





LIBRERIA  
CASCIANELLI

LARGO FEBBO, 15  
TEL. 652806  
ROMA

8, 63(035) MIS

3077/I/CRi



624(02)ARB

VERIFICA INVENTARIO  
IST. CRITICA ARCH. e PROG.  
F.to. S Data. 17-6-80



L'ARTE MODERNA  
DEL  
FABBRICARE

---

L'ARTE MODERNA  
DEL  
FABBRICARE

DEGLI INGEGNERI

ALBERTINI C. - BOLDI M. A. - GIOVANNONI G. - MISURACA G.  
SPIGHI C. - VANGHETTI U.

---

Parte Prima

LA TECNICA DEL FABBRICARE

DELL'INGEGNERE

G. MISURACA

---

VOL. I

LAVORI di STERRO e CANTIERE  
FONDAZIONI  
MATERIALI IMPIEGATI nelle COSTRUZIONI  
COSTRUZIONI dei MURI

VOL. II

COSTRUZIONI degli ARCHI e delle VOLTE  
dei SOLAI, dei PAVIMENTI e dei SOFFITTI  
delle SCALE, dei TETTI  
RISCALDAMENTO e VENTILAZIONE  
OPERE di COMPIMENTO delle FABBRICHE

ATLANTI

del Vol. I (Tav. 63) || del Vol. II (Tav. 70)

Parte Seconda

LE COSTRUZIONI

DEGL'INGEGNERI

ALBERTINI C.  
BOLDI M. A. - GIOVANNONI G.  
VANGHETTI U. - SPIGHI C.

---

VOL. I

COSTRUZIONI RURALI

VOL. II

COSTRUZIONI CIVILI  
CASE OPERAIE, CASE CIVILI, CASE SIGNORILI  
VILLE E VILLINI

ATLANTI

del Vol. I (Tav. 43) del Vol. II (in corso di stampa)

---

CASA EDITRICE  
Dottor Francesco Vallardi  
MILANO

BIBLIOTECA INTERNAZIONALE DELL'INGEGNERE, DELL'ARCHITETTO E DEL DECORATORE

---

L'ARTE MODERNA  
DEL  
FABBRICARE

---

PARTE SECONDA

LE COSTRUZIONI

DEGL'INGEGNERI

ALBERTINI C. - BOLDI A. M.  
GIOVANNONI G. - VANGHETTI U. - SPIGHI C.

---

Volume I

COSTRUZIONI RURALI

DEGL'INGEGNERI

BOLDI M. A. e VANGHETTI U.

---

*con 439 figure intercalate nel testo e Atlante di 43 tavole*

---

CASA EDITRICE  
Dottor Francesco Vallardi

MILANO

BOLOGNA — CAGLIARI — CATANIA — FIRENZE — GENOVA — NAPOLI  
PADOVA — PALERMO — PISA — ROMA — TORINO — SASSARI

ALESS. D'EGITTO — BUENOS AIRES — MONTEVIDEO — RIO JANEIRO — TRIESTE — SAN PAULO

PROPRIETÀ LETTERARIA

# INDICE

	<i>Pag.</i>		
<b>CAPITOLO I. — Fattorie.</b>			
§ 1. Generalità . . . . .	4	§ 10. Separazioni . . . . .	69
§ 2. Ubicazione . . . . .	ivi	§ 11. Locali per gli alimenti. . . . .	ivi
§ 3. Situazione. . . . .	8	§ 12. Infermeria . . . . .	70
§ 4. Disposizione dei fabbricati . . . . .	10	§ 13. Altri locali accessori. . . . .	71
§ 5. Ampiezza dei fabbricati . . . . .	13	§ 14. Tipi speciali di bovili . . . . .	72
§ 6. Costo dei fabbricati rurali . . . . .	ivi	§ 15. Vaccherie e stalle per vitelli . . . . .	74
§ 7. Decorazione degli edifici rurali . . . . .	18		
§ 8. Tipi di fattorie per piccole colture . . . . .	22	<b>CAPITOLO V. Rimesse, officine di riparazione ed arsenali</b>	
§ 9. » » per media coltura . . . . .	23	§ 1. Rimesse . . . . .	76
§ 10. » » per grande coltura . . . . .	27	§ 2. Officine di riparazione ed arsenali . . . . .	78
<b>CAPITOLO II. Case coloniche</b>		<b>CAPITOLO VI. Porcili.</b>	
§ 1. Generalità . . . . .	33	§ 1. Generalità . . . . .	80
§ 2. Condizioni generali di salubrità . . . . .	ivi	§ 2. Ampiezza. . . . .	ivi
§ 3. Ampiezza. . . . .	34	§ 3. Disposizione. . . . .	81
§ 4. Disposizione degli ambienti . . . . .	36	§ 4. Pavimenti . . . . .	83
§ 5. Camino . . . . .	37	§ 5. Porte e finestre . . . . .	ivi
§ 6. Locali accessori . . . . .	38	§ 6. Pareti divisorie . . . . .	ivi
§ 7. Case coloniche per piccola coltura . . . . .	ivi	§ 7. Truogoli . . . . .	84
§ 8. » » per media coltura. . . . .	40	<b>CAPITOLO VII. Ovili.</b>	
§ 9. » » per grande coltura . . . . .	41	§ 1. Generalità . . . . .	86
§ 10. Abitazioni rustiche in luoghi di malaria . . . . .	44	§ 2. Ampiezza e disposizione interna . . . . .	87
§ 11. Abitazioni in grotte. . . . .	47	§ 3. Disposizioni costruttive. . . . .	88
<b>CAPITOLO III. Capanne.</b>		§ 4. Porte e finestre; ventilazione . . . . .	91
§ 1. Tipi usuali . . . . .	49	§ 5. Mangiatoie e rastrelliere . . . . .	92
§ 2. Baracche smontabili e alloggiamenti mobili . . . . .	50	§ 6. Locali accessori . . . . .	94
§ 3. Tipi speciali di capanne . . . . .	52	<b>CAPITOLO VIII. Pollai e piccionaie.</b>	
<b>CAPITOLO IV. Stalle e vaccherie.</b>		§ 1. Requisiti principali di un pollaio . . . . .	95
§ 1. Generalità sulle abitazioni per gli animali . . . . .	53	§ 2. Pollaio in legname . . . . .	ivi
§ 2. Forma e grandezza . . . . .	55	§ 3. Parti costruttive del pollaio in muratura . . . . .	96
§ 3. Stalle per equini. . . . .	57	§ 4. Porte e finestre . . . . .	97
§ 4. Stalle per bovini; ampiezza e disposizione . . . . .	58	§ 5. Posatoi . . . . .	ivi
§ 5. Pavimento . . . . .	61	§ 6. Nidi. . . . .	98
§ 6. Porte e finestre . . . . .	62	§ 7. Cortile rustico. . . . .	ivi
§ 7. Copertura del bovile . . . . .	64	§ 8. Mangiatoie . . . . .	99
§ 8. Ventilazione . . . . .	65	§ 9. Verminare . . . . .	100
§ 9. Mangiatoie . . . . .	67	§ 10. Abbeveratoi . . . . .	101

	<i>Pag.</i>		<i>Pag.</i>
§ 11. Stie. . . . .	101	§ 3. Locali per il pollame e la cacciagione . . . . .	161
§ 12. Locale per le covature; incubatrici . . . . .	102	§ 4. Locali per il pesce . . . . .	ivi
§ 13. Allevamento dei pulcini; madri artificiali . . . . .	104	§ 5. Locale per le uova . . . . .	162
§ 14. Locali per la cura e per la pulizia del pollame; cucina . . . . .	105	§ 6. Locali per gli ortaggi . . . . .	ivi
§ 15. Pollai per tacchini, pavoni, fagiani ecc. . . . .	106	§ 7. Depositi usuali per le frutta. . . . .	163
§ 16. Pollai per anitre oche e cigni . . . . .	107	§ 8. Fruttaio . . . . .	164
§ 17. Piccionaia . . . . .	108	§ 9. Disposizioni costruttive. . . . .	165
§ 18. Finestre . . . . .	ivi	§ 10. Fruttiere . . . . .	166
§ 19. Interno dell'edificio . . . . .	109	§ 11. Accessori del fruttaio . . . . .	167
§ 20. Mangiatoie, abbeveratoi . . . . .	ivi	§ 12. Locale per le uve da tavola . . . . .	168
§ 21. Nidi . . . . .	110		
§ 22. Piccionaie in legname . . . . .	ivi	<b>CAPITOLO XII. Ghiacciaie e nevriere</b>	
§ 23. Esempi di grandi pollai per più sorta di volatili . . . . .	111	§ 1. Generalità . . . . .	171
<b>CAPITOLO IX. Tinaie cantine e bottiglierie.</b>		§ 2. Ghiacciaia a semplice buca . . . . .	172
§ 1. Generalità sulle costruzioni enotecniche . . . . .	113	§ 3. Ghiacciaie - dispense . . . . .	ivi
§ 2. Tinaia . . . . .	ivi	§ 4. Ghiacciaia - dispensa sotterranea . . . . .	173
§ 3. Dimensioni della tinaia. . . . .	114	§ 5. Disposizioni costruttive per grandi ghiacciaie. . . . .	174
§ 4. Disposizioni costruttive. . . . .	ivi	§ 6. Ghiacciaie fuori terra . . . . .	176
§ 5. Tini in legname . . . . .	115	§ 7. Costruzione delle ghiacciaie all'americana. . . . .	177
§ 6. Tini in muratura. . . . .	116	§ 8. Produzione del ghiaccio artificiale. . . . .	179
§ 7. Rivestimento interno dei tini . . . . .	118	§ 9. Nevriere . . . . .	180
§ 8. Apparecchi e mezzi di riscaldamento. . . . .	ivi	<b>CAPITOLO XIII. Granai e cernitoli.</b>	
§ 9. Cantina . . . . .	119	§ 1. Generalità . . . . .	181
§ 10. Dimensioni capacità e numero delle botti. . . . .	ivi	§ 2. Granai comuni: ampiezza . . . . .	ivi
§ 11. Dimensioni della cantina . . . . .	120	§ 3. Solaio e pavimento; pareti . . . . .	182
§ 12. Opere di difesa dall'umidità del terreno . . . . .	122	§ 4. Porte e finestre; ventilazione . . . . .	ivi
§ 13. Pavimenti, muri . . . . .	123	§ 5. Divisione in scomparti e in piani . . . . .	183
§ 14. Copertura del locale. . . . .	124	§ 6. Granai verticali . . . . .	184
§ 15. Accessi alla cantina. . . . .	ivi	§ 7. Granaio a cassoni grigliati . . . . .	186
§ 16. Ventilazione . . . . .	126	§ 8. Granaio a camerini . . . . .	187
§ 17. Botti e loro accessori . . . . .	127	§ 9. Granaio a bottiglioni . . . . .	ivi
§ 18. Pulizia delle cantine. . . . .	128	§ 10. Granai sotterranei . . . . .	189
§ 19. Cantine sotterranee . . . . .	129	§ 11. Essicatoi per il granoturco . . . . .	190
§ 20. Cantine-ghiacciaie . . . . .	130	§ 12. Cernitoli. . . . .	191
§ 21. Adattamento di alcuni locali a cantina. . . . .	131		
§ 22. Bottiglierie . . . . .	132	<b>CAPITOLO XIV. Aie e tettoie.</b>	
§ 23. Stabilimenti enologici . . . . .	133	§ 1. Aie scoperte; ampiezza. . . . .	193
§ 24. Unificazione dei locali di viticoltura . . . . .	141	§ 2. Pavimentazione . . . . .	ivi
§ 25. Enoptio Muzi a Castellamare Adriatico . . . . .	143	§ 3. Aie coperte; aie forni . . . . .	194
§ 26. Locali per l'acetificazione. . . . .	146	§ 4. Locali chiusi per covoni . . . . .	195
<b>CAPITOLO X. Oleifici.</b>		§ 5. Disposizioni costruttive. . . . .	196
§ 1. Generalità . . . . .	148	§ 6. Tettoie; ampiezza. . . . .	197
§ 2. Deposito delle ulive . . . . .	ivi	§ 7. Disposizioni costruttive per le tettoie . . . . .	ivi
§ 3. Frantoio . . . . .	149	§ 8. Tipi diversi di porticati . . . . .	198
§ 4. Chiaritoio . . . . .	151	§ 9. Legnaia e carbonaia. . . . .	199
§ 5. Frullino . . . . .	ivi		
§ 6. Conservazione delle sanse. . . . .	152	<b>CAPITOLO XV. Fienili e pagliai Silos.</b>	
§ 7. Inferno . . . . .	153	§ 1. Ampiezza dei fienili . . . . .	201
§ 8. Oliara . . . . .	ivi	§ 2. Fienili sovrapposti alle stalle . . . . .	ivi
§ 9. Raffinamento dell'olio . . . . .	154	§ 3. Disposizioni costruttive per i fienili . . . . .	202
§ 10. Locali annessi all'oleificio. . . . .	ivi	§ 4. Generalità sui pagliai e sulle biche . . . . .	203
§ 11. Esempi di oleifici. . . . .	155	§ 5. Forma e dimensioni. . . . .	ivi
§ 12. Estrazione dell'olio da altri vegetali oleiferi . . . . .	157	§ 6. Costruzione dei pagliai. . . . .	204
<b>CAPITOLO XI. Le dispense.</b>		§ 7. Biche prismatiche . . . . .	205
§ 1. Generalità . . . . .	159	§ 8. Generalità sui silos . . . . .	206
§ 2. Locali per la carne da macello . . . . .	160		

	<i>Pag.</i>
§ 9. Silos sotterranei . . . . .	206
§ 10. Silos fuori terra . . . . .	208

**CAPITOLO XVI. Concimaie.**

§ 1. Ubicazione delle concimaie . . . . .	209
§ 2. Concimaia adiacente alla stalla . . . . .	ivi
§ 3. Ampiezza del letamaio . . . . .	210
§ 4. Tipi a piattaforma . . . . .	211
§ 5. Tipi a fossa . . . . .	ivi
§ 6. Disposizioni costruttive . . . . .	213
§ 7. Pozzetto della concimaia . . . . .	214
§ 8. Esempi di concimaie . . . . .	216

**CAPITOLO XVII. Le acque luride.**

§ 1. Pozzi assorbenti . . . . .	218
§ 2. Pozzi neri impermeabili . . . . .	ivi
§ 3. Fognatura domestica . . . . .	220
§ 4. Sifoni di scarico . . . . .	ivi
§ 5. Fognatura campestre; irrigazione fertilizzante . . . . .	222
§ 6. Fogne mobili . . . . .	223
§ 7. Generalità sulle latrine . . . . .	224
§ 8. Latrine rustiche . . . . .	ivi
§ 9. Latrine a terra secca . . . . .	226
§ 10. Latrine domestiche . . . . .	ivi
§ 11. Ritirata per abitazioni rurali . . . . .	228
§ 12. Stanzino da bagno . . . . .	229
§ 13. Acquaio . . . . .	ivi
§ 14. Immondezze . . . . .	230

**CAPITOLO XVIII. Caseificio.**

§ 1. Generalità . . . . .	231
§ 2. Caseificio sulle Alpi . . . . .	254
§ 3. Grandi latterie moderne . . . . .	255
§ 4. Latte condensato e farina latte . . . . .	256

**CAPITOLO XIX. Sorgenti e pozzi**

§ 1. Provvidenze costruttive attorno alle sorgenti naturali . . . . .	258
§ 2. Generalità sui pozzi . . . . .	260
§ 3. Ricerche idrologiche della falda acquifera sotterranea . . . . .	261
§ 4. Indizi che confermano la presenza di acque sotterranee . . . . .	262
§ 5. Sonda . . . . .	263
§ 6. Aste della sonda e loro giunzioni . . . . .	264
§ 7. Trivelle . . . . .	265
§ 8. Scalpelli da sondaggio . . . . .	266
§ 9. Tubi di garanzia; arnesi per infortuni . . . . .	268
§ 10. Capre per il sondaggio . . . . .	269
§ 11. Esecuzione del sondaggio . . . . .	270
§ 12. Affondamento dei tubi . . . . .	271
§ 13. Avvertenze per il sondaggio . . . . .	ivi
§ 14. Norme per lo scavo di un pozzo . . . . .	272
§ 15. Scavo cogli esplosivi . . . . .	273
§ 16. Muratura del pozzo . . . . .	ivi
§ 17. Accessori del pozzo . . . . .	274
§ 18. Manutenzione; costo di costruzione . . . . .	275

	<i>Pag.</i>
§ 19. Pozzi artesiani . . . . .	276
§ 20. Pozzi Norton . . . . .	ivi
§ 21. Manovre speciali per i tubi Norton . . . . .	278
§ 22. Pregi e costo dei tubi Norton . . . . .	279

**CAPITOLO XX. Filtri, serbatoi e cisterne**

§ 1. Bacini di chiarificazione . . . . .	280
§ 2. Azione dei filtri di sabbia . . . . .	281
§ 3. Costruzione dei filtri di sabbia . . . . .	ivi
§ 4. Esempi di filtri di sabbia . . . . .	282
§ 5. Filtri di altro materiale . . . . .	284
§ 6. Depurazione dell'acqua col rame . . . . .	ivi
§ 7. Filtri domestici . . . . .	286
§ 8. Filtri di porcellana . . . . .	287
§ 9. Batterie di candele di porcellana . . . . .	288
§ 10. Depurazione dell'acqua con mezzi termici . . . . .	291
§ 11. Superficie di raccolta delle acque meteoriche . . . . .	293
§ 12. Altezza udometrica . . . . .	ivi
§ 13. Raccolte d'acqua supplementari . . . . .	296
§ 14. Stagni artificiali . . . . .	ivi
§ 15. Generalità sulle cisterne . . . . .	297
§ 16. Costruzione della cisterna . . . . .	ivi
§ 17. Accessori delle cisterne . . . . .	299
§ 18. Esempi di cisterne . . . . .	301
§ 19. Cisterne alla veneziana . . . . .	303
§ 20. Costo delle cisterne . . . . .	304

**CAPITOLO XXI. Gli abbeveratoi**

§ 1. Abbeveratoi a piano inclinato . . . . .	305
§ 2. Abbeveratoi a vasca . . . . .	306
§ 3. Vasche annesse alle stalle . . . . .	307
§ 4. Guazzatoi . . . . .	ivi

**CAPITOLO XXII. I maceratoi.**

§ 1. Generalità sui maceratoi della canapa . . . . .	309
§ 2. Dimensioni del maceratoio . . . . .	310
§ 3. Costruzione dei maceratoi . . . . .	ivi
§ 4. Tipi diversi di maceratoi . . . . .	311
§ 5. Sistemazione della canapa nel maceratoio . . . . .	312
§ 6. Lavorazione della canapa . . . . .	313
§ 7. Macerazione artificiale della canapa . . . . .	314
§ 8. Macerazione del lino . . . . .	315
§ 9. Macerazione nell'acqua ferma . . . . .	ivi
§ 10. Macerazione nell'acqua corrente . . . . .	317
§ 11. Macerazione col metodo lombardo . . . . .	ivi
§ 12. Macerazione ad acqua calda . . . . .	318
§ 13. Macerazione col vapore acquoso . . . . .	319

**CAPITOLO XXIII. Le lavanderie**

§ 1. I lavatoi nelle piccole aziende . . . . .	320
§ 2. Prima lavatura e disinfezione della biancheria . . . . .	ivi
§ 3. Locale per la liscivazione . . . . .	322
§ 4. Lavatoi comuni . . . . .	323
§ 5. Grandi lavatoi . . . . .	324
§ 6. Esempi di lavatoi . . . . .	ivi
§ 7. Locale per la stiratura della biancheria e guardaroba . . . . .	326

	Pag.		Pag.
<b>CAPITOLO XXIV. Le conigliere.</b>		§ 2. Locali per l'abburrattamento e per l'impastatura	352
§ 1. Cortili e parchi . . . . .	327	§ 3. Forno ordinario e suoi accessori . . . . .	335
§ 2. Locali chiusi . . . . .	328	§ 4. Tipi diversi di forni . . . . .	357
§ 3. Celle o gabbie . . . . .	ivi	§ 5. Igiene e nettezza nei locali del panificio . . . . .	358
§ 4. Accessori delle conigliere . . . . .	330	§ 6. Esempio di panificio rurale . . . . .	359
<b>CAPITOLO XXV. Gli apiari</b>		<b>CAPITOLO XXVIII. Gli essiccatoi ed assiugatoi.</b>	
§ 1. Arnie . . . . .	331	§ 1. Generalità sugli essiccatoi . . . . .	361
§ 2. Requisiti generali di un apiario . . . . .	332	§ 2. Essicazione con mezzi meccanici . . . . .	ivi
§ 3. Apiari all'aperto . . . . .	333	§ 3. Essiccatoi a forza centrifuga . . . . .	362
§ 4. Apiari coperti; apiari chiusi . . . . .	ivi	§ 4. Essicazione spontanea all'aria libera . . . . .	363
§ 5. Locali per gli attrezzi e per l'estrazione del miele.	334	§ 5. Esempio di essiccatoio all'aria libera . . . . .	364
§ 6. Altri locali accessori . . . . .	335	§ 6. Assiugatoi per biancheria . . . . .	366
<b>CAPITOLO XXVI. Le bacherie o bigattiere.</b>		§ 7. Essiccatoi a corrente d'aria forzata . . . . .	467
§ 1. Norme per l'impianto di una bigattiera . . . . .	337	§ 8. Essicazione con corrente d'aria calda proveniente dall'esterno . . . . .	368
§ 2. Ampiezza dei locali di una bigattiera . . . . .	ivi	§ 9. Disposizioni costruttive . . . . .	369
§ 3. Tipi diversi di castelli . . . . .	338	§ 10. Altri sistemi di essicazione col calore . . . . .	370
§ 4. Castelli sistema Cavallo . . . . .	340	§ 11. Applicazione dei sistemi precedenti all'asciugamento della biancheria . . . . .	371
§ 5. Telai e loro appendimento . . . . .	341	§ 12. Essicazione delle sostanze polverulenti . . . . .	473
§ 6. Luce, temperatura e nettezza delle bigattiere . . . . .	343	§ 13. Essicazione dei cereali . . . . .	374
§ 7. Ventilazione dei locali . . . . .	344	§ 14. Calcolo della quantità d'aria da introdursi nell'essiccatoio . . . . .	376
§ 8. Locale per l'incubazione; incubatrici . . . . .	345	§ 15. Altre avvertenze intorno agli essiccatoi per cereali	
§ 9. Altri locali accessori . . . . .	346	§ 16. Essicazione delle frutta . . . . .	377
§ 10. Adattamento di alcuni locali rurali ad uso di bigattiera . . . . .	ivi	§ 17. Essicazione di altre sostanze commestibili . . . . .	379
§ 11. Tipi diversi di bigattiera . . . . .	347	<b>CAPITOLO XXIX. Case di rifugio e case di guardia.</b>	
§ 12. Bigattiere Dandolo . . . . .	348	§ I. Case di rifugio e case di guardia . . . . .	380
§ 13. Bigattiera tipo Darcet . . . . .	349	<i>Bibliografia delle costruzioni rurali: trattati generali — abitazioni ed allevamento degli animali — industrie rurali . . . . .</i>	
§ 14. Tipi Robinet e Aribert . . . . .	350	391	
<b>CAPITOLO XXVII. I forni per il pane.</b>		<i>Appendice. — Costruzioni rurali, in luoghi soggetti al terremoto . . . . .</i>	
§ 1. Locali per i saggi e per la conservazione della farina . . . . .	351	394	

# LE COSTRUZIONI RURALI

PER

**l'Ing. Marc' Aurelio Boldi**

## GENERALITÀ.

È noto che l'Architettura in generale è l'arte del costruire e la conoscenza di tutto ciò che si riferisce alle varie parti ed agli accessori di un edificio e all'esecuzione del medesimo.

Gli edifici per altro possono essere destinati ad usi molto diversi: così all'abbellimento delle città, ad uso di abitazione o di uffici, a luoghi di culto, di istruzione, di divertimento o di esercizi igienici per gli abitanti, alla fabbricazione o al deposito degli oggetti industriali od anche ad alloggio per le truppe o alla sicurezza e difesa delle piazze forti oppure per dimora campestre e per svariati usi agricoli. Il primo genere di edifici forma oggetto dell'architettura civile, il secondo dell'architettura militare, l'ultimo infine dell'*architettura rurale*, della quale imprendiamo la trattazione.

L'architettura rurale si può considerare sotto i due punti di vista: teorico e pratico. Pel primo si danno le regole, a cui soprattutto occorre conformarsi nel lavoro a tavolino col quale si stabilisce il tracciato di un piano e dei particolari di tutte le parti che lo compongono, in una parola quello che si chiama *disposizione*. Il punto di vista pratico riguarda l'esecuzione di questo piano e di tutte quante le sue parti, vale a dire la *costruzione*.

Questi due obbietti hanno evidentemente una connessione perfetta o piuttosto formano un sol tutto, poichè senza l'effettiva conoscenza dell'uno non ci si può occupare utilmente dell'altro.

Non si possono dare norme assolute e generali circa gli edifici rustici destinati agli svariati servizi di un'azienda agricola: poichè bisogna tener conto, oltre che delle abitudini, dei costumi e della posizione topografica locale, anche dello stato in cui si trova l'agricoltura, del suo prevedibile sviluppo e del modo onde viene esercitata, nonchè delle coltivazioni prevalenti e di quelle speciali al luogo.

Ciò non esclude che si possano assegnare generali condizioni alle quali attenersi nell'erigere qualsiasi rustico fabbricato, condizioni la cui importanza sembra tradizionalmente ignorata anche e specialmente in Italia, dove pur troppo tal genere di costruzioni è rimesso spessissimo nelle mani di proprietari, di agenti o di semplici muratori di campagna, i quali oltre ad essere deficienti delle nozioni tecniche relative alla solidità, comodità ed igiene dei singoli fabbricati, nemmeno possono avere dei giusti concetti circa la loro disposizione, distribuzione e ampiezza in conformità all'esigenze dell'azienda agraria, ciò che costituisce la precipua condizione di economia rurale. Un luogo male scelto, osserva il Cantalupi, una forma ristretta o viziosa od una distribuzione incomoda, delle costruzioni insalubri e male adatte al servizio, cagionano ad ogni istante perdite, sian pur lievi, di forza, di tempo, di derrate, di capitale, che accrescono, senza necessità, ragguardevolmente le spese annue di coltivazione o diminuiscono il reddito.

D'altra parte se fabbricati rustici sono indispensabili al fondo non è da credere che si possa abbondare nel provvederli e farli esuberanti, neppure quando si volesse impiantare l'azienda colla prospettiva di un incremento futuro di essa.

Piuttosto, in tale previsione, si dovrà procurare di disporli e costruirli in maniera da permettere ulteriori ampliamenti, che si dovranno fare via via che lo esigeranno gli aumentati bisogni o per nuove colture e industrie o per il possibile acquisto di nuovi appezzamenti di terreno o per l'aumento di prodotti o per progredienti metodi o mezzi culturali.

Ecco dunque come l'architettura rurale oltre che soddisfare alle esigenze tecniche delle costruzioni in genere debba precipuamente ispirarsi ai criteri dell'economia rurale colla quale si trova strettamente legata; e l'architetto agrario nell'adempimento del suo compito non possa esimersi da una scrupolosa, competente e profonda valutazione delle condizioni locali dell'agricoltura a meno che, come è più con-

sigliabile, non sia assistito da un agronomo che ha fatto lunga pratica delle aziende agricole del luogo.

Solo a tali condizioni si potrà attendere con animo tranquillo e sicuro di aumentare il valore di un fondo che dà scarso reddito per difetto dei fabbricati occorrenti senza avere, d'altra parte, da temere di incorrere nel caso, pure non infrequente presso qualche proprietario, di veder peggiorare le condizioni finanziarie dei poderi e magari di esser costretti a venderli a vil prezzo dopo appunto di aver creduto coll'impianto grandioso di fabbricati rurali, già argomento di ammirazione e di invidia dei conterranei, di iniziare un nuovo periodo di prospera produzione.

Onde nel trattare di qualsiasi fabbricato rurale non ci asterremo da quelle notizie e considerazioni che, riferendosi all'entità ed alla potenzialità di produzione del fondo, quasi apparirebbero estranee all'argomento delle costruzioni.

Premesso ciò, passiamo a considerare i principali requisiti tecnici ed estetici di un fabbricato rurale.

Nel progettare un edificio è prima cosa da considerare la sua *destinazione*, senza di che non sarà mai possibile di avere una perfetta corrispondenza tra la costruzione e il fine preciso e determinato pel quale viene intrapresa. Noto il fine, ed apprezzatolo bene nei suoi particolari e nel suo futuro svolgimento, per conseguirlo nel modo più completo possibile sarà da prendere separatamente in considerazione: il luogo appropriato pel suo *collocamento*; le diverse parti che compongono l'edificio nella loro *distribuzione*; gli ornamenti architettonici tanto esterni, quanto interni per la *decorazione*; infine il modo di esecuzione della sua *costruzione*.

Il collocamento è riguardato come il primo requisito da studiare a causa delle sue conseguenze perenni, ma disgraziatamente la scelta non è sempre libera. Si raccomanda in generale, in agricoltura, di situare l'edificio in conveniente relazione, con agevoli comunicazioni, senza nondimeno impiantarli in immediata vicinanza, con la principale via di comunicazione più vicina, di procurargli il beneficio di acqua corrente, avendo cura di evitare qualsiasi eventuale contatto coll'acqua di grandi fiumi e soprattutto con un suolo solitamente umido e paludoso, e di evitare la troppa prossimità con un grande podere, con un popoloso villaggio, con una vasta foresta. Gli agricoltori avranno da collocare l'edificio in mezzo alle proprie colture e possibilmente al centro del podere; ciò che, come

verrà dimostrato, giova ad agevolare i lavori, i trasporti dei raccolti, degli strumenti, delle macchine, delle sementi e dei concimi e la sorveglianza. Ma nel collocamento dell'edificio la condizione forse più essenziale è l'*esposizione* o il suo orientamento, il quale contribuisce più che altro alla gradevolezza e salubrità dell'abitazione, al suo conveniente uso ed interessa persino l'economia. È da esaminare con cura quanto si pratica generalmente per i principali edifici eretti nel paese prima di prendere determinazioni a questo riguardo. E così si terrà molto conto dei venti predominanti e si regolerà il numero delle aperture e la qualità dei materiali dei prospetti dell'edificio a seconda della temperatura, della violenza, dell'umidità dei venti cui, prevedibilmente, verranno ad essere esposti.

La distribuzione dell'edificio nelle varie sue parti od ambienti deve essere combinata coll'intento di disporre questi e metterli in comunicazione tra loro e coll'esterno nella maniera più appropriata ed opportuna in guisa, cioè, da rendere regolari, spediti ed esenti da ritardi o interruzioni i servizi relativi e facile e pronta la direzione e la sorveglianza.

La decorazione raramente farà parte essenziale dell'architettura rurale. In campagna è considerato bello tutto ciò che corrisponde perfettamente al fine per cui è stato fatto, all'utilità che se ne cercava; i minuti particolari architettonici nel nostro caso arricchiscono, ma ben poco aggiungono. Del resto un edificio rurale circondato dal verde degli alberi e dei prati, animato da persone o da animali in mezzo alla solitudine ed alla quiete campestre, colla regolarità, per quanto rustica, delle sue linee costruttive in contrasto coi contorni irregolari delle boscaglie o delle ondulazioni delle colline o dei profili dei monti prossimi, offrirà sempre un insieme pittoresco, su cui una decorazione dei prospetti ben poco contribuirebbe a dar rilievo estetico all'edificio.

Se per altro accanto a tale edificio converrà elevare la casa del proprietario agricoltore o del direttore di azienda o del tecnico specialista preposto a qualche precipua o ragguardevole industria agraria, non sarà fuor di luogo qualche decorazione semplice e robusta, ma non priva di grazia, che ne mitighi la rusticità dell'aspetto in confronto al decoro della prossima abitazione civile.

Rimettendo al prossimo capitolo prescrizioni ed esempi relativi alle decorazioni dei fabbricati rurali,

ci limiteremo a brevi cenni intorno ai requisiti architettonici più essenziali.

In architettura si dice *motivo* la disposizione esteriore di un edificio. La sua prima condizione è la *regolarità* e la *simmetria*, se non nel rapporto delle diverse masse che lo compongono, almeno nella composizione di ciascuna di esse; la seconda condizione è l'*espressione* o *stile* che faccia conoscere a prima vista all'aspetto delle masse, come all'esame dei particolari, se l'edificio è di indole severa o mista o graziosa.

La regolarità e la simmetria esigono, per quanto è possibile, un numero dispari di aperture ed un ingresso principale al mezzo dell'edificio; richiedono un'eguale distribuzione delle stesse parti da un lato e dall'altro della linea centrale, una perfetta verticalità nell'elevazione, una costante orizzontalità nella ripartizione dei piani, una sapiente distribuzione dei pieni e dei vuoti, che ordinariamente debbono sovrapporsi. Tali condizioni, se sono necessarie per ottenere la solidità, sono pure indispensabili per offrire all'occhio l'impressione della solidità medesima.

L'espressione o il carattere di un edificio in stile classico (greco, romano o del rinascimento) è dato per mezzo degli ordini, di cui è necessario avere un'idea generale ben precisa, come dei loro accessori e delle dimensioni dei membri che ne fanno parte e che li caratterizzano. E più che attenerci alle regole del Vignola, che non sempre è all'altezza dei suoi emuli, giova studiare l'arte architettonica con spirito di critica e di ragionamento, a fine di applicarla anche quando, caso comune, si tratta di dare l'impronta degli ordini ad edifizii che non presentano nè colonne, nè pilastri.

Non è del resto necessario attenersi sempre allo stile classico, sebbene da esso abbiano origine gli stili più in uso. Quando l'ambiente, costituito principalmente dai fabbricati del luogo, tenga di uno stile proprio e tradizionale del paese, occorre ad esso uniformarsi per quanto semplici e ridotti debbano essere i motivi dei fabbricati rurali. Così se il luogo sarà dominato da un castello medievale sarà opportuno in quei fabbricati, dove le norme tecniche lo potranno permettere, di adottare il sesto acuto per le finestre di maggiore o minore importanza, ma specialmente per quelle che occorre sieno strette e lunghe. Dove abbondano gli *châlets*, adottare per gli edifici in legname quelle orlature e ornamentazioni che più caratterizzano lo stile svizzero o alpestre. Così dove si trova una

chiesa od una cappella di stile lombardo e consimile sarà conveniente riportare nei fabbricati rurali qualche caratteristica di questo stile che tanto bene si adatta al rustico.

Non è il caso di intrattenersi a parlare dei diversi stili che si potrebbero applicare alle costruzioni rurali in quanto che per queste, come si è detto, i requisiti architettonici si limitano principalmente all'utilità effettiva che se ne cerca e alla solidità della costruzione, come concetti che rientrano in quello generale della economia rurale, dalla quale è irragionevole prescindere. Nemmeno ci soffermeremo in considerazioni circa l'esecuzione di tali costruzioni, poichè per quello che riguarda la solidità dei fabbricati in genere già è stato trattato nei volumi precedenti e per quello che si riferisce alle particolarità costruttive delle varie sorta di fabbriche rustiche tratteremo volta per volta.

Solo ricorderemo che in campagna l'architetto dovrà acconciarsi alla tirannia delle dimensioni e della specie e della qualità dei materiali, la scelta essendo ristretta a quelli che il luogo o il podere o il proprietario forniscono. E anche la mano d'opera sarà tale da mettere a dura prova la volenterosità del dirigente. In campagna poi più che altrove, per la costruzione dei tramezzi, converrà l'impiego di mattoni vuoti o tubulari per ragione dei trasporti. Con tali materiali, a parità di peso, si asporta un volume quasi doppio di ossatura di muro, tanto più che nei fabbricati rustici converrà fare i tramezzi più grossi che nei fabbricati civili.

E si dee ancor riflettere che, sebbene sian casi evitandi, l'architetto agrario dovrà pure, non troppo di rado, per necessità di cose, provvedere a difendere i suoi manufatti da infiltrazioni o da corrosioni di acque od anche da inondazioni o da lavine, da frane e scoscendimenti, da avallamenti di suolo, da terremoti e da valanghe, da venti impetuosissimi e da altre meteore distruggitrici, da emanazioni malsane o moleste, dalla malaria, da soverchio caldo, freddo od umido, da animali selvatici rapaci, da assalti di malandrini isolati od attruppati. Tutto ciò richiederebbe tale copia di nozioni di resistenza dei materiali, di lavori in terra, di idraulica e di igiene agraria, che aggiunte a quelle di economia e di architettura rurale eleverebbero l'architetto rurale al grado scientifico e pratico di un vero *ingegnere agronomo*, quale raramente, non ostante l'abuso di tal titolo, si può riscontrare in realtà.

## CAPITOLO I.

### FATTORIE

#### § 1.

##### GENERALITÀ.

La fattoria è quell'insieme dei fabbricati rurali che si riscontra nei possedimenti agricoli di una certa vastità (oltre i 300 ettari) e comprende le abitazioni del fattore e dei coltivatori, delle varie specie di bestiame, i locali destinati al ricovero e alla conservazione delle macchine, degli attrezzi, dei prodotti agricoli, delle sementi, dei concimi ed all'esercizio di industrie rurali con relative dipendenze. Condizioni da osservarsi nella costruzione di essa riguardano: 1.° la scelta del luogo più opportuno sia rispetto ai terreni coltivati, sia rispetto alla facilità di accesso e alla salubrità; 2.° il numero e la capacità dei diversi fabbricati che la debbano costituire; 3.° la disposizione loro più conveniente; 4.° le spese inerenti alla loro costruzione ed al loro uso.

L'ingegnere che debba impiantare una fattoria deve aver presente soprattutto il fondo nel suo complesso e studiare di procurarne il maggior valore colle costruzioni richieste bene disponendo all'uopo. « Un conduttore industrioso, dice il Sinclair, potrà offrire un canone di fitto un quarto od anche un terzo maggiore per un'azienda la quale abbia i campi e gli edifici, regolarmente, comodamente ed economicamente distribuiti ».

#### § 2.

##### UBICAZIONE.

Quando si tratti di costruire di sana pianta una fattoria, ciò che in Italia, meno che per i terreni incolti già bonificati, può accadere assai di rado,

si concepisce a priori come essa debba essere impiantata nel centro *o*, per dirla più esattamente, nel *baricentro* della superficie delle terre che deve servire.

Se, in pratica, si sospende un pezzo di cartone o di latta della esatta forma della superficie considerata ad un filo attaccato, mediante foro e nodo, ad un'estremità qualunque e si segna su di esso la linea verticale in prosecuzione della linea del filo, indi si ripete l'operazione sospendendo il pezzo ad un altro punto del contorno, non prossimo nè opposto al primo, nel punto di incrocio delle due linee così tracciate si ha il *baricentro* sulla superficie rappresentata; se le operazioni sono state esatte, sospendendo per

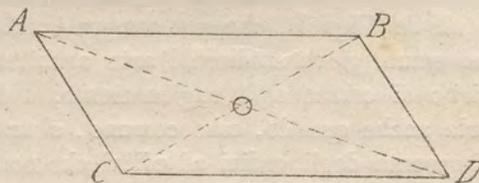


Fig. 1.

esso il pezzo, vedremo questo assumere una posizione definitiva orizzontale. È evidente che nel circolo, nel triangolo equilatero, nel quadrato, nel poligono regolare il baricentro risiede nel centro geometrico. In molti altri casi la sua posizione è definita da costruzioni geometriche o da formole.

In un parallelogramma il baricentro è, come nel rettangolo, al punto di intersezione delle diagonali (*AD*, *CB*) (fig. 1).

Nel triangolo si trova a  $\frac{2}{3}$  della retta condotta dal vertice (*A*) al punto di mezzo del lato opposto (*BC*), ossia al punto di incontro con un'altra mediana del triangolo, condotta cioè da un altro vertice *C* al punto di mezzo del lato opposto (*AB*) (fig. 2).

Nel trapezio, detta  $h$  l'altezza, il centro di gravità si trova sulla retta  $xy$ , che unisce i punti di mezzo dei lati paralleli ( $AB$ ,  $CD$ ), nel punto in cui essa è attraversata dalla parallela ai medesimi distante da  $AB$   $z = \frac{a+2b}{a+b} \times \frac{h}{3}$ , dove  $a$  e  $b$  sono rispettivamente le lunghezze dei lati  $AB$ ,  $CD$ , oppure nel punto

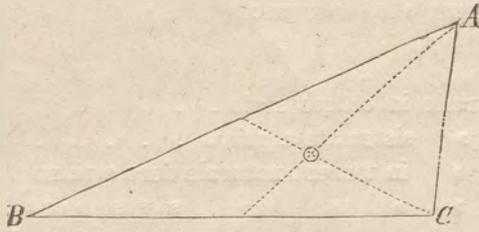


Fig. 2.

dove la  $xy$  è attraversata dalla congiungente gli estremi ( $C'$ ,  $B'$ ) delle lunghezze  $a$ ,  $b$  inversamente

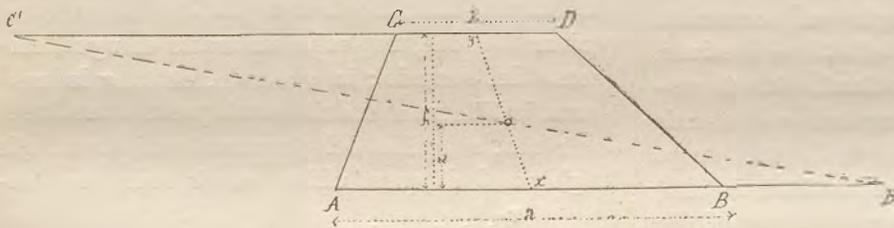


Fig. 3.

riportate, da una parte e dall'altra, in prosecuzione dei lati del trapezio (fig. 3).

In un quadrilatero qualunque il centro di gravità

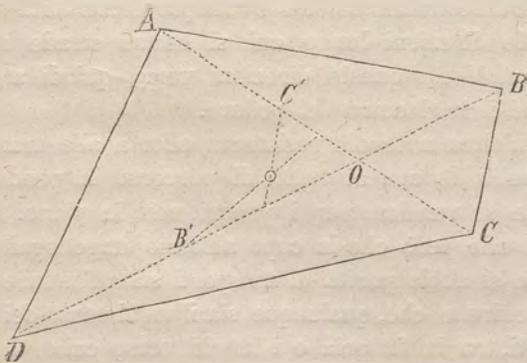


Fig. 4.

si trova nell'intersezione delle due rette che congiungono inversamente i punti di mezzo delle due diagonali ( $AC$ ,  $DB$ ) coi punti ( $B'$ ,  $C'$ ) riportati sulle medesime a distanza dai vertici rispettivamente più vicini ( $D$ ,  $A$ )

uguale al segmento intercetto dall'altra diagonale ( $DB' = OB$ ,  $AC = OC$ ) (fig. 4).

Nel segmento di circolo, detta  $c$  la corda  $AB$ ,  $S$  la superficie del segmento, la distanza del baricentro

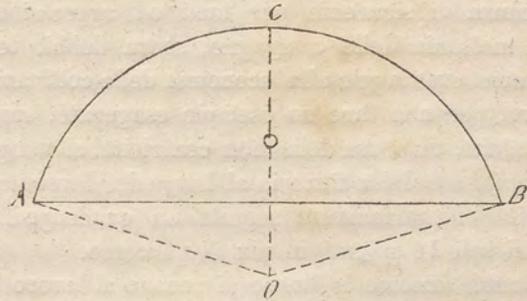


Fig. 5.

dal centro dell'arco misurata sul raggio mediano è  $d = \frac{c^3}{12S}$ , dove  $S$  è uguale al prodotto della lunghezza dell'arco  $ACB$  per la metà del raggio  $OC$  diminuito dell'area del triangolo  $AOB$  (fig. 5).

Nel segmento parabolico, cui spesso soglionsi assimilare porzioni di superficie con contorno curvo non frastagliato, la distanza del baricentro lungo la mediana a partire dal vertice è

$d = \frac{3}{5} OC$  (fig. 6); e ciò qualunque sia l'inclinazione della corda rispetto alla mediana.

Le norme suddette, specialmente per piccoli poderi.

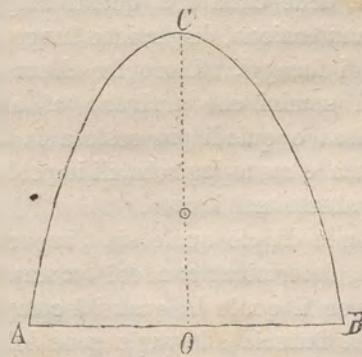


Fig. 6.

non hanno per altro importanza assoluta, preponderando l'influenza di altre ragguardevoli condizioni di cui si deve tener conto. Purtroppo in molti luoghi si ha il deplorabile caso non già della eccentricità,

ma della lontananza dei fabbricati rurali dall'azienda agricola; ed è noto l'uso di tenere le abitazioni dei coltivatori in villaggi ed anche in grosse borgate a distanza anche enorme dai terreni da coltivare. La qual cosa, se può essere purtroppo giustificata dalla mancanza di sicurezza per furti od aggressioni o dalla malsania delle campagne, senza dubbio torna a sommo svantaggio alla economia delle coltivazioni. Invero, per non fare un esempio esagerato, supponiamo che, in causa della non centricità, si vengano ad impiegare dalla fattoria al luogo del lavoro colla velocità ordinariamente seguita da quadrupedi ed uomini soli 10 minuti in più di percorso.

Intanto, siccome le bestie si recano al lavoro due volte al giorno, tra andata e ritorno, per ogni paio e per ogni giorno vanno perduti in cammino 40 minuti. Supponendo che sieno 200 le giornate di lavoro all'anno e otto le ore di lavoro giornaliero si trova facilmente che alla fine del medesimo si sono perdute circa 16 giornate; perdita che va inoltre moltiplicata per il numero delle pariglie ed accresciuta di quella riferibile agli uomini addetti ai bestiami. Per gli operai non addetti ai bestiami, sebbene possano risparmiarsi due viaggi mangiando e riposando verso il mezzogiorno sui campi, si perderanno a capo all'anno tante porzioni di tempo equivalenti in complesso a molte giornate di lavoro. Moltiplicando le giornate di perdita per il loro prezzo giornaliero si viene facilmente ad avere una somma che rappresenta l'interesse annuo di parecchie migliaia di lire. E ciò senza contare tanti altri svantaggi, cioè: maggior consumo dei carri e degli strumenti, delle ferrature, dei finimenti, delle calzature, quindi maggiori spese annue di manutenzione, dispersione lungo il cammino di concimi, di foraggi, minore freschezza degli animali e degli uomini che arrivano al lavoro, difficile e laboriosa e quindi più costosa la direzione e la sorveglianza e meno improbabili impertanto i furti e la trascuratezza nel lavoro.

Si comprende da ciò quale sia l'importanza economica della determinazione del *baricentro*, che è quel punto per il quale la quantità complessiva dei percorsi dalla fattoria alle varie zone del tenimento e viceversa, è la minima: minima quindi la quantità di cammino degli uomini e degli animali che va a scapito degli altri servizi dell'azienda, minima la lunghezza complessiva delle strade, che costano di costruzione e manutenzione e sottraggono superficie coltivabile.

Le strade, se non verranno costruite tutte a nuovo collo stesso genere di pavimentazione, potrebbero essere, come ognuno sa, più o meno buone specialmente per il trasporto dei grossi carichi, cioè offrire alla trazione dei pesi una diversa resistenza. Dall'esperienza si ha che per strade dirette e orizzontali, percorse con velocità al passo, per ogni tonnellata di carico trasportato si verificano le seguenti resistenze alla trazione:

	Kgr.
per strade in ottimo stato . . . . .	20-30
» » sistemate a ghiaia . . . . .	30-35
» » in terreno naturale duro e piano	40-60
» » » » » sassoso o ce- devole . . . . .	150-200

È evidente che se lungo un percorso tale resistenza è doppia, tripla di quella offerta lungo un altro, importando ciò un lavoro di trazione, o *prestazione animale*, doppio o triplo, il primo percorso equivarrà a due, tre volte un tratto di ugual lunghezza del secondo; in generale, detta  $r$  la resistenza, in Kilogrammi, della strada presa a termine di confronto,  $r'$  quella del percorso considerato, alla lunghezza  $l$  di quest'ultimo corrisponde una lunghezza  $\frac{r'}{r} l$  della prima.

Ciò per un podere in pianura e con un sistema di strade che dalla fattoria si dirigono a guisa di tanti raggi verso le zone estreme equivarrebbe a deformare la forma della superficie del podere in modo da estenderla nelle dovute proporzionalità verso quelle direzioni lungo cui si hanno strade meno buone. Verso queste direzioni verrà quindi a spostarsi il baricentro del podere.

Un'altra notevole resistenza offerta alla trazione è quella dovuta ai tratti di percorso in pendenza, quale si verifica per i poderi non in piano. Ammettendo però che in capo all'anno lungo ogni percorso si abbia parità di trasporti sia all'andare che al venire o che, qualunque sia il movimento dei trasporti, tra la fattoria e i luoghi verso cui o da cui si effettuano, non si riscontri rilevante differenza di livello, possono restare le considerazioni dette per i poderi in pianura, ricordando però di sviluppare in linea retta e nella direzione appropriata i percorsi più o meno tortuosi; di modo che il baricentro viene ad essere spostato verso le zone del podere maggior-

mente ondulato. E da tener conto però che non si tratti di pendenze forti oltre il 5% altro che per brevi tratti, poichè esigono pel quadrupede uno sforzo di trazione talvolta superiore a quello normale, che in media è di 60 kgr., a meno che non si impieghino altri uno o due animali da tiro per trasportare anche lungo tali pendenze pesi utili convenienti, non inferiori cioè ai pesi del carro vuoto (100 kgr.) e del quadrupede (350 kgr.). Inoltre le forti discese riescono pei grossi carichi penose e pericolose specialmente se hanno voltate molto repentine. Quindi per le strade di possesi in terreni montuosi dev'essere aggiunta a carico del transito i tratti a forte pendenza o a forti curve.

Negli altri casi esprimendo con  $r$  la resistenza in chilogrammi alla trazione dovuta alla qualità e allo stato della strada, con  $j$  la resistenza dovuta alla pendenza, che viene espressa in tanti chilogrammi per tonnellata di carico trasportato quanti sono i millimetri per metro (o metri per chilometro) che indicano la pendenza stessa si avrà  $r + j$  per i tratti in salita,  $r - j$  per quelli in discesa. Allora, considerando due percorsi di uguale lunghezza  $l$ , ma in diversa condizione di pavimentazione e di pendenza, si può dedurre la lunghezza stradale nelle condizioni  $(r, j)$  del primo, corrispondente alla lunghezza  $l$  del secondo, che è in condizioni diverse  $(r', j')$ , mediante la formola  $l' = \frac{r' \pm j'}{r \pm j} l$ .

Applicando allora i coefficienti  $r \pm j$  a quei percorsi stradali nei quali c'è prevalenza di transito in un senso piuttosto che nell'altro e i coefficienti  $r$  a tutti gli altri, si può dedurre la determinazione del baricentro svolgendoli in linea retta e prolungandoli o raccorciandoli in rapporto ai propri coefficienti. Così, se il terreno per tutta o buona parte dell'ampiezza del podere è inclinato, è da vedere se la maggior somma di pesi utili (concimi, raccolti) è di quelli che escono dai fabbricati o di quelli che vi pervengono dai campi o d'altrove; nel primo caso evidentemente la posizione vantaggiosa della fattoria è a monte del baricentro della superficie delle terre, nel secondo a valle (1). In tal caso non basta però la considerazione della difficoltà, maggiore o minore dei percorsi, ma occorre tener conto dell'altra, ben

più notevole, relativa alla quantità annua di carichi che vi transitano, la quale *intensità di trasporti* può esprimersi con un coefficiente che analogamente a quelli precedentemente considerati è da applicare per ciascun percorso. Ed ecco che il baricentro dell'azienda dovrà spostarsi anche verso i percorsi di maggiore frequenza. Così se il terreno di un podere si presenta tanto in piano quanto in poggio, siccome il primo suole importare maggiore quantità di trasporti che non ne richiedano la coltivazione e i prodotti del secondo, il caseggiato del podere si costruirà non nella parte in poggio, ma al piede di questo. A ciò si aggiunga che in generale la coltivazione non è uguale per tutte le terre del podere ove sono, oltre le terre aratorie, e prati e boschi e pascoli, che richiedono ben minore attività di lavoro animale ed umano, di direzione, di sorveglianza. Onde in una grande tenuta la ubicazione della fattoria si dovrà scostare dal centro geometrico verso le terre che danno maggior prodotto, richiedono maggiore assiduità ed implicano maggiore intensità di trasporti.

Ed ecco un metodo che è stato esposto per determinare con sufficiente esattezza la *centralità economica* dell'azienda, o per dirla altrimenti, il *centro di attività dell'azienda*. Si divide la tenuta in tante parcelle od appezzamenti omogenei rispetto alla natura del terreno ed alla coltivazione rispettiva; al quale uopo, quando non sieno state fatte modificazioni notevoli dall'epoca della stima catastale, può valere la divisione parcellare del fondo già indicata nel catasto. Si cerca di determinare e stabilire accuratamente (ed in proposito sarà conveniente consultare l'agronomo del posto a meno che non si abbiano registri ben fatti di contabilità rurale) ciò che in ognuno degli appezzamenti è richiesto di lavori, di concimi, di animali, di uomini, di attrezzi, ecc., e conseguentemente di direzione e sorveglianza in capo all'anno e per unità di superficie (ad esempio l'ettaro). Il tutto ridotto e sommato in spesa annua, si assume come *coefficiente di attività* dell'appezzamento.

Chiamando questo coefficiente con  $a$ , con  $b$  il n.° delle giornate di un paio di buoi che in media occorrono in un anno, con  $s$  il prezzo giornaliero di tale pariglia, con  $o$  il n.° delle giornate d'uomo necessarie in un anno, con  $m$  la mercede giornaliera media in un anno, con  $d$  il valore della direzione e della sorveglianza, il quale dipendendo dal costo stesso del lavoro è espresso da  $d = (bs + om) \alpha$  in cui

(1) Dicesi rispetto a un punto sul terreno *monte* la parte di terreno circostante più alta, di dove cioè le acque correnti naturalmente provengono, *valle* la parte più bassa verso cui cioè le acque defluiscono.

$x = 0,03 - 0,06$  e con  $S$  infine la superficie in ettari dell'appezzamento, si avrà:

$$a = \frac{bs + om}{S} + \frac{d}{S} = \frac{(bs + om)(1 + x)}{S}$$

Si riporta su di una carta la pianta della tenuta coi suoi diversi appezzamenti. si tracciano esternamente al contorno della pianta due rette fra loro perpendicolari e si misurano le distanze dai due assi del baricentro di ogni appezzamento, che si troverà coi metodi già indicati (fig. 7).

Dette allora  $p q r s \dots$  le distanze dei baricentri rispetto al primo degli assi,  $p' q' r' s' \dots$  quelle rispetto al secondo,  $P, Q, R, S$ , le attività complessive di ogni appezzamento, i prodotti cioè del coefficiente di attività per l'area, si determinerà il centro di attività dell'azienda nel punto distante dai due assi delle quantità  $c$  e  $c'$ , le quali ci risulteranno da:

$$c = \frac{Pp + Qq + Rr + \dots}{P + Q + R + S + \dots} \quad c' = \frac{Pp' + Qq' + Rr' + \dots}{P + Q + R + S + \dots}$$

Esempio numerico:

$$\begin{array}{llll} P = \text{L.} & 6000 & Q = & 4000 & R = & 5000 & S = & 8000 \\ p = \text{m.} & 600 & q = & 1550 & r = & 2100 & s = & 1030 \\ p' = \text{m.} & 1300 & q' = & 1750 & r' = & 1050 & s' = & 400 \end{array}$$

$$c = \frac{600 \times 6 + 1550 \times 4 + 2100 \times 5 + 1030 \times 8}{6 + 4 + 5 + 8} = \frac{28540}{23}$$

$$c' = \frac{1300 \times 6 + 1750 \times 4 + 1050 \times 5 + 400 \times 8}{6 + 4 + 5 + 8} = \frac{23250}{23}$$

$c = \text{m. } 1241$  che si riporta sull'asse orizzontale  
 $c' = \text{m. } 1011$  » » » verticale

Il punto d'incontro  $C$  delle due perpendicolari innalzate dalle estremità dei suddetti segmenti è il centro cercato.

Nè così saranno esauriti gli argomenti da tenere sott'occhio quando si voglia fissare il centro economico dei trasporti, poichè sono da considerare ancora: la vicinanza o la prevedibile apertura di non lontane grandi vie di commercio (strade pubbliche, ferrovie, canali) e le rispettive stazioni e scali; le sor-

genti di forza motrice (1); il livello delle acque potabili; la qualità del sottosuolo, dal punto di vista della solidità, salubrità ed economia del fabbricato.

### § 3.

#### SITUAZIONE.

Preferibilmente la fattoria sarà da collocare in un punto dominante le terre all'intorno, comedi frequente in Toscana e nell'Umbria si pratica ponendo le fattorie sulle vette delle colline. Questa condizione, che dal lato igienico non è necessaria nei paesi sani ed asciutti,

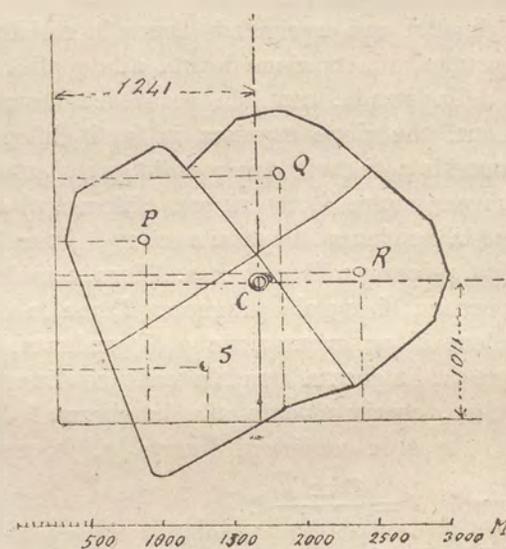


Fig. 7.

pregiudica però la comodità di accesso, importante non solo pegli animali e gli uomini, ma anche pel trasporto dei carri carichi, e può esporre alla mancanza od alla lontananza di acqua potabile e a venti impetuosi e freddi. Di peggio poi potrebbe verificarsi se la fattoria fosse collocata in basso: quivi essa andrebbe probabilmente soggetta all'umidità, potrebbe essere esposta ad inondazioni o a guasti dovuti alla prossimità di fiumi soliti a straripare, di torrenti impetuosi, tutti pericoli che per lo meno richiedono opere di difesa assai costose, oppure soffrirebbe di aria greve o anche malsana per vicinanza di risaie, di prati irrigati, di orti o di paludi. Perciò di solito, nei terreni in piano e collina sarà da scegliere la

(1) Questa circostanza ha perduto alquanto di importanza ora che si è tanto agevolato il trasporto della forza.

posizione a mezza costa, che offre buone condizioni di aria, di ventilazione, di luce, di asciuttezza, di facile sorveglianza all'intorno, senza escludere la facilità di accesso. L'esposizione a levante, o anche a tramontana purchè riparata da colline che la fronteggino, sarà in generale da preferire: ma è sempre da evitare l'esposizione a venti freddi, umidi o malsani, qualunque ne sia la provenienza e la frequenza; in tal caso può costituire un ragguardevole riparo una fitta piantagione di alberi di alto fusto e a foglie persistenti, posta ad opportuna distanza, che può anche rendere più asciutto il terreno circostante.

Il pericolo di inondazioni deve essere prevenuto con un attento esame del luogo, colle informazioni raccolte dalle persone più anziane del paese, circa le massime piene avvenute. L'umidità, che è una delle cause più gravi dell'insalubrità dei fabbricati, se proviene da acque sotterranee si evita in doppio modo: o mediante il rialzamento, sia con rinterro, sia con palafitta, dell'area su cui sono da costruire i vari edifici, rialzamento che offre apprezzabili vantaggi quali di permettere di dirigere a piacimento gli scoli delle acque piovane, i lavaggi della casa e delle stalle a irrigare e fecondare i campi adiacenti; o mediante una fognatura di cintura, che consisterà in un fosso di larghezza al fondo m. 0,40, più profondo delle fondazioni, prolungato all'intorno da ogni parte donde proviene l'umidità del sottosuolo, dal quale fosso l'acqua che vi si raccoglie va a smaltirsi in un fosso esterno sufficientemente profondo, o naturale o appositamente costruito, il quale funzioni da collettore.

I fossi possono contenere i tubi di drenaggio ed essere ricoperti alla superficie del suolo colla terra cavata o più modestamente contenere invece dei tubi, tegoli o condotti manufatti o grossi sassi o rotami o ghiaie sia ad arte disposte, sia gettate alla rinfusa od anche paglie, canne o sarmenti, sostanze insomma che permettano con sufficiente durata lo scolo delle acque a traverso ai loro meati ed interstizi.

Il terreno su cui si dovrà fabbricare dovrà essere fermo, sodo, immobile ed asciutto, un tantino declive, vicino il più possibile ai materiali per costruire, ghiaia, sabbia, fossi con acqua perenne, ecc.

Sarà dunque da rifuggire un fondo che sia torboso o reso umido da uno strato di argilla sottostante o che possa andar soggetto, specialmente se in montagna, a scoscendimenti e a frane.

Saranno poi da evitare i luoghi che possono essere battuti da valanghe o sottoposti a massi molto spor-

genti o a forti declivi di terreni non compatti, come le masse moreniche. Come pure sarà da evitare la prossimità di boschi, che danno ricetto a molti animali nocivi ai fabbricati dell'azienda. Sarà da evitare l'eccessiva prossimità alla proprietà altrui, perchè ciò restringe la possibilità di un buon ampliamento della fattoria o sacrifica il movimento attorno la medesima da quel lato. Così, se sarà opportuno avvicinarsi a strade pubbliche, non sarà bene eccedere troppo anche perchè gli ammucchiamenti di paglia, di fieno, di legna necessari per l'azienda vengono in tal caso esposti ad un maggior pericolo d'incendio. Sarà bene perciò attenersi ad una distanza di un centinaio di metri circa. Così dicasi della prossimità di un borgo o di un villaggio, il cui contatto potrebbe esser causa coll'andar del tempo di inconvenienti o fatti spiacevoli.

Un'altra delle condizioni indispensabili per il caseggiato rustico si è la prossimità di una sufficiente quantità di acqua potabile, la quale faccia risparmiare lunghe condutture o lunghi percorsi per i trasporti della quantità d'acqua necessaria agli usi domestici e dell'azienda e le malattie provenienti dall'uso di acqua cattiva che si trovi lì prossima. Sarà già un vantaggio se in prossimità scorrerà un ruscello o sgorgerà una sorgente o si potrà effettuare con poca spesa un pozzo. Altrimenti sarà da costruire una cisterna che raccolga le acque piovane cadute sui tetti del caseggiato o addirittura si ricercheranno e allaceranno sorgenti a distanza e si condurrà l'acqua mediante tubature. Ciò importerà spese notevoli e bisognerà considerare se siano queste preferibili allo svantaggio di allontanare il fabbricato dal punto di centralità dell'azienda determinato colle regole suesposte.

Certo è che quando l'acqua potabile si trovasse a un livello che richieda, per usarne, meccanismi di sollevamento costosi per impianto, manutenzione e manovra e difficilmente riparabili in campagna sarà preferibile spostare il fabbricato che andare incontro a forti spese e ad inconvenienti che disturberebbero il futuro esercizio dell'azienda. Così quantunque oggi i grandi progressi fatti nel trasporto della energia per mezzo della corrente elettrica, nonchè nei meccanismi elevatori dei liquidi, specialmente nei molini a vento, nelle pompe centrifughe e turbine e negli arieti idraulici, permettano di sollevare ed ottenere l'acqua nel modo e nella quantità più conveniente, in campagna ed in servizio di una azienda agricola

non grandissima sarà spesso saggio consiglio rinunziarvi addirittura e provvedere altrimenti come se non esistessero.

Siccome le esigenze in fatto di limpidezza, temperatura e purezza dell'acqua sono pel bestiame ben minori che per gli uomini e questo volentieri si abbeverava comunque, salvo casi poco comuni, dell'acqua dei fiumi, dei ruscelli e dei canali, così sarà per questo rispetto una condizione vantaggiosa la prossimità di acqua corrente, che attraversi il podere e magari lambisca un lato dell'area su cui erigesi la fattoria, purchè non se ne debbano temere nè inondazioni, nè corrosioni, nè alluvioni nocive; e sarà condizione vantaggiosa anche per la costruzione dei fabbricati, per gli svariati usi agricoli, per la possibilità di adoperarla come forza motrice o come mezzo di trasporto e perchè giova a rendere in estate più fresca, ventilata e meno arida la posizione e più costante la temperatura in ogni stagione.

#### § 4.

##### DISPOSIZIONE DEI FABBRICATI.

Una fattoria comprende i fabbricati, i piazzali e i cortili necessari ai vari usi ed operazioni dell'azienda agricola e cioè quelli destinati all'abitazione di chi amministra e dirige il fondo, all'alloggio del guardiano o sorvegliante, al ricovero dei bovini, degli equini e di altri minori bestiami, al ricovero dei carri ed attrezzi, dei foraggi, cereali e civaie, dei concimi e delle sementi, alla trasformazione e al deposito di alcuni prodotti agricoli con diversi accessori. Inoltre dovrà essere provvista di opportune strade di accesso sia dalla strada pubblica, come dalle varie zone del podere ed eventualmente di fossi, di argini, di ripiani, di scaglioni, di cigli e dei manufatti relativi alla conduttura, inalzamento e distribuzione dell'acqua potabile e per uso industriale e di quelli relativi alla eliminazione delle acque luride.

La disposizione degli edifici di una fattoria che in pratica si presenta più frequente è quella a quadrato o a rettangolo. Quella circolare o poligonale o ad angoli rientranti, per quanto sia conveniente alle funzioni di sorveglianza ed attraente nel disegno, non è consigliabile, sia perchè mal si presta all'aggiunta di fabbricati accessori, sia perchè ne risultano per questi delle forme, se non viziose, certamente più costose ed interspazi tra i fabbricati

male utilizzabili. E neppure importa che presenti rigorosa regolarità e simmetria, chè in fatto di costruzioni rurali simili requisiti architettonici devono assolutamente essere subordinati all'economia, cioè alla facilità delle comunicazioni e alle comodità dei lavori agricoli, dei servizi della fattoria e della relativa sorveglianza.

Convorrà la disposizione che presenta tutti gli edifici riuniti o quella che li presenta divisi in gruppi oppure quella che li tiene tutti separati?

È certo che la prima disposizione risparmia una quantità di muri, occupa minore area, offre comunicazioni al coperto tra i vari locali e più pronta sorveglianza nei medesimi; ma, di fronte a questi vantaggi, presenta non pochi inconvenienti, quali la men buona ventilazione interna, la più probabile diffusione di malattie, la facile propagazione degli animali distruttori, il maggior pericolo che l'incendio scoppiato in un locale si estenda agli altri.

Il tenere gli edifici quasi tutti raggruppati attorno all'abitazione, per piccoli poderi può giovare, oltre che dal lato economico, anche per mantenere all'interno dell'abitazione, nella stagione invernale, una temperatura più costante e più mite; ma per i poderi di grande estensione questa disposizione è da proscriversi perchè, oltre produrre gl'inconvenienti succitati, rende i diversi servizi meno facili, le comunicazioni tra i vari locali più impacciate, la sorveglianza più laboriosa, la possibilità di eventuali ampliamenti dei fabbricati limitata e difficile.

Cosicchè, per lo più, una fattoria presenta tanti fabbricati separati a distanza reciproca di una diecina di metri, collegati talvolta da tettoie e corsie, di solito da muri di cinta (alti m. 2-3 e più lungo i tratti più appartati e solo m. 1,50 in quelli più sott'occhio) o da siepi o da palizzate che completano il circuito di un grande cortile, o spiazzo, al quale si accede mediante ingresso largo m. 2,20 — 2,60, chiuso a cancello, situato dirimpetto o di fianco all'abitazione del fattore. Tale larghezza può giungere anche a oltre 5 metri. Inoltre a lato a tale ingresso carrozzabile si pone un piccolo passaggio per i pedoni, chiuso da sportello munito di cancelletto in alto. I fabbricati devono essere ordinati in modo che tutte le operazioni dell'azienda si possano eseguire spedatamente e colla minore spesa, e che sieno prossimi quelli che hanno uffici correlativi.

Al piano terreno dei fabbricati si avranno i locali di ricovero per gli animali, le tettoie per le mac-

chine e per gli attrezzi pesanti, i locali occorrenti alla prima manipolazione dei prodotti e, purchè sopraelevato sul suolo o meglio cantinato o fognato, il corpo delle stanze abitabili. Sopra il piano terreno si avranno i magazzini, i fienili, i granai, i dormitori o camere da letto del personale dell'azienda, i quali potranno richiedere, ma di rado, anche un terzo piano.

Un grande spazio libero, col lato più piccolo non minore di m. 16, sarà indispensabile, come cortile o piazzale, anche nelle fattorie di minore importanza.

Esso giova a dare aria e salubrità: ma più che altro, oltre che all'aia, all'orto, al pagliaio, all'abbeveratoio, alla concimaia, offrirà spazio sufficiente ai movimenti dei veicoli e degli animali, ai caricamenti, agli scaricamenti, ai depositi provvisori di letame, legna, ecc. Per altro per grandi aziende non si dovrà nemmeno eccedere i m. 100, nel qual caso è preferibile formare due cortili contigui.

Perchè il suolo del cortile sia resistente al passaggio dei carri pesanti e al calpestio degli animali occorre che sia rivestito almeno in ciottolato solidamente costipato. Se ha grande estensione, si può limitare la pavimentazione più resistente e costosa a stradelle che percorrano la fronte dei fabbricati e sieno dirette alle rimesse, alle stalle, alla concimaia; il resto dello spazio si può pavimentare di quel tanto che basti per il passaggio delle bestie. Molto utili sono pure dei marciapiedi lungo le fronti dei fabbricati, la cui gronda sporgente può ripararli dalla pioggia, in lastre di pietra, in mattoni, in cemento, in asfalto con l'orlo in pietra, larghi m. 1, sporgenti dal suolo m. 0,20 e solo m. 0,05 in corrispondenza alle entrate oppure semplicemente inclinati in modo da formare scolo alle acque di pioggia. Queste scorrono in canaletti a paralleli detti marciapiedi a distanza tra loro di una diecina di metri e sono dirette, se non all'abbeveratoio, verso un fosso esterno di scolo. Per tutto ciò occorre procedere ad un accurato spianamento del suolo cogli opportuni declivi, lasciando tra l'uno e l'altro di questi delle lievi depressioni, cui, per costituire i suddetti canaletti pluviali, può bastare un semplice rivestimento in ciottoli.

Degli alberi come i ciliegi, i noci, i gelsi adoreranno il cortile temperandone l'esposizione al sole; dovranno però trovarsi a distanza tale dai fabbricati da non urtarli colle branche durante le ventate. Attorno alla casa del capo dell'azienda saranno l'orto e il giardino, che dovranno trovarsi in immediata adiacenza colla medesima in modo che detta persona

possa accudire a queste cure particolari senza per questo allontanarsi o distogliersi del tutto dall'esercizio di sorveglianza. L'uno e l'altro saranno da ricingersi con muri piuttosto che con siepi, nelle quali si annidano una quantità di insetti nocivi.

Attorno al cortile sorgeranno i fabbricati nel seguente ordine.

Al centro del lato opposto all'ingresso, l'abitazione del capo dell'azienda, la quale possibilmente dovrà venire a trovarsi colla facciata principale, quella cioè che guarda il cortile e l'ingresso, a mezzogiorno o a levante.

Essa deve occupare posizione tale che dalle sue finestre si guardi, non solo sulla corte e sull'aia, ma anche sulle parti circostanti e che da essa facilmente e sollecitamente si acceda ai locali tutti, anche ai più lontani. Lateralmente alla casa di abitazione si collocheranno le scuderie e le stalle, che avranno annesso l'alloggio per lo stallino o il bifolco e il fornello per cuocere le radici. Le stalle delle vacche e i depositi del latte verranno invece esposti a tramontana. È bene che questi grossi animali che richiedono accurata custodia e buoni e abbondanti alimenti, sieno in prossimità del capo dell'azienda, il quale ne curi l'assidua sorveglianza. Gli ovili richiedono un sito appartato dal grosso bestiame ed esente da umidità e, talvolta, un cortiletto speciale. I porcili si collocano in un sito meno vistoso, ma non lontano dall'abitazione della massaia, esposto a sud ed in prossimità di acqua corrente o ferma e di un letamaio. Pure prossimo all'acqua corrente o ferma si dovrà collocare il pollaio e possibilmente in comunicazione coll'ambiente delle stalle o del forno o di una cucina a fine di procurargli la temperatura di 16° a 18°. Le bacherie si stabiliranno a distanza dalle stalle, dai letamai, dai luoghi rumorosi e al riparo dei forti venti.

In prossimità alle stalle e alle scuderie si collocheranno i fienili e si formeranno i pagliai: i primi separati da quelle mediante muri e solai taglia-fuoco, i secondi presso dove si batte il grano, ma non in vicinanza ad alcun edificio. I porticati, che servono di riparo dei foraggi, dei combustibili, dei veicoli, degli animali, degli attrezzi, formano spesso la parte anteriore del corpo di fabbrica contenente stalla e fienile. In caso diverso tanto essi quanto i magazzini destinati al deposito dei prodotti e al loro regolare e sollecito caricamento e scaricamento si dispongono a ponente, cioè lungo il lato orientale del cortile. Il letamaio si potrà collocare prossimo alle stalle, ai

porcili, al cesso, non nel cortile, nè sopravvento ai fabbricati, ma in luogo un po' appartato per tenerne lontani il sudiciume e le fastidiose esalazioni che comunque sempre tramanda. L'aia dove si battono e si essicano i grani, verrà posta in un luogo aperto battuto dal sole ed esposto al vento che domina nel luogo al tempo della battitura e, se dovrà trovarsi a debita distanza dalle abitazioni degli animali, non sarà lontana da un locale dove, in caso di improvvisa pioggia, si possan ricoverare le biade. Il forno per il pane, essendo molto pericoloso per l'incendio che può comunicare, andrebbe collocato isolato e a distanza dagli altri fabbricati. Dove questi sono contigui gli uni agli altri converrà allontanarlo dai fienili, dai granai e dai pagliai, magari avvicinandolo alla casa, e collocarlo sotto vento, affinché le faville che escono dal camino prendano direzione opposta ai fabbricati. L'abbeveratoio può essere provveduto da una fossa scavata in prossimità del cortile con una rampa pavimentata che permetta agli animali di accedervi oppure si costruisce tutto in materiale e vi si manda l'acqua col mezzo più facile. Una vaschetta nel mezzo del cortile, coi margini a livello del terreno o poco rialzati, è cosa semplice a provvedere e sembra anche attraente; ma non è altrettanto lodevole andando soggetta a facili inquinamenti, specialmente in tempo di pioggia, dalla parte delle stalle e della concimaia o per lo meno a frequenti intorbidamenti degli animali che ad ogni momento vi diguazzano.

Si collocano nei dintorni del cortile tutte quelle costruzioni, il cui uso non è continuo e la prossimità potrebbe esser pericolosa, come i forni per la calce, i maceratoi, ecc. Si fanno poi delle spianate cinte da siepi o da fossi per i depositi di legname, di materiali e di derrate ingombranti.

Accennate così sommariamente le esigenze del cortile, degli edifici, dell'aia ed accessori in relazione all'importanza di quelle dell'azienda, vediamo quale sia la disposizione d'insieme più conveniente da darsi alle parti medesime.

La più semplice sarebbe quella di porle in una fila in un solo casamento estendentesi da ponente a levante col cortile dalla parte di mezzodi.

Ciò, se è economico ed adatto ai climi temperati, non può convenire che per poderi di modesta estensione, quando l'insieme dei fabbricati non oltrepassi in lunghezza i 30 metri e in area i 360 mq. Ma per aziende di considerevole estensione, colla eccessiva

distanza dei locali estremi si renderebbero disagiati l'accesso e la sorveglianza e si aumenterebbero le perdite di tempo. In tal caso si possono adottare altre due disposizioni: ripiegare la fila ad angolo retto o svilupparla in due linee parallele tra loro distanti al minimo 16 m.

Colla prima disposizione si ha il vantaggio di raccogliere grande parte del calore solare lungo la giornata: si presta quindi per i luoghi di clima umido e freddo. Il fabbricato si estende per circa 44 metri ed occupa l'area di mq. 464. All'opposto in paesi caldi ed asciutti si presta meglio la seconda disposizione, poichè uno dei due corpi di fabbricati trovandosi colla facciata esposta a mezzogiorno proietta l'ombra sull'altro corpo parallelo e sul cortile proteggendoli per buona parte della giornata dall'eccessivo calore solare. In tal modo i diversi fabbricati si possono opportunamente separare; la vigilanza è resa più agevole, e la chiusura del cortile con muri e siepi viene molto limitata ed è meno costosa. La lunghezza totale di questi fabbricati è di circa m. 50; l'area da essi occupata mq. 500.

Per aziende estese oltre i 100 ettari, quando lo sviluppo dei fabbricati oltrepassa la sessantina di metri, si sogliono ordinare secondo tre lati, i quali opportunamente disposti mentre riparano dai venti forti o freddi, lasciano un lato scoperto dalla parte di mezzogiorno.

Quando lo sviluppo supera i 75 m. si adotta la pianta a quadrilatero chiuso.

In tal modo i fabbricati presentano complessivamente una lunghezza di m. 112 ed una superficie di mq. 896.

Tale disposizione sacrifica però la ventilazione e la luce e non può essere giustificata che da ragioni particolari, quali le abitudini locali, la frequenza di furti nelle vicinanze, la posizione molto esposta a forti venti. Ma laddove, per la estesa cultura dei cereali e dei prati o di boschi v'ha abbondanza di paglie, di fieno, di legna, dove gli incendi non sono improbabili, dove si esercitano industrie o si tengono depositi non attinenti all'agricoltura (i quali si possono adattare negli spazi tra un fabbricato e l'altro), dove è prevedibile in epoca sia pure non prossima un ampliamento del caseggiato, la disposizione dei fabbricati tra loro separati, colla casa del capo dell'azienda nel mezzo del cortile, è più idonea, sebbene dal lato economico, a prima vista, si ravvisi meno conveniente.

## § 5.

## AMPIEZZA DEI FABBRICATI.

Non si possono stabilire dati assoluti riguardo all'estensione della fattoria, la quale a sua volta dipende dall'ampiezza delle superficie dei vari edifici, che devono corrispondere alle varie esigenze di ciascun ramo dell'azienda. Secondo i climi, secondo la fertilità, la posizione, la giacitura del terreno, secondo le colture che vi si eseguiscono, secondo le industrie rurali che vi si esercitano, secondo i sistemi seguiti nel condurre ed amministrare il fondo, secondo la quantità di capitale mobile, di mano d'opera, di capitali rurali o fissi disponibili, a seconda delle abitudini, delle condizioni sociali ed economiche della regione, si richiede diversa ampiezza pei fabbricati; si che il determinarla è compito dell'agronomo.

Nondimeno non sarà superfluo esporre dei dati in parte raccolti dal Blok, e tutti desunti dall'esperienza, i quali possono agevolare e dare buon fondamento per l'apprezzamento della superficie occorrente per i più importanti fabbricati.

Supposta m. 3 - 3.50 l'altezza degli ambienti destinati agli operai, per ogni operaio fisso occorreranno di fabbricato m.<sup>2</sup> 10, per ogni operaio avventizio, ma che dorma nel podere, occorreranno di fabbricato m.<sup>2</sup> 7.

Supposta m. 3  $\frac{1}{2}$  a 4 l'altezza della luce delle scuderie e delle stalle, m. 2-2,50 quella dei porcili, a parer nostro, si dovrà disporre per ognuno dei relativi capi di bestiame da lavoro o da rendita le seguenti aree:

per un cavallo di grossezza media . . .	m. <sup>2</sup> 7,50
» una vacca piuttosto grossa . . .	» 5,00
» un bue da lavoro . . . . .	» 5,50
» un bue all'ingrasso . . . . .	» 6,00
» un vitello o un allievo . . . . .	» 4,00
» un suino . . . . .	» 3,50

Per gli edifici destinati al deposito ed alla conservazione, per un tempo più o meno lungo, dei prodotti, se si prende la media relativa di quelli raccolti in terreni più o meno fertili di fronte a 100 Kgr. di covoni o foraggi sul terreno si hanno i seguenti volumi:

frumento . . . . .	m. <sup>3</sup> 0,92
segale . . . . .	» 0,96

orzo . . . . .	m. <sup>3</sup> 0,88
avena . . . . .	» 0,90
vecce . . . . .	» 1,20
trifoglio rosso . . . . .	» 1,08
» bianco . . . . .	» 0,88
fieno di trifoglio . . . . .	» 0,96
» di prato . . . . .	» 0,92

È da ricordare che questo volume che risulta al momento del raccolto, dopo qualche tempo va alquanto diminuendo per ulteriore essiccamento.

In complesso si può dire in via sommaria che per poderi delle seguenti estensioni occorreranno le seguenti superficie di fabbricati:

per podere di 50 ettari	1200 m. <sup>2</sup>
» » » 60 - 100 »	2000 »
» » » 200 - 500 »	2300 - 3500 »

## § 6.

## COSTO DEI FABBRICATI RURALI.

Non occorre dimostrare la importanza pratica di considerare la convenienza economica delle costruzioni rurali.

Nella ricca raccolta di dati che andiamo ad esporre, bisogna dichiararlo a scanso di equivoci, il lettore deve vedere, più che altro, la dimostrazione di come debbasi procedere nei relativi conteggi per formare dei preventivi attendibili. Egli poi accetterà i dati numerici dei nostri conti soltanto quando li trovi rispondenti al suo luogo, al suo podere, alle condizioni speciali nelle quali egli si accinge all'opera, non facile, di costruire in campagna, per l'agricoltura.

Le annue quote passive inerenti a qualsiasi fabbricato, considerato come capitale permanente, comprendono:

1.° gli interessi del capitale necessario alla costruzione;

2.° le spese di manutenzione, di guardiana e quella di assicurazione contro i disastri;

3.° la quota di rinnovamento o di ricostruzione;

Togliamo dal Niccoli un esempio concreto:

Si abbia da costruire una stalla capace di 30 vacche con sovrapposto fienile e si ricerchi quanto ad ogni animale deve gravarsi il conto stalla in causa del fabbricato necessario.

Come meglio risulterà da quanto esporremo nell'apposito capitolo, le dimensioni necessarie sono :

Larghezza della stalla doppia. . . . . m.	8,00
Lunghezza m. $1,50 \times \frac{30}{2}$ . . . . . »	22,50
Altezza della stalla . . . . . »	3,20
Altezza media del fienile . . . . . »	3,80

Per la costruzione di un simile edificio secondo il Cantalupi occorrono:

per lo scavo delle fondazioni m. <sup>3</sup> 71,32	
di terra a L. 0,60 . . . . . cioè L.	42,79
per i muri di fond. m. <sup>3</sup> 71,32	
a L. 18 . . . . . » »	1283,76
per i muri fuori terra in cotto ed intonacati m. <sup>3</sup> 205,12 a L. 20	» » 4102,40
per il pavimento della stalla selciato m. <sup>2</sup> 198 a L. 2 . . . . . » »	396,00
per le mangiatoie m. 45 a L. 7 . . . . . » »	315,00
per i fognòli di mattoni m. 45 a L. 1,50 . . . . . » »	67,50
per i serram. di porte e finestre . . . . . » »	120,00
per il solaio della stalla m. <sup>2</sup> 188 a L. 6 . . . . . » »	1188,00
per il tetto del fienile m. <sup>2</sup> 290 a L. 8 . . . . . » »	2320,00
	<hr/>
Totale L.	9835,45

Ammettendo che un tale fabbricato possa durare 200 anni ed anche meno, la quota di ammortamento è tutt'affatto trascurabile; posto poi l'interesse alla ragione del 5 % e l'annua spesa di manutenzione ed assicurazione contro gli incendi al 0,04 % del prezzo di costo, avremo:

Interesse del capitale . . . . . L.	491,77
Manutenzione e conservazione . . . . . »	39,34
	<hr/>
	L. 531,11

somma da detrarsi annualmente dalla rendita lorda della stalla. Quindi ad ogni capo di bestiame sarà da addebitarsi  $\frac{531,11}{30} = \text{L. } 18$  (circa).

Riguardo alle spese di costruzione non sarebbe norma di economia fabbricare gli edifici rurali lesinando troppo, per quanto a regola d'arte, sulla quantità e qualità di materiali pur di ottenere, a costruzione eseguita, le solidità e comodità sufficienti. Tanto le persone, quanto gli animali, i depositi e le

derrate non sarebbero garantiti coll'andar del tempo da guasti, o da rovina completa, poichè la resistenza dei materiali viene nei fabbricati rurali continuamente e duramente cimentata. Ciò per lo meno costringerebbe a rilevanti spese annue di manutenzione, di rafforzamenti ed a frequente vigilanza della solidità del fabbricato.

È poi da notare che durante i restauri e i rifacimenti le funzioni dell'azienda, che hanno la loro regolare continuità, soffrono, specialmente se i lavori durano a lungo. Nè l'espedito di rimandare allo inverno (quando i lavori agricoli fan sosta) tali lavori è scevro di difetti per la difficoltà di compier bene le opere murarie in una stagione nella quale lor nuoce anche la brevità delle giornate.

Bisogna altresì tenere presente che in campagna manca spesso la comodità di avere a disposizione gli artefici delle varie arti e che la presenza di questi in mezzo alle classi agricole produce sempre distrazioni, sviamenti, inconvenienti di specie diverse, ma tutti in complesso gravi assai in danno degli agricoltori e dell'azienda.

D'altra parte una solidità superflua risulterebbe antieconomica e per la spesa di costruzione e per quella di manutenzione. Così, se per volere un fabbricato solidissimo da durare due secoli si spendessero, ad esempio, 30,000 lire per la costruzione impiegando materiali resistentissimi ma costosi fatti venire appositamente, anzichè quelli assai meno costosi, ma abbastanza buoni, che si trovano nel luogo, tale capitale tra interessi e ammortamenti e spese di manutenzione verrà a pesare notevolmente sul bilancio dell'azienda; mentre se si spenderanno 10,000 lire per un fabbricato che duri solo 20 anni, assai minori saranno gli interessi e ammortamenti sì da lasciare largo margine per una quota d'ammortamento che in capo a soli 20 anni permetta di riedificare secondo nuove esigenze.

Ancora deplorabile dal lato economico sarebbe lo sfoggio eccessivo delle decorazioni e lo sfarzoso sviluppo di parti architettoniche che non hanno alcun ufficio direttamente riguardante l'azienda agricola, poichè ciò, oltre che importare maggiore spesa di costruzione, richiede spese annue di minuta ed accurata manutenzione.

Circa la valutazione approssimata delle spese di costruzione dei fabbricati rurali, gli agronomi inglesi colcolano che per grandi aziende ascendano a 1 a 2 volte il canone annuo di fitto, per le medie da 2

a 3, per le piccole aziende da 3 a 5. Gli agronomi tedeschi invece si riferiscono nei loro computi al valore delle derrate contenute negli edifizii medesimi: così le tettoie e le capanne costerebbero il 45 — 50 % del valore in denaro delle paglie che devono contenere, i granai e simili il 20 — 25 % del prezzo delle raccolte annue, le scuderie, le stalle, gli ovili il 120 — 125 % del valore delle paglie e dei foraggi che vi verranno consumati. Si può riferire il costo di costruzione direttamente al valore lordo della produzione media. Così le spese di costruzione delle capanne e tettoie saranno il 35 — 40 % del prodotto lordo delle terre aratorie (grani, strami, foraggi, eccettuate le piante industriali e le legnose), quelle dei magazzini, granai, ecc. il 12 — 16 % del valore lordo del medesimo prodotto, quelle delle scuderie e delle stalle 73 — 80 %, di esso; sicchè, complessivamente, il costo degli edifizii rurali ascenderebbe a 120 — 135 % del medio prodotto lordo totale annuo.

In Toscana per fondi a mezzadria dai 6 ai 20 ettari si computa la spesa totale per dotarli dei necessari fabbricati dalle L. 4000 alle L. 8000, vale a dire circa lire 400 a 600 per ettaro coltivato; nella parte bassa della Lombardia per fondi in affitto dai 100 ai 200 ettari si calcola detta spesa dalle lire 80,000 a L. 130,000, cioè da L. 600 a L. 800 per ettaro di terreno coltivato, nel Bolognese la si ritiene di L. 800 a 1000 per ettaro.

Secondo il Niccoli, per ogni metro cubo di fabbricato possono assegnarsi in genere le seguenti cifre di costo:

Fabbricato di abitazione . . . . .	L. 5 a 6
Stalle e scuderie con sovrapp. fienile . . . . .	» 6 a 8
Capanne e tettoie . . . . .	» 1 a 2

Secondo il Colombo (vedi *Manuale dell'Ingegnere*) si hanno i seguenti costi unitari:

per case coloniche . . . . .	L. 8 a 12 al mc.
» stalle e portici . . . . .	» 16 » 20 » mq.
» portici rustici leggieri . . . . .	» 8 » 10 » »
» forni, pollai, porcili . . . . .	» 6 » 24 » »
» rimesse . . . . .	» 48 » 50 » ».

Il Cantalupi assegna i seguenti prezzi unitari:

Abitazione del proprietario . . . . .	L. 62,73 al mq.
Case coloniche . . . . .	» 35,40 » »
Stalla per 80 vacche e fienile superiore . . . . .	» 34,20 » »

Stalla per i bovi e scuderie . . . . .	L. 41,04 al mc.
Locali per il caseificio . . . . .	» 34,40 » »
Rimesse, legnaia, laboratorio, pollai, portichetti e granai superiori . . . . .	» 34,34 » »
Portici, barco della stalla e concimaie coperte . . . . .	» 20,00 » »
Aia in calcestruzzo . . . . .	» 1,20 » »

Spesa totale: per 3000 mq. a L. 39,60 il mq., più l'aia e i cortili, L. 125,000, e per ettaro L. 806.

Nel Bolognese il fabbricato colla casa e stalla riunita della superficie di mq. 409 costa L. 13,000 e per mq. L. 32,50; colla casa e la stalla separate (mq. 540 di superficie) costa L. 15,000 e per metro quadrato L. 27,77.

Volendo del resto assumere un prezzo unitario medio, ricavato dai dati per le regioni succitate, si può assegnare la cifra di L. 40 al mq., che può applicarsi abbastanza approssimativamente per le costruzioni rurali dell'Italia centrale e anche di quella meridionale. A ogni modo è da tener conto della variabilità dei prezzi dei materiali, dei loro trasporti e della mano d'opera da tempo a tempo, da regione a regione e della natura e qualità del terreno su cui si ha da fondare.

Le spese di conservazione e di riparazione o, in una parola, quelle di manutenzione completa, dipendono dalle seguenti condizioni.

1.° dalla qualità più o meno resistente dei materiali e dal metodo e dal modo più o meno accurato con cui si è costruito.

La pietra da taglio non geliva, i mattoni, il pietrame, il tufo influiscono, in ordine decrescente, sulla resistenza e durata delle costruzioni contro gli agenti esterni. Così i muri ad intonaco meglio sono difesi dal deperimento di quelli in pietra comune vista, le case col tetto meglio di quelle col terrazzo, ecc.;

2.° dalla maggiore o minore proprietà ed eleganza della fabbrica;

3.° dall'uso maggiore o minore, ordinario od eccezionale, dell'edificio o di qualche parte di esso. Così deperiscono più lentamente le case di abitazione che gli edifici destinati a qualche industria, più lentamente questi delle stalle e dei locali per deposito di concimi, dove si ha sviluppo di gas e di umidità contenenti sali corrosivi;

4.° dal costo dei materiali e della mano d'opera. Quest'ultima è compensata, soprattutto nelle campagne, con mercede giornaliera e può variare non poco

a secondo delle abitudini, dei bisogni e delle esigenze degli artigiani di campagna. Il prezzo dei materiali è influenzato notevolmente dalla lontananza e dai mezzi di trasporto, si che è condizione sommamente favorevole potere fabbricare con materiali cavati a poca distanza o nello stesso fondo;

5.º dalla quantità e qualità degli elementi naturali nocivi alla conservazione dell'edificio in prevalenza nel luogo, quali l'umidità, le forti gelate, i venti marini, le scosse telluriche, gli allagamenti, ecc., senza escludere anche i danni imprevidi dovuti all'ignoranza o alla malvagità degli uomini, quali gli atti di ostilità per spirito di superstizione, di rivolta, di vendetta, di vandalismo, ecc.

Di fronte a tali incerti, alla conservazione degli edifici rurali si dovrà provvedere in modo speciale con dei fondi appositamente destinati a riparare quanto prima i danni. Ma al tener disponibili somme rilevanti, in pratica è preferito suddividere la rilevante spesa complessiva in tante quote annue che si computano in aggiunta alle tante altre spese annue che richiede l'azienda.

Così nei Trattati di economia rurale la *quota annua di rinnovamento* viene espressa dalla formola:

$$a = S \times \frac{r}{(1 + r)^n - 1}$$

dove  $a$  è appunto la quota costante che, depositata ogni anno, a risparmio fruttifero produrrà, al termine di  $n$  anni, presunto per la durata del fabbricato, la somma  $S$  occorrente alla ricostruzione. Questa somma  $S$  è alquanto minore di quella occorsa per la primitiva costruzione dovendo comprendere in più la spesa di demolizione ed in meno il costo del materiale ricavabile dalla demolizione.  $r$  è poi il saggio dell'interesse.

Ordinariamente, cioè per le costruzioni eseguite perfettamente a regola d'arte in muratura e in luoghi dove non si abbiano forti o frequenti cause di degradamento,  $n$  è un numero superiore a 100 e che può arrivare spessissimo a 200, e per quanto  $S$  possa salire a qualche diecina di migliaia di lire, la quota  $a$  si mantiene abbastanza piccola per potersi trascurare negli estimi.

Così ad esempio per un fabbricato che abbia la durata di 100 anni e che richieda 10,000 lire per la sua ricostruzione, supposto come saggio d'interesse il 4%, la quota annua si riduce a L. 8,08. Evidentemente la quota sarebbe maggiore se si volesse va-

lutarla a cominciare da un'epoca qualunque della durata del fabbricato, per esempio  $m$  anni dopo, nel qual caso si può dedurla dalla formola:

$$a = S \times (1 + r)^m \times \frac{r}{(1 + r)^n - 1}$$

Se di poca importanza risulta la quota pel rinnovamento dei fabbricati ordinari, per quelli di speciale costruzione (in legno, in paglia, ecc.) che importa durata molto minore, quale risulta dai dati seguenti forniti dal Canevazzi, la quota annua risulta non più trascurabile potendo salire sino ad  $\frac{1}{10}$  dell'interesse

del capitale impiegato.

Costruzioni speciali	Durata in anni
Case e stalle di canne ben mantenute . . . . .	40 — 50
» » » senza manutenzione . . . . .	10 — 15
Tombini di legno tutti sepolti . . . . .	30 — 50
» » non interamente sepolti . . . . .	20 — 30
Docce di legno forte . . . . .	18 — 20
Incastri per chiaviche ecc. in cotto . . . . .	30 — 50
Muri di sostegno a secco { con manu- . . . . .	20 — 50
» » in calce { tenzione . . . . .	50 — 100
Macchine idrauliche per opifici e idrovore . . . . .	20 — 30

Altra spesa annua per la conservazione degli edifici è il premio di assicurazione, convenuto con società appositamente costituite, contro l'eventualità di incendio.

Per dare un esempio pratico citiamo la tariffa della Società Mutua di assicurazione Reale di Torino:

Fabbricati	Quota per ogni 1000 lire di valore
Case di abitazione nuove . . . . .	0,15 — 0,25
» » vecchie . . . . .	0,20 — 0,30
Mobilio nelle prime . . . . .	0,50
» » seconde . . . . .	0,60
Case coloniche senza fienili . . . . .	1,00
Stalle e fienili . . . . .	1,80
Attrezzi rurali . . . . .	1,80
Bestiami . . . . .	1,20
Foraggi in stalle e fienili . . . . .	3,00

Altre spese analoghe di conservazione sono i premi di assicurazione contro lo scoppio dei fulmini, contro l'esplosione delle caldaie a vapore; e, se fosse possibile apprezzare la probabilità di certi fenomeni naturali, sarebbe il caso di provvedere ad assicurarsi

contro i danni dipendenti da inondazioni, da terremoti, da cicloni, ecc.

Le spese di riparazione o *di manutenzione* si sostengono allo scopo di prolungare la solidità del fabbricato sino a che non convenga ricostruirlo intieramente. Esse sono determinate specialmente dalla necessità assoluta di mantenere il fabbricato stesso almeno in perfetto stato di agibilità in tutto il periodo di sua durata. Queste spese non dipendono adunque da eventi fortuiti come i precedenti, e come per la spesa di rinnovamento, possono ridursi ad una quota media annua per tutto il periodo di manutenzione.

Distingueremo quelle che per la loro frequenza si possono valutare in fine di ogni anno da quelle che sono di una ben maggiore importanza ed accadono di quando in quando e non in tutti gli anni.

Le prime provvedono a riparare i piccoli guasti prodotti dall'ordinario uso e dalle ordinarie intemperie.

Togliamo dal Niccoli le cifre seguenti come dati approssimati ad esse relativi :

Stanza civile soffittata al mq.	L. 0,30 — 0,35
Stanza di abitazione rurale al m <sup>2</sup> .	» 0,15 — 0,25
Cucina ammattonata, soffitto rustico, camino, una finestra, tutto compreso . . . . .	» 1,40 — 2,00
Cucina c. s. col suolo in ghiaione .	» 1,10 — 1,25
Cucina c. s. col suolo in terra battuta . . . . .	» 0,80 — 1,00
Battenti di una porta verniciata per il passaggio di carri e carrozze .	» 0,40 — 0,50
Uscio esterno verniciato a due battenti . . . . .	» 0,20 — 0,30
Uscio interno verniciato a due battenti . . . . .	» 0,12 — 0,20
Uscio interno verniciato ad un sol battente . . . . .	» 0,10 — 0,15
Finestra con inferriata, vetri e scuri .	» 0,10 — 0,15
Finestra con vetri, scuri e gelosie o persiane . . . . .	» 0,20 — 0,30
Camini di cucina con cappa di cotto .	» 0,22 — 0,28
Fornelli di cucina . . . . .	» 0,03 — 0,05
Scala con gradini di pietra e balaustra di ferro di 4 rampe, per ogni rampa . . . . .	» 0,15 — 0,25
Corti selciate al m <sup>2</sup> . . . . .	» 0,02 — 0,03
Pozzo comune compreso lo spurgo .	» 3,00 — 4,50
Pozzo con pompa . . . . .	» 5,00 — 8,00
Forno ordinario . . . . .	» 3,00 — 5,00

Le riparazioni straordinarie sono indispensabili per rendere atto un fabbricato ad un lodevole servizio quando per incuria, o per altri motivi, venne trascurata od omessa per più di un anno la sua manutenzione oppure quando il fabbricato per l'età e per l'uso si trovi in più parti deperito. Preveduto il numero  $n$  di anni al termine del quale occorrerà fare tale riparazione, si potrà ridurre la spesa  $S$  alla quota annua  $a$  equivalente mediante la solita formola:

$$a = S \times \frac{r}{(1 + r)^n - 1}$$

Simili riparazioni riguardano il rinnovamento parziale o totale di muri, di intonachi, di pavimenti, del tetto, delle cornici, dei serramenti, delle condutture, ecc.

Per apprezzare in complesso e per anno le varie spese di manutenzione non mancano dei minuziosi prospetti quali quello del Cantalupi, che, pur troppo, oggi non può praticamente servire, soprattutto per il maggior costo della mano d'opera che fa aumentare notevolmente l'importo della manutenzione.

Volendo però accontentarci di apprezzare questa all'ingrosso e con calcolo si può seguire il metodo, se non esattamente le cifre, del Canevazzi, che valuta tale spesa per ogni 1000 lire del costo di costruzione dei fabbricati, riferendosi al grado loro di bontà attuale.

Per quelli in buono stato . . . . .	L. 2,50 — 3,20
» » in stato sufficiente . . . . .	» 3,00 — 3,80
» » in cattivo stato . . . . .	» 3,50 — 4,50
» » in pessimo stato . . . . .	» 4,30 — 5,80
Fabbricati in canna del basso Veneto . . . . .	» 40
Muri di sostegno a secco . . . . .	» 40
» » in calce . . . . .	» 54

Del resto si può prendere in considerazione non tanto lo stato attuale dei manufatti, quanto la facilità e la velocità progressiva, per dir così, del deperimento, dovute alla qualità della costruzione, alla destinazione dell'edificio ed al modo come se ne usa. Riguardo a questa per i fienili, granai e simili luoghi non frequentati da animali e mantenuti asciutti e puliti, il Canevazzi valuta la spesa di manutenzione annua a non più  $\frac{1}{6}$ - $\frac{1}{3}$  per cento, mentre in eguali condizioni per le stalle e i locali facilmente soggetti a guasti la valuta a  $\frac{1}{2}$  e anche  $\frac{2}{3}$ , sempre per cento.

È da notare che imposte dirette sui fabbricati rurali non ce ne sono: la tassa loro è compenetrata

nella non lieve imposta fondiaria che grava sulla rendita complessiva del fondo e quindi anche su quella dei fabbricati destinati alle necessità e al buon andamento dell'azienda. Merita che si noti che da noi irragionevolmente, quasi che potessero esistere di per sè, vengono colpiti dall'imposta suddetta le abitazioni dei fattori e degli affittuari.

### § 7.

#### DECORAZIONE DEGLI EDIFIZI RURALI.

Siccome, ripetiamo, a riguardo degli stili per le costruzioni rurali non occorre andare parecchio al sottile, tutto dovendosi ridurre alla massima semplicità, così senza soffermarsi a parlare di questo argomento diremo brevemente delle *modanature* che, sia pure allo stato più rudimentale, sono indispensabili al completamento decorativo della facciata e a profilare le masse dei fabbricati agricoli di qualche importanza, chè altrimenti riuscirebbero nudi, tetri ed uniformi.

Cominciando dal basamento: la decorazione che lo rappresenta è lo *zoccolo*, che può ridursi ad una semplice superficie piana alta m. 0,90-1,20, sporgente m. 0,02-0,15 dalla superficie della facciata e che circonda esternamente, al piede, tutto l'edificio. Nei casi meno semplici lo zoccolo è fornito di base e di cimasa.

Se la muratura è in pietra da taglio lo zoccolo può essere costituito da filari alti m. 0,12-0,15 o con malta di cemento nelle commessure, che non devono distinguersi a lavoro finito, o a secco con grande accuratezza. Se la muratura è in pietrame, lo zoccolo può essere rivestito di mattoni, con in vista un fianco o una testa, murati come sopra oppure con intonaco in cemento, di buono spessore, incatenato al muro con grappe murate e punte di ferro. Per la muratura in mattoni o con pietrame o mista più spesso si forma lo zoccolo con lastre di pietra messe per ritto, di spessore di m. 0,07-0,12, che s'internano nel terreno per 3 cm., oppure si fan combaciare con la base e la cimasa quando questi organi si adottino nella decorazione.

La facciata di un edificio è divisa orizzontalmente in scomparti, per lo più tanti quanti sono i piani, per mezzo di cornici o di fascie, le quali hanno anche l'ufficio di interrompere e diminuire il dilavamento delle piogge ed altre precipitazioni sulla facciata.

Le più semplici consistono in listelli alti m. 0,11-0,18 con m. 0,09-0,15 di sporgenza; risultanti di pezzi lunghi m. 1,50-1,80, che si addentrano nel muro per circa m. 0,30, formati con mattoni o con pietre naturali o artificiali.

Le finestre oltre il davanzale, che è in pietra o in mattoni in coltello e sporge dal muro m. 0,06-0,09 con leggiera pendenza verso l'esterno, possono avere decorazioni più o meno semplici, le quali più frequentemente sono: una fascia lungo gli stipiti e l'architrave larga  $\frac{1}{5}$  della luce del vano ed una cornice con fregio sottostante, raramente un cappello di trabeazione completa e più raramente ancora un timpano. Analogamente dicasi per le porte, per le quali peraltro o men di rado si omettono decorazioni complete.

Il cornicione è la cornice che corona l'intero edificio e sostiene la gronda. Di regola ha l'altezza di  $\frac{1}{15}$ - $\frac{1}{20}$  di quella dell'intero edificio. Consiste ordinariamente in un gocciolatoio sormontato da cornice, per lo più sostenuto da mensole, che occupano la parte riservata al fregio, sotto cui sta un architrave che spesso si limita alla cornice che lo separa dal fregio, la quale di frequente è arricchita da una serie di dentelli. Superiormente, se non è protetto dalla gronda, è rivestito da lastre di ardesia o di arenaria o da uno strato di asfalto.

Ma, d'altronde, le circostanze speciali in cui un certo decoro e anche del lusso artistico si impongono, e la spesa maggiore che producono è pienamente trascurabile di fronte ai vantaggi a cui danno luogo, non son poche: sia quando un nobile signore, che si occupa direttamente della propria azienda agricola, richieda un ambiente degno anche del suo esteriore; sia quando l'azienda, per la sua notevole importanza, possa, senza sensibile aggravio in proporzione della spesa d'impianto, sopportare una alquanto maggiore spesa per la decorazione; sia quando l'azienda debba essere elevata al grado di sperimentale; si trovi vicina ad una cospicua città o a sontuose ville o ad edifici attinenti, in una sfera sempre alta, alle campagne, quali le banche rurali, le cooperative, le scuole, gli istituti di colture agrarie, o destinati ad usi civili, quali i ricoveri, gli stabilimenti terapeutici i sanatori, ecc., o si trovi in luoghi molto nobili o memorabili o frequentati dall'alta e intellettuale società.

Inoltre anche l'agricoltura e i suoi lavoratori hanno le loro feste e le loro solennità religiose, civili e pri-

vate, per le quali sentono il bisogno di abbellire ogni forma esterna.

Perciò non sarà fuor di luogo se ci intratterremo alquanto su decorazioni che possano adattarsi a fabbricati rurali nei casi speciali, ma non rarissimi, ora accennati.

L'architettura rurale impone principalmente d'essere semplici, robusti, evidenti, e, in luogo di una eleganza più o meno raffinata, richiede quella ingenuità aggraziata che pur tanto si addice al gusto e ai sentimenti bonari e primitivi della gente di campagna.

Nè gli antichi, nè i medioevali, nè quei del rinascimento trascurarono questo ramo della produzione artistica; chè nei meravigliosi monumenti rimastici vediamo dove l'arte posta direttamente a servizio dell'agricoltura e dove l'ispirazione dell'arte tratta dall'agricoltura od anche direttamente dalla produzione naturale.



Fig. 8.



Fig. 9.

Gli architetti del Medio Evo con questo mezzo, semplice, naturale e geniale, potevano dare efficace e gradevole espressione alle più semplici, ingenue o primitive come alle più progredite e perfezionate loro produzioni artistiche.

Vedi figg. 8, 9, 10.

Nè nei secoli successivi, quando l'arte ritrovò le forme e le ispirazioni architettoniche e decorative dai monumenti romani, non si abbandonò questa tendenza che aveva stampate sì profonde orme fin dai suoi primi passi; e fra l'acuto ed attico concepire del rinascimento e il folleggiare abile ed elegante dei barocchi ogni tanto si riscontrano forme nuove e più accentuate del concetto artistico di che si tratta.

Nelle figure seguenti si riportano alcuni saggi a riprova del nostro asserto.

La prima (fig. 11) rappresenta un cornucopio ornamentale del sec. XVI. La seconda (fig. 12) un trofeo campestre del sec. XVII da mettersi in policromia.

La terza (fig. 13) un particolare della pittura di un soffitto della stessa epoca.

Tralasciando di occuparci oltre di esemplari sì ricchi e geniali, più modestamente tratteremo di un



Fig. 10.

mezzo di decorazione molto conveniente per fabbricati rustici: vogliam dire delle decorazioni in laterizi; e mostreremo al lettore modelli decorativi da noi rilevati dal vero, od inventati, ottenuti con disposizioni speciali dei più comuni laterizi, ossia: dei mattoni zoccoli ( $7 \times 14 \times 28$ ), dei sestini ( $7 \times 7 \times 28$ ) cioè a forma quadrata, dei tubi, delle tegole curve, dei mattoncini ( $3 \frac{1}{2} \times 14 \times 28$ ) e dei mattoni forati con buchi rotondi o quadri. L'uso delle tegole e dei mat-



Fig. 11.

toni forati che hanno lunghezza assai maggiore di quella degli altri laterizi conferisce a dare solidità al contesto e a ben collegarlo al muro con risparmio dei legamenti di ferro-cemento che si usano in queste costruzioni. Sono decorazioni di grande e gradevole effetto, ed ora che si possono economicamente gettare in calcestruzzo di cemento i pezzi più difficili, ossia qualcuno di quelli di angolo, le chiavi, le im-

poste, le borchie, ecc., possono assurgere ad una perfezione anche maggiore.

La regola fondamentale che deve presiedere a queste decorazioni si è che i pezzi debbono sempre ed in ogni circostanza essere disposti in un ordine pre-



Fig. 12.

stabilito rispetto al loro colore, che, come si sa, dipende dagli ossidi e sali metallici che in varia proporzione si trovano nelle terre di cui sono formati e dal modo e dalla durata della cottura loro. Di rado, ma pur qualche volta, si ricorre all'aggiunta alla pasta di sostanze atte a produrre nei laterizi colori speciali; il che non importa grande spesa.

È la più economica, la più efficace e la più adatta delle decorazioni per un rustico fabbricato, e quando venga perfezionata con la aggiunta di mensole, fregi, parapetti, medaglioni, targhe, cimase, creste, gronde e mascheroni, emblematici espressivi delle varie parti dell'agricola azienda può raggiungere, con poca spesa, un grado altissimo di espressione e di eleganza, un insieme cioè non indegno di figurare per le produzioni artistiche più ragguardevoli.

Questo genere di decorazione richiede tenui aggetti; e bastano a volte anche semplici differenze di colore e persino diverse dimensioni dei pezzi o la diversa loro disposizione per ottenere un effetto di proprietà e di eleganza negli edifi.

La Tav. I contiene diversi modelli di basamenti o zoccoli in pietra, mattoni e cemento. La parte posante sul suolo (zoccoletto) dovrà essere sempre di pietra; le sagome che lo adornano in cima potranno essere di calcestruzzo, di cemento gettato in modelli lunghi fino a 2 m. e armato con fili di ferro di 3 — 4 mm. di diametro, come è indicato nelle sciografie e così la ci-

masa dello zoccolo. La fig. 6 rappresenta un basamento dal vero.

La fig. 9 nella tavola medesima rappresenta un parapetto a giorno.

La Tav. II contiene varie combinazioni policrome per muri in mattoni e, nelle figg. 6, 7 per pavimenti dello stesso materiale. Le figure della Tav. III, danno diversi esempi di muri a giorno destinati a riempire i vani tra i pilastri e il tetto di quei fabbricati che richiedono ampia aerazione e formati, come indicano le figure, con mattoni e qualche volta con tegole o con tubi.

D'altra parte l'industria oggi ci offre svariati ed apprezzati mezzi di decorazione, il cui prezzo tende a diminuire per effetto della concorrenza: tali le terrecotte, i gessi alluminati, i vetri, le maioliche, i legni e i metalli impressi, scolpiti o traforati, gli smalti, le vernici, coi quali si ottengono le varietà più o meno raffinate di colorature, di riquadri, di fregi che si vogliono.

La Tav. IV nelle figg. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 rappresenta delle fascie piane nelle quali l'effetto è ottenuto con la sola differenza del colore; sebbene (come nel caso della fig. 8, le cui due striscie di colore oscuro possono essere accentuate o prodotte da corrispondenti incavi) le fascie suddette possano essere eseguite con aggetti moderati, aumentando così il loro effetto.

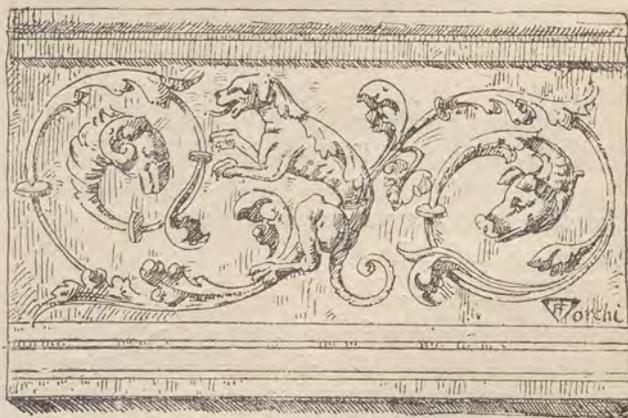


Fig. 13.

Le altre figure della tavola medesima ci offrono delle combinazioni per fascie in aggetto.

La Tav. V contiene esempi di cornici dalle più modeste alle più complesse.

La Tav. VI presenta dieci tipi di cornici più in grande o cornicioni, formate come le precedenti, anche con mattoni tubulari a fori tondi o quadri e adornati con borchie di cemento che si fanno sul

posto imprimendole attorno a puntine di ferro appositamente sporgenti. Non di rado queste cornici vengono rinforzate con mensole di pietra.



Fig. 14.

Le 10 figure della Tav. VII e le prime 4 della VIII ci offrono altrettanti modelli di finestra rustiche che possono facilmente ridursi adatti per porte; e perciò ci asteniamo dal dare speciali disegni per queste.

Nelle figg. 5 a 12 della Tav. VIII si può riscontrare abbastanza varietà di decorazione in laterizi per i finestrini rotondi, ellittici, o anche semicircolari, quali di frequente si presentano negli edifiz rurali.

Le Tavv. IX e X, contengono 9 diverse decorazioni di timpani tutti dal vero. In quest'ultima tavola si possono osservare anche dei capitelli per pilastri formati con soli mattoni.

Se per le decorazioni in ossatura il materiale laterizio può soddisfare senza limiti a tutti i desideri e le esigenze e se per le decorazioni dei particolari e di compimento ci può fornire linee di molta generalità, è evidente che se vorremo spingere ad un grado più elevato questa decorazione di particolari



Fig. 15.

e di finimento e renderla veramente espressiva, anzi evidente, dovremo ricorrere ad altri mezzi e specialmente al graffito, alla pittura, agli smalti, al traforo, al getto, allo stampo, alla plastica.

Le figure e le tavole seguenti contengono all'uopo un numero di modelli ben grande (e che



Fig. 16.

potrà essere da chi ne farà applicazione ancora aumentato) che noi offriamo al lettore non per fornire degli esemplari di prescrizione, ma per accennare la via e

dimostrarne la agevolezza e la praticità; e neppure fissiamo alcunchè di preciso sul modo e la materia come foggiarli, potendo essere riprodotti in diversi modi e le condizioni dell'arte industriale ch'è chiamata a fornirli essendo in continuo rapido progresso.

Abbiamo così nelle figure 14, 15, 16, 17 esempi di medaglioni per decorazione di stalle bovine, vaccherie, bacherie, depositi di frutti, di attrezzerie, ecc., nelle figg. 18, 19, 20, 21, 22, 23, di mensole

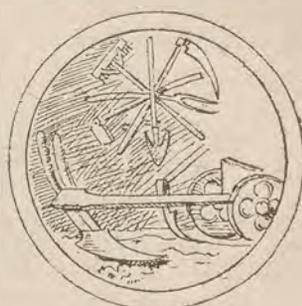


Fig. 17.

adatte per vari edifici agricoli: mensole lunghe e mensole corte; nelle figg. 24, 25, 26, 27 di emblemi da collocarsi sui pilastri di cancelli d'ingresso a pascoli, campi, prati, orti,

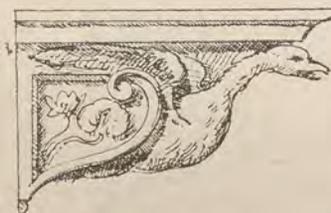


Fig. 18.

frutteti, ecc.; nelle figg. 28, 29, 30, di mascheroni per bocchette di fontanili: nelle figg. 31, 32 di riquadri sia per parapetti e sia per specchiature, che si possono eseguire a traforo in legno o in ferro oppure con getto a traforo o a rilievo, come pure possono essere anche dipinte o graffite.

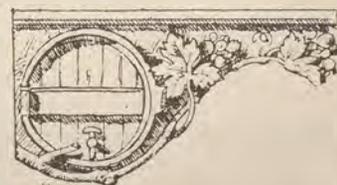


Fig. 19.

La Tav. XI contiene esempi di corrapresso per fascie o fregi, ecc.

La Tav. XII contiene decorazioni di comignoli e di gronde, che ordinariamente si fanno traforate in legno o in lamiera, ma che riescono bene anche in cemento armato condotto in lamine di 8-12 mm.

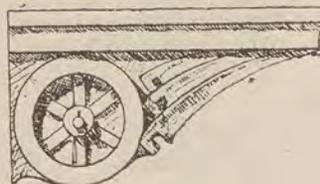


Fig. 20.

Le targhe riunite nella Tav. XIII, contengono dei disegni di trofei emblematici

delle principali arti che vanno in sussidio dell'agricoltura e che spesso, nelle aziende di riguardo trova luogo nei così detti arsenali, annessi all'azienda ru-

sticana, di cui tratteremo. La Tav. XIV, tavola di decorazioni provvisorie in occasione di feste, di onomastici, di sposalizi, ecc. fatte con veri attrezzi agricoli, è stata ideata dal nostro disegnatore

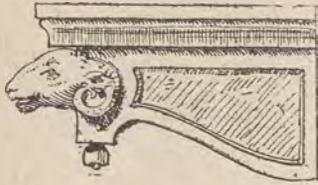


Fig. 21.



Fig. 22.

prof. F. Torchi. Crediamo che in speciali circostanze

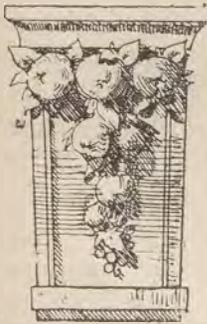


Fig. 23.



Fig. 24.

potrebbero tali decorazioni essere riprodotte stabilmente in stucco od in altro modo.

### § 8.

#### TIPI DI FATTORIE PER PICCOLE COLTURE.

Queste fattorie in generale comprendono: l'abitazione del coltivatore e della sua famiglia, una stalla



Fig. 25.



Fig. 26.

per i bovini, una piccola scuderia, se tiene due cavalli, un locale ad uso di granaio o di magazzino, un pollaio, un rustico porcile, una piccola rimessa, un letamaio e una latrina.

La disposizione dei fabbricati più adottata è quella di una sola fila coll'abitazione del coltivatore nel mezzo, la stalla e la scuderia da una parte, il magazzino e la rimessa dal-



Fig. 27.



Fig. 28.

l'altra, oppure coll'abitazione ad un'estremità e la stalla e la scuderia nel mezzo. Pure usata è quella in due file, in cui l'abitazione del coltivatore si trova

isolata e di fronte al resto dei fabbricati disposti nella fila opposta.

Per poderi dai 10 ai 20 ettari si ha spesso un solo fabbricato, tanto per l'abitazione del piccolo proprietario o del fittaiolo o del mezzadro, il quale coltiva il fondo coll'aiuto di persone di famiglia, quanto per i locali



Fig. 29.

di deposito dei foraggi e delle sementi.

D'ordinario presenta al pian terreno l'ingresso, la cucina, una camera, un locale di lavanderia e pel forno, quello pel deposito del latte, il porcile, il pollaio, al piano superiore i fienili, i magazzini o granai e camere, di dimensioni  $18 \times 6$  e a poca distanza una tettoia per concimaia e per depositarvi gli attrezzi.

Nell'Emilia, come in altri luoghi, i fabbricati rurali non hanno che il pianterreno e il sottotetto e tengono il locale delle stalle in un fabbricato separato da quello di abitazione (figg. 33, 34, 35, 36, 37, 38).

Nella stessa regione si hanno esempi anche di fab-

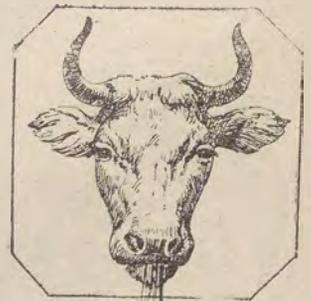


Fig. 30.

bricati unici, come quello rappresentato dalle figg. 39, 40, 41, 42, 43, 44.

Avvertiamo che nei poderi emiliani, dai quali abbiamo tratti gli esempi surriportati, quelli di cui abbiamo dati i disegni non son tutti i fabbricati dell'azienda. Oltre ai suddetti vi è ancora sempre apposito manufatto per macerare la canapa e quasi sempre poi ve n'è un altro per la lavorazione, diremo, agraria della canapa stessa. Questi manufatti sono sempre distanti dal gruppo delle abitazioni e sottovento a queste per evitare i danni delle esalazioni che si sprigionano dal maceratoio e degli abbondanti pulviscoli che si sollevano nel gramolatoio o maciullatoio per la canapa. Quest'ultimo però si colloca molto più vicino del maceratoio al gruppo delle abitazioni.

Di solito sulle Alpi, sugli Appennini, in Toscana, nelle Marche, nell'Umbria e in varie altre parti d'Italia nella stessa casa dei coloni si tiene l'alloggio pel bestiame. Così al pianterreno si trova la stalla o bovile per le vacche che ordinariamente consistono di 4 a 6 capi di bestiame grosso, con porcile per 2 a 4 capi, una dispensa o latteria ed una stanza pel forno, mentre al piano superiore oltre alle stanze di abitazione trovano posto il magazzino e il fienile.

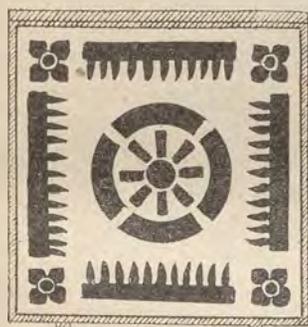


Fig. 31.

Nel Chianti senese al pianterreno si trovano pure il bottaio, la tinaia, la stanza per il telaio. Il fieno e la paglia soglion depositarsi in un locale distaccato sovrastante ad una loggia per carri detto *capanna*.

Nelle seguenti figure pubblichiamo tre tipi diversi di fattorie per la piccola coltura, di varia importanza, il primo dei quali potrebbe essere, in certe circostanze, anche classificato come adatto per la media coltura (vedi figg. 45, 46, 47).

Nelle figg. 48-49 vediamo rappresentata in elevazione e in pianta un altro tipo di piccola fattoria coi fabbricati riuniti occupanti un'area di  $23^m \times 7^m$  e con m.  $30 \times m. 20$  di area libera dinanzi per il cortile.

Nelle figg. 50-51 abbiamo una piccola fattoria disposta in due isolati paralleli.

Talvolta, come nelle località esposte a forti venti, si adotta la disposizione a squadra, la quale ha il vantaggio di permettere largamente l'ampliamento del caseggiato, potendosi in tal caso senza troppo

danno abbattere i fabbricati minori collocati alle estremità. Nelle figg. 52-53, che ne danno un esempio, si osserverà anche come si sia supplito alla ristret-

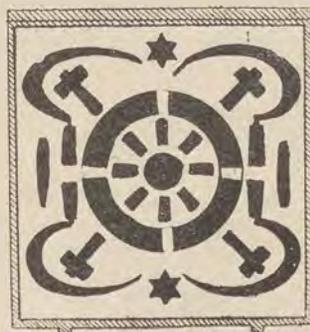


Fig. 32.

tezza del cortile col dargli due accessi anziché uno come di regola si prescrive. È preferibile, però, l'ampliamento del medesimo, come indicano le linee punteggiate.

## § 9.

## MEDIA COLTURA.

Per poderi di maggiore estensione il capo dell'azienda: proprietario, fittaiolo o mezzadro, si fa aiutare nei lavori da contadini fissi alla sua dipendenza o da avventizi giornalieri. L'azienda così acquista una certa importanza e richiede una qualche separazione nei diversi servizi.

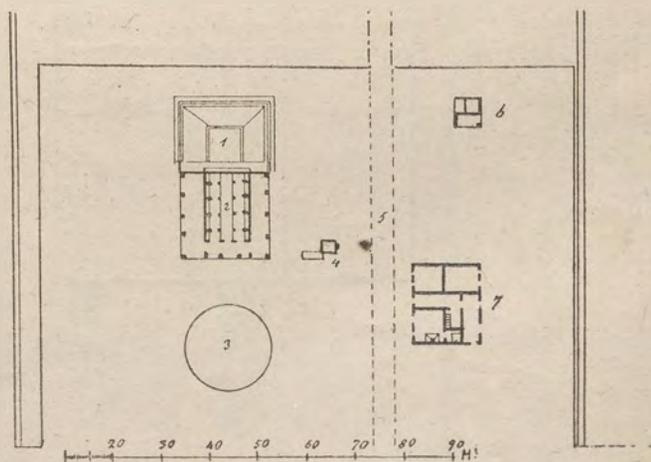


Fig. 33. — 1. Concimaia, 2. stalla; 3. aia; 4. pozzo e abbeveratoio; 5. strada principale poderale; 6. forno con tettoia; 7. casa.

Fabbricati di questa importanza si riscontrano nella media Lombardia, dove le terre sono tenute e lavorate da *massari*. Essi sono raggruppati in una schiera

con uno dei lati maggiori esposto a mezzogiorno e provveduto di un portico largo 4 ÷ 5 metri.

In considerazione degli inconvenienti della riunione in un sol blocco di tutti i fabbricati di un'azienda rurale si hanno in Lombardia tentativi lodevoli di separa-

zione razionale in gruppi dei fabbricati medesimi ed un esempio elegante di tale disposizione si può rilevare dalla figura seguente che togliamo dal Cantalupi (fig. 54).

Il porticato che, al solito, serve di rimessa ai carri,

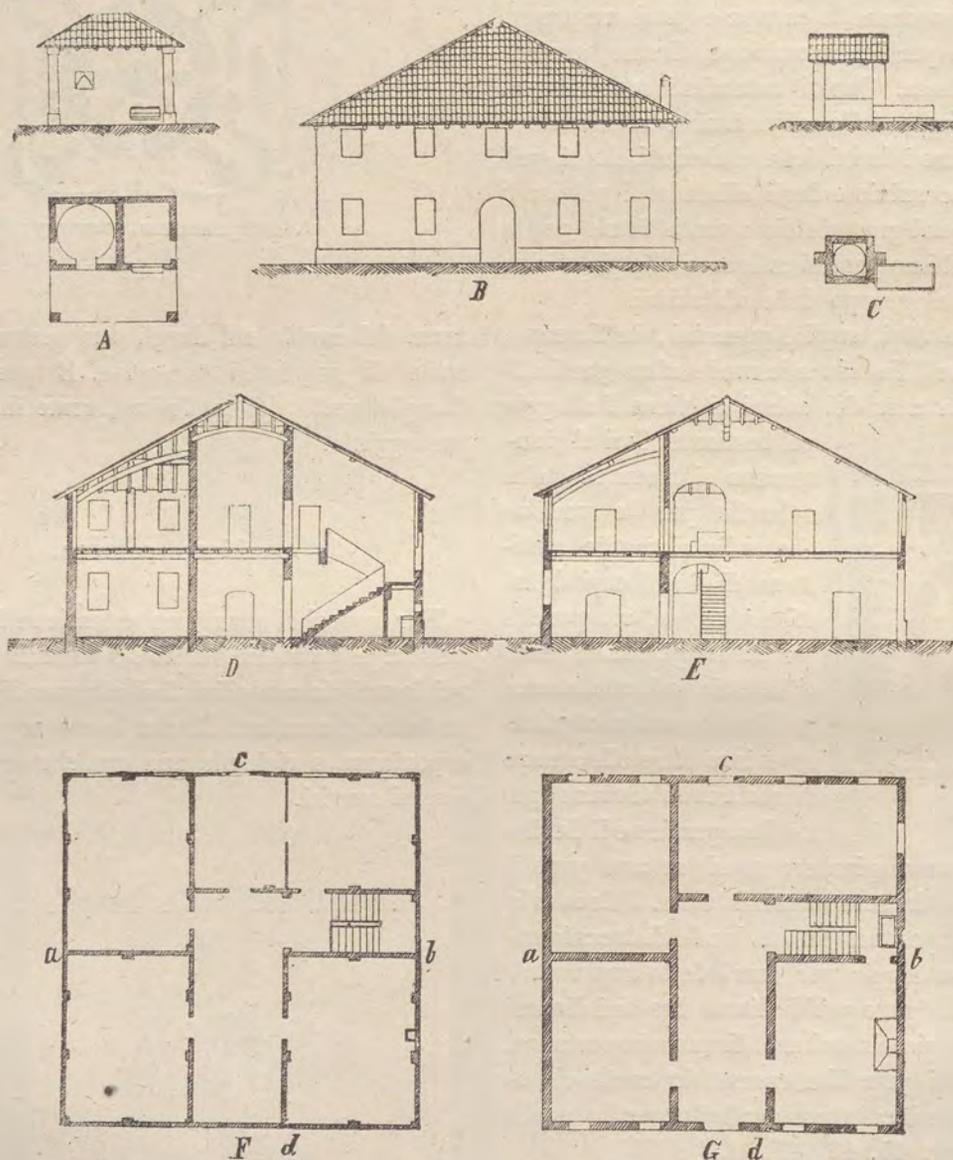


Fig. 34. — A. forno (alzato e pianta) — B. prospetto della casa colonica — C. pozzo (alzato e pianta) — D. sezione della casa colonica sulla linea a-b — E. sezione della casa colonica sulla linea c-d — F. pianta del piano superiore — G. pianta del piano terreno.

al ricovero provvisorio dei raccolti, agli attrezzi, ecc.; al di sopra porta una loggia, che costituisce un passaggio tra la scala e le stanze delle varie abitazioni ed è utile per diversi usi. In questo medesimo piano si hanno poi i locali per i granai, per il combustibile,

per i banchi da seta. Al piano terreno alle abitazioni corrispondono altrettante cucine e stanze da telaio. Gli altri corpi di fabbricati contengono le stalle col fenile sovrapposto. La lavanderia, il forno, l'aia, sono in comune: il granaio, il celliere o bottaio sono

annessi all'abitazione del proprietario o fittaiolo che sia.

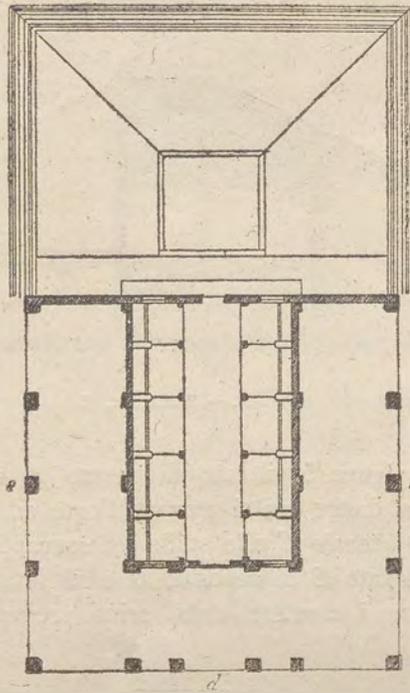


Fig. 35. — Stalla e concimaia; pianta.

Un insieme di fabbricati più modesto è il *resedio*,

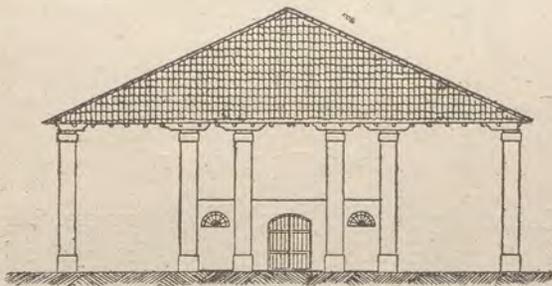


Fig. 36. — Elevazione.

con cui in provincia di Pisa è denominato lo spazio

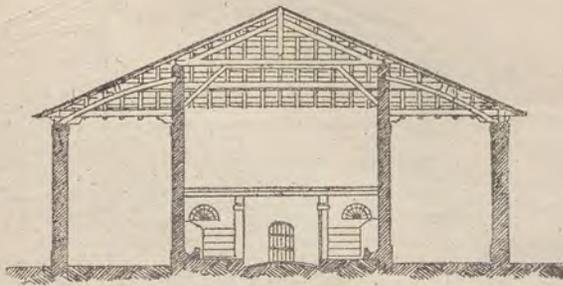


Fig. 37. — Sezione a b.

rettangolare da essi occupato. Nella casa colonica al pianterreno abbiamo la stalla per 10—12 capi vaccini

*Le Costruzioni Civili.*

con locale per la lavorazione dei mangimi, la cucina, la stanza pel telaio, il deposito degli attrezzi e, esposti

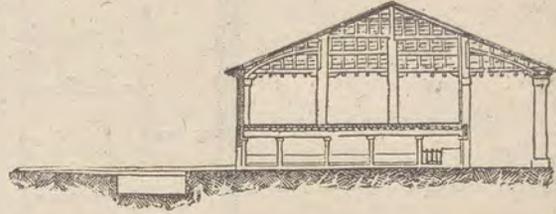


Fig. 38. — Sezione c, d.

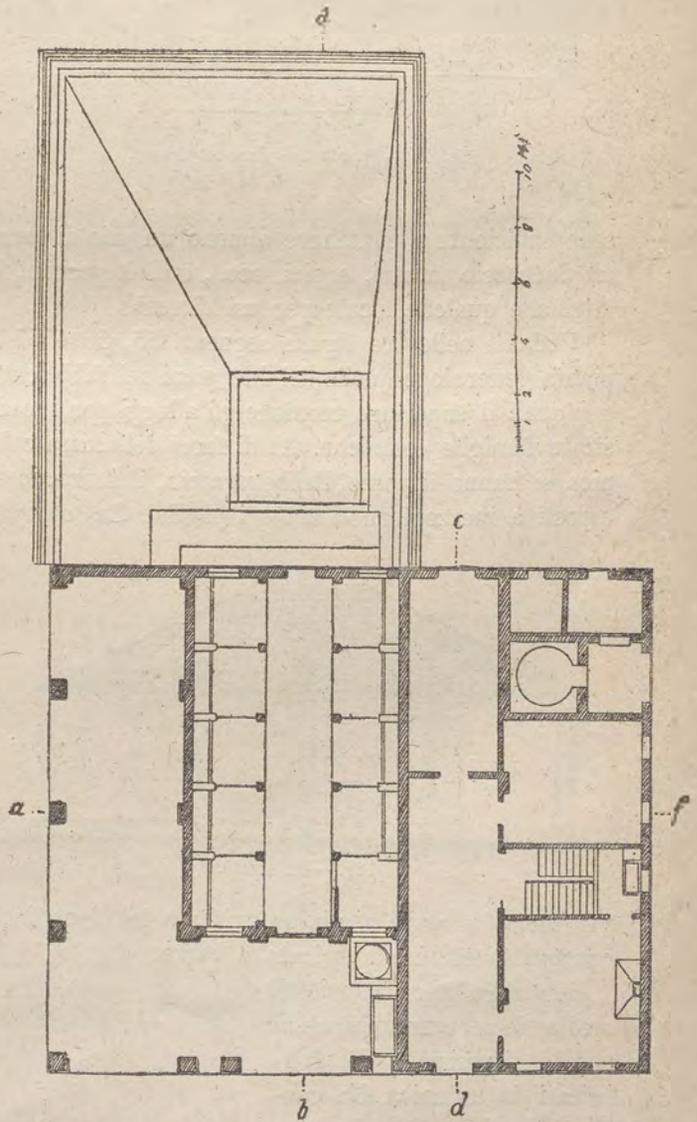


Fig. 39. — Pianta del pianterreno.

a tramontana, il bottaio e il tinaio, che comunicano coll'esterno attraverso il porticato, il quale deve es-

tazioni degli animali a cui sovrastano i locali pel fienile; l'altro dai locali di deposito.

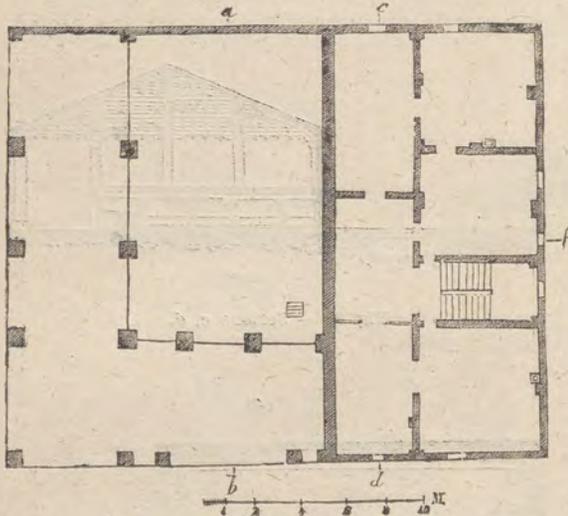


Fig. 40. — Pianta del piano superiore.

sere sufficiente a contenere almeno un paio di carri, un barroccio, aratri, erpici, ecc., indi il porcile, la latrina e qualche locale per usi diversi.

Vedansi nelle tre figure seguenti 55, 56 e 57 la pianta generale e quelle dei due piani del fabbricato, dei quali il superiore contiene gli alloggi per due distinte famiglie coloniche. Al di fuori della casa colonica si hanno il pozzo, l'abbeveratoio, il letamaio ed esposti a mezzogiorno l'aia e i pagliai. La *carrata*

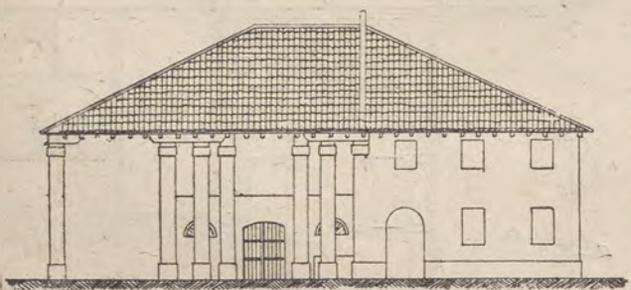


Fig. — 41. Alzato.

con sopra la loggia per la provvisione del fieno detta *cascina* forma un fabbricato a parte.

Per altro per fattorie di media importanza più assai che la disposizione dei fabbricati in un'unica fila conviene quella a squadra o a due lati paralleli o a tre lati. Nella figura 58 un lato della fattoria è occupato dalla casa e dalle abi-

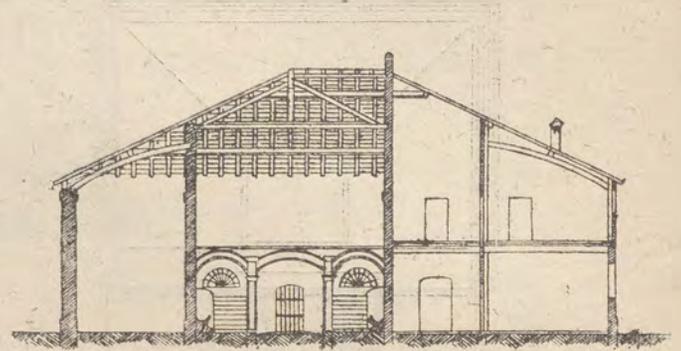


Fig. 42. — Sezione e, f.

Nella figura 59 il lato di mezzo *A* è riservato alla casa dietro cui si trovano l'orto ed il frutteto, un lato laterale *C* alle stalle con sovrapposto fienile e l'altro lato *B* ai depositi, *D* è il letamaio a cui affluiscono i canaletti delle orine provenienti dalle stalle.

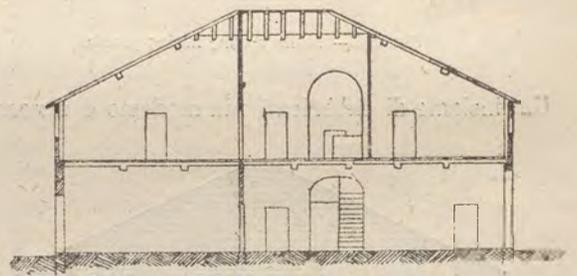


Fig. 43. — Sezione e, d.

Le due figure della tavola XV rappresentano un tipo di fattoria di podere franconico per colonie

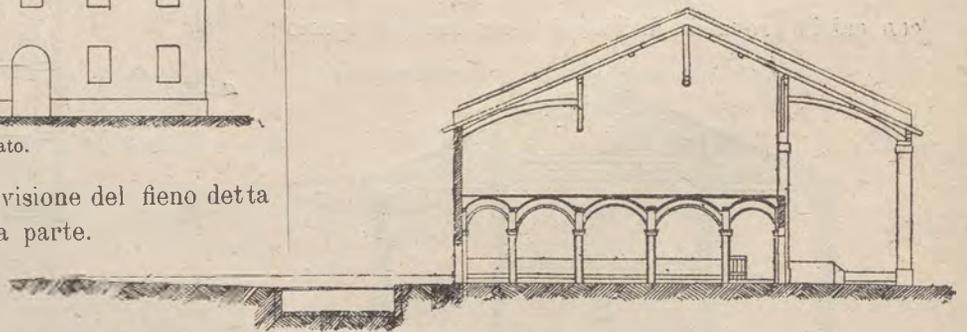


Fig. 44. — Sezione a, b.

sorte in Polonia per iniziativa del governo Prussiano.

La fig. 60 rappresenta la casa di un mezzadro per una possessione di ettari trenta oltre il pascolo.

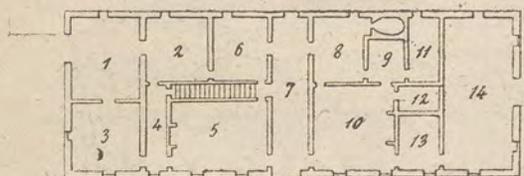


Fig. 45.

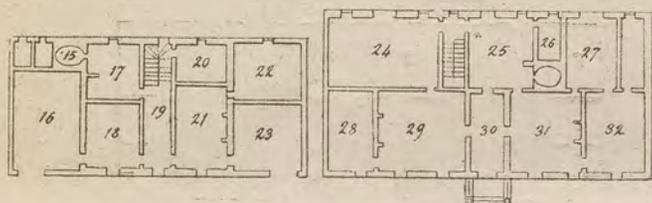
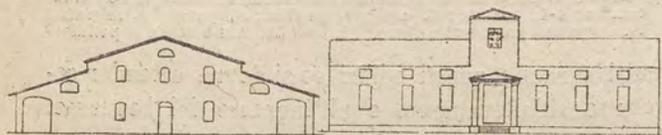
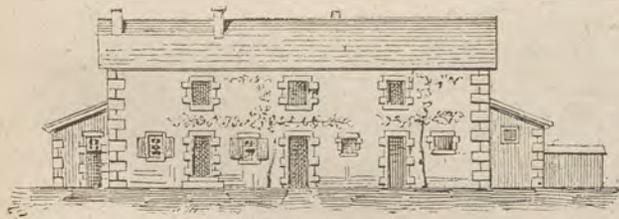


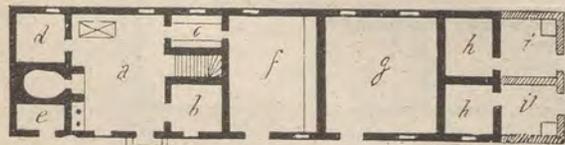
Fig. 46.

Fig. 47.

Figg. 45, 46, 47. — 1. Magazzino depositi; 2. celliere; 3. granaio; 4. scrittoio; 5. sala; 6. ripostiglio; 7. androne; 8. pastificio; 9. madia; 10. cucina; 11. camera; 12. dispensa; 13. camera; 14. stalla; 15. forno; 16. stalla; 17. pastificio e madia; 18. camere; 19. ingresso; 20. celliere; 21. cucina; 22. magazzino e deposito; 24. stalla; 25. pastificio; 26. madia; 27. magazzino e deposito; 28. camera; 29. camera; 30. ingresso; 31. camera; 32. celliere.



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 m



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 m

Figure 48-49.

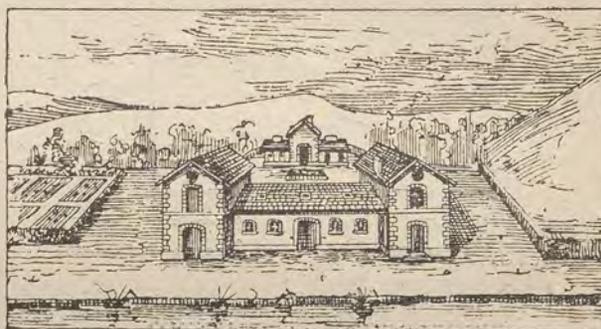
a. camera con forno dietro il camino, fornello e scala per salire ad una camera superiore; b. stanzino ad uso di piccolo magazzino; c. latteria; d. dispensa; e. pollaio; f. stalla per quattro vacche con sovrapposto fienile e finestra per accedervi; g. granaio a tutta altezza del fabbricato; hh' stabbioli per maiali con annessi cor-tiletti ii'.

Così le figg. 61 e 62-63 ci rappresentano la disposizione a quadrilatero, sia chiuso, sia a fabbricati separati.

§ 10.

GRANDE COLTURA.

Per le grandi tenute si possono avere fattorie molto vaste e complesse. Il loro sviluppo deve dipendere dal numero e dall'importanza delle singole speculazioni agricole, sia quelle strettamente attinenti al-



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 m

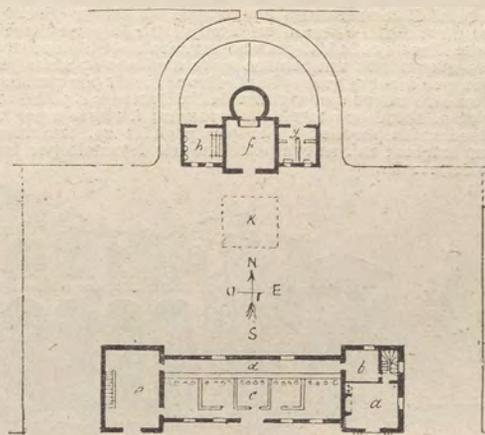
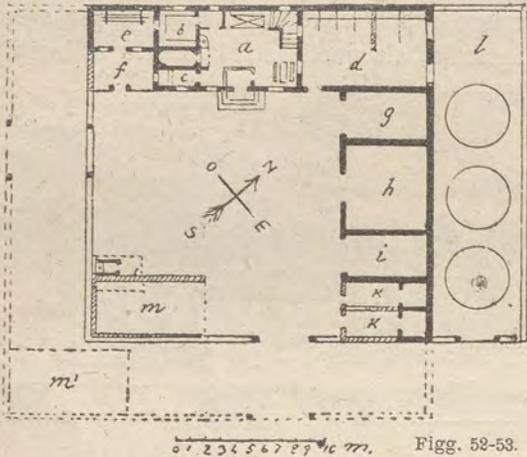


Figure 50-51.

a. cucina; b. lavatoio in comunicazione da una parte con il corridoio d di rifornimento, dall'altra con una scala che conduce ad una camera da letto sovrapposta alla cucina con annesso camerino per i bambini; c. stalla divisa in cinque boxes con corridoio di accesso e corridoio posteriore d di rifornimento; e. granaio a tutta altezza con scaletta per accedere ad un tavolato; f. forno; g. porcile; h. pollaio; k. letamaio.

l'agricoltura, sia quelle che costituiscono industrie speciali non indispensabili all'azienda. Dove abbondano i cereali si dovranno avere granai assai vasti,



a. ambiente principale consistente in cucina con tavola da mangiare e con letto, contenente: un forno dietro il focolare, e a lato di questo, un piccolo formello, un vestibolo per riparo dai rigori e dagli sbalzi di temperatura che troppo sarebbero risentiti dallo accesso diretto dall'esterno, un altro vestibolo per evitare comunicazione diretta colla latteria b ed una scala per il piano superiore, dove corrispondono una camera sopra a ed una stanza sopra b e c (acquajo per deporvi granaglie ed altro; d. stalla per quattro vacche a due finestre interne per vigilare dall'abitazione; e. pollaio con corfiletto f; g. bottai co i torchi; h. granaio; i. rimessa per carretta e barroccio; kk porcile; l. aia per pagliai; m. letamaio con a lato una latrina; m'. nuova posizione del letamaio per ingrandimento del cortile.

stalle e scuderie estese per gli animali da lavoro, case per i coltivatori. Diversamente ordinati e co-

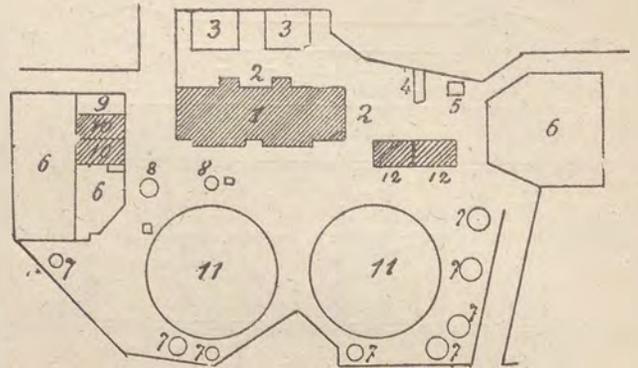


Fig. 55. — *Planimetria generale*. 1. Casa colonica; 2-2. spiazzi; 3. letamaio; 4-5. cataste; 6. orti; 7. pagliai; 8. pozzi; 9. legnaia; 10. capanna per carri e fieno; 11. aie; 12. forno stufa e pollaio.

strutti saranno questi edifizii se si dovrà attendere soprattutto all'allevamento e all'ingrasso del bestiame.

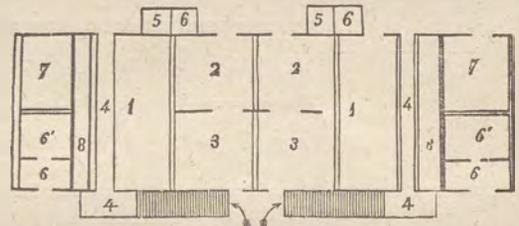


Fig. 56. — *Pianta del piano terreno*. 1. Stalla bovile; 2. bottaio o celliere; 3. tinaia; 4. scala esterna con loggia al piano superiore; 4'. mangiatoie; 5. latrine esterne; 6. porcile; 6'. granaio; 7. stanza per usi diversi; 8. attrezzi.

N.B. nel sottoscala (4) si preparano i mangini per bovini.

Laddove abbondano i prati, come in Svizzera e in Lombardia, avranno importanza le stalle per le vacche

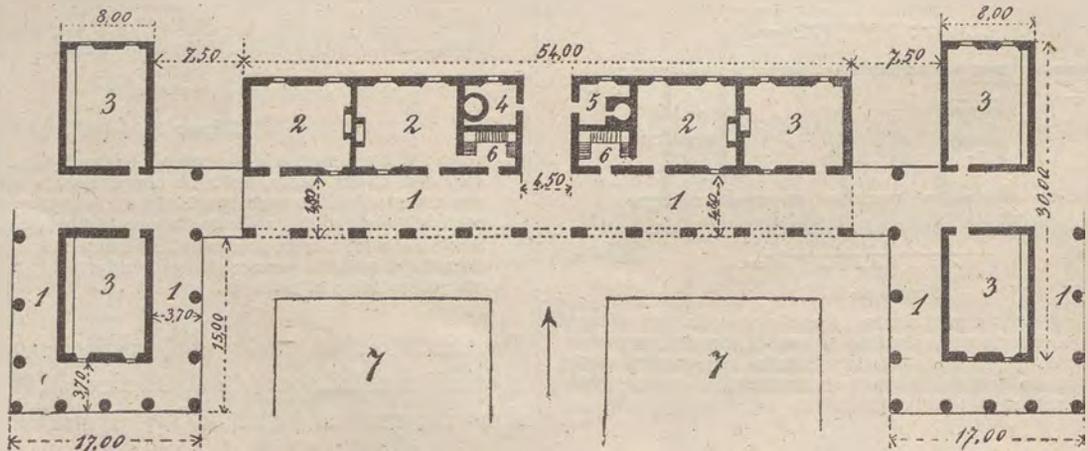
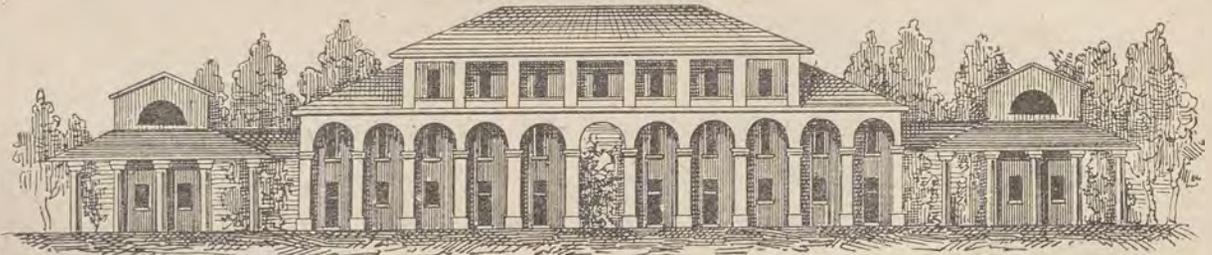


Fig. 54. — 1. Porticato; 2. cucine; 3. stalle; 4. pozzo e lavanderia; 5. forno; 6. scale ai locali superiori del corpo centrale destinati a domicilio il 1.° piano, a granaio, ecc. il 2.° p.; 7. aia.

da latte, le cascine pei latticini, e, dove si coltiva

largamente a risaia, i locali per la brillatura del

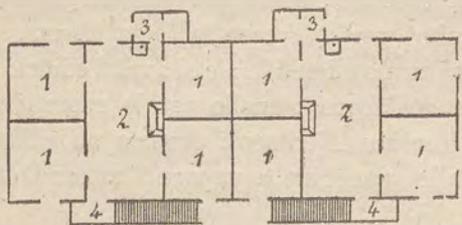


Fig. 57. — Pianta del 1.° piano. 1. Camere da letto; 2. cucine; 3. latrine e sgabuzzino; 4. loggie.

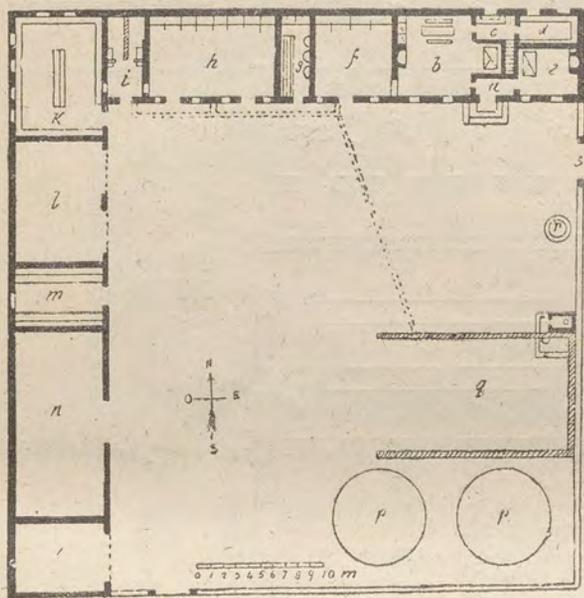


Fig. 58. — a. ingresso; b. cucina; c. acquaio con scala per le stanze superiori di abitazione; d. latteria; e. camera; f. scuderia per quattro cavalli; g. pollaio; h. vaccheria; i. porcile a due stabbioli con stanzino per i cibi; k. ovile per una cinquantina di montoni; l. rimessa; m. cantina; n. tinala; o. deposito dei carri con tavolato superiore; pp. aie per covoni; q. letamaio con fossa e latrina; r. pozzo; s. ingresso principale al cortile.

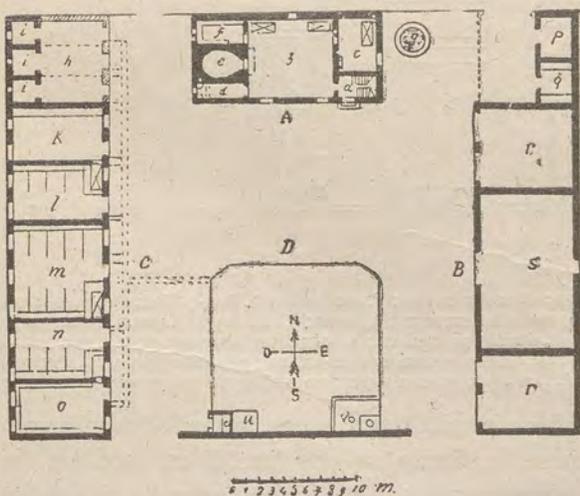


Fig. 59. — a. ingresso alla casa con scala per le stanze superiori da letto e da granajo; b. grande camera; c. camera per figli; d. acquaio; e. focolare con forno; f. latteria; g. pozzo; h. cortiletti del porcile; i. k. stalle per vitelli; l. scuderia; m. vaccheria; n. bovile; o. ovile; p. q. pollaio; r. rimesse; s. granajo; t. letamaio; u. latrina; v. fossa con pompa.

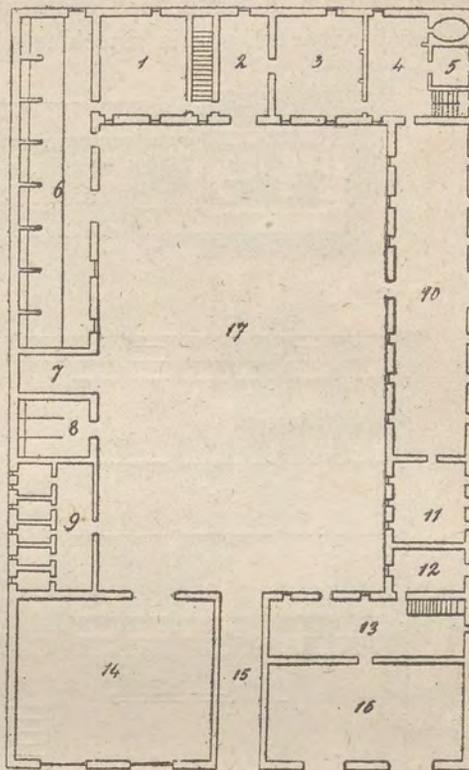


Fig. 61. — 1. Camera; 2. ingresso; 3. cucina; 4. panificio e forno; 5. stufa; 6. stalla; 7. rimessa; 8. scuderia; 9. porcile; 10. pecore; 11. agnelli; 12. ufficio; 13. granajo; 14. tettoia; 15. ingresso; 16. magazzino depositato; 17. cortile.

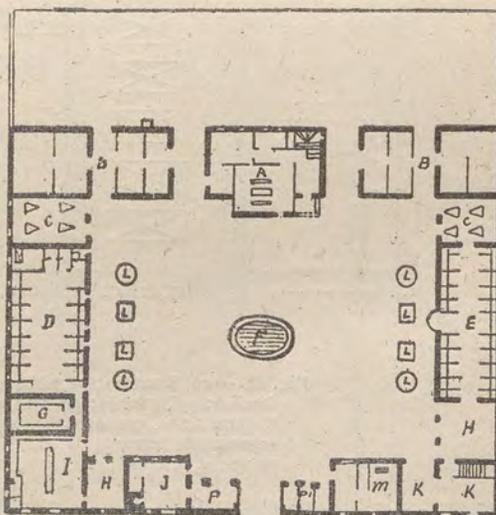


Fig. 62. — A, Casa del fattore; BB. granai; CC, rimesse; D, vaccherie; E, stalle, ovili; F, vasca; G, latteria; HHH, tettoie; I, caseificio; J, forno e fornelli; K, alloggio del guardiano; L, cataste; M, scuderia; P, pollaio; P', porcile.

riso. Ma si può avere bisogno di vasti locali per l'industria dei vini, per l'estrazione dello zucchero, per

la gramolatura e pettinatura di fibre tessili, per la estrazione degli oli, di succhi ed essenze, per l'essiccamento di frutta e di foglie, ecc.; operazioni che richiedono locali appartati per le macchine e per le

mānipolazioni e locali accessori per l'utilizzazione dei residui di fabbrica, come alimento del bestiame od altro. Inoltre per utilizzare la forza di una cascata d'acqua naturale od artificiale si avrà l'edificio per la provvista dell'acqua e quello per le ruote idrauliche o per le turbine. Altrimenti avremo un edificio centrale per le macchine a vapore, attorno al quale

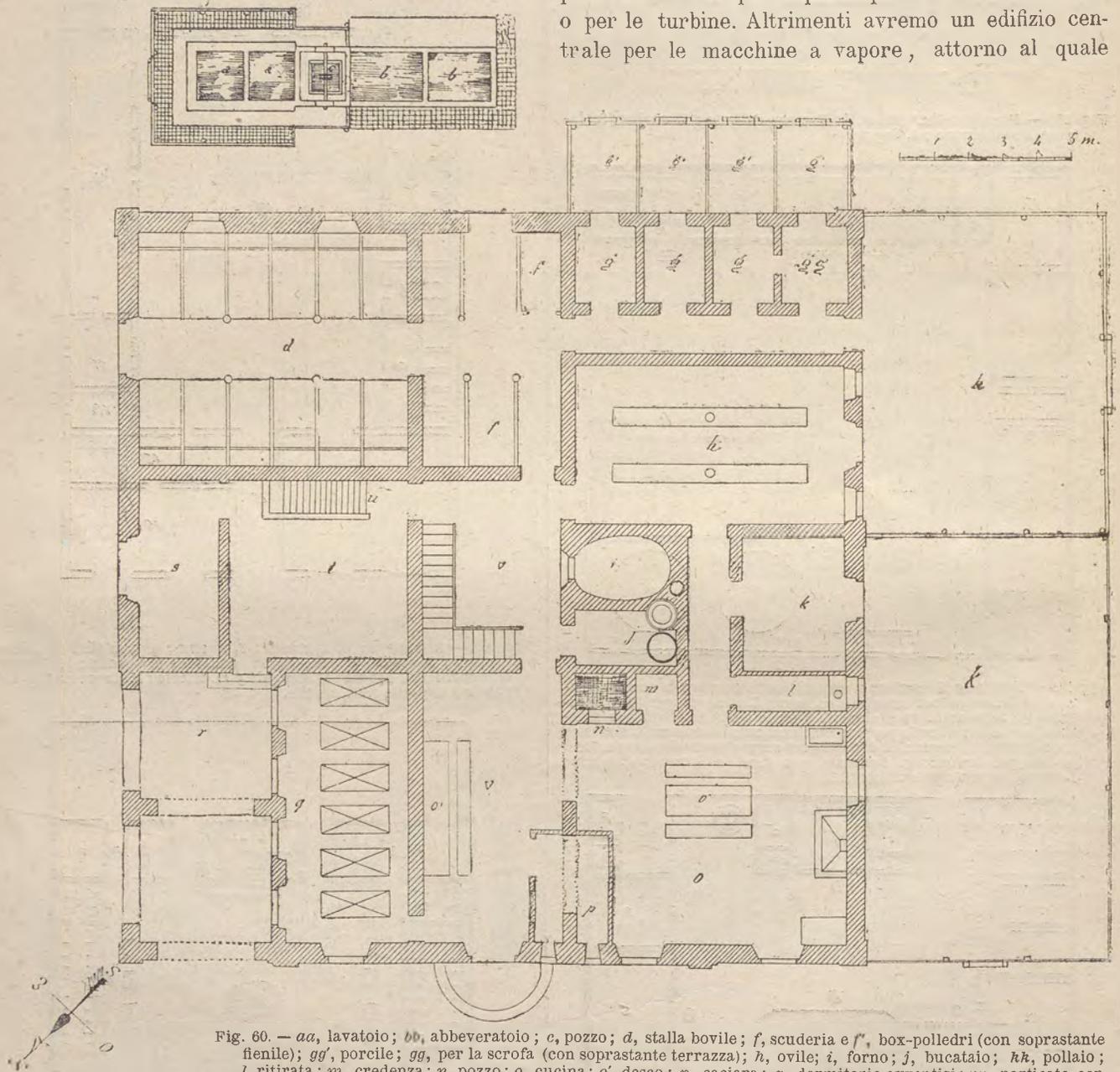


Fig. 60. — *aa*, lavatoio; *bb*, abbeveratoio; *c*, pozzo; *d*, stalla bovile; *f*, scuderia e *f'*, box-polledri (con soprastante fienile); *gg'*, porcile; *gg*, per la scrofa (con soprastante terrazza); *h*, ovile; *i*, forno; *j*, bucataio; *kk*, pollaio; *l*, ritirata; *m*, credenza; *n*, pozzo; *o*, cucina; *o'*, desco; *p*, caciara; *q*, dormitorio avventizi; *rr*, porticato con soprastante terrazza; *s*, tinaia; *t*, magazzino; *u*, scala per scendere in cantina; *vv*, passaggio e scala pel primo piano; *s*, *t*, con soprastante granaio: *n*, *i*, *j*, *k*, *l*, *m*, *n*, *o*, *p*, con soprastante alloggio pel mezzadro e famiglia.

staranno disposti tutti gli edifici contenenti le macchine mosse per trasmissione.

La disposizione degli edifiz di solito è a , che più frequentemente con nuovi fabbricati finisce per divenire un quadrilatero chiuso. È bene che questo sia ampio fin dall'inizio e cogli edifiz a distanza per

rendere possibili nuove costruzioni od ampliamenti e che se ha forma rettangolare, il cui lato più breve non sia maggiore di m. 50, contenga la casa del capo dell'azienda a metà di uno dei lati maggiori, affinché la sorveglianza e la direzione sian rese più agevoli e pronte di quello che non sia quando detta casa si

trovi in uno dei lati minori. Talvolta si adottano due linee parallele distanti tra loro circa 40 metri. Negli esempi di fattorie in grande si hanno in Inghil-

terra, in Francia, in Olanda e anche in Lombardia e nell'Emilia.

La fig. 64 presenta la prima delle disposizioni

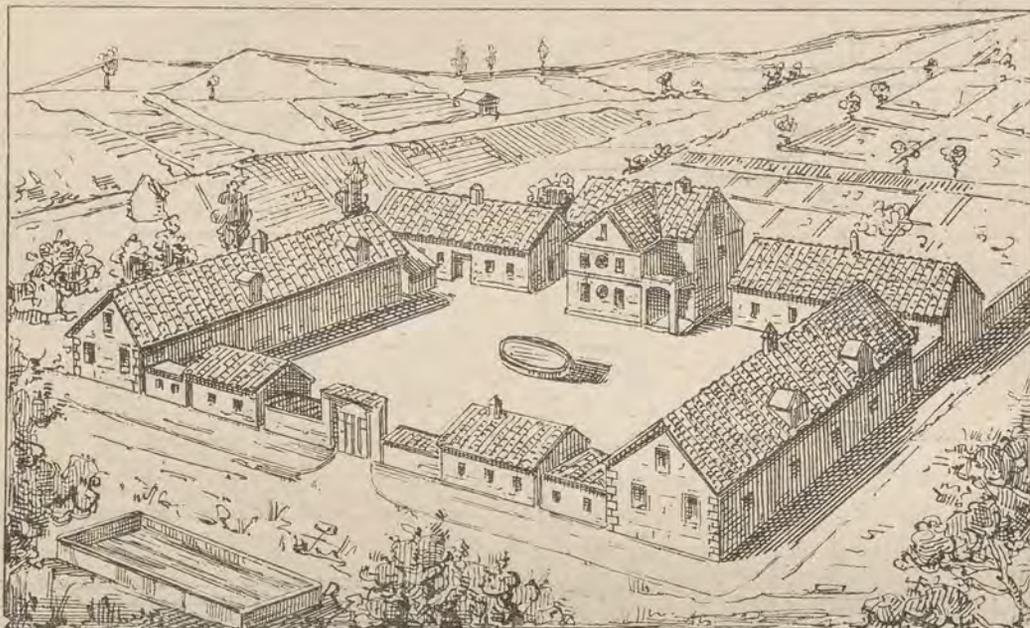


Fig. 63 — Veduta prospettica di questo gruppo di fabbricati.

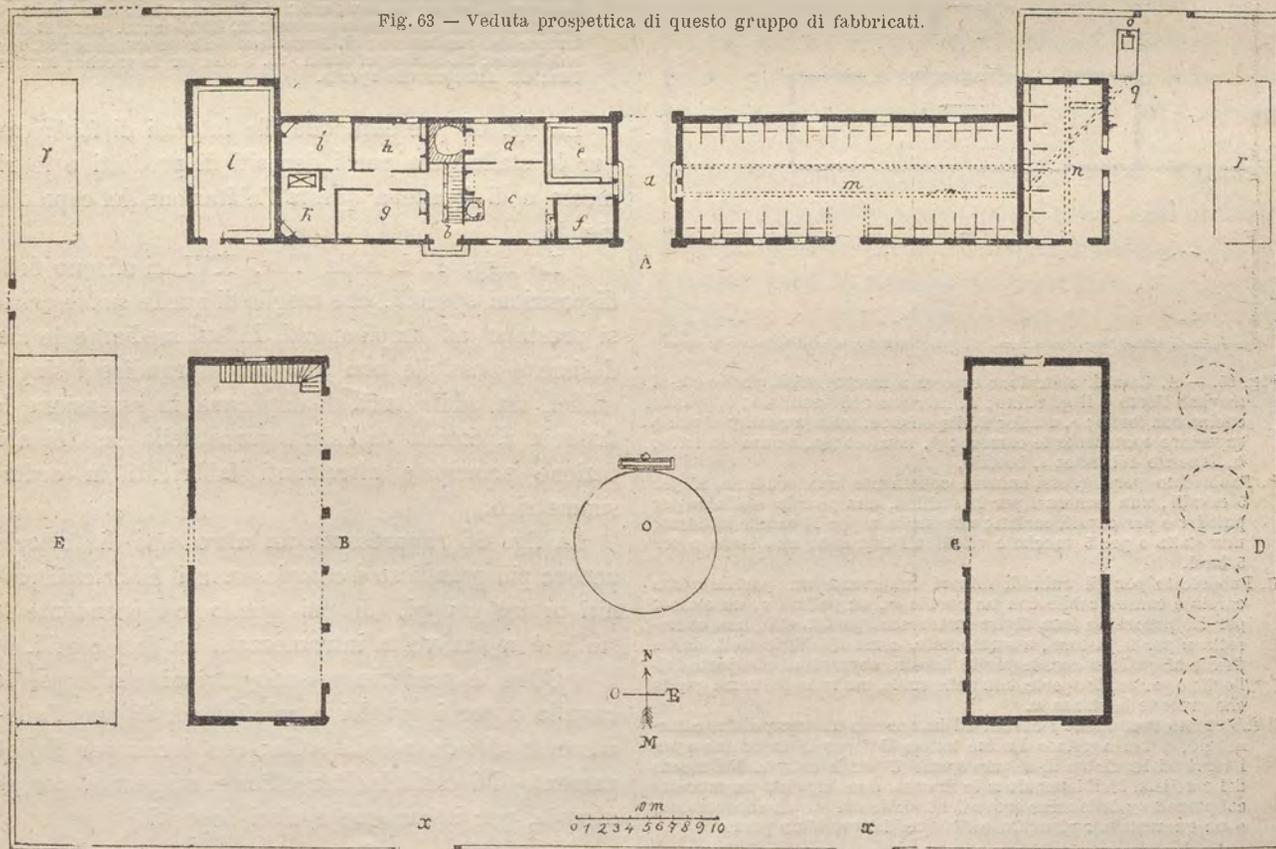


Fig. 64. — A, Corpo di fabbricati principale: *a*, porta di ingresso nella tenuta; *b*, ingresso all'abitazione del capo dell'azienda; *c*, cucina con fornello economico e acquajo; *d*, forno sotto la scala per salire al primo piano; *e*, deposito del latte; *f*, ufficio; *g*, salotto; *h*, sala da pranzo; *l*, ovile per 50-60 pecore da lana; *m*, grande vaccheria per 30 vacche; *n*, scuderia per 8 cavalli, sulla quale come sulla vaccheria si stende un gran fienile al quale si accede anche dal

piano superiore dell'abitazione destinato alle camere per la famiglia; *o*, pozzo delle urine che vi pervengono per i canaletti *g*; *r*, letamai. — B, Grande tettoia (25 X 10) per i carri e gli istrumenti con sovrapposto fienile; C, Rimessa per carri, macchine a vapore, trebbiatrici; D, pagliai; E, serbatoio; *O*, abbeveratoio; *xx*, passaggi secondari per i campi, chiusi da barriere.

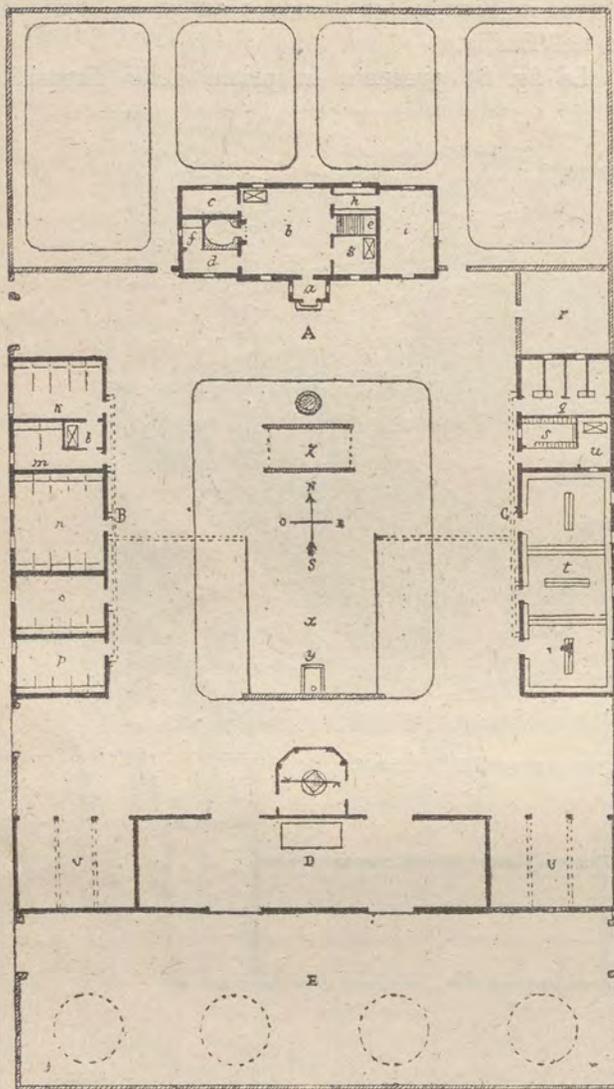


Fig. 65. — A. Casa di abitazione esposta a mezzogiorno, presso cui si trovano l'orto e il giardino: *a*, ingresso con vestibolo; *b*, grande cucina con forno; *c*, ufficio; *d*, dispensa; *e*, scala per salire al piano superiore contenente le camere; *f*, lavatoio; *g*, stanza da letto; *h*, deposito del latte; *i*, bottaio.

B. Fabbricato per i grossi animali contenente una scuderia *k* per 5 cavalli, una camera *l* per lo stallino, una piccola stalla *m* per puledri o per cavalli malati; una stalla *n* per 10 vacche lattifere; una stalla *o* per 5 vacche e vitelli all'ingrasso; una stalla *p* per 5 buoi.

C. Fabbricato per gli animali minori contenente un porcile *q* con corsia e comunicabile con un cortile *r*, un pollaio *s*, un ovile *t* per 125 pecore da lana diviso in tre scompartimenti, una cameretta *u* per il pastore, e sormontato, come il fabbricato B, da un fienile al quale si accede per le finestre sovrastanti alle porte dell'ovile o per totale aperte, non nelle stalle, ma in anditi come quello che precede la stanza *u*.

Il fabbricato D contiene i covoni ed ha annesso un meccanismo a maneggio, è fiancheggiato da due tettoie UV per le macchine e per i carri ed ha dietro di sé uno spazio E per le cataste. Nel mezzo del cortile si ha il letamaio *x* in discesa, fiancheggiato da muretto col pozzetto *y* delle urine provenienti dalle stalle e un abbeveratoio o un guazzatoio *z* riempito coll'acqua del prossimo pozzo.

suaccennate, colla abitazione e le stalle in una sola fila e i fabbricati per gli strumenti e per i prodotti in due file laterali perpendicolari alla prima.

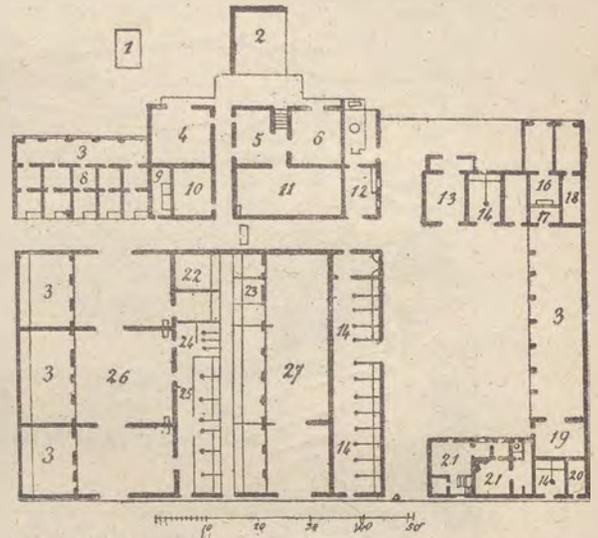


Fig. 66. — 1. Cisterna per le urine; 2. Deposito dei covoni dei cereali; 3. Porticati; 4. Trincia-radici diversi; 5. Frangitoi; 6. Molini per l'avena; 7. Caldaia a vapore; 8. Porcili; 9. Cucina; 10. Trincia paglia e foraggi; 11. Trebbiatolo; 12. Macchine a vapore; 13. Deposito dei carri carichi; 14. Scuderia; 15. Pollaio; 16. Stalle per tori; 17. Officina; 18. Altra stalla per tori; 19. Rimessa; 20. Box; 21. Abitazione del conduttore; 22. Magazzino delle provvigioni; 23. Piccoli boxes; 24. Stalle per vitelli; 25. Stalle per le vacche; 26. Cortile; 27. Altro cortile aperto.

La fig. 65 presenta due file laterali di fabbricati per le stalle, una per i depositi di prodotti e le rimesse e di fronte a questa l'abitazione del capo d'azienda.

Le figg. 1, 2 della Tav. XVI ci offrono delle disposizioni speciali, che meglio di quelle suddescritte si prestano ad ampliamenti. Infatti mediante le medesime è possibile non solo di ingrandire i singoli edifici, ma addirittura di duplicare in estensione la fattoria ripetendo dall'altra parte della casa di abitazione altrettanti fabbricati in ordine simmetrico.

La fig. 66 rappresenta un altro tipo di fattoria ancora più grandioso e complesso, coi fabbricati riuniti in tre gruppi, di cui quello comprendente le stalle è a sua volta intramezzato da due cortili.

Oltre le scuderie possono aversi stalle per le cavalle e per i puledri e relativi cortili per l'allevamento dei cavalli da sella; così locali per l'allevamento dei cani. Inoltre officine, magazzini per gli utensili, per il carbone e altri depositi.

## CAPITOLO II.

### CASE COLONICHE

#### § 1.

##### GENERALITÀ.

Vanno comprese sotto la denominazione di abitazioni coloniche tanto quelle destinate ai giornalieri e ai modesti coltivatori, quanto quelle riservate ai fittaiuoli, ai piccoli proprietari, ai fattori. Le abitazioni, temporanee o no, dei proprietari, come quelle dei capi delle aziende agricole molto agiati ed istruiti per le esigenze speciali di comodità, di decoro, di estetica riguardanti piuttosto i costumi e le abitudini domestiche che non la stretta economia dell'azienda rurale vanno considerate poco dissimili dalle ville signorili, di cui verrà trattato in altra parte del volume.

Per quelle di cui ora ci occupiamo già abbiamo accennato qualche requisito, quale l'ubicazione, la situazione, la orientazione e in genere la solidità e la bellezza architettonica per quello che strettamente si richiede. Quest'ultima deve consistere più che altro nella regolarità dei prospetti, nella opportuna disposizione, non sempre necessariamente simmetrica, dei corpi di fabbrica componenti l'edificio, nella ben combinata configurazione, più o meno complessa, del tetto, nell'attrattiva del colore dato alle parti esterne, in un complesso di linee e di tinte da rendere l'aspetto della casa non solo gradito a chi l'abita, ma attraente anche per coloro che non hanno molta propensione per la dimora stabile in campagna.

Non occupandoci della solidità, requisito comune a qualunque sorta di costruzioni, la quale dipende dalla qualità, forma e dimensioni dei materiali im-

piegati e dal modo onde furon manipolati e posti in opera e per la quale rimandiamo, per il caso pratico, alle tabelle esposte, nella parte di questo trattato svolto dal chiarissimo prof. Misuraca, ci fermeremo a considerare la salubrità, l'ampiezza, la distribuzione e la comodità delle abitazioni rurali; la cui tradizionale trascuranza, in buona parte dipendente dalle deficienze di chi presiedette alla costruzione, oltre che tornare nociva alla salute degli agricoltori e delle loro famiglie, o per lo meno loro incomoda, produce spesso la necessità di rifacimenti costruttivi che, tutti sommati, finiscono per rendere la costruzione più costosa assai che se fosse stata affidata a quegli esperti tecnici a cui, per malinteso risparmio, spesse volte si rifugge dal ricorrere.

#### § 2.

##### CONDIZIONE GENERALE DI SALUBRITÀ.

La salubrità è condizione essenziale per tali edifici. In tempi di ignoranza e di servitù essa apparisce come un lusso; oggi, coi progressi dell'igiene e dell'organizzazione sociale, è entrata, se non ancora completamente nelle leggi e nella pratica, con sufficiente pienezza nella coscienza pubblica; ed ha persuaso ad osservarla i più intelligenti tra i proprietari o conduttori di aziende agricole, che l'hanno trovata conforme ai loro interessi, in quanto che la salubrità e una certa tal quale agiatezza nell'abitazione, procurando salute e soddisfazione del proprio stato, inducono nei lavoratori della terra l'energia, il buon umore, l'affe-

zione all'azienda, l'onestà, la fiducia e l'affetto verso chi la dirige, la spontanea alacrità nel lavorare.

Dovendo perciò costruire una casa colonica si procurerà un luogo ben esposto all'aereazione, lungi da acque stagnanti o luride e non esposto ai molesti effluvi provenienti da letamai, da stalle, da lavanderie, da latrine, ecc. La disposizione dei locali deve esser tale che dovunque possano penetrare aria buona, luce e calore solare, che sono fra l'altre i massimi nemici dei germi infettivi; al che giova anche il non risparmiare troppo nella superficie degli ambienti, che inoltre ne agevola la nettezza. L'esposizione delle finestre delle stanze da letto dovrà essere la meglio soleggiata e cioè rivolta a mezzogiorno o a sud-est od almeno a sud-ovest.

Si procurerà che gli ambienti vengano a trovarsi abbastanza al riparo dalle brusche variazioni di temperatura e dall'umidità che nuocciono soprattutto ai vecchi, ai bambini, agli invalidi e agli infermi. Così si faranno i muri di perimetro di spessore non piccolo specialmente dalla parte di tramontana o donde spirano venti troppo freddi, e si cementeranno con calce idraulica per riparare l'interno della casa da forte umidità esterna; si eleverà il pavimento del piano terreno di m. 0,30 - 0,50 sul suolo, e se questo è soggetto ad infiltrazioni verrà cantinato a volta o a solaio, dando luogo a locali sotterranei o semisotterranei da adibirsi a legnaia, a latteria, a bottaio, ecc.; si metteranno i muri di fondazione e quelli del sotterraneo al riparo dell'umidità delle infiltrazioni contornandoli o con un secondo muro o con tubi di drenaggio o con un forte strato di cemento o semplicemente di pietre; non si trascurerà in ogni caso di interporre fra la parte sotterranea dei muri e quella sopra terra uno strato idrofugo (lastre metalliche, cemento, asfalto, pietre o mattoni asfaltati), che arresti il risalire dell'umidità del terreno su per i muri. Sopra le stanze abitate si lascerà la soffitta che, come intercapedine, ripari si d'inverno che d'estate contro i salti e gli eccessi della temperatura.

È da riflettere per altro che il contadino, abituato a passare la maggior parte della giornata all'aria aperta, è temprato ad ogni sorta di azione degli agenti atmosferici. Essendo poi dotato di una robustezza eccezionale, molto meno dell'operaio cittadino ha bisogno di camere ampiamente aerate e riparate accuratamente dalle intemperie e dagli eccessi di temperatura. Onde le norme ora esposte, applicate alle case dei contadini riguardano più che altro l'allon-

tanamento dei pericoli d'infezione che i riguardi dalle intemperie e dai rigori della temperatura.

### § 3.

#### AMPIEZZA.

L'ampiezza delle case coloniche deve essere proporzionata al numero delle persone che vi si devono ricoverare. Trattandosi dell'abitazione dell'affittaiuolo o del proprietario direttore, semprechè sieno del tipo rustico, l'ampiezza totale si aggira tra i 110 e 130 mq. a seconda dell'agiatezza e dell'esigenze di famiglia.

Non è possibile dare altre norme, poichè il proporzionare, come sembrerebbe ovvio, la superficie di tali fabbricati semplicemente all'estensione del fondo, può indurre spesso in errore, poichè non questa ma l'effettiva quantità totale di lavoro, la specie, l'attività di un'azienda, in una parola, determinano il numero maggiore o minore di personale agricolo e quindi la quantità e l'ampiezza degli edifici d'abitazione. Così, osserva il Cuppari, terre piane, fresche, bene esposte, in un paese industrioso e popolato, verranno lavorate da un numero di gente ben maggiore di quello sufficiente se la medesima estensione di terre fosse, ad esempio, o declive o troppo secca o troppo umida o mal riparata da forti venti o poste in una regione spopolata, ove le esigenze in fatto di ricoveri pel personale debbono ridursi al minimo.

Ed anche convien considerare il caso nel quale a causa della malaria o per altro motivo gran parte della mano d'opera è fornita da personale immigrante, che per breve tempo si trattiene sul podere per grandi lavori alla terra di seminazione o di raccolta, di scerbatura o potatura, di manipolazione, o di trasporto, ecc., personale che spesso ha diversa provenienza, per i diversi lavori, secondo le diverse attitudini.

Quindi non solo dall'ampiezza del fondo, ma anche dall'intensità della coltura, dal sistema di direzione e amministrazione, dalle industrie esercitate sul fondo, dalla maggiore o minore fertilità del terreno, sia naturale o artificiale, dalla sua posizione, dalla sua giacitura, dalla maggiore o minore quantità di capitali rurali, di mano d'opera disponibile, dalle condizioni sociali ed economiche del paese dovrà dedursi l'ampiezza indispensabile dei vari fabbricati di abitazione per il podere.

E per fare una deduzione quanto più sia possibile razionale, ci serviremo dei seguenti dati del Niccoli, dai quali, come medie, sarà possibile risalire approssimativamente alla quantità di personale da lavoro occorrente:

Coltivazioni	N.º di giornate di coltivatore occorrenti all'anno per ogni ettaro, raccolto compreso	
Cereali tipo frumento . . . . .	46 — 55	
Granturco {	su terreno a vanga . . . . .	130 — 150
	su terreno arato . . . . .	70 — 85
Riso . . . . .	85 — 100	
Fave, vecchie, fagioli e simili . . . . .	55 — 70	
Rape, barbabietole, carote . . . . .	60 — 80	
Canapa . . . . .	170 — 200	
Lino . . . . .	190 — 225	
Cotone . . . . .	125 — 150	
Erba medica . . . . .	22 — 26	
Lupinella, sulla, trifoglio . . . . .	20 — 30	
Erbai . . . . .	25 — 28	
Vite a vigneto latino . . . . .	100 — 140	
Agrumeto . . . . .	300 — 350	
Gelseto . . . . .	120 — 140	
Oliveto . . . . .	150 — 180	
Per 100 piante arboree da frutto: fico, melo, pero, castagno, ecc. comprese le chioppate di vite nella stagione di maturità . . . . .	50 — 120	

Bisogna tener conto però delle giornate in cui non si deve lavorare, quali le domeniche e le feste in numero totale di 72 a 84 e dei giorni in cui non si può lavorare, sia per il cattivo tempo, sia per il terreno gelato o coperto di neve, come di frequente nell'alta Italia, sia per malattie, frequenti nei luoghi di malaria, di acqua cattiva o in altre condizioni antigieniche; e si può prudenzialmente mettere in conto altri 35-47 giorni, che possono andare perduti. Ecco dunque che dai 365 giorni dell'anno vanno detratti 107 — 131 e rimangono per ogni contadino 258 o, nelle peggiori ipotesi, 234 giornate di lavoro su cui poter contare durante il corso di un anno. Se indichiamo con  $G$  le giornate di lavoro richieste annualmente dalle diverse colture, con  $E$  l'estensione in ettari dei singoli appezzamenti coltivati del podere,  $G \times E$  sarà il n.º totale di giornate occorrenti per lavorare un appezzamento e  $\sum [G \times E]$ , somma di questi prodotti, il n.º complessivo di giornate occorrenti per l'intero podere; dividendo questo numero per quello delle giornate  $D$  disponibili per ciascun contadino si ottiene il numero  $N$  di operai occorrente all'azienda,

$$N = \frac{\sum [G \times E]}{D}$$

Senonchè, a parte le industrie rurali particolari all'azienda, occorre inoltre provvedere ad altri im-

portanti servizi, quale p. e. quello pel mantenimento e per la custodia del bestiame, per il quale giovano i dati seguenti esposti dall'ing. Vantini:

Per levare il letame da una stalla di 20 bovini tre uomini impiegano mezz'ora al giorno, se il letamaio è distante dai 15 ai 20 metri.

Per la ripulitura e strigliatura di 20 bovini tre uomini impiegano circa mezz'ora; mezz'ora impiegano per condurli all'abbeveratoio e per trombare l'acqua.

Per mungere 20 vacche un esperto impiega da un'ora e mezza a due ore.

Nelle stalle lombarde per 40 vacche brade si richiedono tre operai fissi.

Riguardo alle pecore si può ritenere occorrere:

1 uomo per . . . . .	60 — 80 pecore
2 uomini » . . . . .	150 — 180 »
3 » » . . . . .	250 — 280 »
4 » » . . . . .	380 — 400 »
5 » » . . . . .	500 — 600 »

Il numero e l'ampiezza degli ambienti dipende, come vedremo dagli esempi che verranno esposti, dal numero dei componenti la famiglia, dalla loro età, dai loro bisogni ed usi, persino dal contratto stipulato col proprietario del fondo.

Nel pianterreno hanno luogo le stanze di servizio e di dimora giornaliera, nel piano superiore le camere da letto.

Il sistema molto usato in Inghilterra di costruire le case con due piani ed una soffitta pel deposito e la conservazione dei prodotti è diversamente apprezzato dai competenti. Alcuni rilevano la minore perdita di superficie utilizzabile per la coltivazione e soprattutto la maggiore salubrità, specialmente nei terreni naturalmente umidi o laddove si fanno irrigazioni ed in quelli comunque infestati dalla malaria, la maggiore facilità di sorveglianza da parte del capo dell'azienda che, pur vigilando i lavori del podere, può tener d'occhio, senza scomodo, i servizi interni della famiglia, la maggiore amenità e comodità nella distribuzione dei diversi alloggi. Altri notano come con tal sistema occorra spesa alquanto maggiore per le fondazioni, per le scale e per la muratura, difficoltà non piccole di trasporto alla soffitta del grano e delle derrate con relativi disperdimenti, perditempi nei servizi interni della casa, mentre le case ad un solo piano, come sono usate dai fittaiuoli del Belgio, oltre non avere gl'inconvenienti sopra descritti, hanno il

pregio di poter offrire al deposito dei prodotti una superficie assai più estesa, indipendente dall'ampiezza degli altri locali, di avere gli ambienti assai meno esposti al freddo, ai venti e agli uragani, di consentire una certa leggerezza di costruzione che riesce di aspetto elegante non che economica nella muratura e nelle fondazioni.

#### § 4.

##### DISPOSIZIONE DEGLI AMBIENTI.

Veniamo ora a considerare i requisiti e i particolari che debbono presentare i vari ambienti e le varie dipendenze che possono riscontrarsi in questi fabbricati. Supponendo questi di due piani e soffitta potremmo avere a pianterreno, oltre il portico, la cucina col focolaio, il forno, lo spicciacucina, il salvaroba, un magazzino, la stanza del capo di famiglia, la stanza pel telaio, per le provviste, la scala per accedere al piano superiore, la latrina, il lavabo.

Il portico serve da vestibolo e da luogo di lavoro delle donne di casa, le quali da esso possono sorvegliare all'intorno; vi si appendono le spighe di granturco da essiccare oppure si applica una spalliera viva o un pergolato per difenderlo alquanto dal sole; da esso per lo più si accede direttamente alla cucina.

Nelle abitazioni modeste la cucina rappresenta l'ambiente più importante. Essa funge spesso da vestibolo od anticamera, ed oltre gli usi suoi propri, serve da sala da mensa per la famiglia, da ritrovo, da luogo di trattenimento e conversazione nelle stagioni fredde, quando tutti volentieri si raccolgono la sera vicino al focolare e, a suo tempo, anche da bigattiera. Dovrà perciò misurare almeno 20-25 mq. per ogni famiglia, di solito composta di 5 o 6 persone, ed aumentare di qualche metro quadrato per ogni individuo di più. E maggiore assai sarà la sua superficie se in essa si dovranno preparare gli alimenti per i dipendenti, quali i *famigli*, i *cavallanti*, i *giornalieri*, e più ancora se vi si cuoceranno anche gli alimenti (radici, erbe, grani) per il bestiame. Le sue principali aperture conviene sieno rivolte a mezzodi o a levante, mentre quelle a tramontana rimarranno chiuse durante la stagione rigida. Una grande cucina comprenderà oltre il camino, l'acquaio, lo spicciacucina, in comunicazione o in prossimità del pollaio, una tavola, qualche ceppo, un mortaio, una bascuola, un piccolo forno per le paste.

La *scala* di accesso al piano o alla soffitta superiori se sarà collocata nella cucina stessa in modo da non restringerne nè ingombrarne la superficie ad essa riserbata, sarà di duplice giovamento in quanto che, mentre ordinariamente porrà tutto il movimento sotto agli occhi di coloro che mai lasciano la cucina un momento in abbandono, quando questa servirà da bigattiera, funzionerà come efficace tromba di ventilazione. Avrà, in media, larghezza m. 1, pedata 0,22, alzata 0,18.

Adiacenti alla cucina si hanno: la stanza del forno per il pane, la cui contiguità col focolaio oltre che risparmiare la costruzione di un secondo camino riesce comoda ed economica, poichè così è possibile attendere ad entrambi contemporaneamente e di più parte del calore perduto dall'uno va a vantaggio dell'altro; la dispensa in un luogo appartato, esposto colle aperture a tramontana, fresco e ventilato, magari dalla scala, per conservarvi le vivande; il piccolo deposito delle legna e del carbone per gli usi domestici.

Nello stesso piano si avrà pure un magazzino dove si conserveranno falci, falciuoli, accette, altri arnesi e ferrarecce di riserva, nonchè altri oggetti, provviste e conserve diverse che preme tenere custodite e la stanza del capo di famiglia colla finestra a mezzodi dalla parte del portico, dalla quale possa agevolmente vigilare e l'ingresso della casa e i lavori che si compiono nell'aia o nel cortile e possibilmente i servizi tra un fabbricato e l'altro dell'azienda.

Al piano superiore, come si è detto, si troveranno le stanze o i sottotetti per dormire, ben separati tra loro secondo le famiglie e l'età o il sesso delle persone cui sono destinate, non contenenti più di due letti, ma abbastanza ampi, per permettere ad ogni adulto di disporre di 22 metri cubi di aria fornita in modo diretto dall'esterno, ciò che per un'altezza, come al solito, di metri 3,00 - 3,40 implica una superficie di 15 o 20 mq. per ogni due persone.

Al piano medesimo, in corrispondenza al portico a pian terreno, se ne può avere la ripetizione molto opportuna, perchè permette a chi vi si trattenesse ad attendere a lavori domestici di tener d'occhio quanto si fa in prossimità alla casa e, mentre serve a riparare dal sole, dalla pioggia e dall'umidità della rugiada, si presta bene, esposto com'è al sole, all'asciugamento della biancheria domestica che vi si può agevolmente appendere e stendere e all'essiccamento di vari prodotti che soglionsi così conservare e a suo tempo vendere o consumare.

A riguardo dell'igiene e dell'illuminazione non c'è necessità di grandi aperture. Per le finestre basta un vano di m. 0,75 ÷ 0,90 di larghezza per 1,30 ÷ 1,70 di altezza su un davanzale alto m. 0,70 ÷ 0,90. Per le porte interne m. 0,70 ÷ 1,00 di larghezza per 1,90-2,00 di altezza; per la porta esterna almeno m. 0,80 ÷ 0,90 di larghezza.

Per le porte esterne si adoperano imposte di tavole del legno forte che si trovi nel luogo (larice o castagno generalmente), di forte spessore, rinforzate in giro con pezzi molto robusti; per quelle interne le imposte possono esser formate con tavole di abete ed anche di pioppo, di spessore metà delle precedenti, a specchiature lisce e con rinforzi di liste, talvolta con sportelli a vetri per agevolare la vigilanza all'interno della casa. Le finestre hanno gli sportelli a vetri e le imposte piene, e quelle a pian terreno hanno anche le inferriate o dei graticci di legno. I ferramenti devono avere competente peso; devono essere semplici, ma robusti.

### § 5.

#### CAMINO.

Il bisogno di un grande camino è comune nelle cucine di campagna; ma per averne i desiderati effetti occorre tener presenti delle norme che purtroppo sono tanto ignorate o trascurate, quanto importanti.

Anzitutto un camino non si collocherà dirimpetto ad una porta o ad una finestra che occorra spesso aprire e chiudere, chè ciò disturba la regolarità dell'afflusso dell'aria e quindi della combustione e produce anche la molesta fuoriuscita del fumo. Il focolare si deve fare ampio perchè possa contenere grossi combustibili che altrimenti dovrebbero con spreco di forza e di materia essere prima sminuzzati. Così vi si potranno comodamente collocare grossi paiuoli e caldaie. In tal modo il camino avrà grande bocca, irradiante calore molto opportuno nelle serate invernali quando non poche persone vi si raccoglieranno intorno. La *soglia*, ch'è il piano su cui si mette il combustibile a bruciare, consiste in una lastra di pietra arenaria o silicea o sarà di un ripiano di mattoni, che nei caminetti è più alto del pavimento di m. 0,15, mentre in queste cucine è di m. 0,50. Sopra questa lastra si eleva la *nicchia*, la quale viene formata e dal *frontone*, che è la lastra di ghisa o di arenaria refrattaria o di terracotta, applicata contro il muro per ricevere il colpo del fuoco, e dalle *spalle* o *fian-*

*chi* che sporgendo dal muro chiudono lateralmente il focolare e servono di imposta alla *cappa* che rappresenta il raccordo tra il focolare e la canna del camino. L'architrave della cappa chiude così in alto il perimetro della detta *bocca* attraverso cui si opera

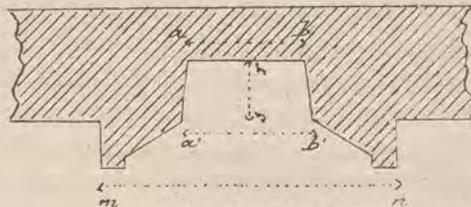


Fig. 67.

tutto il servizio del camino e dalla quale viene irraggiato il calore verso la cucina (Vedi fig. 67).

L'ampiezza della nicchia è proporzionata alla grandezza del locale ed alla lunghezza della canna; e così al pianterreno avrà m. 1,00 a m. 1,50 e più, con profondità di m. 0,60-0,70, qualche volta in parte interna e in parte esterna al muro, e con altezza di m. 0,90. Si utilizzano come stufe le parti al di sotto della soglia ed adiacenti alle pareti, mediante lamie con sportelli, che chiudono cavità ricavate nella muratura.

La *cappa* si appoggia su un telaio di legno o anche di ferro o di pietra o di cemento armato o di terracotta che corona superiormente la bocca ed è costruita con quadrelli murati di piatto sostenuti da una serie di fili di ferro o da pochi tiranti di ferro a T che fungono da rompitratta o è appoggiata a ritti: qualche volta è interamente di lamiera.

È bene applicare in corrispondenza del telaio tutto in giro all'interno una piccola grondaia di lamiera, la quale mentre raccoglie l'acqua di condensazione che cadrebbe lungo le pareti interne e sulle persone addette al servizio della cucina, costringe il fumo raffreddato, che pure calerebbe lungo la tramoggia della cappa, ad essere meglio ed in tempo investito della corrente ascendente d'aria calda e così riportato nella canna del camino.

L'ampiezza della cappa alla base dipende da quella del focolare, l'altezza dev'essere la più abbondante possibile e limitata solo dall'altezza del soffitto.

È bene procurare che tutti gli spigoli rientranti tanto della *nicchia*, quanto della *cappa* si evitino surrogandoli con superficie curve o con pianetti di raccordo.

La *canna* o *gola* è il condotto per il fumo sino all'esterno del fabbricato. Ma perchè funzioni a do-

vere richiede cure speciali nella costruzione. Secondo il Morin l'ampiezza di essa deve stabilirsi in base alla condizione che in un'ora passi il quintuplo del volume d'aria contenuto nell'ambiente: per cui supposto  $m^3. 200 - 300$  la capacità di questo, essendo  $m. 1,40 - 2,00$  la velocità al minuto secondo dell'aria ascendente, come la pratica ha dimostrato, si ricava corrispondentemente  $m. 0,40 \times 0,66 - 0,25 \times 0,37$  per le dimensioni interne della canna. La parte superiore della *gola* si restringe all'incirca di  $\frac{3}{10}$  a fine di aumentare la velocità ed avere uno sbocco nell'aria esterna abbastanza veemente da respingere i soffi del vento all'imboccatura della canna. A ogni modo la sezione della canna dev'essere sufficientemente ampia da non impedirvi l'accesso per le riparazioni.

Riproduciamo nella Tav. XVII un camino con molti perfezionamenti rispetto all'uso comune e che ha corrisposto bene allo scopo.

### § 6.

#### LOCALI ACCESSORI.

Adiacenze della cucina sono l'acquaio, il fornello per la cottura di alcune vivande e il deposito del vino, degli ortaggi, delle radici, ecc., che suolsi effettuare nel sotterraneo sottostante e prossimo alla cucina, con la quale comunica direttamente anche mediante un montacarichi.

Anche l'*acquaio* è uno degli ambienti abbastanza trascurati nelle case per i contadini e in quelle per fittaioli, fattori e padroni, sia riguardo all'igiene, sia riguardo all'economia agricola. Esso è uno stanzino dove trovasi la lastra di pietra annessa al recipiente dove si lavano gli utensili e le stoviglie; e contiene lungo le pareti telai, tavole e graticci dove lasciarle scolare e riporle.

Tanto dall'acquaio propriamente detto, quanto dal pavimento dello stanzino che lo contiene, il quale è lastricato ed inclinato opportunamente, si scaricano le acque luride per mezzo di fori chiudibili e meglio se a chiusura idraulica e di un condotto comune di terra cotta o di metallo che va a finire o in un non lontano letamaio o in una fossa dove già si è buttata terra asciutta e spazzatura di casa e del cortile. In tal modo coll'assorbimento si evita la putrefazione e il conseguente puzzo, che tante volte sentiamo in prossimità alle case di campagna, e

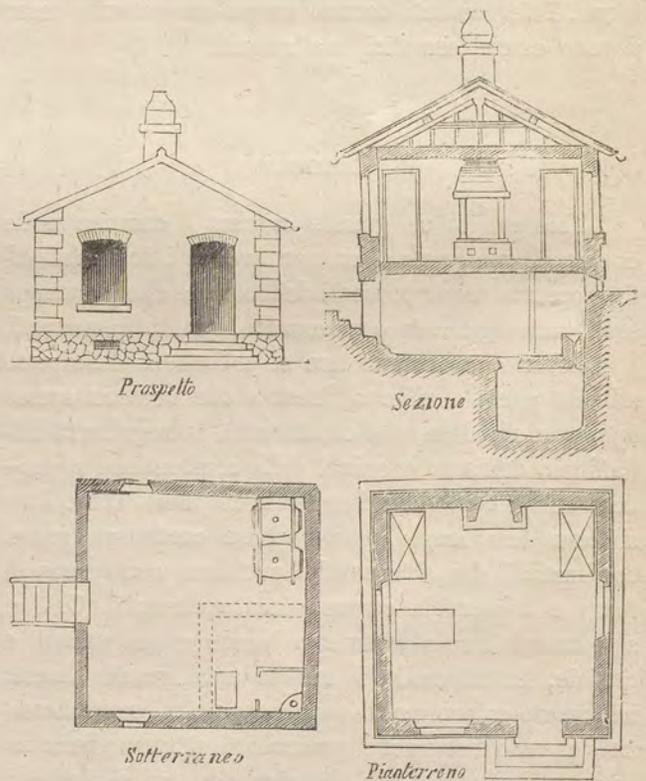
quando è giunta al punto la saturazione delle materie, si trasporta il tutto alla concimaia grande, dove va ad ingrossare la quantità di letame contenutovi, o direttamente nell'orto. Ma su questo argomento ritorneremo a parlare in altro capitolo.

E neppure parleremo qui del *forno* e del *bucataio* che spessissimo sono immediatamente contigui alla cucina, perchè dedicheremo più avanti appositi capitoli a quelle importanti costruzioni.

### § 7.

#### CASE COLONICHE PER PICCOLA COLTURA.

Il tipo di abitazione colonica più semplice è rappresentato dalla casetta per giornaliero coltivatori salariati. Questa consta di un solo ambiente, dove si confondono la cucina, la stanza da letto, il depo-



Figg. 68, 69.

sito degli attrezzi e degli utensili rurali. Tale abitazione è resa igienica da un ambiente sotterraneo adibito a cantina, deposito di legna e di commestibili al quale si accede mediante botola, e dal sottotetto che vale a riparare dagli eccessi di temperatura (Vedi figg. 68, 69).

Le figure 70, 71, 72 rappresentano un'altra di queste casette, che occupa una superficie di 6 m<sup>2</sup>. e consiste in un ambiente unico al pian terreno, sovrelevato di

m. 0.80 per dar luogo ad un sotterraneo, che è chiuso in due ambienti di cui uno è riservato al forno, il cui condotto va ad accoppiarsi a quello del camino soprastante. A



Fig. 70.

questa cantina si accede per la scala indicata nel

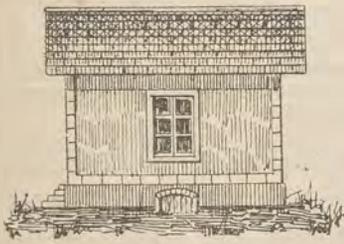


Fig. 71.

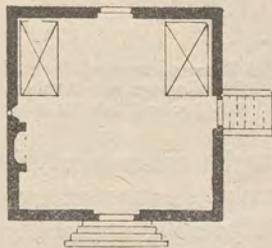
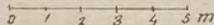
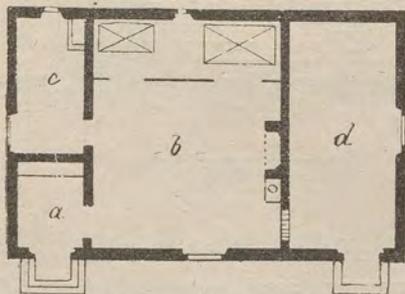
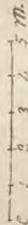
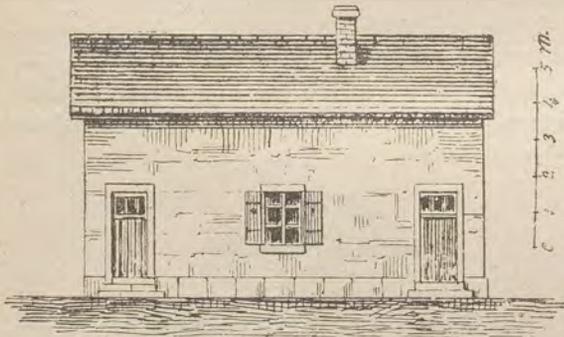


Fig. 72.

disegno a linee punteggiate, mentre al *rez-de-chaussée*



Figg. 73-74. — a. ingresso a vestibolo per riparo dell'ambiente interno dal vento e dal freddo esterni con armadio e palchetti per deporvi gli utensili; b. cucina con fornello e camino, stanza da mangiare e letti per il giornaliero; c. acquaio e dispensa; d. legnaia e botti.

si accede per una porta preceduta da sei gradini. Sopra il soffitto v'ha una specie di piccolo granaio,

che serve da ripostiglio di oggetti d'ogni sorta, al quale si può accedere sia internamente mediante scaletta in legno, sia dall'esterno per una porticina situata in alto. È evidente che simili fabbricati non possono erigersi che su di un terreno secco, sovrelevato, permeabile.

Quando il giornaliero o piccolo coltivatore ha una famiglia pur avendosi tutt'un ambiente per cucina e per stanza da letto, si hanno alquanto ap-

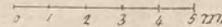
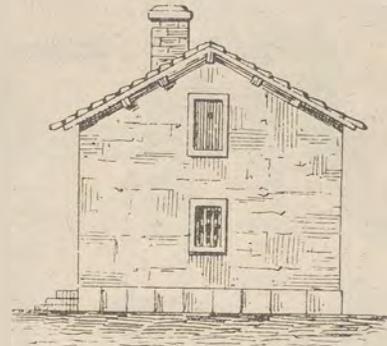


Fig. 75.

partati il fornello, l'acquaio, il focolare e un locale per le legna e le botti con ingresso a parte (figg. 73, 74, 75, 76) oppure esternamente: il forno, collocato a ridosso del focolare, il pollaio, la latrina, ecc., (fig. 77).

L'abitazione del piccolo coltivatore differisce da quella del giornaliero solo per avere in più dei piccoli locali per deposito di prodotti agricoli che gli

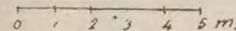
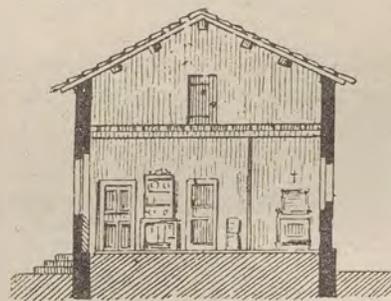


Fig. 76.

conviene tenere presso di sé. Non è possibile prescrivere un tipo di tale abitazione, perchè il coltivatore o fittaiolo che sia, può avere una famiglia più o meno numerosa e in mancanza dello spazio sufficiente per i depositi speciali può servirsi di locali degli altri fabbricati prossimi del podere.

Le figg. 78, 79, 80 e 81, 82, 83 danno due esempi di tali case isolate costruite coi criteri dell'economia e della comodità.

## § 8.

## CASE COLONICHE PER MEDIA COLTURA.

Le abitazioni dei proprietari coltivatori, dei fittaioli, dei fattori per poderi di una certa importanza sono

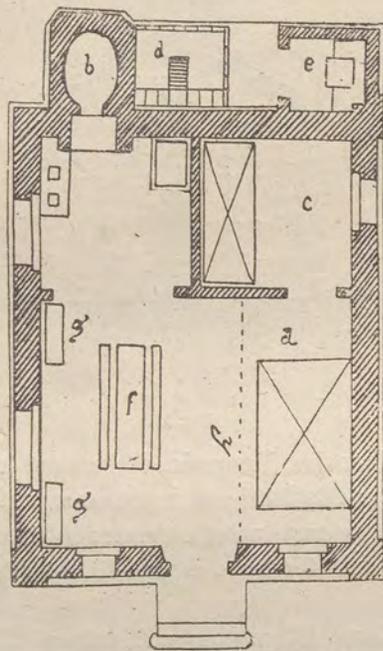


Fig. 77. — *a.* Camera da letto per grandi; *b.* forno; *c.* camera da letto per bambini; *d.* pollaio; *e.* ritirata e ripostiglio attrezzi; *f.* desco; *g.* tavolini; *h.* (punteggiata), tenda, stuoia o assito a  $\frac{1}{2}$  altezza.

meno semplici e tanto più ampie quanto più numerosa ne è la famiglia e progredite le loro esigenze.

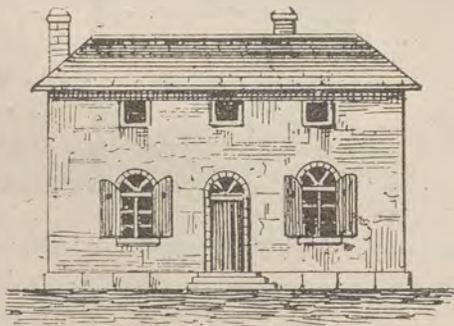


Fig. 78.

Devono avere una cucina spaziosa ed asciutta con ampio e ben costruito focolare. La scala per ascender al piano di sopra starà bene in cucina od in pros-

simità di essa. Le stanze da letto devono essere separate dalla cucina ed opportunamente appartate o

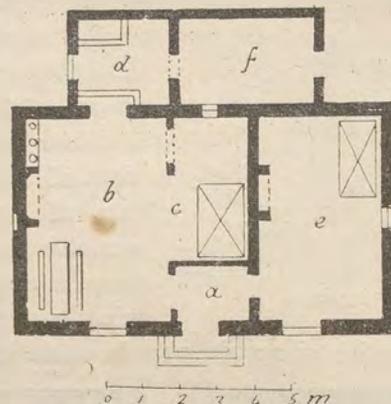


Fig. 79. — *a.* ingresso; *b.* cucina dell'ampiezza di 20 mq. con camino, fornello e grande tavolo; *c.* cameretta; *d.* lavatoio; *e.* camera di mq.  $3 \times 5$ ; *f.* latteria o altro deposito.

meglio collocate al piano superiore, dove di preferenza saranno riservate alle figlie ed ai fanciulli. Molto utile, oltre che igienicamente vantaggiosa, sarà una soffitta elevata non meno di m. 1.50 con pavimento e finestre o abbaini, nella quale si possa tenere, sotto chiave, il grano e i legumi di provvista per la famiglia.

In queste abitazioni si riscontra inoltre un locale destinato a qualche po' di prodotti agricoli da vendere o da adoperare per sementa e qualche ac-

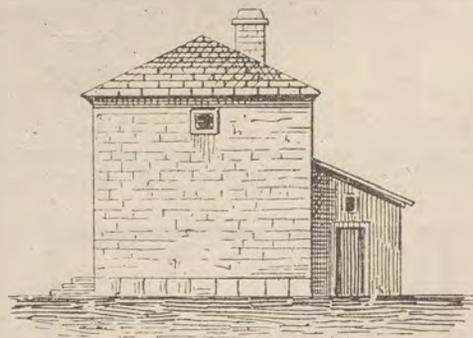


Fig. 80.

cessorio che un buon fittaiolo od una solerte massai apprezzeranno assai, come una loggia all'ingresso dove si può vigilare ed attendere ai lavori femminili od ai figli piccolini, un forno accessibile dall'interno della casa, una dispensa ben ritirata per la conserva dei salumi, delle frutta e di altre cibaria, una stanza per telaio, per gli attrezzi e per tutti gli altri usi propri del luogo (figg. 84, 85 e 86, 87).

Le figg. 88, 89 ci offrono un tipo di casa per fitaiolo o per massaro, o essendo nell'azienda a cui serve detta casa il prodotto del latte da spedirsi in città assai importante e geloso, si è procurato nella casa stessa del massaro il locale per custodirlo. Nel piano superiore (di cui non si dà la pianta) si hanno i dormitori per la famiglia del massaro e nel sotto-tetto il granaio per le sue provviste (cereali, legumi, ecc.). I due camini sono prolungati al disopra della sommità del tetto per non ricevere le correnti discendenti lungo le falde del medesimo.

Aggiungiamo un tipo di casa per famiglia di coloni da noi disegnata. Riteniamo che in tutte le case degli operai in genere si debba sovrabbondare nel provvederle di credenze a muro. Al sottotetto si accede con scala a mano. Questa casetta può essere

provvista di un sotterraneo totale o parziale per uso di cantina, di bucaiaio e di forno (figg. 90 e 95).

Le casette così isolate se presentano molte comodità, sono relativamente costose. Per questo abbiamo studiato l'aggruppamento di questi edifici rappresentato nella figura 91, il quale, mentre permette una forte economia nelle murature, non esclude i vantaggi della completa separazione di ogni alloggio.

Sono infatti 4 alloggi in tutto simili a quelli sudescritti separati, ma raggruppati in modo da economizzare quasi un quarto della spesa che altrimenti sarebbe stata necessaria per i loro muri di perimetro. Tale disposizione permette l'uso di un unico forno ed un unico bucaiaio per le quattro famiglie.

### § 9.

#### CASE COLONICHE PER GRANDE CULTURA.

Quando si tratta di grandi poderi o tenute si dovrà provvedere al fabbricato esclusivamente riservato all'abitazione del direttore o dell'amministratore dell'azienda, il quale ha altre esigenze di servizio e di comodità domestiche oltre quelle considerate nei casi precedenti. Dovrà infatti spesso attendere a un lavoro di corrispondenze, e di conti, a trattative nel proprio ufficio e d'altra parte per la sua famiglia

vorrà il decoro, la pulizia, i conforti che si godono nella città o nei borghi vicini.

Onde queste case non di rado dovendo essere abitate da persone, se non ricche, agiate, più o meno istruite ed incaricate di parecchie mansioni, vengono ad acquistare sia nella molteplicità, varietà

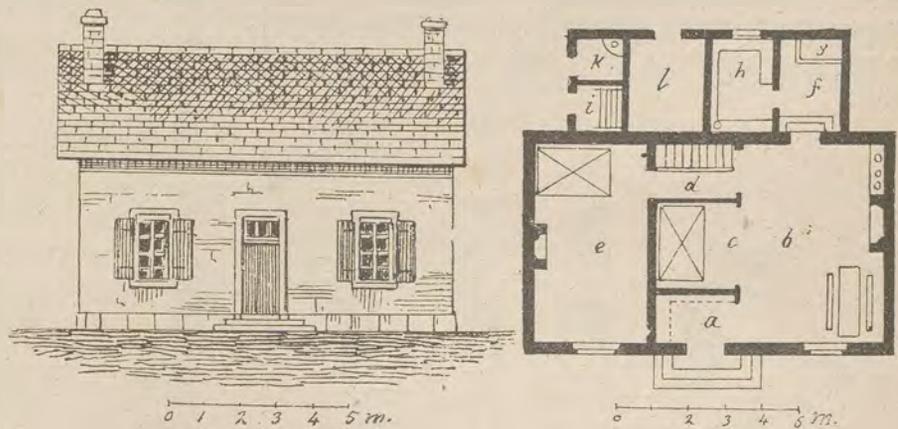


Fig. 81-82. — a. ingresso principale preceduto da tre gradini; b. cucina con camino e fornelli, tavolo; c. cameretta; d. andito; e. camera per il coltivatore o per i suoi figli o per estranei o per malati; f. lavatoio con acquaio; g. h. latteria o dispensa; i. pollaio; k. latrina; l. magazzino.

e disposizione degli ambienti, sia nella decorazione architettonica esterna e pittorica interna carattere che si avvicina a quello delle ville per signori. Avremo quindi oltre decorose stanze da letto, cucina, dispense, ecc. un ufficio o studio, una stanza da pranzo,

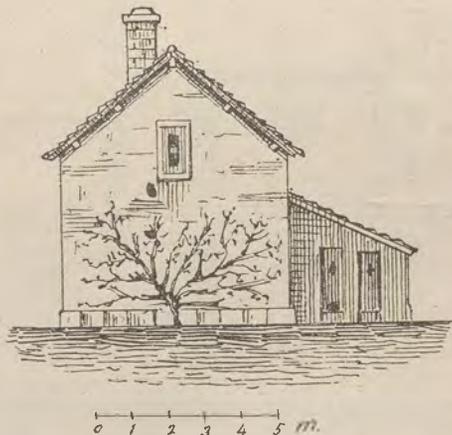


Fig. 83.

una da ricevere, comodi cessi e stanzette da bagno. A differenza però delle ville queste abitazioni comprendono anche altri locali di servizio che per maggiore prontezza si sogliono collocare al piano terreno; quali l'acquaio, la lavanderia, il forno, il refettorio per domestici o per gli operai avventizi; mentre, a differenza delle case per possessori meno vasti, quelli più in grande, quali la latteria, il bottaio e la le-

gnaia, si collocano in edifici separati. Inoltre dovendo il capo di famiglia attendere a continue sorveglianze, possibilmente anche quando attende alle faccende domestiche o personali, la camera a lui destinata si colloca al centro dell'edificio e con finestre da cui si veda il meglio possibile all'intorno, al quale scopo si costruisce un avancorpo rettangolare o, come spesso usasi all'estero, poligonale da cui si può do-

minare all'intorno senza bisogno di sporgersi dalla finestra (fig. 92).

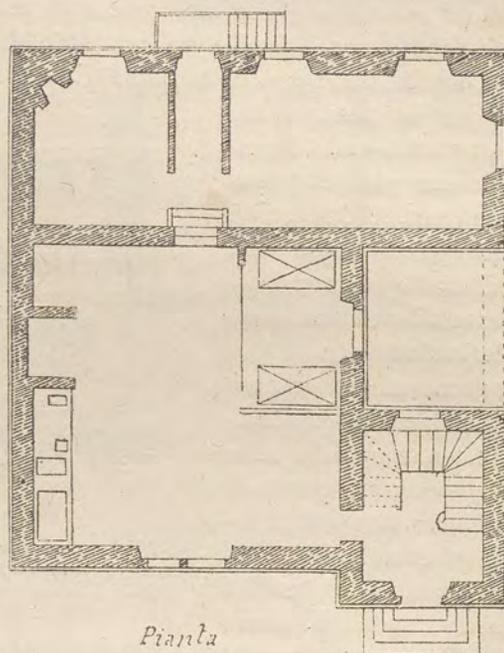
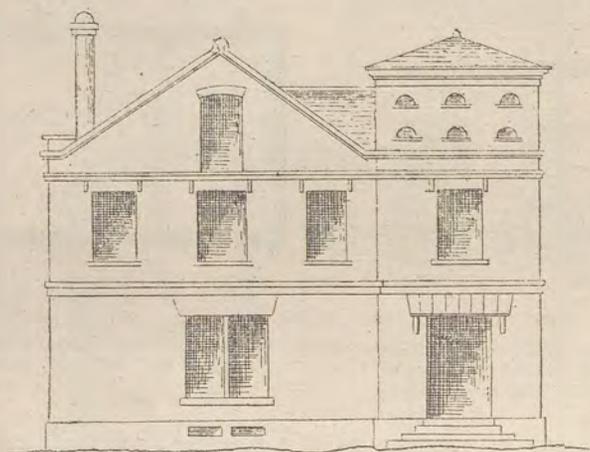


Figure 81-85.

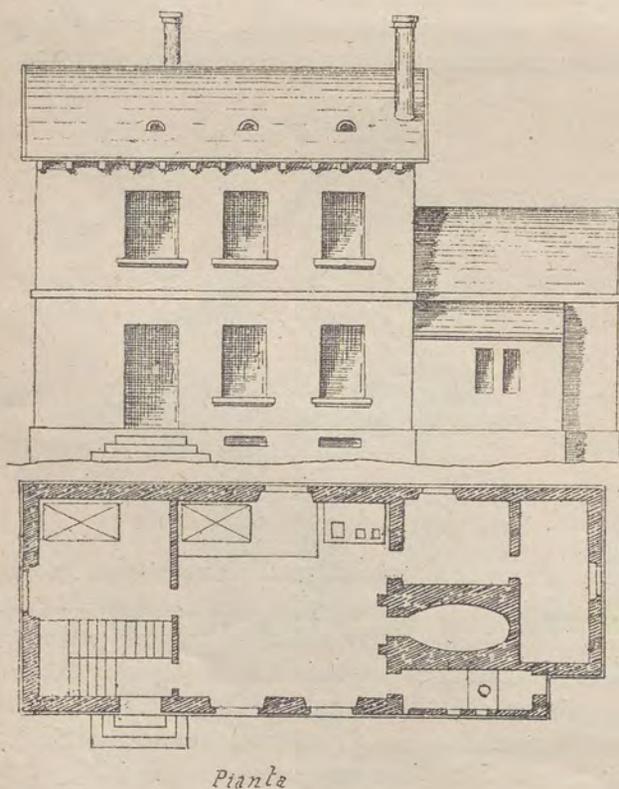


Figure 86-87.

Facciamo seguire il bozzetto di un nostro recente progetto fatto per l'Agro romano (zona decichilometrica della bonificazione) per l'alloggio del proprietario-direttore di una azienda di 80 lattifere con appendice di orto e poco prato (figg. 93, 94).

La pianta dell'ultimo piano è identica a quella del piano sottostante con soppressione degli accessori di cucina e del bagno-ritirata.

Quest'ultimo piano è interamente occupato da tre camere da letto e da una guardaroba che serve anche per dormitorio delle serventi.

Il costo del fabbricato è preventivato in L. 18000 escluse le fondazioni.

Le abitazioni dei contadini talvolta fanno parte dello stesso fabbricato, ma più spesso ne sono separate. Anzi vengono annesse addirittura ai rispettivi edifici destinati all'azienda: così il cavallaro e il garzone di scuderia presso le scuderie, il famiglio, il casaro presso la stalla per le vacche, il bifolco presso quelle per i buoi, ecc. Ma con tutto ciò importa ricordare che tali abitazioni devono risultare ampie, cioè comodamente sufficienti per le rispettive famiglie, salubri, cioè ben ventilate e soleggiate e lontane da ogni malsana emanazione, e infine situate in modo che colla frequenza e irriflessione sia dei bambini, sia degli

adulti non vengano facilmente danneggiati i prossimi locali destinati a importanti depositi o ad operazioni rurali o all'abitazione dei proprietari o dirigenti.

Quando convenga riunire in un solo fabbricato le abitazioni di non poche famiglie di operai addetti all'azienda si dovrà curare che ciascun appartamento si trovi disimpegnato e indipendente dagli altri. Di comune si disporranno il forno, il pozzo, il lavatoio, ecc., e più di uno se non bastasse il turno per usufruirne.

Senza intrattenersi sul modo di aggregare i diversi appartamenti, argomento riservato nel capitolo sulle case operaie, riporteremo il tipo di fabbricato rappresentato nelle figure 96, 97, nel quale le case sono aggregate in una sola fila dinanzi a cui sono disposti i rispettivi giardinetti e dietro dei locali di deposito e cortiletti.

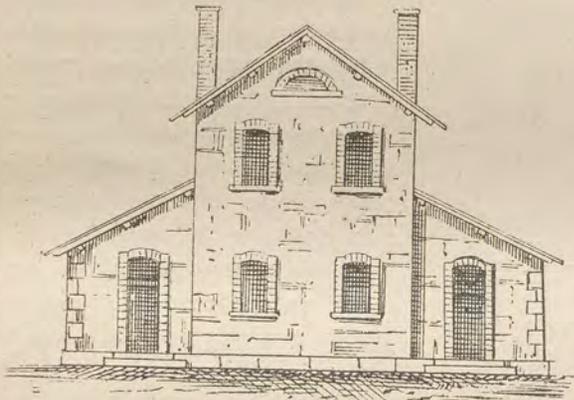


Fig. 88.

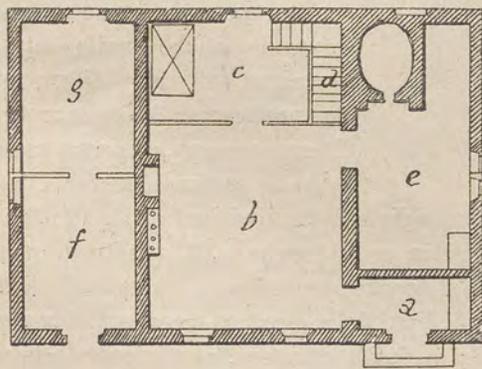


Fig. 89. — a. anticamera con palchetti e armadi per gli utensili; b. cucina di 3 metri per lato; c. camera da letto pel garzone; d. scala per i locali superiori con sotto un ripostiglio; e. locale del forno per il pane e con acquaio; f. bottaio o legnaia; g. locale pel deposito del latte.

Già abbiamo detto, trattando dell'ampiezza delle case coloniche, come si debba nelle grandi aziende

provvedere all'alloggio del personale emigrante per la mietitura o altri importanti lavori.

Questo personale anzichè in gruppi di famiglie, si presenta riunito in compagnie o squadre e per alloggiarlo convenientemente, con la necessaria eco-

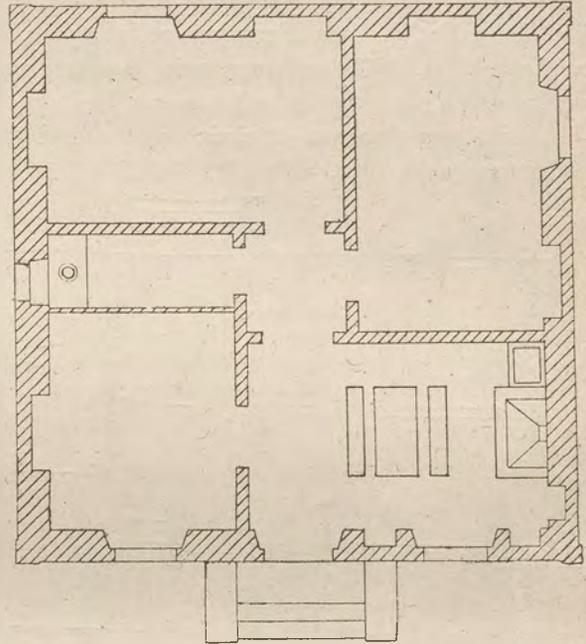


Fig. 90.

nomia, bisogna ricorrere, piuttosto che alle norme dell'architettura ordinaria, a quella militare, dei collegi e delle corporazioni e provvedere grandi dormitori, distinti possibilmente per sesso e per età, dispense, refettori, lavatoi, ritirate comuni, nei quali locali è agevole collocare un numero di lavoratori, che altrimenti ne richiederebbero, senza buon costrutto, di molto più vasti. In questi casi sono molto indicati p. e. i dormitori costruiti parzialmente o totalmente in legno o in legno e canne, paglie, stipe, ecc. e coi giacigli sovrapposti come nei bastimenti. Di queste compagnie non fan parte bambini, nè malati, nè gente decrepita, ma sono composte di tutti abili al lavoro e non curanti di certi agi e comodità che per famiglie non potrebbero sopprimersi tanto più che le condizioni di relativo disagio che son disposti ad affrontare, a scopo di speciali men scarse mercedi han carattere transitorio e son di relativamente breve durata quasi sempre in buona stagione rispetto al clima. Crea una eccezione a tale stato di cose la malaria, per la quale si richiederanno sempre speciali provvidenze.

## § 10.

## ABITAZIONI RUSTICHE IN LUOGHI DI MALARIA.

Molto interessanti sono le costruzioni erette dall'ing. A. Belardini e dall'agronomo A. Aliforni per ordine della Ecc<sup>ma</sup>. Casa Ferrajoli nella tenuta di Foro Appio (Ett. 4000) nel territorio Pontino, per avviarla ad una più intensiva coltivazione. Fra queste v'è il casale per ricovero di circa cento operai che riproduciamo nelle figg. 98 e 99.

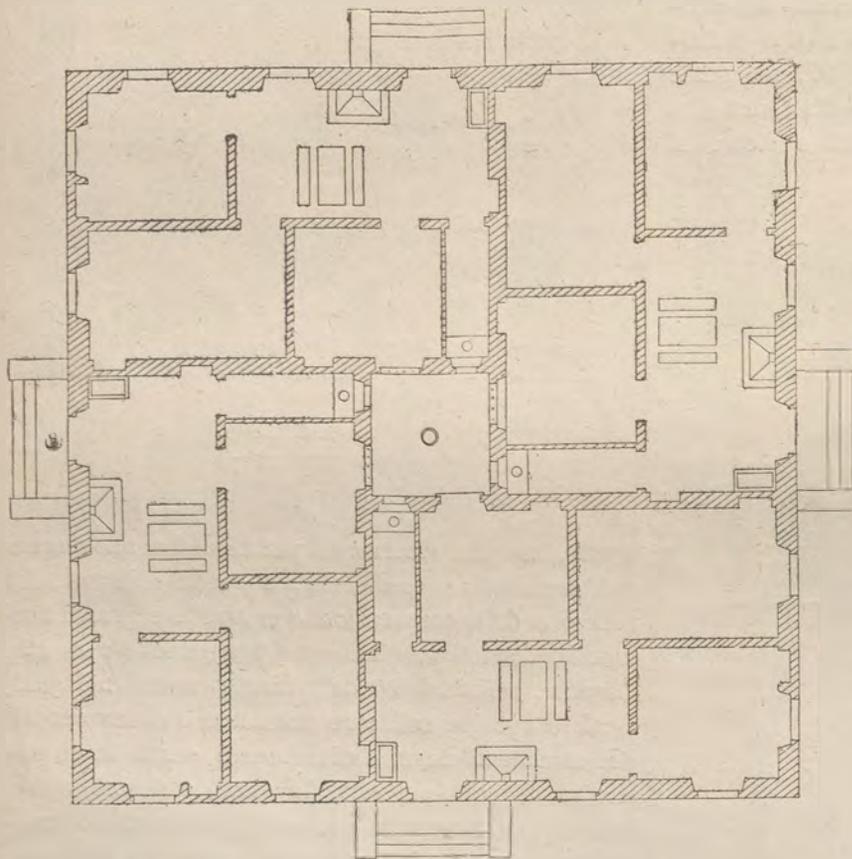


Fig. 91.

Situato alla distanza di circa m. 300 a monte della Fossa Miliaria XLIII ed in vicinanza del Palazzo di Foro Appio, è destinato esclusivamente per abitazione degli operai adibiti ai lavori agricoli della tenuta. Ha pianta rettangolare di m. 18,80  $\times$  11,60 cioè di m<sup>2</sup>. 218,08. Si compone di due piani, alti m. 4, di cui il pianterreno è elevato di circa m. 0,50 dal terreno circostante, il piano superiore è sovrastato da un sottotetto. Ogni piano si compone di ambienti con pavimento in cemento e pareti intonacate; e mentre la copertura del pianterreno è in cemento

armato, quella del piano superiore ha un contro-soffitto in legname.

Intorno a ciascuna parete corre un bancone di legno per sostenere i lettucci degli operai con opportuni tramezzi di legname, mobili secondo i gruppi degli operai stessi. Ogni ambiente, oltre al vano della porta d'ingresso, prende aria e luce da 5 finestroni, muniti nella parte superiore da vetriata fissa e nella parte inferiore da sportelloni in legno, foderati all'esterno con lamiera zincata. Inoltre ogni ambiente è munito di un vasto camino con relativa cappa e bancone di muro, poco elevato sul piano del pavimento e con una rete metallica, a forma di campana, all'esterno per impedire l'accesso alle zanzare attraverso la cappa.

Al piano superiore si accede mediante scala in pietra all'esterno e ballatoio superiore, per rendere liberi i due ambienti del 2.<sup>o</sup> piano.

I cessi sono disposti ad una congrua distanza dal fabbricato, secondo il tipo in uso nell'esercito per le latrine da campo.

Questa costruzione, sia nel concetto, sia anche nei suoi particolari fu condotta secondo i suggerimenti dell'onor. prof. Angelo Celli.

In merito osserviamo anzitutto che ai *tavolacci* del casale suddescritto, e che del resto sono di uso generale anche nelle capanne-dormitori di tutto l'Agro pontino noi preferiamo le *rapazzole* dell'Agro romano, che sono specie di armadi profondi metri 1 addos-

sate ai muri e divisi in tanti ripiani alti m. 1,10 a loro volta divisi in celle lunghe m. 2, munite di sportelli, alle quali si accede servendosi di opportuni risalti lasciati negli stipiti della ossatura o con scaletta a mano.

Riteniamo facile ottenere, perfezionando le *rapazzole*, un isolamento efficace dei singoli dormienti per prevenire la propagazione fra essi di insetti e di malattie.

Si veda la seguente fig. 100 la quale dimostra anche che con le *rapazzole* si riduce a metà lo spazio necessario per i giacigli degli operai.

Nella seguente figura 101 diamo la pianta di un ambiente completamente sistemato per dormitorio e alimentazione di operai. La superficie utile dell'am-

nei quali non si riscontra nessuna delle suaccennate condizioni.

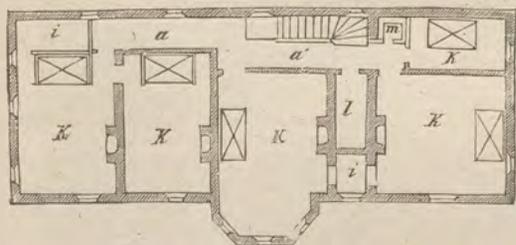
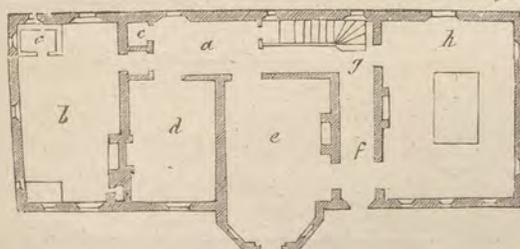
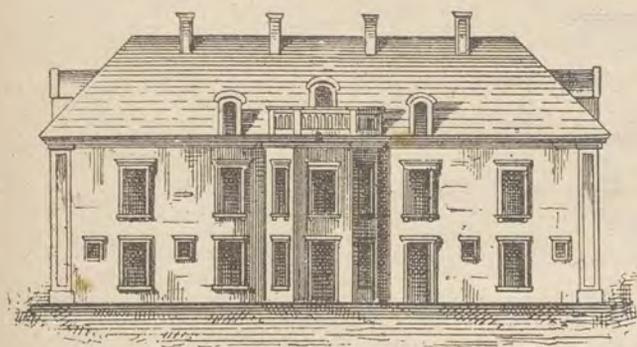


Fig. 92. — Piano terreno: a, Ingresso; b, cucina con annessa dispensa c; d, sala da pranzo; e, sala; f, passaggio interno che comunica colla scala g; h, sala.

Primo piano superiore. a' a' Corridoio che serve d'accesso a 5 camere da letto segnate con k; i, gabinetto; l, camera da bagno; m, latrina, volendo può essere collocata all'estremità del corridoio al punto i; v'è poi un ampio sottotetto che può essere al bisogno adibito a vari usi, ma principalmente serve alla conserva delle provviste della famiglia del direttore.

biente stesso è di m.  $8 \times 4.50 = m^2. 36$ , e il suo volume  $m^2. 36 \times 4 = m^3. 144$ .

Simili risultamenti economici non possono raggiungersi se non adottando pel dormitorio il sistema delle rapazzole.

E ciò senza dire che se il sistema del tavolaccio può usarsi trattandosi di militari, tutti giovani sani e robusti, maschi e coetanei, tutti sottoposti a ferree norme di pulizia e di regole di vita è da ritenersi assolutamente disadatto per gruppi di operai

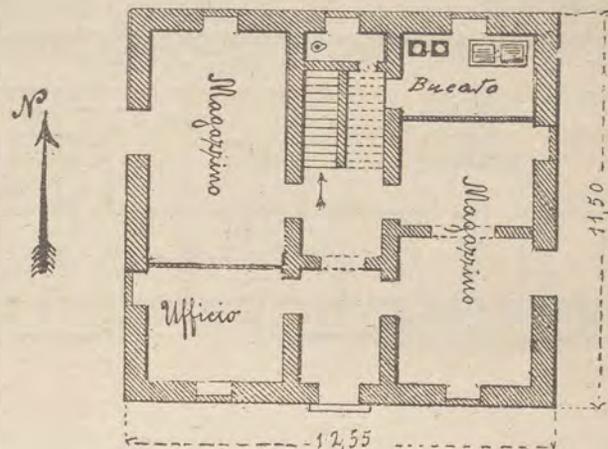


Fig. 93. — Piano terreno.

Una norma assai buona da seguire nella costruzione di alloggi in luoghi di malaria è quella di mu-

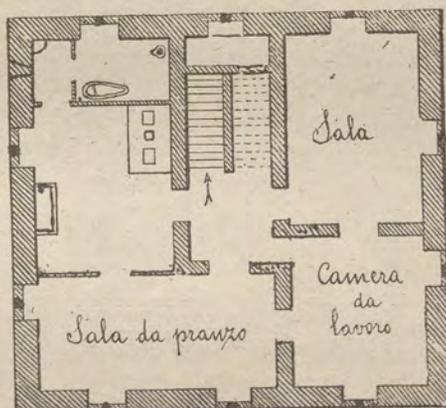
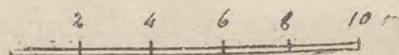


Fig. 94. — Primo piano.

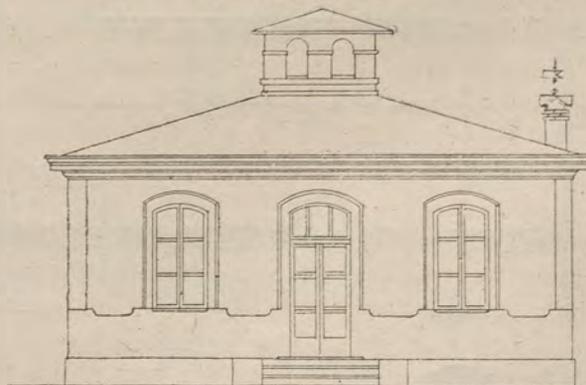
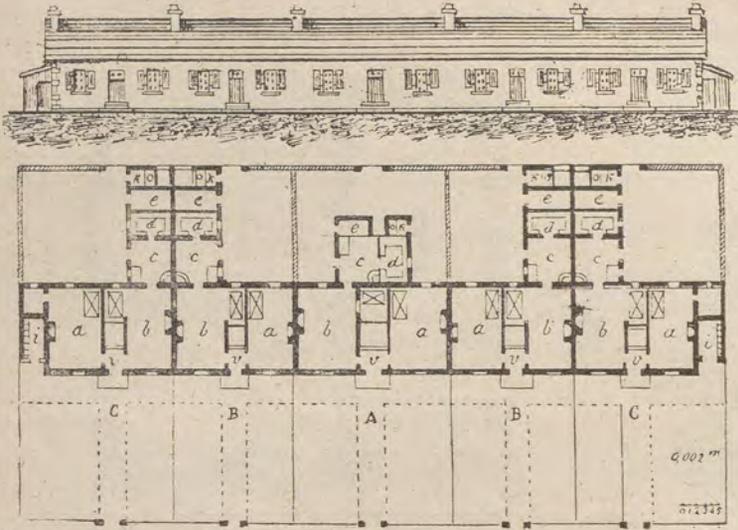


Fig. 95.

nirli di spogliatoio, isolato dai dormitori, ove si possano depositare i vestiti, le calzatura e gli attrezzi usati sul luogo malarico.



Figg. 96-97. — v. entrata; a. camera (3,50 x 3,50); b. cucina con un letto; c. lavatoio  
d. dispensa; e. legnaia o bottaio; k. latrine con dietro un ripostiglio.

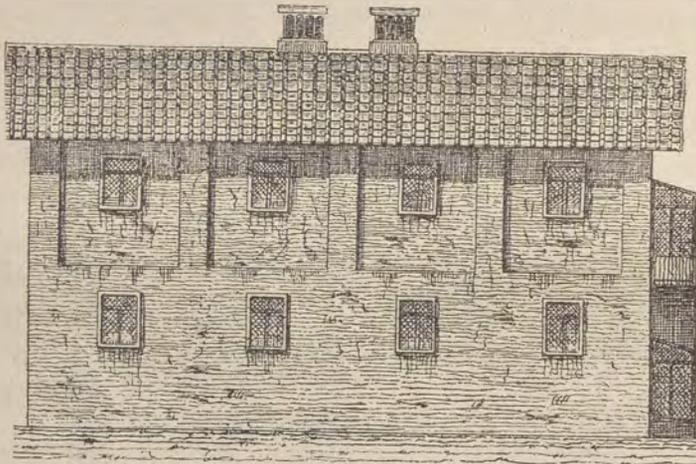
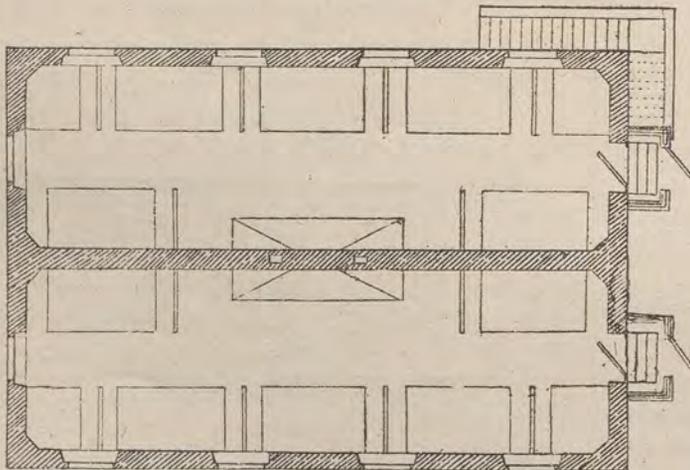
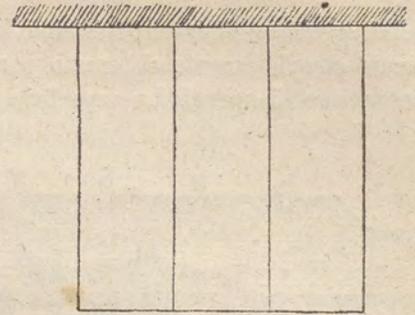


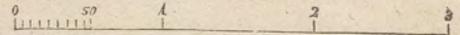
Fig. 98.



Pianta del piano terreo. Fig. 99.

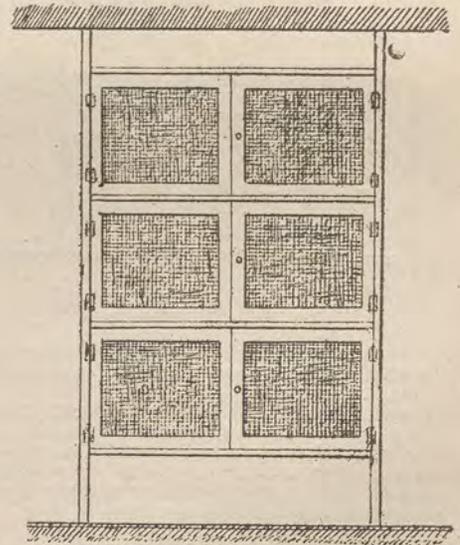


Pianta



Giacigli n. 3, in m<sup>3</sup> 4.

Alxato



Pianta

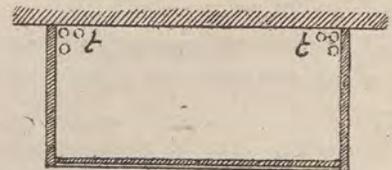


Fig. 100.

§ 11.

ABITAZIONI IN GROTTE.

L'uomo che vuol far ricovero per sè e per la famiglia delle cavità naturali od artificiali del terreno si limita generalmente a spianarne il pavimento e qualche volta a completarlo foderandolo di lastrico o di acciottolato, a slargarne o restringerne, secondo il bisogno, le aperture fungenti da porte e finestre, sfiatatoi e scoli e guernendole di chiudende più o meno semplici e rozze, a scavar canaletti per lo scolo delle acque che vi affluiscono, a completarne la copertura, a scavarvi delle nicchie per giacigli o per deposito di attrezzi, indumenti e provviste, a pro-

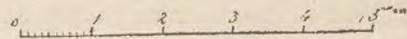
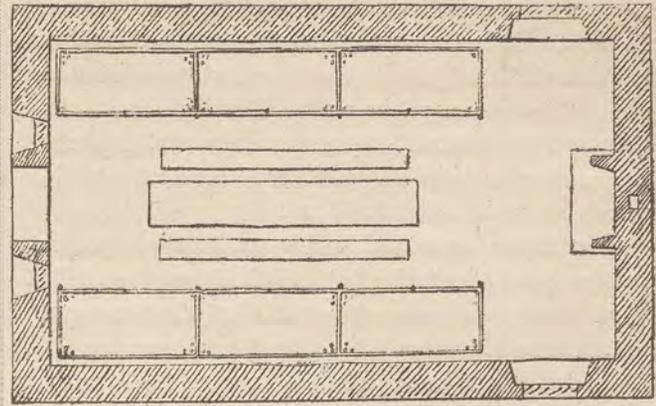


Fig. 101.

PIANTA

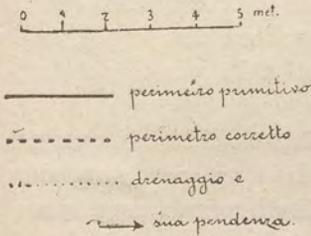
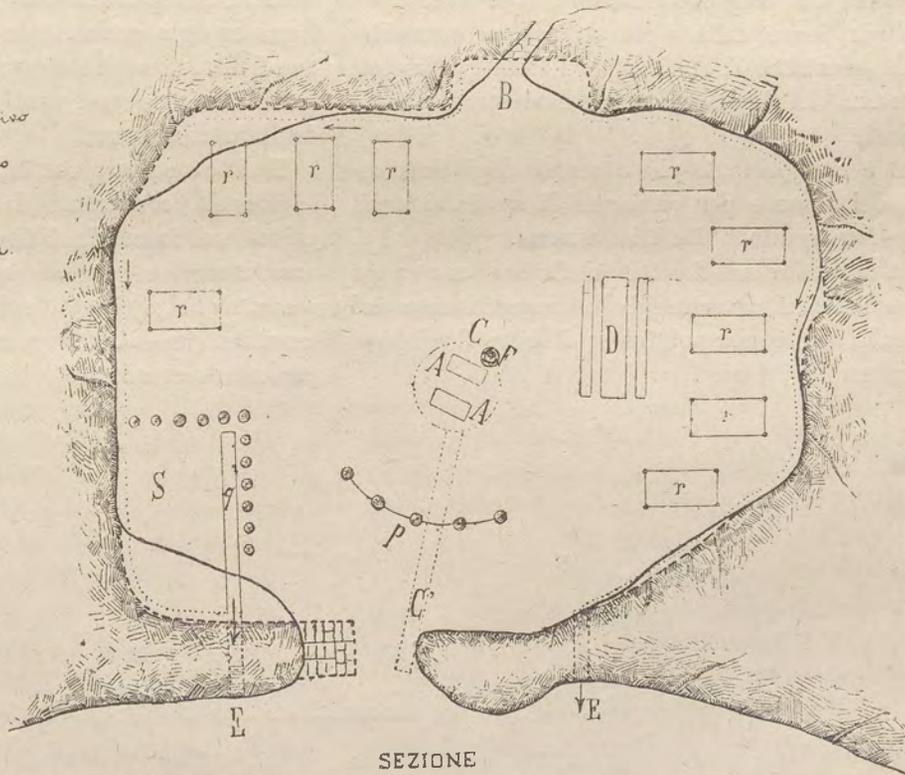


Fig. 102. — B. credenza a muro con ripiani e serramento di cancello di legno

- A. alari
- C. cappa
- C'. condotto del fumo
- p. paravento
- S. stalletta di steconata con mangiatoie mobili e canaletto q per le orine
- r. cuccette di passoncini e di vinchi
- F. forca di passone e braccio di ferro
- D. desco
- E. fognoli di sbocco del drenaggio perimetrale
- P. piano di campagna esterno
- p. pavimento della grotta spianato.



SEZIONE

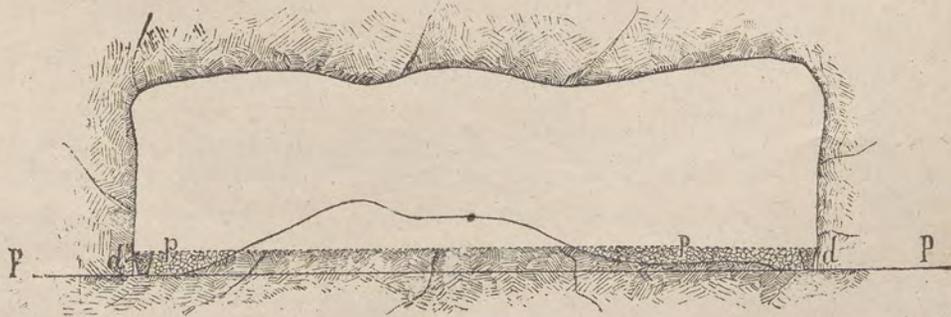


Fig. 102.

curare la libera e pronta fuoruscita dei prodotti aeriformi del focolaio, che anche qui si fa ordinariamente in mezzo all'ambiente con 2 o 3 pietre rozzamente squadrate.

A volte, le pareti se sono umide vengono foderate di incollate di mattoni (meglio se in-

catramati) lasciando una intercapedine o un vespaio fra l'incoltellata e la superficie bagnata. E se l'umidità proviene dall'alto, può convenire una volta cementata e rivestita con cappa in malta idraulica, lungo cui l'acqua degli stillicidj superiori scorra velocemente per andare a smaltirsi mediante canaletti che la raccolgono e la adducano fuori.

In generale questi ambienti hanno il grande pregio d'essere poco sensibili alle variazioni esterne della temperatura quando sieno provvisti di solidi serramenti.

Anche nelle grotte il focolaio è quasi sempre difeso dal colpo di vento che può venire dalla parte dell'ingresso con un paravento fisso alto m. 1.30, formato da due o più passoncini confitti nel suolo sui quali è intrecciata della ramaglia o dello strame. Così si ottiene anche l'utilissimo effetto di spingere la corrente dell'aria, che altrimenti dopo venuta per la via più breve dalla porta al focolare verrebbe respinta senz'altro al di fuori per i meati predisposti per l'uscita del fumo, a percorrere ed aereare tutto l'ambiente.

Non è raro pertanto che a scanso degli inconvenienti del fumo e per risparmio di spazio si stabilisca per le grotte il focolaio esterno.

Qualche volta sul focolaio si dispone una cappa sospesa di forma a tramoggia o troncoconica a cui fa seguito una canna pel fumo: il tutto foggiato o di lamiera o di legno.

Questi ambienti sotterranei mantenuti ordinati e puliti riescono comodi e salubri più che non si creda ordinariamente. Ogni tanto vengono disinfettati o rintonacandone le pareti con latte di calce o spicconaudole, allargando così il perimetro della grotta oppure, come spesso, bruciandovi fogliame secco o meglio facendo delle solforazioni.

Come esempio pratico di applicazione di quanto si è detto riproduciamo quanto da noi si fece per adattare un'ampia grotta, felicemente situata, ad abitazione di numerosa famiglia di agricoltori (fig. 102).

Sistemammo con pochi lavori il perimetro là dove lo scavo era facile e poco costoso; chiudemmo con calce una larga fenditura che esisteva nel fondo della grotta ricavando nella sua larga bocca una ampia credenza a muro; restringemmo l'ingresso facendovi una spalla di muro; e provvedemmo con una fogna coperta perimetrale al pronto scolo delle acque di filtrazione che, dopo abbondanti piogge, soleano manifestarsi da vari punti della parete del fondo e del lato di sinistra.

Il ritto o colonna con braccio di ferro incardinatovi e girevole costituente la forca per sospendere il paiuolo sul fuoco, fu fatto di quercia assai robusto e accuratamente intestato e immurato nel vivo della pietra sia nel pavimento e sia nel soffitto. Esso avrebbe servito anche di spia per avvertire di qualsiasi mossa pericolosa avesse fatto la compagine della grotta.



## CAPITOLO III.

### CAPANNE

#### § 1.

##### TIPICI USUALI.

Le capanne vengono costruite pel ricovero temporaneo, ed anche per quello permanente, di varie classi di operai agricoli e principalmente dei pastori, dei boscaioli e dei guardiani anche come sussidio ai fabbricati rurali nelle aziende più o meno sviluppate.

I modi seguiti per la costruzione di questi ricoveri variano all'infinito principalmente a seconda dei materiali che si trovano disponibili sul posto. L'ossatura loro è quasi sempre di legno al naturale, a volte con un basamento di muro a secco od in calce, a volte con un coperto di cotto o di lastre naturali rozzamente squadrate, di pietre schistose, di zolle erbose o piote. Ma più spesso il coperto è formato di fusti di piante erbacee, di stipe, di canne palustri, di strami, persino di vecchie corde, di scorze d'alberi, di fasci di sarmenti ed anche di fracchie di legno o di tavole foderate o no di vecchia latta. Per altro si incomincia a vedere qualche capanna coperta di lamiera ondulata di zinco o di tela o cartone incatramato o di piannellato incatramato sopra o sotto con sovrappostovi uno strato coibente di parti vegetali secche. Quanto alle regole per la loro esecuzione, così estesamente esercitata, anzitutto converrà avvertire di garantirle contro l'umidità. Perciò si dovranno impiantare in un punto elevato sul terreno circostante e con sottosuolo permeabile ed asciutto, e se sono da temere, sia pure in circostanze straordinarie, invasioni di acque scorrenti con-

verrà garantire l'area della capanna e il suo accesso con un fosso di cintura che al caso potrà funzionare come una fogna campestre coperta.

Perchè poi restino protette dalla veemenza dei venti o anche dai forti raggi solari si costruiscono al riparo di fitte piantagioni o di fabbricati o di altri muri, siepi o cigli.

La pianta delle capanne si fa di 4 forme: o quadrata o rettangolare o circolare o poligonale di sei lati o più. A volte queste forme si trovano diversamente combinate nello stesso manufatto.

Determinata la forma e le dimensioni della pianta converrà stabilire l'altezza di imposta del tetto e, fissata anche questa, procacciare i ritti, che sono legni diritti semplicemente privati dei loro rami, alti quanto deve essere alta l'imposta suddetta più da 0,70 a 1 m. per la parte da sotterrarsi e provvisti in cima di una naturale robusta forchetta formata dal tronco principale e da un ramo mozzati al di sopra dell'altezza voluta per una lunghezza di 12 a 15 cent. Questi ritti per la loro grossezza si distinguono in principali (specialmente quelli d'angolo) e secondari: i primi si scelgono di una grossezza media di 12 cent. di diametro, per gli altri bastano 9-10 cent. I ritti principali si piantano a 2 metri di distanza l'uno dall'altro alternati con ritto secondario. Nel punto ove si trova l'ingresso si piantano due ritti grossi come stipiti della porta che vanno fino al puntone del coperto. Nei punti ove si voglia ricavare qualche finestra od uscita secondaria si fan capitare similmente come stipiti due ritti minori.

Ciò fatto si colloca la traversa di cima nelle forchette dei ritti e si assicura con legami di vimini

o di giunchi o di stipe, giammai di corda, che va troppo soggetta ad allungarsi e accorciarsi per le variazioni del suo stato igrometrico, e si mettono a posto le incavallature del tetto formate di 2 puntoni di grossezza proporzionata alla loro campata. Nelle incrociature in sommità si adagia il colmareccio.

In quanto alla pendenza da dare al tetto nulla si può dire di preciso eccetto che non son rari i tetti delle capanne inclinati a  $45^{\circ}$  e che in generale quella pendenza sarà sempre ben maggiore di quella che si suol dare ai tetti delle fabbriche circostanti. Del resto essa sarà più o meno grande a

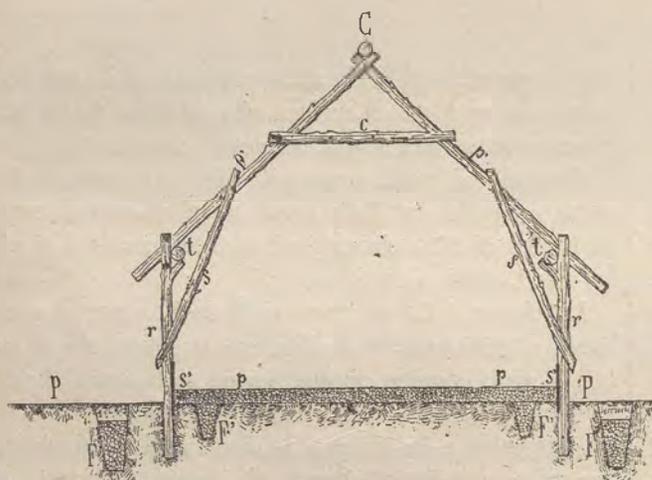


Fig. 103. — P. piano di campagna; p. pavimento della capanna; F. fosso di cintura esterno; F'. fosso di cintura interno; r. ritti; t. traversoni d'imposta; p'. puntoni; s. saettoni; c. catena; C. colmareccio; s'. fodere di zinco piene.

seconda della qualità del materiale onde si vuol coprirne la capanna e della bontà della manifattura del coperto.

Il focolaio, del tipo rustico già considerato per le grotte, si colloca sia per comodità, sia per prudenza sempre nel centro della capanna. È difeso dal colpo di vento della porta da un paravento, che qualche volta è mobile, ma noi consigliamo, secondo che è maggiormente conveniente, fisso con andamento curvo o angolare secondo che è maggiormente conveniente per la comodità del movimento all'interno del ricovero.

Ordinariamente la fuoruscita del fumo è assicurata semplicemente dalla sua temperatura e dalla estrema permeabilità delle pareti e del coperto.

L'ossatura della capanna, quale abbiamo descritta, viene completata assicurando con vinchi sulle falde del tetto i correnti, su cui si dispone il coperto, e

aggiungendo nelle pareti laterali, se sono alte più di 1 m., delle traverse orizzontali e applicandovi le materie destinate a formare le pareti stesse. In questi collegamenti oltre che dei vimini e dei giunchi si usano incastrati mediante intacche e le sporgenze proprie dei tronchi impiegati. Le chiodature sono da evitare in quanto deteriorano il legno. In basso per un'altezza di m. 0,80 sopra il suolo e m. 0,20 al di sotto è bene applicare contro i piedi dei ritti dei ricingimenti in rete metallica o in lamina di zinco, che impediscano i passaggi che sogliono aprirsi i polli e i quadrupedi minori.

Sull'altezza da dare a questi ricoveri siamo d'avviso che, salvo quando si tratti di semplici capanne di guardia, non si dovrebbe ammettere un'altezza dal pavimento alla imposta delle incavallature minore di m. 1,50. Riguardo alla forma non dubitiamo che le capanne su pianta circolare siano le più economiche, comode e durature e anche le più facili a costruire specialmente se fatte con terra battuta mista a paglia.

Diamo nella seguente figura uno schizzo dell'ossatura di una capanna su pianta quadrata o rettangolare (fig. 103).

Nelle capanne miste di muratura, sia in secco, sia in calce, i piedritti sostituiscono i ritti e le incavallature impostano sui piedritti medesimi.

Ad ogni modo il precipuo difetto di questi ricoveri consiste nella loro leggerezza, per cui non resistono neanche quando sieno assicurati al terreno con fili di ferro ai grandi colpi del vento che riescono persino a sollevarli, rovesciarli e trasportarli anche lontano.

## § 2.

### BARACCHE SMONTABILI E ALLOGGIAMENTI MOBILI.

Presentiamo un progetto di baraccone smontabile molto comodo ed igienico (tav. XVIII). Esso si compone di un dormitorio capace di 34 letti o brande in due file e quattro gruppi divisi tra loro, per la diversità di sesso e di età degli operai, da assiti alti m. 2,50, di un locale per il caporale e per l'ufficio di contabilità e paghe e di un locale per la guardaroba con la persona addetta alla cucina e alla pulizia.

In baracche separate si trovano da una parte cucina e refettorio, contenente due deschi al riparo di una tettoia munita di tende di tela all'olio di lino,

e dall'altra otto ritirate, di cui quelle per donna debbono essere munite di porte.

La superf. del baraccone è di m <sup>2</sup> . 31 × 8. . m <sup>2</sup> . 248
quella della tettoia 6 × 8 . . . . » 48
quella della cucina 5 × 8 . . . . » 40
quella delle latrine (8) 8 × 8 . . . . » 64

In tutto m<sup>2</sup>. 400

Valutando un costo medio di L. 40 al m<sup>2</sup>. il costo totale è di L. 16.000.

La durata loro si può calcolare di anni 20 per le parti in legno e di anni 50 per quelle in ferro.

Per smontare e rimontare altrove questo edificio si può calcolare una spesa di L. 250.

Fatti gli opportuni calcoli risulta che nella ipotesi che la baracca fosse abitata tutto l'anno l'alloggio di un operaio verrebbe a costare circa 8 centesimi al giorno.

I disegni dei particolari dimostrano il modo di costruzione della proposta baracca.

Primi ad eseguirsi sono i montanti in ferro, fatti di travi composte. Queste sono costituite da quattro ferri ad angolo formanti due  $\square$  con fondo contrapposto, tra i cui due fondi sono inchiodate delle lastre di ferro orizzontali lunghe 0,25, larghe 0,05, distanziate fra loro di 0,35 da asse ad asse, l'altro capo delle quali è pure inchiodato fra due ferri ad angolo, disposti in modo analogo ai quattro suddetti.

Su questi montanti è fissata la capriata fatta con ferri a  $\Gamma$  di m. 0,12 e relativa catena.

Queste armature in ferro si mettono a distanza di 4 m. l'una dall'altra, posandole su traversine lunghe m. 2,50 per 0,30 × 0,15 su cui si fissano a mezzo di chiavarde.

Vengono poi collegate fra loro coll'assito esterno della parete perimetrale, il quale è serrato e fissato con bulloni tra i due ferri ad angolo del montante ed una piastra di ferro di 0,10 alta quanto il montante stesso, e con dei murali di abete di 0,10 × 0,10 correnti dall'una all'altra capriata e fissati alle me-

desime con staffe ad angolo, venendo così a formare l'armatura del tetto. L'assito interno si infila nei ferri ad  $\square$  formati, come dicemmo, da quattro ferri ad angolo, senza bisogno di essere inchiodato, come l'assito esterno. Tra i due assiti costituenti la parete rimane così una intercapedine dello spessore del montante.

Sull'armatura del tetto si può costruire quella copertura che meglio conviene, e secondo gli usi, si fa generalmente in *carton cuir* oppure in lamiere di zinco ondulate od anche con tegole. Dovendo la baracca servire per abitazione se ne riveste il dis-

sotto del tetto con un assito; così tra esso e la copertura esterna ha luogo una camera d'aria che, come quella delle pareti, ha l'ufficio di preservare l'interno dai rigori e dagli sbalzi della temperatura atmosferica.

Anche il pavimento può essere fatto di diverso materiale o anche del terreno battuto su cui è posata la baracca.

Riguardo ai dormitori mobili su carri e carrette o su appositi carriaggi (fig. 104) dovremmo ripetere quanto abbiamo esposto parlando delle *rapazzole*, poichè anche qui si tratta di cuccette disposte lungo una armatura

o gabbione portato da un telaio guernito di 4 ruote e con sterzo. Qui però le dimensioni della cuccetta sono ancora ridotte a 1,90 × 0,80 × 0,70, mentre che di sportelli non v'è che l'unico sportello all'ingresso del gabbione.

Le ruote sono naturalmente assai basse e il fondo del gabbione basta si trovi a 0,30 dal terreno, per assicurare l'asciuttezza e l'equilibrio del gabbione, che si fa alto m. 2,40 per potervi collocare 3 file di cuccette e così ricoverarvi nei due ordini 12 persone.

La cucina si trova ad una estremità del carrozzone; ed è una cucina economica a carbone o a petrolio o a spirito.

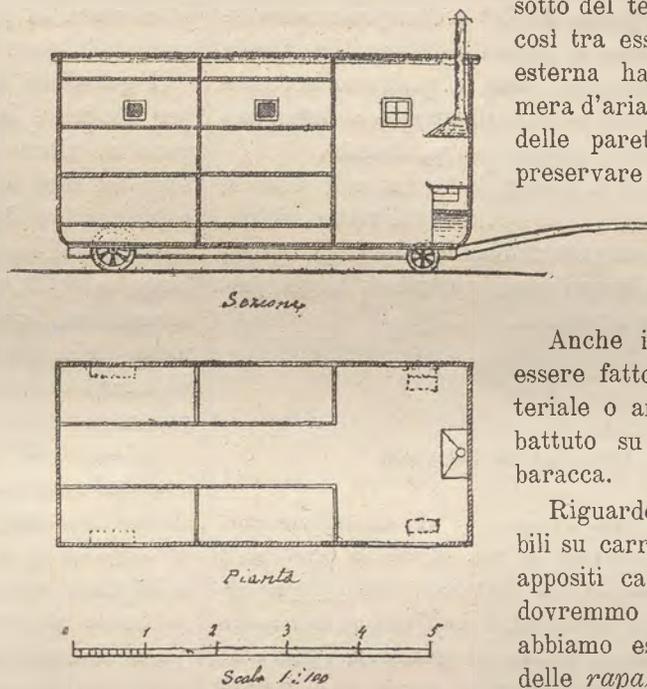


Fig. 104.

Il desco è smontabile, composto di quattro pezzi: il piano e tre piedi, pure di tavole, larghi quanto il piano e uniti ad esso con cerniere a molla di arresto nelle due posizioni normale e parallela al piano. Il desco ordinariamente sta infilato rasente al soffitto in due asole adatte con viti di pressione per assicurarlo.

Le cuccette del 2.º ordine sono incernierate sulle pareti del carrozzone con molla di arresto nella posizione parallela alla parete e punto fermo nella posizione normale.

All'ora del pasto queste cuccette vengono ributtate sulle pareti e quelle del 1.º ordine posson servire da sedili. Si mettono a posto i commensali e si cala il desco; se ne formano i piedi in posizione normale al più con opportuni saettoli di ferro e si infiggono in opportuni alveoli esistenti nel pavimento.

Quando il tempo è buono, la cucina e il pasto si fanno all'aperto sotto un frascato o una ombra vicina.

Questi carrozzoni permettono di tenere gli operai sempre vicini al lavoro con risparmio di lunghi percorsi per accesso e recesso.

### § 3.

#### TIPY SPECIALI DI CAPANNE.

Merita che si dia cenno qui di alcuni ricoveri provvisori, trasportabili o no, di cui si servono i contadini all'epoca in cui fervono i lavori per risparmiare il tempo occorrente per l'andata e ritorno alla fattoria e quando hanno da guardare i raccolti.

In tutti questi casi spesso si usano delle tende od ombrelloni di tela resa impermeabile coll'olio di lino cotto.

I pecorai per ricovero notturno e per riparo dalla pioggia o dal sole fanno uso di basse capannelle a due piovanti, costituite da cilindri di paglia di cm. 2 di dia-

metro uniti strettamente l'uno di seguito all'altro, si da formare una stuoia lunga m. 1,80, larga 1,60, la quale è sostenuta da una leggera armatura di bastoncelli fissata con picchetti.

All'epoca della trebbiatura in luoghi di malaria abbiám veduto dei gabbiotti parallelepipedi, formati di leggera intelaiatura di legno grezzo (cantinelle) lunghi m. 1,80, larghi m. 0,80, alti m. 0,70 e coperti, fuorchè su una delle maggiori faccie, di fine rete metallica. Il fuochista e gli altri operai della trebbiatrice, disposta della paglia in terra e avvoltisi in mantelli, o cappotti o coperte si sdraiano si tirano sopra la gabbia e così vi rimangono al sicuro dalla puntura delle zanzare.

I guardiani, sia per difendersi dalla malaria e sia per dominare la zona che debbono sorvegliare, scelgono un albero adatto e ben situato e nell'inforcatura dei suoi rami, profittando anche di questi stessi o inserendovi dei leggeri legni rustici, costruiscono l'ossatura di un casotto lungo m. 1,50, alto 1 m. e largo m. 0,70, che poi coprono con paglia, stoppie, strami, ecc. In esso sorvegliano stando seduti e dormono nelle ore in cui può sospendersi la vigilanza. Vi accedono e ne discendono o con scala o con una serie di pioli di legno o di ferro piantati nel tronco.

I boscaioli poi formano delle capanne coniche con dei rami alti 4 a 5 metri, scelti abbastanza dritti, disponendoli lungo il perimetro di un circolo di 3 metri di diametro, colla parte grossa in terra e la punta appoggiata su un legno collocato verticalmente nel mezzo e terminante a triforca. Compiuto il cono legano il mazzo delle punte con un forte vinchio e tolgono il ritto triforcuto, rivestono il cono con un secondo, allo stesso modo formato, i cui pezzi si sovrappongono a coprigiunto ai precedenti, infine ricoprono tutta la superficie o con zolle erbose o con terra impastata da residui vegetali fibrosi od anche con fascine.

## CAPITOLO IV.

### STALLE E VACCHERIE

#### § 1.

##### GENERALITÀ SULLE ABITAZIONI PER GLI ANIMALI.

Sono precipui requisiti da ottenere nella costruzione di abitazioni per gli animali la salubrità e l'igiene.

Così nella scelta del posto per il fabbricato è da guardarsi dalla vicinanza di stagni, paludi, risaie, dall'esposizione a venti freddi o umidi o malsani, il quale svantaggio può per altro venire attenuato o dalla prossimità di piantagioni o dalla disposizione in direzione di quei venti delle sole finestre e non delle porte, le quali per le necessità del servizio non si possono tener chiuse a volontà.

Circa la qualità del terreno è da preferire quello permeabile; e quando non si possa evitare di stabilire il fabbricato su terreno argilloso occorre aprirvi canali o collocarvi tubi di fognatura e fare qualche altra opera all'uopo complementare. Anzi tutto si eseguiscono fossi che circondino l'area su cui si vuol fabbricare e che ne raccolgano da ogni lato le acque lasciandola asciutta. Tali fossi avranno profondità di m. 0,50—1,00 e larghezza al fondo conveniente; si riempiono inferiormente con grosse pietre e superiormente con ghiaia, pietrisco e terra. Nel caso poi che il terreno presenti opportune pendenze si ottiene un più pronto scolo sì delle acque sotterranee che delle superficiali. Più adatto, ma più costoso, è il drenaggio con tubi di terra cotta, di ghisa o di cemento.

Un rialzamento del pavimento terreno di m. 0,25—0,50 sul terreno circostante, oltre che preservare

viepiù l'edificio dall'umidità, varrà ad agevolare lo scarico delle acque luride. In ogni caso la parte sotterranea del fabbricato verrà, appena uscita dal terreno circostante, coronata o con alcuni filari murati in cemento o con uno strato isolante idrofugo (lastra di piombo o di zinco o asfalto o bitume) o con qualche filare di mattoni asfaltici.

Gioverà a proposito delle qualità igieniche e fisiche dei materiali usualmente impiegati per la costruzione soffermarsi per osservare come, specialmente in questa sorta di fabbricati, esse debbano esser tali: 1.° da ottenere e mantenere un grado notevole di asciuttezza delle pareti; 2.° da concorrere alla regolarizzazione del calore in fatto di produzione e di disperdimento; 3.° da permettere un certo ricambio di aria.

Circa la prima condizione, che è importante rispetto all'economia del calore e specialmente allo sviluppo dei microrganismi, sarà bene richiamare alla memoria il potere assorbente dei diversi materiali.

##### Assorbimento di acqua da parte

del gesso. . . . .	50	%	del suo volume
del tufo. . . . .	32	%	» »
del cemento leggero. . . . .	26	%	» »
del mattone. . . . .	24	%	» »
della pietra arenaria . . . . .	18	%	» »

Questa quantità di acqua viene lentamente espulsa coll'evaporazione cioè col contatto dell'aria relativamente asciutta e in un tempo più o meno lungo a seconda del materiale (che se ha granelli o pori grossi si asciuga più rapidamente), delle condizioni

atmosferiche, delle esalazioni umide degli animali, ecc. Nella calce invece, che pure è permeabile, l'essiccamento avviene meno rapidamente, perchè l'allontanamento dell'acqua avviene non tanto per evaporazione, quanto per processo chimico, in cui l'acido carbonico dell'aria agisce sulla malta di calce (idrato di calcio) e lo trasforma in carbonato.

Rispetto alla parte che rappresentano nell'economia termica delle abitazioni bovine, tanto nella stagione invernale quanto nella estiva, si può dire che i materiali compatti sono i migliori conduttori del calore, e perciò quanto più sono porosi tanto meno trasmettono le variazioni di temperatura esterna. Le quantità di calore che passano in una stessa durata di tempo attraverso un'eguale superficie ed eguale spessore di diversi materiali sono:

attraverso la pietra calcarea. . . . .	48	calorie
» i mattoni . . . . .	53	»
» il tufo . . . . .	50	»
» la malta . . . . .	50	»
» il marmo . . . . .	100	»

Secondo il Ferrini un muro di mattoni dello spessore di m. 0,30-0,70-1,00 ha un coefficiente di trasmissione rappresentato rispettivamente da 1,16-0,77-0,58. Dal che si vede quanto anche lo spessore abbia influenza nella temperatura interna e come la grossezza dei muri influisca ad ottenere nella stagione calda un certo fresco e un certo tepore nella stagione fredda.

La permeabilità all'aerazione nelle masse murali è una delle proprietà ultimamente scoperte e che hanno grande importanza igienica specialmente laddove è trascurata o difettosa la ventilazione artificiale. In generale si adoperano, come materiali da costruzione, la pietra, il tufo, il legno, ecc., e come materiali di congiungimento la calcina, il cemento, il gesso: e tutti questi materiali hanno un grado variabile di permeabilità.

Tra i materiali da costruzione ve ne sono alcuni che possono riguardarsi quasi come impermeabili all'aria, come p. e. i graniti, le pietre artificiali di cemento, quelle a superficie verniciata, mentre gli altri materiali di muratura permettono più o meno uno scambio tra l'aria esterna e quella interna, il cui diverso grado è dovuto non tanto in ragione del numero dei pori, quanto del volume di essi. Ecco i dati.

In un m<sup>2</sup>. di muro passano in un'ora m<sup>3</sup>. di aria:

nella pietra arenaria . . . . .	m <sup>3</sup> .	1,70
nella pietra calcare. . . . .	m <sup>3</sup> .	2,3
nei mattoni. . . . .	»	2,8
nel tufo . . . . .	»	3,6
nella terra battuta . . . . .	»	5,12

Secondo altri esperimenti passano in un'ora attraverso un mq. di muro dello spessore di un metro:

se di mattoni . . . . .	0,257	mc.	d'aria
» » pietra . . . . .	0,500	»	»
» » tufo . . . . .	0,647	»	»
» » malta calcare . . . . .	0,869	»	»

Secondo queste tabelle la terra battuta è la più permeabile, il che vale a giustificare la convenienza che si può avere in date circostanze ad adottare tale materiale, il quale dall'esterno lascia passare attraverso le pareti l'aria fresca, mentre attraverso il soffitto, fatto con argilla mista a paglia trinciata, permette all'aria calda e viziata del locale di uscire facendosi sostituire da quella che vi penetra attraverso le pareti.

Quindi seguono: il tufo calcare, materiale di facile lavorazione e di grande durezza; i mattoni, che hanno diverso grado di permeabilità secondo che sono fatti a mano o a macchina; la pietra calcare, la quale lascia passare l'aria più che altro attraverso la malta, che la cementa e ne corregge così il difetto di permeabilità. Nel legno il grado di questa varia a seconda della natura della pianta, dell'asciuttezza e della disposizione delle fibre. Essendo stato provato che i germi patogeni risiedono nei materiali stessi porosi di cui son fatti gli edifici, è facile ammettere che in grazia alla permeabilità del materiale venendo in contatto coll'aria del locale favorevole al loro sviluppo possono diffondersi e produrre epidemie; onde, specie in quei reparti isolati dove si cura il bestiame malato, si devono esigere pareti impermeabili o rese tali con adatti rivestimenti; rimettendo il rinnovamento dell'aria interna esclusivamente alla ventilazione artificiale.

Volendo dalle tabelle surriportate trarre deduzioni per la pratica diremo che se si vuole ottenere colla semplice ventilazione naturale i 30 mc. di aria all'ora occorrenti per un capo di bestiame della maggiore grossezza, bisogna dare alla superficie delle pa-

reti secondo i diversi materiali i seguenti sviluppi:

gres . . . . .	mq.	17,8
calcare . . . . .	»	12,9
mattoni . . . . .	»	10,6
tufo . . . . .	mq.	8,2
terra battuta . . . . .	»	5,9

Le quali deduzioni non si potranno applicare per le stalle grandi contenenti oltre 50 animali, in quanto che si darebbe alle pareti uno sviluppo eccessivo che aggraverebbe il costo di costruzione, mentre all'interno si avrebbe una capacità troppo grande per poter mantenere anche nella stagione invernale una temperatura interna tollerabile. In tal caso è quindi da adottare la ventilazione artificiale. Per le stalle minori ci si può regolare colle norme suddette, con le quali poi non si va incontro ad inconvenienti di brusche variazioni nella temperatura interna.

Secondo l'ing. Vantini le stalle di dimensioni normali sono adatte se costruite:

in gres . . . . .	per 10	capi di grosso bestiame
» calcare . . . . .	» 15	» » »
» mattoni . . . . .	» 25	» » »
» tufo . . . . .	» 40	» » »
» terra battuta . . . . .	» 60-70	» » »

anche se sono prive di ventilazione artificiale.

In generale si può dire che per l'igiene degli animali si richiede una esposizione a levante, luce e ventilazione abbondanti, ma opportunamente dirette, muri grossi, sian pure imbottiti, per difendere efficacemente dalle rigidità atmosferiche, pavimenti di materiale resistente a superficie rugosa per dar presa al piede degli animali e loro eviti di scivolare, inattaccabili dagli acidi deboli, allettati in calce idraulica o in cemento, non bibuli. I soffitti saranno solidi ed inalterabili all'azione dell'umidità e dei gas propri dell'ambiente. Riguardo alla comodità del servizio si stabiliscono passaggi lungo ogni serie di animali, dette corsie, per le quali possono passare gli animali che escono o tornano al proprio posto o gli uomini addetti al mantenimento, alla pulizia e alla cura dei medesimi. Si procura di aprire il numero maggiore possibile di porte per abbreviare il cammino di andata e di ritorno dentro il locale sia agli animali e sia ai voluminosi mangimi ed alle deiezioni e prodotti e sia anche per aver sottomano il mezzo di sollecito sgombramento totale dei locali stessi in caso di infortunio.

## § 2.

### FORMA E GRANDEZZA.

Una regola da non pretermettersi è di non fare nell'ambiente angoli acuti e che gli angoli retti vi sian sempre almeno leggermente smussati. Ciò conferisce molto a mantenere la salubrità ed agevola la pulizia, sia ordinaria e sia straordinaria, o la disinfezione dell'ambiente stesso.

Senza escludere la forma poligonale o circolare, che danno grande solidità alla fabbrica e ne accentrano il movimento e la ventilazione, il che può produrre notevolissimi vantaggi, diremo che la forma rettangolare sarà in generale la più conveniente, anche perchè non avendo un centro architettonico di simmetria si presta a qualsiasi prolungamento nel senso longitudinale occorrente per ampliamento di locale.

L'ampiezza del locale sarà tale che oltre soddisfare alle diverse esigenze del servizio e degli accessori disponga in caso di discreta ventilazione di non meno di 25-30 mc. per ogni grosso animale.

Vediamo ora, nell'impianto di un'azienda, quanti animali e di quali specie occorreranno, o sarà economicamente conveniente al massimo di tenere, per poter dedurre, a priori, l'ampiezza e le dimensioni degli edifici loro destinati.

È evidente che il numero minimo di animali occorrenti in un'azienda è determinato dalla quantità di bestiame occorrente all'esecuzione dei vari lavori agricoli. Ora, siccome un aratro può bastare a seconda della compattezza del terreno e della profondità dell'aratura per 12 a 14 ettari, dal numero di coppie richieste per ogni aratro, ammesso che non vi sia l'uso di motori meccanici, si potrà dedurre senz'altro il numero di animali da lavoro.

Questi di solito sono di specie bovina (buoi, vacche); ma per i lavori di aratura più superficiale, come per la trazione di operatrici agricole meccaniche (aratri leggeri, erpici scarificatori, seminatrici, falciatrici) si possono adoperare proficuamente gli equini, che sono più veloci ed energici.

In Val di Chiana per mettere in azione un aratro occorrono 2 paia di buoi, nel bolognese a causa della tenacità del suolo e della profondità che si esige nel lavoro ne occorrono 3 ed anche 4, nel ferrarese alle Gallare pel suolo tenace e per la sua soverchia umidità ne abbiamo veduti 6 e 8 paia aggiogati ad aratri con avantreno e nell'agro romano pei lavori di rom-

pitura colla perticara a cagione della cotica erbosa e della vegetazione spontanea si impiegano 4 bovi disposti in un sol fronte. Peraltro, in generale, il numero di animali da lavoro occorrenti alla coltivazione di un fondo si potrà calcolare in un animale grosso per ogni tre ettari di terreno.

Ma oltre il bestiame da lavoro si ha quello da rendita: così le vacche, gli ovini, i suini ed altri animali minori, che non importa qui prendere in minuta considerazione, i quali tutti richiedono custodia, mantenimento, personale che vanno tutti a carico del bilancio annuo dell'azienda agricola. Per regolarsi in modo che questa coi suoi prodotti e col suo personale provveda di per sè alla totalità del bestiame da lavoro e da rendita ed ai concimi si soleva prescrivere come massima generale: « Un capo di bestiame per ettaro ». Ma basti riflettere alla diversità di produttività dei terreni e alle svariate circostanze che impongono l'una piuttosto che l'altra coltura per persuadersi come tale norma sia troppo assoluta e sia meglio riferirsi alla produzione annua del fondo in fieno ed in altri prodotti che si danno come nutrimento alle bestie. E tale valutazione riesce molto semplificata prendendo in considerazione il rapporto

tra un'unità di peso dell'animale (peso vivo) e la quantità, pure in peso, in fieno prodotto da un prato misto, stabile, asciutto (fieno normale), che vi corrisponde in qualità di nutrimento, alla quale quantità mediante determinati rapporti, che vedremo, può ridursi il quantitativo, occorrente come nutrimento, di qualsiasi specie di foraggio.

Il peso vivo è evidentemente maggiore o minore a seconda della razza e dell'età degli animali. Ma è possibile approssimativamente stabilire semplici proporzioni riferendosi al peso vivo di un grosso capo di bestiame che ammonta ai 500-1000 Kgr. A tal peso, che si può dir proprio di un bue o di una vacca o di un cavallo, corrispondono 3 vitelli, 8-10 pecore, 6-8 maiali.

La quantità di fieno normale necessaria come nutrimento durante un anno si calcola subito moltiplicando il peso vivo per 11; giornalmente viene ad essere circa Kgr. 3 per ogni 100 di peso vivo.

Circa la valutazione della quantità di fieno disponibile in un fondo cominciamo col riportare dal *Manuale dell'agricoltore* del Cuppari i seguenti dati relativi alla produzione unitaria delle diverse coltivazioni in foraggi:

Colture che danno il foraggio	Terre buone di piano		Terre buone di colle		Terre compatte di piano		Rapporto tra il foraggio verde e il secco
	Quintali		Quintali		Quintali		
	Erba	Fieno	Erba	Fieno	Erba	Fieno	
Foglie di viti e dei loro sostegni vivi . . . . .	10	25	6	1.5	—	—	1/4
Erba di fosse, cime e foglie di granoturco . . . . .	60	15	40	10	—	—	1/4
Erba di fosse e ripulitura del frumento . . . . .	23	4.6	18	3.6	23	4.6	1/5
Erbaio autunnale di orzo . . . . .	60	12	40	8	40	8	1/5
Erbaio di granoturco . . . . .	140	35	80	20	—	—	1/4
Erbaio di fave e di avena . . . . .	50	10	40	6	40	6	1/5
Barbabietole . . . . .	300	100	180	60	—	—	1/3
Rape vernine ed avena . . . . .	120	30	80	20	—	—	1/4
Trifoglio incarnato ed avena . . . . .	250	50	200	40	200	40	1/5
Trigonella . . . . .	200	40	160	32	—	—	1/5
Foraggio di segale . . . . .	160	32	120	24	—	—	1/5
» di granoturco estivo . . . . .	160	40	100	25	—	—	1/4
» di saggina . . . . .	200	50	160	40	160	40	1/4
» di miglio e panico . . . . .	150	37.5	100	25	—	—	1/4
» di vecce . . . . .	250	50	200	40	250	50	1/5
» di medica . . . . .	500	100	300	60	—	—	1/5
» di trifoglio pratense . . . . .	350	70	250	50	250	50	1/5
» di lupinella . . . . .	250	50	200	40	200	40	1/5
» di sulla . . . . .	—	—	250	50	250	50	1/5
» di prato misto asciutto . . . . .	200	40	150	30	150	30	1/5
» di prato misto irriguo . . . . .	400	80	—	—	350	70	1/5
» di marcita . . . . .	650	120	—	—	600	110	1/5
<i>Paglie e strami</i>							
Frumento . . . . .	24	8	18	6	21	7	1/3
Granoturco . . . . .	28	9.3	18	6	—	—	1/3
Vecce . . . . .	20	10	18	9	18	9	1/2
Fave . . . . .	25	10	20	8	23	9.2	2/5
Avena . . . . .	23	10	18	7.2	23	9.2	2/5

Per la valutazione in fieno normale possono giovare come approssimazione i dati seguenti ricavati come media da rapporti trovati da diversi scienziati:

Qualità dei foraggi	Peso necessario a fare l'equivalente di 100 parti di fieno normale
<i>Fieni</i>	
Fieno di prato misto, asciutto, buono . . . . .	100
» » » » » mediocre . . . . .	120 — 140
» di erba medica . . . . .	85 — 95
» di lupinella . . . . .	} 90
» di sulla . . . . .	
» di trifoglio pratense . . . . .	

<i>Erbe fresche</i>	
Erba fresca di buon prato misto. . . . .	400 — 450
Trifoglio rosso in fiore . . . . .	350 — 420
Granoturco (erba) . . . . .	400 — 450
Erba medica . . . . .	350 — 420
Foglie di viti e di pioppi in autunno . . . . .	480 — 500

<i>Paglie</i>	
Paglia di grano . . . . .	260 — 300
» di segale . . . . .	350 — 400
» di orzo . . . . .	200 — 250
» di avena . . . . .	180 — 220
» di miglio . . . . .	150 — 180

<i>Radici e tuberi</i>	
Patata . . . . .	180 — 200
Barbabietola . . . . .	280 — 320
Rapa . . . . .	400 — 500
Carota . . . . .	300 — 400

Da questo specchio è stato dedotto, sempre approssimativamente, che Kgr. 500 di carne viva di animale richiederebbero annualmente per l'alimentazione:

ettari 1 — 1,20 di prato stabile, misto, asciutto	
» 0,60 — 0,80 » » » irriguo	
» 0,30 — 0,50 » » » marcitoio	
» 0,40 — 0,60 » » ad erba medica	
» 0,80 — 1,10 » » a trifoglio	
» 0,90 — 1,20 » lupinellaio, sullaio.	

Pei pascoli, dove l'erba è consumata dal bestiame direttamente sul luogo, il numero di animali pascolanti è per ettaro

	Pecore
di pascolo ottimo con molta erba e fitta . . . . .	6-7
» » buono coperta con erba poco fitta . . . . .	5-6

	Pecore
di pascolo mediocre con erba rada . . . . .	4-5
» » cattivo con erba rada e con fossi . . . . .	2-3
» » pessimo, roccioso, con rari fili d'erba . . . . .	1-2

Pei pascoli accessibili, per la loro naturale configurazione, solo alle capre, il numero di queste è

	Capre
per ogni 2 ettari di pascolo buono, cespuglioso, ma con spazi vuoti . . . . .	3-4
per ogni 2 ettari di pascolo mediocre con pochi cespugli . . . . .	3
per ogni 2 ettari di pascolo cattivo con rari cespugli . . . . .	2

Pei pascoli accessibili, battuti da ogni specie di animali, riferendosi all'estensione del consumo di una pecora, si ritengono le seguenti equivalenze:

un cavallo . . . . .	a 8	pecore
un bue . . . . .	» 6	»
una vacca . . . . .	» 5	»
un asino . . . . .	» 3-4	»
una capra . . . . .	» 1-1,5	»

Si dovrà poi tener conto in un'azienda diligentemente e intelligentemente tenuta di molte altre risorse foraggere che si hanno quasi sempre nei poderi.

Così si potrà avere l'ammontare di peso vivo di animali che al massimo può essere mantenuto sul fondo. Si dedurrà il numero di animali occorrenti per la lavorazione del medesimo, e il residuo a seconda della sorta di prodotti di cui converrà disporre nell'azienda, tra i quali primo per importanza agraria il concime, si dividerà nelle varie specie di animali da rendita: vacche, vitelli, pecore, capre, maiali.

Così si potrà assegnare con qualche attendibile approssimazione il numero di animali per ogni specie.

In base ai risultamenti ottenuti per la quantità totale di animali e da rendita e da lavoro si assegneranno le dimensioni e l'importanza dei locali da adibirsi a ricovero loro.

§ 3.

STALLE PER EQUINI.

Imprendendo a trattare particolareggiatamente degli edifici per ogni sorta di animali, bisognerebbe cominciare a parlare di quelli destinati al più nobile e intelligente di essi, al cavallo, che per altro è di

rado da noi adoperato come animale da aratro e spesso tenuto nelle aziende anche di mediocre importanza per servizio di trasporto di prodotti e di persone ai prossimi mercati.

Ma delle scuderie, sia di carattere modesto, sia di lusso, verrà trattato in altra parte del presente trattato e ciò che diremo sarà applicabile a quelle piccole aziende rurali nelle quali di solito si assegnano ai cavalli locali antigienici e difettosi in rapporto ai loro bisogni.

Mentre per questo animale si richiedono almeno 25-30 mc. disponibili ogni ora per la respirazione, si veggono rinchiusi cavalli, magari colla giumenta e i puledri, in locali che non hanno altra apertura di comunicazione coll'aria esterna che la porta; di modo che internamente l'aria non smossa da opportune correnti si impregna dell'acido carbonico proveniente dalle respirazioni, si carica di umidità che va ad imbevare le pareti e il soffitto col pericolo di indebolirlo e si inquina dei gas fetidi che continuamente emanano dal letto e dalle feci di rado rimossi. In simili locali le bestie finiscono per ammalarsi, se già non vengono colte da reumatismi nei bruschi passaggi all'aperto durante le stagioni fredde. Inoltre queste improvvise uscite dall'oscurità del locale danneggiano loro fortemente la vista.

Onde per le piccole scuderie di campagna, valgono le stesse e maggiori norme igieniche di spazio, di aria respirabile, di luce, di nettezza da prescriversi per la costruzione delle stalle per i bovini.

#### § 4.

##### STALLE PER BOVINI.

##### AMPIEZZA — DISPOSIZIONE.

Le stalle propriamente dette *bovili* sono i locali adibiti per lo stabile alloggio del bestiame bovino sia da ingrasso, sia da lavoro. In esse si cura l'allevamento, la conservazione e l'ingrassamento del bestiame, e se ne trae il concime.

Se gli animali cornuti non hanno in genere eccessive esigenze, ma si possono dire tolleranti del calore e del cattivo odore dell'ambiente impregnato di acido carbonico e di ammoniaca, non per questo si deve trascurare di procurar loro comodità, buona esposizione, ventilazione, nonchè allontanamento di qualsiasi causa di umidità. L'esposizione a levante è

la migliore e scevra di inconvenienti. Il luogo va scelto asciutto e sopraelevato sul terreno circostante.

L'ampiezza complessiva è costituita non solo dal numero e dalla vastità degli spazi destinati ai singoli animali e in parte alle corsie, ma anche dall'andito pei gioghi ed arnesi, dal locale di ripostiglio del fieno o della tromba per la quale questo vien calato dal fienile soprastante, dalla stanzetta pel bifolco, dal posto per una vasca, ecc.

L'ampiezza delle *poste* o *stalli* per ciascun animale si limita allo stretto necessario per permettere ad esso la libertà dei movimenti e l'agio di coricarsi per ruminare. La forma loro è rettangolare di lunghezza m. 2,50-3,00-3,50, ossia maggiore della lunghezza degli animali a fine di lasciare il posto per 60 cm. ad una larga mangiatoia, e per quelli da lavoro ad altri 50 cm. per la sospensione di gioghi, collari e altri finimenti e per evitare poi che le deiezioni vadano ad imbrattare la corsia posteriore agli animali.

La larghezza delle poste è pure variabile, poichè si procura, per economia di spazio, di restringerla ogni volta che la disposizione del locale lo esige. Per esempio laddove il servizio delle mangiatoie si può fare da una corsia apposita è certo che la larghezza occorrente per ciascun animale potrà essere minore che nel caso del servizio dovuto fare dalla corsia posteriore agli stalli entrando nei medesimi; nel primo caso potrà bastare m. 1,20, non meno per non stipar troppo le bestie tra loro. In generale si dovrà assegnare una larghezza di m. 1,30 per un animale da lavoro, m. 1,50 nel caso di stalli separati da tavolati, m. 1,75 per vacca pregna o nutrice o per bue all'ingrasso. I vitelli dapprima si tengono colle loro madri, indi si segregano in locali caldi ed asciutti con pavimenti e scomparti di legno che racchiudono poste di m. 1,50 per 2,00, nelle quali possono restare sino all'età di sei mesi, per passare poi nelle poste comuni.

All'infuori di questi casi speciali ad ogni animale viene assegnato approssimativamente uno spazio di 6 mq.

La disposizione delle file di stalli e delle corsie può essere semplice o doppia, longitudinale o trasversale.

Il tipo di stalla più semplice e più comune nelle piccole aziende, dove il numero dei buoi non sorpassa le 2 o 3 paia, presenta la disposizione semplice longitudinale (fig. 105, dove i *V* indicano ventilatori, *A* e *B* recipienti per abbeveraggio o per cibo), nella

quale i buoi sono disposti in una fila lungo il lato maggiore del locale. Questo viene ad essere in lunghezza un multiplo della larghezza assegnata per le poste. La larghezza della stalla è data dalla lunghezza delle medesime poste più la larghezza della corsia, che sarà non meno di m. 1,50 compreso il canaletto di larghezza 20 cm. che la separa dagli stalli, dei quali raccoglie li scoli e li porta all'esterno al pozzetto di scarico delle urine; in complesso sarà di m. 4-4,50; ma giunge a m. 5,40-5,50 se dietro la mangiatoia si lascia un distacco dal muro di m. 0,90-1,00 per un andito di servizio per la distribuzione degli alimenti, col quale si può risparmiare nella larghezza delle poste e quindi nella lunghezza totale del locale.

Questa disposizione ha anche il vantaggio di permettere un accesso indipendente pel servizio delle mangiatoie (vedi fig. 106 in sezione).

Nella stalla longitudinale doppia gli animali sono disposti in due file lungo i due lati maggiori del locale: il che, richiedendo un' unica corsia, quando il numero dei bovini superi la diecina torna conveniente sia per il risparmio di spazio, sia per la maggiore brevità nei percorsi lungo la corsia medesima (vedi fig. 107).

Analogamente agli esempi precedenti si possono avere le mangiatoie addossate alle pareti (v. la stessa

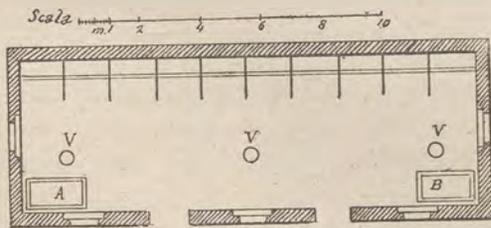
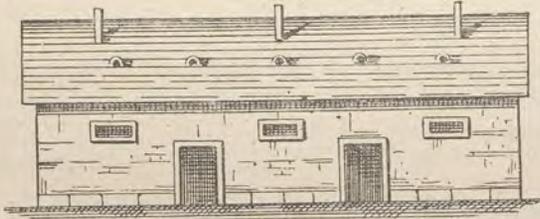


Fig. 105.

figura), nel qual caso la larghezza della stalla si aggira tra m. 7 e 7,50 e anche 8, oppure distaccate dalle pareti longitudinali da due anditi larghi m. 0,90-1,00 adibiti ai servigi per le mangiatoie, nel qual caso la larghezza della stalla giungerà a m. 9,10, in-

tanto che è possibile, come si è visto di ridurre di circa  $\frac{1}{6}$  la lunghezza (vedi figura in sezione 108).

Ma assai più opportuna per economia di spazio e per semplicità di servizio, soprattutto volendo collocare un binario per il trasporto dei foraggi, è la disposizione longitudinale (vedi fig. 109 in sezione), per la quale gli animali sono rivolti colla testa verso la

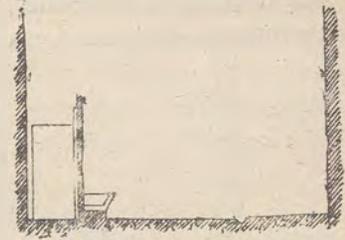


Fig. 106.

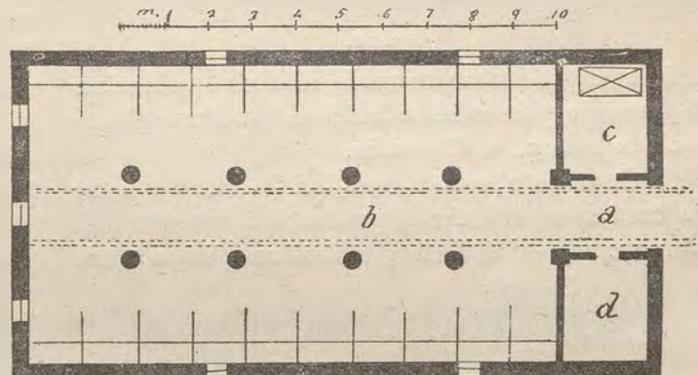


Fig. 107. — a. ingresso; a-b. passaggio; c. dormitorio del garzone di stalla; d. deposito di attrezzi e foraggi.

corsia centrale. Questa così corre tra le mangiatoie, mentre dietro le file si hanno le corsie che ne sono separate al solito dai canaletti per le deiezioni liquide e dalle quali si provvede al servizio di lettiera. In tal caso la larghezza della stalla può oltrepassare persino i 10 metri.

La disposizione trasversale per la quale gli animali sono disposti in file trasversali alla lunghezza del locale meglio si presta per stalle dove non solo



Fig. 108.

sono molto numerosi i capi di bestiame bovino, ma occorre tenere separati quelli che esigono custodia o cura se sono malati o altri servigi speciali. La

forma del locale non è più allungata, ma va approssimandosi al quadrato.

Ogni corsia trasversale corrisponde coll'esterno direttamente con una porta ad un capo o ad ognuno

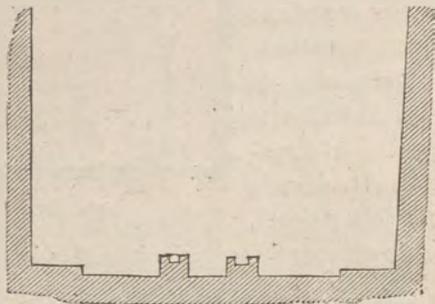


Fig. 109.

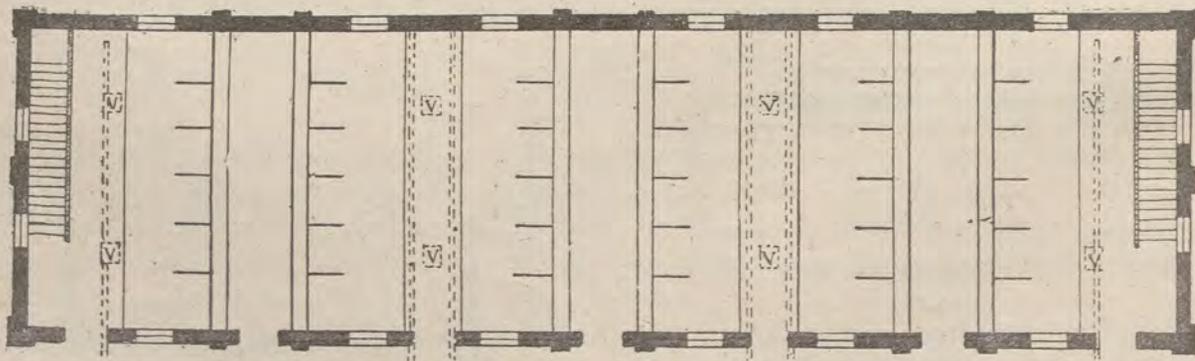
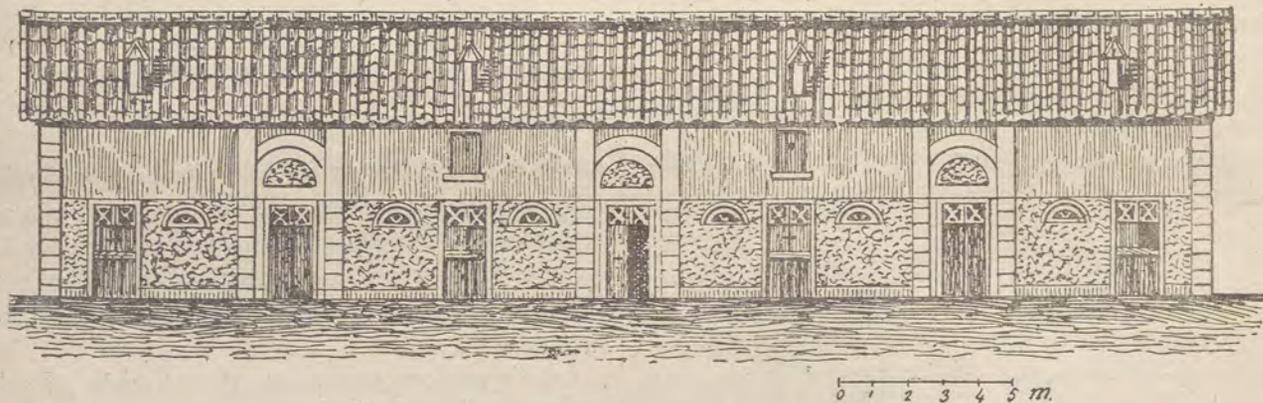
dei due capi della medesima. In tal modo è abbreviato il passaggio pel servizio e facilitata l'uscita degli animali in caso p. e. d'incendio.

Nelle stalle trasversali semplici l'ambiente è diviso in tanti scomparti che si possono considerare quali altrettante brevi stalle longitudinali semplici colla loro

corsia e canaletto laterale comunicanti coll'esterno le mangiatoie dell'uno possono essere tenute dalla corsia della precedente in modo che basta un solo corridoio di servizio tra il muro e le mangiatoie adiacenti.

In stalle più grandiose e sontuose si adotta la disposizione doppia cioè colle file abbinata dalla parte della mangiatoia. Le figg. 110-111 ne danno un esempio coi relativi corridoi per la distribuzione dei cibi, ingressi, ventilatori, canaletti, scale al fienile sovrapposto, ecc.

Si sono escogitate per le stalle delle forme e disposizioni diverse. Così è notevole quella circolare (figg. 112-113), che certamente si presenta elegante, economica per avere il minimo di muratura, comoda pel servizio delle mangiatoie e per la ventilazione che vengono effettuati dal centro. Essa poi abbrevia tutti i trasporti dentro la stalla, facilita la sorveglianza ed agevola la illuminazione artificiale che pure in moderata misura occorre per stalle importanti.



Figg. 110-111.

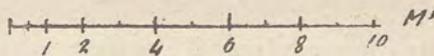
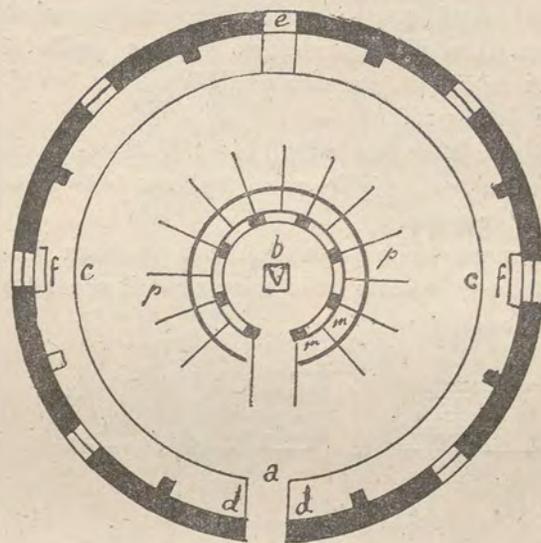
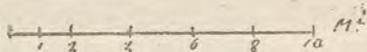
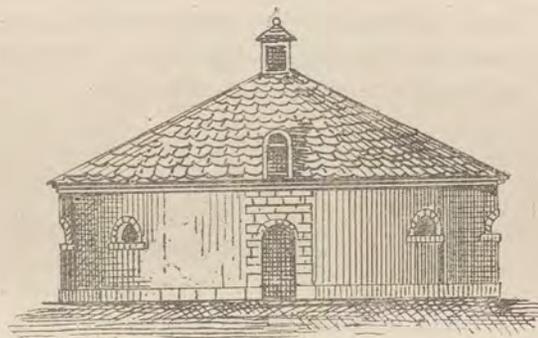
A questi pregi si oppone da taluni il difetto d'essere costosa per una certa complicazione che presenta la struttura del tetto che deve inoltre essere

sostenuto da colonne verso il centro e quello di offrire agli animali degli stalli leggermente trapezoidali anzichè rettangolari. Da parte nostra possiamo

osservare che la difficoltà di struttura del tetto non è grave, che esso può essere sostenuto da robuste colonne tubolari di cemento armato o di legno, rivestite in cemento per 2 metri da terra, e che la forma leggermente trapezoidale dello stallone, che avrà nel suo mezzo larghezza normale, non ci sembrerà irrazionale quando i bovini in stalla vengano ad essere assicurati pel collo. L'unico difetto veramente serio che ravvisiamo in quelle stalle si è di presentare necessariamente una corsia perimetrale che risulta più lunga e spaziosa di quella che occorrerebbe con la forma ordinaria. Il difetto verrebbe eliminato facendo la stalla doppia cogli animali tergo a tergo, con un corridoio lungo il perimetro; e l'in-

conveniente che gli animali della fila esterna vengano a trovarsi colla terga nella parte più stretta del trapezoidale verrebbe attenuato dalla minore divergenza che presentano i lati delle poste in confronto a quella delle poste attorno al centro.

Facendo la stalla circolare doppia converrà aprire quattro porte: due per l'estrazione del letame e l'in-



Figg. 112-113 — *a.* porta d'ingresso; *b.* luogo centrale di distribuzione; *cc.* passaggio per gli animali e servizio; *dd.* marciapiede per le persone limitato da una parte dal muro, dall'altra dal canale per lo scolo delle urine; *e.* porta per l'estrazione del letame e per l'introduzione di foraggi e strami; *f.* due fontane con abbeveratoi o camino ventilatore; *pp.* poste; *mm.* mangiatoie.

troduzione dei foraggi e stramaglie, due pel passaggio degli animali e delle persone di servizio. Gli abbeveratoi passeranno in tal caso sotto le finestre intermedie.

In generale quanto all'altezza da dare a questi ambienti 3 metri sono sufficienti per avere, colle dimensioni ora prescritte per la superficie delle stalle, la salubrità che con un buon sistema di ventilazione, quale descriveremo, si può raggiungere facilmente, quando per ogni animale corrispondano 24 m.<sup>3</sup> circa di vuoto nella stalla. E tenendo presente questo volume di 24 m.<sup>3</sup> sarà da preferire raggiungerlo con un aumento del volume della stalla in altezza anzichè in ampiezza, poichè con quest'ultimo si aumenta e il perimetro in muratura e la superficie dei solai e del tetto e quindi la spesa, anche relativamente alle maggiori dimensioni delle travi, ecc., mentre colla maggiore altezza, se si ha sovrapposizione dei muri, oltre che ottenere un locale meglio sfogato, si rende molto meno probabile che i vapori umidi

della stalla arrivino a depositarsi alla superficie dell'impalcatura a scapito della solidità e della durata.

## § 5.

### PAVIMENTO.

Prima di costruire il pavimento è opportuno, se non necessario come nel caso di terreno argilloso ed impermeabile, di fare uno scavo totale del terreno e riempirlo di ghiaia o di pietrisco e collocandovi i tubi di fognatura o i canali di scolo.

Il pavimento di una stalla per i bovini viene di solito costruito coi ciottoli, materiale più comune e meno costoso. Ma è bene farne un selciato compatto mediante un letto di malta idraulica e limitarlo alle corsie, riserbando agli stalli una buona pavimentazione di mattoni messi in coltello, che ben si presta per far scorrere le deiezioni, le quali tenderebbero a penetrare e ad imbevare il pavimento stesso con

grave danno dell'igiene. Anche la pietra in lastre o quadroni può essere utile, quanto resistentissima, ma col logorarsi pei frequenti passaggi tende a diventare liscia e sdruciolevole. Più usato è il pavimento fatto con uno strato alto 15-20 cm. di calcestrutto idraulico bene costipato che è pure duro ed impermeabile oppure coll'asfalto, che ben si presta per la nettezza del pavimento e per lo scolo delle orine, ma che è costoso per le frequenti riparazioni che esige. Il migliore pavimento è forse quello di quadrelli robusti di cemento e sabbia salicea, ben rigati nei due sensi.

Si veda nella seguente fig. 114 un tratto di pavimento in mattoni asfaltici per coltello e delle mattonelle di cemento.

Al pavimento delle poste si dà una pendenza dell'1 al 3‰ per lo scolo delle orine verso il canaletto

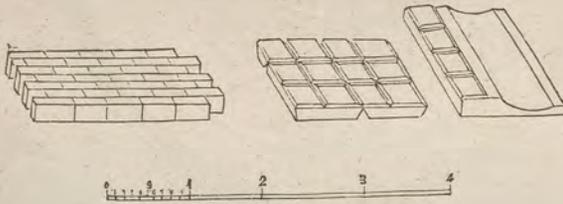


Fig. 114.

o cunetta che corre lungo il loro tergo; a quello delle corsie di servizio che trovansi tra due canaletti si dà un'incurvatura piovente verso i medesimi. Nei paesi alquanto umidi o dove la lettiera è scarsa le poste si fanno 20 cm. più elevate della corsia, ma di solito, specialmente dove la lettiera è abbondante, si fa sopraelevato il pavimento degli anditi. Così si pareggia colla lettiera il suolo della corsia con quello degli stalli e si evita che nel muoversi nei medesimi gli animali abbiano sovente a sdruciolare coi piedi posteriori lungo lo scalino di discesa dalla posta producendosi forti scosse.

Ciò riteniamo antigienico in sommo grado e incomodo, faticoso lo spurgo e la pulizia della posta e soverchiamente costosa la costruzione, compresa quella degli scolli, i cui condotti vengono a trovarsi inoltre troppo profondi. All'atto pratico noi sperimeremmo gli espedienti seguenti: o, come abbiamo avuto luogo di osservare, costruire un rialzo in pietra o in mattoni dopo il canaletto in modo che nulla possa ricadere sulla corsia; o provvedere la posta di una leggiera barriera, mobile, che sostenga la lettiera; o fare la posta un poco più lunga dello

stretto necessario pel bestiame in modo che la lettiera verso l'ingresso possa disporsi con una scarpa conveniente per non invadere la corsia.

I canaletti lungo le corsie della larghezza di 30 mc. ne raccolgono gli scolli e li portano, mediante opportune pendenze, ad un luogo di raccolta fuori del locale. Possono essere coperti con lastre di pietra bucherellate oppure sotterranei longitudinali oppure trasversali e portare in questo caso gli scolli in un condotto unico più grande pure coperto, mediano alla superficie del locale oppure sboccare addirittura a 4-6 cm. fuori della stalla in un condotto esterno. La disposizione degli stalli consiglierà l'uno o l'altro sistema di canalizzazione. Le cunette, che sono canaletti superficiali a fondo semicircolare, larghi 20 cm. costano però meno, e al contrario dei canaletti sono facili a spurgarsi e mostrano in modo evidente le eventuali loro ostruzioni.

## § 6.

### PORTE E FINESTRE.

Tanto le porte quanto le finestre devono essere situate dal lato prescelto per l'esposizione del fabbricato, se questo è presso a poco a levante, altrimenti si deve preferire di collocare le porte a mezzogiorno e le finestre a tramontana, in caso diverso dinanzi alle aperture esposte a venti nocivi occorre elevare ripari, se già non sono offerti da prossimi edifici o da piantagioni.

Essendo il pavimento della stalla sopraelevato sul suolo, le porte presentano la soglia in discesa verso l'esterno e un piano inclinato per evitare scalini sian pure di piccola alzata. Hanno m. 2,00-2,50 di altezza e m. 1,20 di larghezza, la quale, se la razza è di grande corpulenza, può essere portata anche a m. 1,50. Le imposte sono di solito di legno e, soprattutto per la larghezza di 1,50, si fanno a due partite, di cui l'una si chiude con paletto in basso ed in alto, l'altra con un catenaccio ordinario munito di serratura (vedi figg. 116-117). È duopo che le imposte siano lisce e non presentino spigoli e sporgenze in cui facilmente possono urtare gli animali nel loro passaggio soprattutto quando le partite sono apribili all'interno. E meglio sarebbe adottare una unica imposta o due scorrevoli orizzontalmente mediante rotelle di lieve attrito, sopra e sotto, lungo

guide di ferro incassate nella parete esterna del fabbricato.

Superiormente alle porte è lasciato un graticcio in ferro che lascia passare l'aria e la luce durante la chiusura e purtroppo spesso è l'unica apertura che rimane, quando per una ragione o per un'altra non si è costretti a chiudere anch'essa con appositi sportelli.

Si adoperano specie di chiusure che si dicono *porte divise* allo scopo di fornire una conveniente apertura all'interno del locale anche quando, come consuetamente si fa per impedire la fuga dei bovini, conviene tener chiusa la porta. La parte superiore (fig. 115) è apribile semplicemente a sportelli, mentre la parte inferiore, alta circa m. 1,30, è assicurata nella sua chiusura mediante i soliti paletti e catenacci a serratura. Oppure per lasciare anche più larga apertura

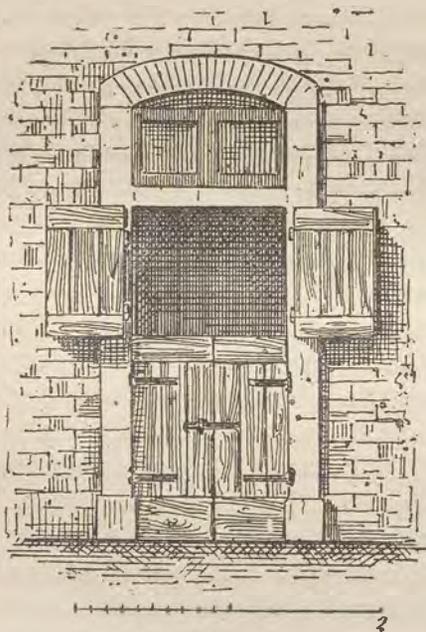


Fig. 115.

esposta alla ventilazione si adotta, oltre le imposte ordinarie, un cancello di legname, se non regolarmente chiuso, tenuto mediante forte catena, il quale rimane così serrato, quando per necessità igieniche o semplicemente fisiologiche degli animali occorre tenere aperte totalmente le imposte. Le figg. 116-117, 118-119, mostrano rispettivamente le parti interne ed esterne di porta ordinaria e di porta per solo servizio.

Le finestre che, come nelle abitazioni umane, procurano luce e aria nel locale, non è bene sieno

tanto grandi, poichè la luce troppo forte, soprattutto di estate, mal si presta al riposo degli animali ed apportano loro soverchia molestia pel caldo

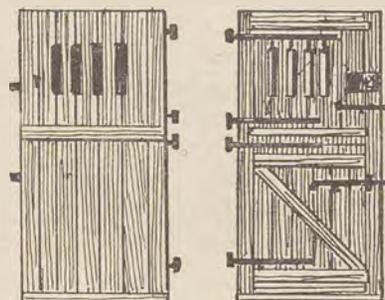


Fig. 116.

Fig. 117.



Fig. 118.

Fig. 119.

e per le mosche, come non è bene che apportino direttamente sul corpo degli animali le correnti esterne. Per questi motivi si fanno di forma rettangolare col lato maggiore orizzontale di m. 1,00-1,25 e coll'altezza di m. 0,70-0,80, oppure, più elegantemente, semicircolari; ma allora importano maggiore spesa anche per la forma della rispettiva chiudenda. Il loro davanzale sta ad un'altezza di 2 metri sul pavimento. La loro conformazione è tale che l'intelaiatura viene ad essere in corrispondenza alla superficie interna delle pareti, mentre esternamente si presenta a strombatura, o per lo meno col solo davanzale a scivolo, per impedire ai volatili di posarvisi o all'acqua di pioggia di rimbalzare verso l'interno del locale e al polverume portato dal vento di accumularvisi.

Gli sportelli hanno l'intelaiatura in legno o in ferro e sono costituiti di una unica partita girevole attorno al lato inferiore, in modo che la corrente dell'aria nociva o molesta è deviata in alto verso il soffitto, dove urta, si spaglia e diffondendosi lentamente sostituisce pian piano l'aria interna soggetta continuamente a viziarsi. La intelaiatura a vetri, apribile per mezzo di cordicella o catena che da una leva rigida attaccata superiormente passa a scorrere su carrucole

o dentro guide fissate nella muratura (vedi fig. 120), si può chiudere più o meno a seconda del bisogno di aerazione interna fissando la cordicella in basso

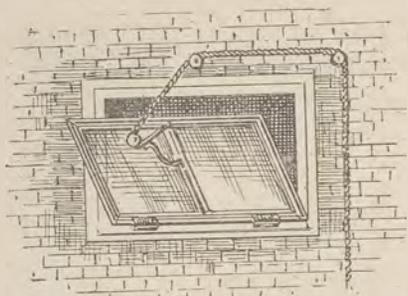


Fig. 120.

mediante cappi o anelli a chiodi messi a diverse altezze in corrispondenza ai diversi gradi di apertura voluti. Vi sono altri modi di chiusura a due o più partite, scorrevoli entro guide, ma sono meno convenienti.

Nei paesi meridionali si possono adottare le persiane per riparare in estate dalla soverchia luce e calore l'interno della stalla, lasciando i vetri aperti per permettervi la diretta aerazione. Più economicamente si possono impiegare delle stuoie o delle tele bagnate che rinfrescano l'aria che entra nel locale. Sono efficaci anche le reti metalliche (zincate) che per di più proteggono il bestiame dalle molestie degli insetti e, nei paesi di febbri malariche, dalle punture di certe zanzare.

## § 7.

### COPERTURA DEL BOVILE.

Per la copertura interna della stalla non converrà la solita impalcatura di solo legname che sostiene il pavimento del fienile, in quanto esposta com'è alla continua umidità delle esalazioni, sarebbe soggetta a infracidarsi e a deperire con minaccia di rovinare pel forte peso di cui spesso è caricata e per lo meno si riempirebbe, specialmente nelle rientranze, di polvere e ragnatele. Essa inoltre non garantisce il fieno e in genere i foraggi da fermentazioni e, in caso d'incendio, non farebbe che favorirne la immediata propagazione al fienile e al tetto sovrastanti.

Dovrebbe perciò preferirsi una volta in laterizio, in pietra o in calcestruzzo ribassata a fine di non aumentare svantaggiosamente la capacità del locale e, quando non debba sostenere il pavimento di un ambiente superiore (nel qual caso convengono le voltine su travi fatte a **I**), leggera a fine di evitare un grosso

spessore nei muri o l'impiego di tiranti dall'uno all'altro piedritto.

Quando però la larghezza della stalla richiede eccessivo sviluppo di volta o converrà suddividere l'ambiente con pilastri ed archi o saranno da adottare i solai con ossatura in ferro di uso frequente nelle moderne costruzioni. E quando non si disponesse che di travi deboli per la portata del solaio della stalla, sia semplice, sia doppia, si inalzeranno dei rompitratta cioè pilastri o colonne di sostegno in muro, in ghisa, in cemento armato o in legno rivestito o di cemento o di ferro zincato; i quali, per non imbarazzare le poste, dovranno sorgere sempre all'estremità della posta e non ingombrare la galleria, anzi potranno servire per intestarvi le divisioni che si credesse di fare per limitare le poste.

Su questi sostegni verticali potranno correre dei travi longitudinali, anche aggiuntati con stecche imbollonate sui punti di appoggio, e su essi e ai muri longitudinali si appoggeranno i travi secondari. Se questa armatura è di legno sopra questi travi secondari poggerà il tavolato e l'intradosso di questo soffitto dovrà essere intonacato tutto con cemento o malta idraulica che bene aderirà all'impalcato stesso per mezzo di punte metalliche che vi siano confitte o di una leggiera rete metallica ondulata che vi si sia assicurata. Se invece la travatura è in ferro i travetti secondari si intesteranno con staffe o con squadre in quelli principali e così l'armatura risulterà divisa in tanti rettangoli che si ricopriranno con le consuete voltine in foglio il cui vuoto all'intradosso si riempie con calcestruzzo almeno per  $\frac{2}{3}$  della monta. Anche questo solaio dovrà essere intonacato all'intradosso con malta idraulica o di cemento.

L'uso di sostegni verticali per il solaio ed il tetto delle stalle è molto indicato per ottenere economia di spesa e aumento di solidità e durata della copertura; e tanto più è da consigliare oggidi che con un semplice e poco costoso rivestimento in cemento o in ferro zincato, per 2 metri d'altezza dal suolo, si possono eliminare tutti gli inconvenienti dei sostegni di legno. Se l'armatura del solaio sarà di ferri così detti tedeschi ad ale larghe e se abbonda il buon materiale minuto (leggiero e duro) sarà meglio, invece di riempire le specchiature dell'armatura sudetta con voltine rinfiacate, di colmarle con calcestruzzo di getto fatto e messo in opera a regola d'arte; così si eviterà anche la leggiera ondulazione che risulta con le voltine nell'intradosso del soffitto.

Si potrà osservare che sistemi simili di copertura in confronto a quelli in uso in molti luoghi sono troppo costosi in aziende modeste; ma d'altra parte certi usi di impalcature in legname, quali quelle nelle quali si coprono con rami d'albero, con fascine o con semplice paglia gli spazi tra le travi sono da proscrivere. Se anche è possibile depositare il fieno sopra tali impalcature è certo che così esposto alle umide esalazioni della stalla sottoposta finisce per guastarsi e, se non altro, continuamente cade in frammenti sugli animali della stalla sporcandoli e molestandoli.

Quanto al tetto vero e proprio di una stalla è da condannarsi il primitivo sistema di ricoprirla senza sottotetto: ciò equivale ad esporla senza difesa valida alle vicende della temperatura esterna e nemmeno la sola copertura in paglia così economica e comoda, e che così bene preserva sì dai rigori dell'inverno che dai calori dell'estate, è da ammettere per la facilità che ha di assorbire i gas, di agevolare gli incendi, di dar rifugio agli insetti.

Converrà quindi sotto la copertura, sia di laterizi, sia di ardesia, sia metallica, sia di asfalto o d'altro, ricavare una soffitta la quale meglio di ogni altro espediente giova a preservare la stalla dagli eccessivi effetti delle vicende atmosferiche.

§ 8.

VENTILAZIONE.

La ventilazione artificiale provvede a rinnovare l'aria della stalla quando a ciò non basti la ventilazione naturale che abbiamo prima considerata.

È noto che l'aria delle abitazioni chiuse va incontro a modificazioni nei suoi caratteri chimici e nelle sue proprietà fisiche, per le quali essa diventa insalubre e dicesi comunemente *aria confinata*. Questa si compone dell'aria che penetra dall'esterno, dell'aria che ascende dal suolo, dell'aria espirata dai diversi animali, delle esalazioni cutanee di questi (traspirazioni animali), della decomposizione delle sostanze organiche depositate (fecce, orine), dei prodotti della combustione (lumi), dei gas provenienti da fonti diverse, ecc. Essa è assai più ricca che l'aria atmosferica di acido carbonico, di sostanze organiche, di particelle polverose e di microrganismi, tra i quali frequenti le specie patogene e non rare le muffe; contiene ammoniaca quanto l'aria atmosferica, ma

mai ozono e di umidità relativa tra il 47 e il 70 % e anche di più. È certo che l'inquinamento dell'aria confinata è tanto più notevole quanto più sono copiose le fonti di produzione di tali sostanze, quanto più esse sono potenti (anzi in casi speciali, quali un aumento forte di acido carbonico, che cagiona malattie dovute all'impedimento di regolare respirazione e traspirazione o all'indebolimento organico che ne deriva per gli animali, l'aria confinata è non semplicemente nociva, ma tossica) e quanto minori sono i fattori che migliorano l'aria (penetrazione di aria esterna direttamente per aperture o attraverso i muri, eliminazione di aria cattiva mediante i ventilatori, azione di luce solare, azione dell'ozono). Onde l'impellente necessità di rinnovare artificialmente l'aria quando le altre condizioni di salubrità della stalla non sieno sufficienti.

Per altro il fabbisogno di ventilazione si fa dipendere esclusivamente dalla quantità di acido carbonico esistente nell'aria, quando venga superato il limite massimo ammesso che è dell'1 ‰. Se diciamo  $n$  il n.º di animali contenuti nel locale,  $CO_2$  la quantità in litri di acido carbonico che vi emettono ogni ora e poniamo 0,4 ‰ la proporzione normale di acido carbonico nell'aria, per portare il quantitativo di  $CO_2$  prodotto nell'interno del locale almeno alla proporzione dell'1 ‰ occorrerà introdurre ogni ora un volume  $x$  d'aria sana tale che si abbia:

$$x = 1000 \times (0,0004 \times x + n \times CO_2)$$

essendo 0,0004  $x$  il quantitativo di  $CO_2$  che si viene ad aggiungere a quello esistente, relazione che diventa:

$$x = 0,04 x + 1000 \times n \times CO_2 \quad \text{da cui:}$$

$$x = \frac{1000 \times n \times CO_2}{1 - 0,4}$$

Così supponendo che una stalla contenga 10 buoi e che ogni bua emetta di  $CO_2$  in un'ora litri 150 l'aria da introdursi in un'ora sarà data da:

$$\frac{1000 \times 10 \times 150}{1 - 0,4} = \frac{1500\ 000}{0,6} \\ = \text{litri } 2500\ 000 = \text{mc. } 2500$$

In generale nelle stalle delle grandi fattorie questo calcolo è complicato dalla diversità dei bovini e dalla permanenza degli uomini, dalla presenza delle

delezioni che non possono essere allontanate ad ogni istante e da qualche altra circostanza, come ad esempio una maggiore o minore durata di illuminazione nel locale medesimo.

Il rinnovamento dell'aria può avvenire per diffusione, per differenza di temperatura, per differenza di pressione. Abbiamo visto come a questo rinnovamento sia tutt'altro che un ostacolo la muratura esterna. Ma oltre la porosità di questa abbiamo altri passaggi quali quelli dovuti alla non ermetica chiusura delle porte, e delle finestre, dei fognoli che non agiscono coll'intermediario di un sifone, ecc.

La ventilazione naturale e l'efficacia della medesima dipende anche dall'influenza del sole, la quale produce una differenza di temperatura tra l'aria esterna e l'interna e da quella del vento che produce una differenza di pressione, agenti sia sotto forma comprimente o pulsante, sia sotto forma aspirante. E quanto più forte è il movimento dell'aria e la differenza di temperatura tanto più sensibile sarà lo scambio. Però tali fenomeni naturali non sempre hanno luogo, e specie laddove abitano molti animali la ventilazione naturale in generale non potrà bastare ad assicurare un'aria buona.

E quindi occorre rinforzare la ventilazione naturale, con quella artificiale, cioè prodotta da aperture fatte appositamente.

Essa può limitarsi all'opportuna apertura di porte e finestre; ma siccome neanche simili espedienti soddisfano ad un regolare rifornimento di aria buona, così si ricorre alla ventilazione artificiale propriamente detta, per procurar la quale si possono seguire 3 vie diverse:

a) impiantare speciali aperture di entrata e di uscita dell'aria: aperture per l'aria buona ed aperture per quella viziata;

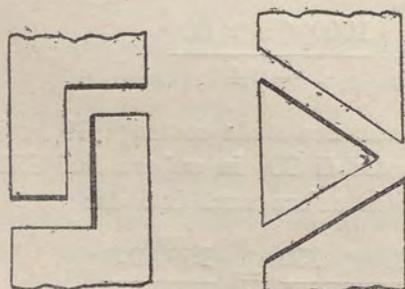


Fig. 121.

b) aumentare la differenza di temperatura tra l'aria interna che si vuol espellere e quella esterna;

c) modificare la pressione senza aumento della temperatura in senso positivo o negativo.

Per ottenere una buona ventilazione occorre in ogni caso:

1.° introdurre l'aria esterna per quanto più è possibile;

2.° ottenere contemporaneamente l'efflusso e il deflusso dell'aria, equivalenti, facendo corrispondere le aperture nelle loro dimensioni;

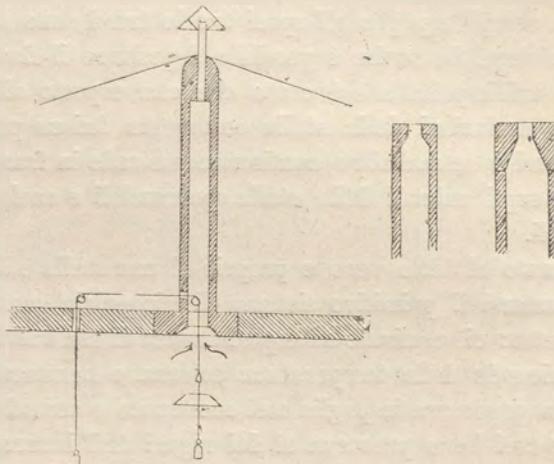


Fig. 122.

3.° disporre le aperture diametralmente contrapposte per ottenere il rinnovamento in tutto l'ambiente frapposto;

4.° evitare le correnti forti e tumultuarie che sollevano polvere e riescono moleste e nocive agli animali.

La quantità di ventilazione, cioè di aria introdotta in un determinato tempo dipende dalla sezione del canale che devesi esattamente misurare e dalla velocità dell'aria in esso, che si può valutare o in un modo approssimativo coll'osservazione diretta ovvero cogli anemometri.

In molte parti d'Italia per la ventilazione si adottano delle aperture speciali nelle pareti superiormente alla mangiatoia, dette *balestriere*, di forma rettangolare larghe 5-6 cent., alte 30-40. Affinchè non diano luogo a correnti troppo vive si fanno biforcute dall'esterno all'interno oppure hanno un andamento obliquo o spezzato che vale ad attutire la veemenza della corrente (vedi fig. 121). Ma tale sistema non è da preferire a causa della sua imperfezione; e la migliore è di adottare i ventilatori automatici artificiali, che non richiedano cure giornaliere troppo minuziose e perciò facilmente trascurate.

Il ventilatore (vedi fig. 122) consiste in un tubo che si diparte dal punto più alto del soffitto e verticalmente si eleva sino a 30-50 cm. al di sopra del tetto. Di solito è di metallo, ma può essere di terra cotta, di cemento o di legno od anche costruito con mattoni di forma speciale.

Se non è abbastanza spesso e coibente viene rivestito di una stuoia o di uno strato di creta per ripararlo dalle influenze della temperatura esterna, soprattutto dall'azione del freddo, in modo così da proteggere il corso ascensionale dell'aria viziata e da evitare la condensazione dei vapori in essa contenuti. Se il ventilatore è di legno (larice, pino) si fa dello spessore di circa 3 cm. e si incatrama tanto esternamente che internamente, non dovendo offrire nè fessure, nè scabrosità. Se un tubo troppo stretto è insufficiente per l'esito dell'aria viziata, un tubo troppo largo ha il difetto, specialmente se non è molto lungo, di guidare nell'interno della stalla qualche corrente di aria esterna fredda, producendo inconvenienti alle bestie ad esso soggette.

La sezione orizzontale del ventilatore è più larga alla base, dove si raccorda alla superficie del soffitto, mentre in cima si restringe sino ad avere un'apertura che è la metà o il terzo o il quarto o anche meno della sezione maggiore. Si ottiene così l'effetto di intensificare, con una rapida uscita in cima, il moto ascendente dell'aria che deve uscire. Per proteggere tale uscita contro i venti che per la loro direzione più o meno inclinata potrebbero dar luogo a contropressioni e per difendere la stalla dalla pioggia si fornisce il ventilatore alla sommità di uno dei soliti cappelli di lamiera, semplice o munito di timone e paravento.

Non si possono assegnare per tutti i casi le dimensioni dei ventilatori dipendendo esse dalla quantità di ventilazione occorrente, dal numero e dalla disposizione loro rispetto alle aperture per la introduzione dell'aria esterna. Ma come buona norma si può loro assegnare 4 metri almeno per l'altezza e 30-35 cm. per il diametro. Il numero dei ventilatori è determinato, secondo l'Hazard, dalla distanza di 4 metri da osservarsi al massimo tra di loro, secondo invece il Gayot da una distanza eguale al doppio dell'altezza dell'ambiente. La disposizione loro dev'esser tale che tutta l'aria della stalla venga più o meno costretta a circolare dal basso all'alto e avviata ai tubi di sfogo e che, possibilmente in nessuna parte, in nessun angolo, l'aria abbia a ristagnare. Perciò, come si collocheranno ventilatori ben a distanza dalle bocche di entrata dell'aria esterna, così si procurerà che nemmeno abbiano a trovarsi prossimi alle porte, che altrimenti ogni volta che queste venissero aperte si formerebbe immediatamente una massa d'aria mista di quella esterna con quella calda interna che ascenderebbe subito pel ventilatore senza che all'in-

torno l'aria viziata meno prossima all'apertura di sfogo partecipi a questo moto di uscita pel ventilatore.

Gli spiragli per l'aria esterna sono aperture praticate nei muri d'ambito a 10-15 cm. dal pavimento, colle quali si fa penetrare l'aria esterna specialmente nei punti, come gli angoli, dove internamente corrisponderebbero spazi di aria stagnante. Sono ascendenti verso l'interno o obliquamente o a spezzata col tratto maggiore verticale, disposizioni che riparano l'interno del locale dagli spruzzi degli acquazzone impetuosi. Queste aperture non si lasciano libere, chè produrrebbero correnti troppo forti e moleste agli animali prossimi e fornirebbero un comodo passaggio ai topi e altri piccoli animali, ma sono doppiamente chiuse: esternamente da una fitta rete metallica, internamente da uno sportello pieno, meglio se a saracinesca, che permetta di regolare la ventilazione. Quando vi potesse essere molestia pei bovini più prossimi, si colloca una tavoletta fissata a guisa di paravento.

La ventilazione viene regolata da un moderatore col quale si restringa più o meno l'imboccatura del ventilatore per accelerare l'uscita dell'aria interna. È composto di un'asta di ferro lunga 30-40 cm. (vedi fig. precedente), portante un disco di legno dello spessore di 3-5 cm. foggiate a tronco di cono, il quale funziona quasi come una valvola e viene lasciato nella posizione che si vuole essendo munito di contrappesi.

Come sicuri indizi di una buona ventilazione si possono considerare la costanza della temperatura interna, l'assenza di quegli odori sgradevoli, di quella specie di soffocazione che si prova all'entrare nelle stalle irrazionalmente costrutte e mal tenute, l'assenza di umidità, cioè il non vedere le pareti viscide, i legnami ammuffiti o semplicemente coperti di goccioline, le quali oltre che nelle mangiatoie, nei tavolati, nelle imposte si riscontrano anche sui vetri.

## § 9.

### MANGIATOIE.

Le mangiatoie si collocano all'altezza di m. 0,65—0,85 tra l'orlo superiore e il pavimento, ovvero col fondo a m. 0,40—0,60 dal medesimo a seconda cioè della statura degli animali. Internamente presentano una sezione verticale rettangolare o trapezia

simmetrica, colla profondità di m. 0,20-0,30 e colla larghezza, nel primo caso di m. 0,40, e nel secondo caso, colla larghezza al fondo di m. 0,25, Son lunghe quanto son larghe le poste.

Comunemente si costruiscono con tre tavole di rovere dello spessore di 4-5 cm. unite tra loro e so-

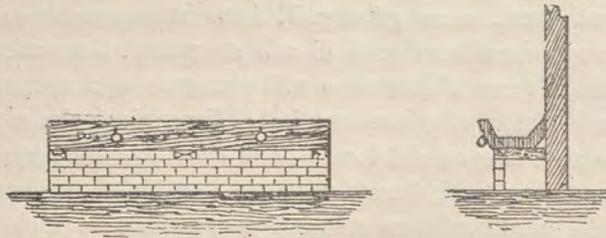


Fig. 123-124.

stenute da grosse mensole di legno incastrate nel muro o da traverse che oltre ad essere infitte nel muro si appoggiano anteriormente a un muretto

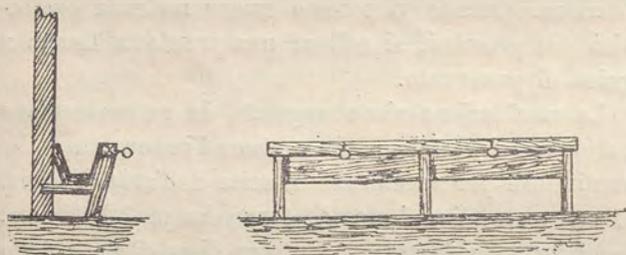


Fig. 125-126.

(figg. 123, 124) o a ritti o verticali o inclinati (figg. 125, 126). Talvolta l'assito anteriore si prolunga sino ad pavimento. Devono essere o tutte piane o disposte in

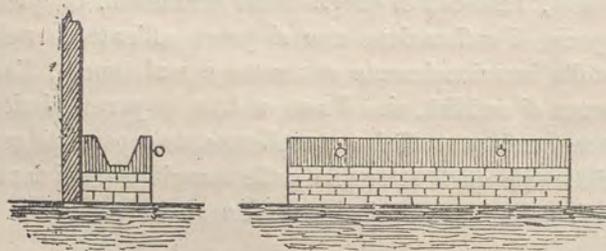


Fig. 127-128.

modo che fra esse e il muro ed il pavimento possa comodamente praticarsi una completa pulizia.

Le mangiatoie in pietra da taglio o, più economicamente, in mattoni ben cementati con calce idraulica o in calcestruzzo e, meglio ancora, in cemento armato, meglio si prestano per le lavature, e per l'apprestamento dei foraggi cotti nell'acqua, non andando

come quelle di legno soggette ad ammolarsi ed infradire. Le mangiatoie di materiale generalmente poggiano su un zoccolo di muro (vedi figg. 127-128) o a muretti trasversali.

Si hanno anche mangiatoie in ferro fuso ed anche di lamiera zincata.

Come si sa, gli animali alla mangiatoia non sempre sono quieti e soprattutto quando vengono molestati dalle mosche e da altri importuni insetti agitano repentinamente la testa e colle corna fanno cadere frequentemente il foraggio. A ciò si è voluto rimediare con delle rastrelliere a stia, specie di cancellate in legname (vedi fig. 129) con aperture ret-

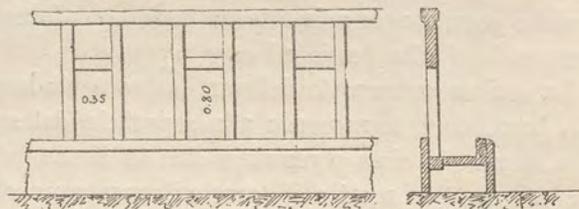


Fig. 129.

tangolari larghe 0,35, alte 0,80 in corrispondenza ad ogni posta. Da esse l'animale può sporgere la testa e se tormentato durante il pasto dalle mosche, facilmente liberarsene con un lieve movimento del capo contro la rastrelliera.

Tale sistema si adotta specialmente per il bestiame all'ingrasso e per quello soggetto ad un regime di cura. Nel primo caso, siccome un abbondante lettiera costituisce uno dei primi requisiti, si costruisce il pavimento m. 0,30-0,50 più basso della corsia e si adotta la mangiatoia mobile o semplicemente col sottoporre tra essa e il muricciolo di sostegno un numero progressivo di mattoni o, con maggior dispendio, servendosi di appositi robusti ritti ai quali, mediante ganci oppure fori in serie verticale, si può sospendere, o appoggiare, la mangiatoia a diverse altezze. Nelle mangiatoie in ferro munite di viti a manicotto si possono avere le più piccole gradazioni di alzamento (vedi fig. 130).

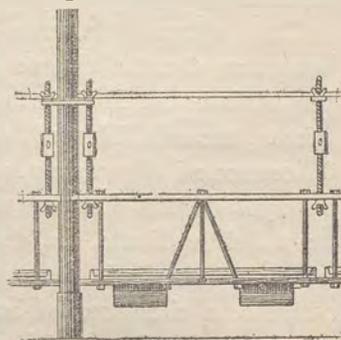


Fig. 130.

È vero che si potrebbe semplicemente rialzare la mangiatoia di quanto aumento si dà allo spessore della

lettiera, ma in tal caso dall'ingresso della posta la lettiera stessa in strato molto alto ricadrebbe in parte nella corsia cagionando perdite, ingombro e sudiciume nella corsia stessa.

### § 10.

#### SEPARAZIONI.

Raramente si costruiscono le separazioni tra l'uno e l'altro animale bovino, meno che per i buoi da lavoro. Consistono le medesime in tavolati fissati alla mangiatoia e al pavimento di altezza m. 1,40-1,10 maggiore cioè in corrispondenza alla greppia, minore posteriormente.

Nelle stalle bovine si adottano, come i box nelle scuderie, delle celle separate che si destinano al bestiame all'ingrasso, ai tori, alle vacche, agli allievi. Sono recinte da steccati di legname alti circa m. 1,50 a m. 2,00, i quali delimitano uno spazio interno lungo m. 3,00, largo m. 4,00, nel quale gli animali hanno la mangiatoia e si possono muovere liberamente non essendo legati.

Nelle seguenti figure rappresentiamo le più semplici come le più costose di tali separazioni.

Per i vitelli da latte le dimensioni saranno minori dovendo essi solo bere il latte e coricarsi: le dimensioni per questi sono m. 0,50 per la larghezza, m. 1,50-1,70 per la lunghezza.

Un sistema che ha procurato vantaggi notevoli riguardo all'igiene dei bovini ed al loro benessere è quello detto dei *boxes* a cortiletti (v. fig. 131) per i vitelli, pei tori e per le vacche. Essi consistono in compartimenti di 3-4 mq. con una porta che sta dietro l'animale larga 1 m. alta m. 1,70, dalla quale si accede al cortiletto che è della medesima larghezza, ma di lunghezza doppia.

Può essere che ciascuno di questi sia limitato o da cancellate in legno o molto più opportunamente con fili di ferro tesi, ma può aversi anche un cortile in comune in cui è dato agli animali di muoversi a loro bell'agio.

I boxes più in grande possono essere disposti in due file con una corsia larga circa 1 m. che le separa e dalla quale il bifolco distribuisce attraverso gli sportelli collocati davanti agli animali al di sopra della rispettiva mangiatoia i foraggi trasportati colla carriola. Da una parte e dall'altra si hanno i cortili e così il fabbricato assume una pianta ed un aspetto simmetrico (v. figg. 132-133-134-140).

### § 11.

#### LOCALE PER GLI ALIMENTI.

La stanza per la preparazione degli alimenti o *cucina rurale* è un locale chiuso in prossimità della stalla e possibilmente a contatto col forno o facente parte dello stesso locale avendo servizi in comune. Ha il pavimento ben costruito a mattoni, a lastricato o a cemento, provvisto di un canaletto per lo scolo dei liquidi, e contiene un fornello con caldaia

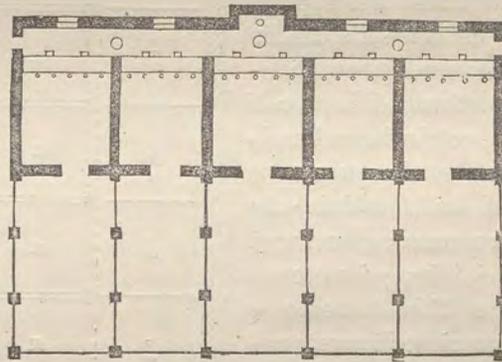
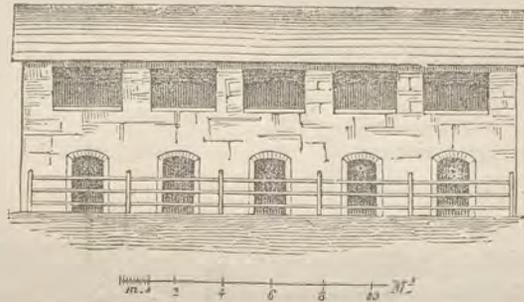


Fig. 131.

sia per la cottura dei foraggi più duri a masticare, sia per la preparazione della liscivia, sia per riscaldar l'acqua destinata a diversi usi dell'azienda. È importante che il fornello sia costruito a regola d'arte allo scopo di aver risparmio di combustibile e di tempo. Esso è formato con mattoni refrattari o almeno con mattoni biscotti e cementati con argilla. È costituito (fig. 135) in basso di un cinerario alto m. 0,20, sul quale poggia una graticola di ferro o di ghisa di dimensioni m. 0,20 per m. 0,30, che forma la base del focolaio, il quale è alto m. 0,25, è cerchiato e sorretto da sbarre di ferro; presenta anteriormente una portella alta m. 0,15, larga m. 0,20, la quale, come quella del cinerario, è chiudibile mediante uno sportello di lamiera, e in sommità, sopra cui dovrà

collocarsi la caldaia, va restringendosi a cupola. La caldaia è di ghisa, della forma di un tronco di cono rovescio terminante in cupola colla base minore in corrispondenza dell'apertura superiore del focolare, alto circa i due terzi del suo diametro medio e chiudibile superiormente con un coperchio. La canna del fornello, che molto economicamente potrebbe essere quella medesima di un forno attiguo, non ha l'imbocco diretto sul focolare, ma comunica col focolare mediante un condotto ad elica attorno alla caldaia istituito all'uopo di meglio utilizzare il calore. Siccome non sempre si hanno da cuocere gli alimenti dentro la caldaia stessa a fuoco vivo, ma occorre spesso cuocerli all'azione del vapore, così si colloca sulla caldaia un grande recipiente di legname a forma di botte o di tinozza, col fondo bucherellato, pel quale passeranno i vapori della caldaia che attraverseranno gli ortaggi, le radici, i foraggi contenu-tivi. Per l'inalzamento e la collocazione di questo recipiente si dà alla cucina nel luogo del fornello un tratto di pavimento convenientemente più basso e vi si dispone una specie di gruben fissata al muro con braccio mobile e carrucola (figura 136).

Invece del fornello suddetto si può adottare un apparecchio a vapore il quale, anzichè uno, abbia due recipienti per gli alimenti: uno di legname per quelli da rammollire, l'altro di ferro per quelli da cuocere. Pel loro facile maneggio i recipienti possono essere girevoli su perni in modo da potere essere agevolmente vuotati. Dalla caldaia ai recipienti si hanno due tubi conduttori del vapore che si regolano mediante rubinetti e si innestano ai recipienti con maniccotto.

Oltre il fornello si potrà avere nella stessa stanza il tino dove si formano i miscugli, e in locali attigui, le macchine che preparano in grandezza e forma gli alimenti, quali il frangibiade, il trinciaforaggi, il taglia-radici, la macina, ecc.

E quando si tratti di un impianto grandissimo si potrà adottare una caldaia fissa tubolare, della quale si potrà prendere il vapore o l'acqua alla voluta temperatura e la forza per muovere meccanicamente le grandi masse di foraggi crudi e cotti, per fare i travasi, le miscele e per prepararli mediante lo schiacciamento, lo smiuzzamento od il miscuglio. E per trasporto si potrà disporre apposito binario.

## § 12.

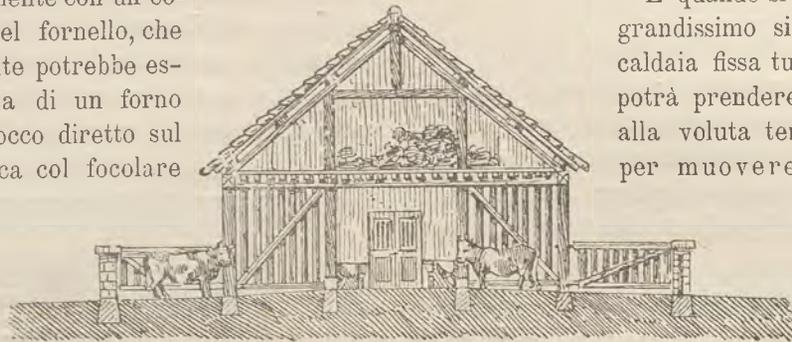
### INFERMERIA.

Il reparto per gli animali affetti da malattie infettive può essere separato affatto dal fabbricato della stalla, ma non è indispensabile che lo sia.

Si è molto esagerato in fatto di ospedali in genere esigendosi edifici distinti per ogni specie di malattie e

così producendo, senza positivo vantaggio, circa il raddoppiamento delle spese di impianto, di conduzione e di manutenzione; e tanto più esagerate ravvisiamo tali pretese in quanto che si son volute applicare ai bestiami.

Si procura l'isolamento mediante appositi compartimenti e la perfetta possibilità di lavaggio e di disinfezione di ciascuno di essi. A tal uopo è consigliato di rivestire il pavimento con uno strato di non grande spessore in legname, il quale assorbe il liquame infetto; così al termine della cura si può togliere e sostituirlo con nuovo assito. Meglio è però



0 1 2 3 4 5 m

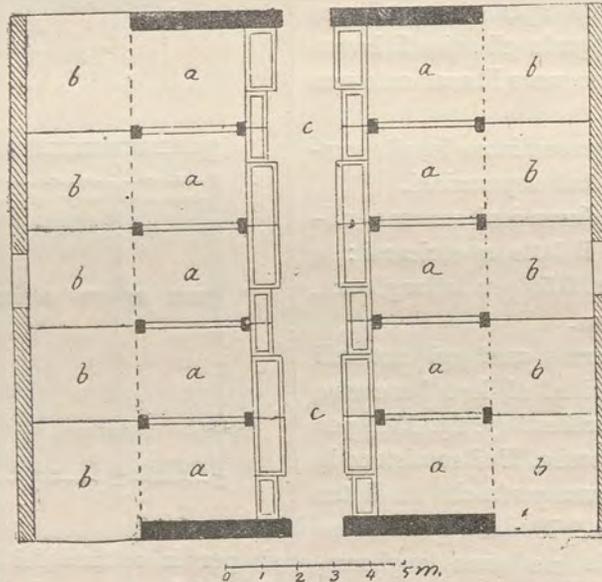


Fig. 132-133. — a, posta coperta; b, cortiletto divisi da cancelli mobili; c, corsia di rifornimento.

adottare un pavimento in cemento o in asfalto con rigature attenuate che si possa ben lavare. Il rivestimento delle pareti nemmeno conviene sia fatto con mattonelle di maiolica per gli intestizi che intercedono tra l'una e l'altra, ma con vernici o biacche speciali che rendono la superficie delle pareti liscia, senza screpolature, inalterabile a tutte le vicende della temperatura e dell'umidità e che si possono rinnovare con pochissima spesa. Si procura inoltre, come negli ospedali per gli uomini, di eliminare gli angoli interni nelle cui rientranze potrebbero annidarsi i

microbi infettivi coll'arrotondare, mediante l'intonaco, gli spigoli tra le pareti.

In questi locali ogni posta avrà dimensioni maggiori di quelle per i bestiami sani e deve essere completamente isolata mediante tramezzi verniciati come sopra e completamente separati da quelli contigui. Ogni posta avrà anche un ventilatore a sè e, per mezzo di sifone, si isolerà anche dai vicini il rispettivo condotto delle deiezioni. Le poste d'infermeria avranno l'ingresso su un corridoio comune, che sarà indipendentemente ventilato.

Una cautela interessante e purtroppo trascurata si è quella di procurare nell'infermeria un posto per deporvi i finimenti dei bestiami malati, separati gli uni dagli altri.

L'armadio farmaceutico non è ordinariamente che un armadio a muro di m. 2 × 1, diviso in quattro vani orizzontali di varia altezza con palchetti di legno e custodito con sportello a chiave.

In quanto al *travaglio*, la sua disposizione e dimensioni dipendono da molte circostanze per cui non si può dire nulla di preciso in merito.

Si tratta di una gabbia robustissima, nella quale si fa entrare l'animale e nella quale lo si immobilizza (in quanto serve) con pezzi mobili che vengono

aggiunti in appositi incastri. Il meglio da fare è di disegnarlo in perfetto accordo col veterinario locale.

È bene che il travaglio sia mobile, molto pesante e fornito di piattaforma robustissima, la quale si assicura al suolo con robusti picchetti. Quando occorra spostarlo lo si fa correre su rulli. Tutti gli spigoli dei pezzi che lo compongono dovranno essere smussati. Vedansi le figure 137, 138, 139.

### § 13.

#### ALTRI LOCALI ACCESSORI.

Altri locali annessi alla stalla sono: l'abbattifieno, il ripostiglio dei gioghi, degli arnesi, il dormitorio per il bifolco, ecc.

L'abbattifieno si impianta nell'interno del locale, per lo più in un angolo ed è un condotto di legname per il quale si fanno discendere i foraggi collocati nel fienile sovrapposto. Nella parete verso l'esterno in basso esiste un'apertura munita di un graticolato pure di legname, dal quale esce la polvere, la quale così viene separata dal fieno e non invade la stalla. Il foraggio viene tolto inferiormente mediante apertura laterale a sportello, attraverso la quale si estrae per sollevarlo nel posto di deposito li prossimo per la quantità che deve essere volta per volta distribuita.

L'abbattifieno deve essere costruito e mantenuto con accuratezza e non deve permettere che l'aria umida ed infetta della stalla salga per esso al fienile ove può produrre fermentazioni.

L'abbattifieno si colloca spesso a ridosso di una parete e presso all'ingresso, che è il punto meno adatto per collocarvi animali; non deve essere però troppo eccentrico e male in comunicazione colle corsie di distribuzione, chè ciò renderebbe il servizio complicato e incomodo.

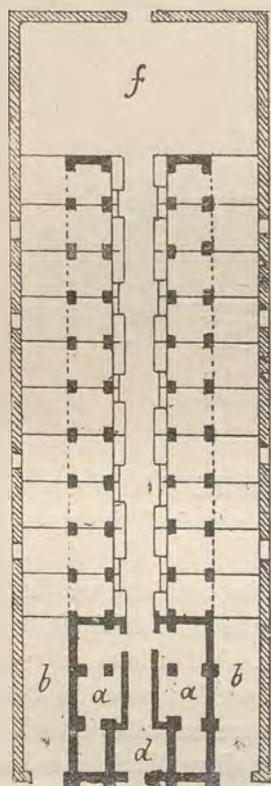


Fig. 134. -- aa, magazzini per foraggi, radici, ecc.; bb, depositi paglia da lettiera in comunicazione colla serie di cortiletti; a, attingimento dell'acqua con pompa; f, spiazzo per il letamaio.

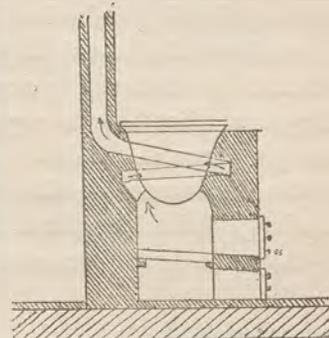


Fig. 135.

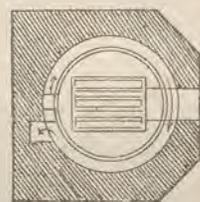


Fig. 136.

In locale attiguo alla stalla si depositano la cruscia, le coperte per gli animali ammalati, le corde, le brusche e tutto ciò che è indispensabile al servizio della stalla. Similmente si riserva un locale per riporvi i gioghi, i collari ed altri finimenti; ma di solito nelle stalle, la cui disposizione lo permette, si collocano detti finimenti in sospensione dietro o avanti ad ogni pariglia, facendo appositamente la corsia un poco più larga del solito.

Altro locale annesso alla stalla è quello riservato ad alloggio del bifolco, che si riduce ad uno stanzino, ampio quanto basta per contenere un letticciuolo e

## § 14.

## TIPI SPECIALI DI BOVILI.

Tipi di stalle molto usati in Lombardia sono il *barco*, e il *barco stalla*. Il primo è una specie di porticato contenente quanto contiene una stalla: mangiatoie, corsie, canali di scolo, ecc. Si presta magnificamente nella stagione estiva, nella quale gli animali restano così al riparo dalle intemperie come dai raggi cocenti del sole nelle ore più calde.

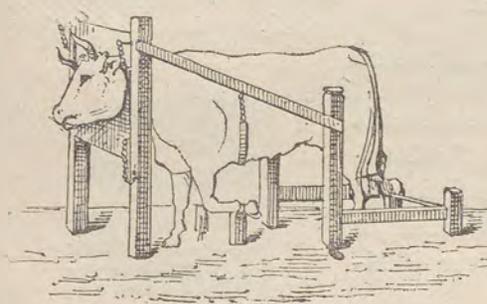


Fig. 137.

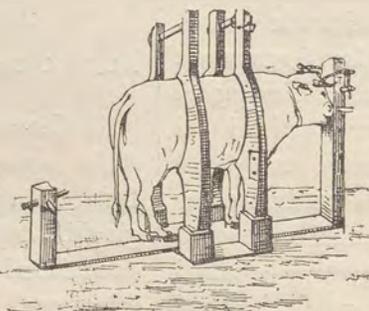


Fig. 138

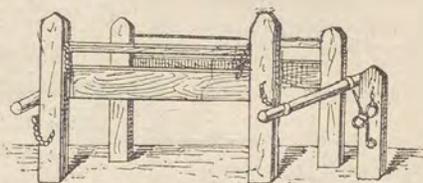


Fig. 139.

qualche piccola suppellettile e avente, oltre altre aperture, un finestrino dalla parte della stalla dal quale in qualsiasi momento si possa tener d'occhio gli animali.

La migliore sistemazione dei locali per questa necessità e per le famiglie dei bifolchi consiste nel provvedere l'alloggio contiguo alla stalla e lontano il più possibile dalla concimaia e dal luogo di passaggio degli animali e procurare nel contempo nella stalla, meglio se in un soppalco, a guisa di cabina, il posto per la indispensabile guardia. Questo posto di guardia, cui si accede o con scala a pioli mobile o con una serie verticale di staffe orizzontali di ferro fisse al muro, è provvisto di porta e di due finestrini uno che guardi nell'interno per la pronta ispezione di tutta la stalla, l'altro che provveda l'aria esterna e luce diretta. Anche questo accessorio può trovare posto assai bene vicino all'ingresso della stalla, potendo così servire agevolmente alla vigilanza ed al servizio della porta stessa.

Anche un altro accessorio non è da trascurare e consiste in un credenzino a muro con tavolo a ribalta pel servizio dei lumi,

In una parola è come se i bovini si trovassero all'aria libera senza subirne i principali inconvenienti.

Più usato è il *barco-stalla*, che è chiuso, ma ha finestre larghe m. 1,30-2,00 e alte m. 1,20-1,30, le quali nella stagione non estiva si chiudono regolarmente con imposte a doppia partita come le finestre delle stalle comuni. Esso presenta il difetto di non disporre d'inverno di camini di ventilazione e di lasciar passare le correnti fredde immancabili dalle grandi vetrate dalle quali vanno a colpire gli animali. Una tettoia annessa alla stalla, sostenuta da pilastri o meglio sospesa, è pure utile nelle stagioni calde.

I bestiami bradi durante la canicola o lo spirar della tramontana o durante la pioggia cercano un ricovero ed ordinariamente lo trovano o in gruppi d'alberi o sotto a ciglioni o in grotte o in vecchie ed abbandonate opere murarie o in costruzioni in stato più o meno di agibilità, ma destinate ad altro uso. Ove l'industria pastorale è un poco più progredita si costruiscono tettoie con legni appena sgrossati, tetto di paglia e rinforzato con un coperto di ramaglie. Si dispongono queste tettoie nel senso longitudinale E. O.

e con una sola parete della stessa specie del tetto divisa in sezioni e mobile, che in estate si assicura dal lato di mezzodi e in inverno a tramontana.

Siano naturali i ricoveri (grotte, ciglioni) o siano

tanando le parti solide che vi si vanno accumulando e che, altrimenti, finirebbero per colmarlo e renderlo inaccessibile.

Spesso in tali ricoveri si dispongono delle man-

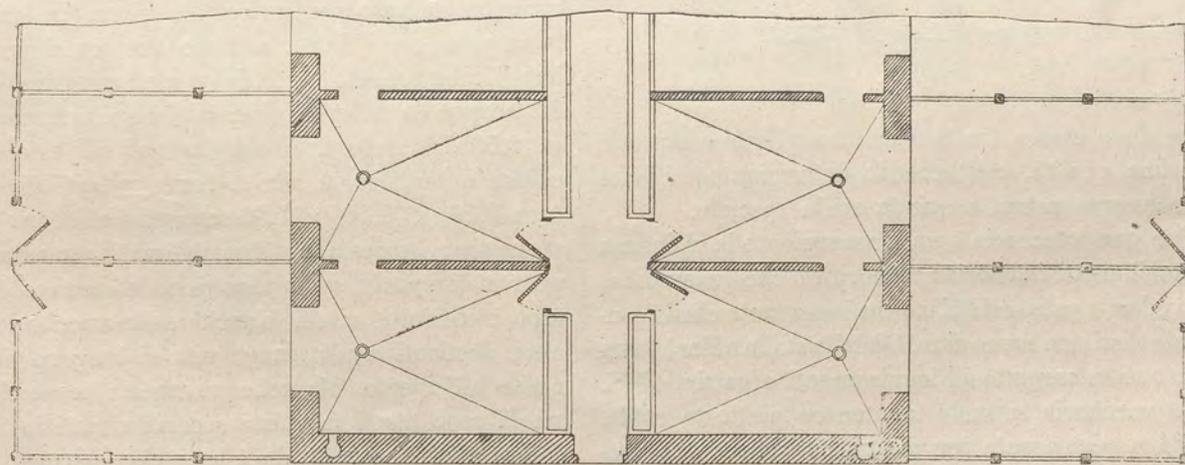
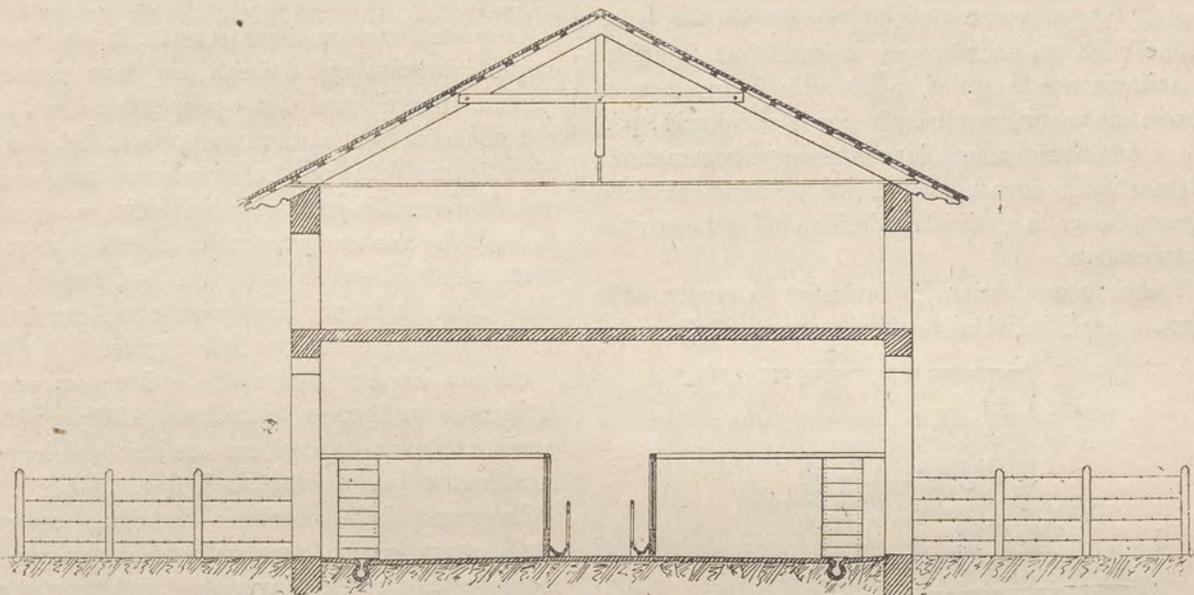


Fig. 140. — Boves per bovini.

artificiali, come quello suddescritto, convien sempre preparare il suolo consolidandolo e disponendolo con adatta pendenza, perchè la parte liquida almeno delle deiezioni rapidamente scorra lungi dal ricovero. Inoltre conviene pulire ogni tanto questo locale allon-

giatoie o meglio affienatoie che son specie di gabbie di legno ben fisse al suolo e assai robuste, destinate a tener sollevati dal suolo i mangimi secchi (paglie, fieni, foglie, ecc.), che si danno al bestiame brado come supplemento di razione, quando i pascoli sian

troppo impoveriti o quando la stagione renda impossibile il pascolare.

### § 15.

#### VACCHERIE E STALLE PER VITELLI.

Quello che si è detto per le condizioni igieniche e sanitarie per le stalle bovine vale in grado maggiore e con maggiore riguardo per le vaccherie, poichè in queste gli animali devono essere rigorosamente sottoposti alle cure conformi alle prescrizioni della scienza, senza le quali la produzione del latte sarebbe compromessa.

E così, come razionale dev'esser la scelta della razza e degli individui lattiferi e come l'alimenta-

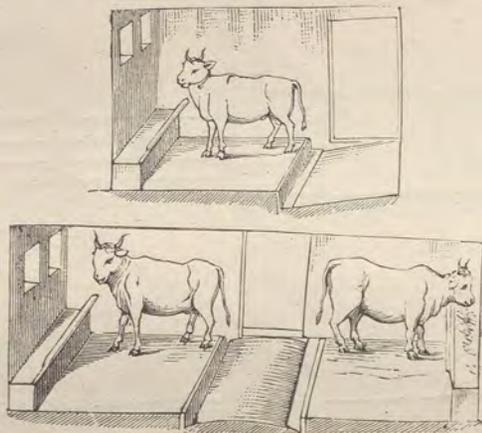


Fig. 141.

zione deve essere limitata ai foraggi sani e saporosi di prima qualità, così secondo determinate esigenze deve essere costrutta questa stalla speciale.

Per una vaccheria è un inconveniente la vicinanza di stabilimenti industriali rumorosi o che tramandino forti odori o polvisculi. È inoltre importante che la concimaia disti non meno di m. 60 dalla stalla affinché non vada questa soggetta ad inquinamenti o cattivi odori.

La vaccheria si suole mantenere piuttosto calda, umida e poco aerata per ricavarne abbondante prodotto; ma se più che alla quantità si mira alla qualità del latte e alla salute delle bestie bisogna osservare una giusta aereazione e ventilazione. L'ambiente dovrà avere tale capacità da disporre 40 mc. per ogni animale.

Le finestre dovranno essere ampie, ma, non dovendo la vista delle vacche essere colpita da luce troppo viva, si faranno a vetri appannati. Come luce

favorevole è stata indicata quella proveniente da vetri turchini.

Il sistema di ventilazione già descritto dovrà essere eseguito e curato alla perfezione. Saranno assolutamente da evitare i meati nelle vetrate dai quali possano provenire vive correnti di aria fresca.

Le poste dovranno esser comode: in una parola lo spazio riservato agli animali non deve essere inferiore a 4 metri quadr., che permette ad essi di fare con comodità gli abituali movimenti. D'altra parte ricorderemo che per le vaccherie non converrà mai di dare alle poste una lunghezza soverchia, ma di farle in misura proporzionata alla statura della razza che si alleva in modo che le deiezioni non cadano nella posta, ma direttamente nel canaletto che deve convogliare subito quelle liquide.

Oltre a ciò nei paesi umidi e dove scarseggia la lettiera si suol tenere lo stallo m. 0,20 più alto della corsia cui sovrasta con uno scalino: così le poste si mantengono più asciutte (vedi figg. 141).

Le pareti della vaccheria dovranno essere ben lisce, senza screpolature, affinché si possano facilmente e prontamente lavare e disinfettare. Buono è il sistema di tingere le pareti colla calce, a condizione che una volta al mese si rinnovi l'imbiancatura.

Per il migliore servizio delle vaccherie giova molto tenere i vitelli separati dalle madri, alle quali si avvicinano soltanto nei periodi del giorno in cui devono prendere il latte, a meno che non si procacci loro l'allattamento artificiale mediante una specie di greppia a *biberons* messa lunga una parete a m. 0,50 dal suolo. I vitelli destinati ad essere macellati si tengono in piccoli boxes volanti di cubatura  $0,50 \times 1,10 \times 1,80$  scoperti nella loro parte superiore; ivi restando immobilizzati aumentano di peso e di grasso, sviluppano poco le corna e diventano i cosiddetti vitelli bianchi delle vaccherie. Gli altri destinati a più lunga vita si tengono invece molto all'aperto. Ma nelle vaccherie economiche i vitelli sono messi in chiusi speciali situati in angoli della stalla. A ogni modo è bene che le pareti sieno rivestite di tavole, perchè i vitelli hanno il vizio di leccare il muro. Dopo sei mesi si mettono in boxes più grandi due a due. Nella figura 142 è riprodotto un esempio assai lodevole e comodo di separazione.

Anche il deposito dei foraggi, che deve trovarsi in un locale contiguo, va separato dall'interno della stalla.

È indispensabile poi la infermeria, da costruirsi e condursi con cautele rigorose.

Così si avrà anche lo spazio occorrente e per la filtrazione, che si effettua attraverso strati di sabbia

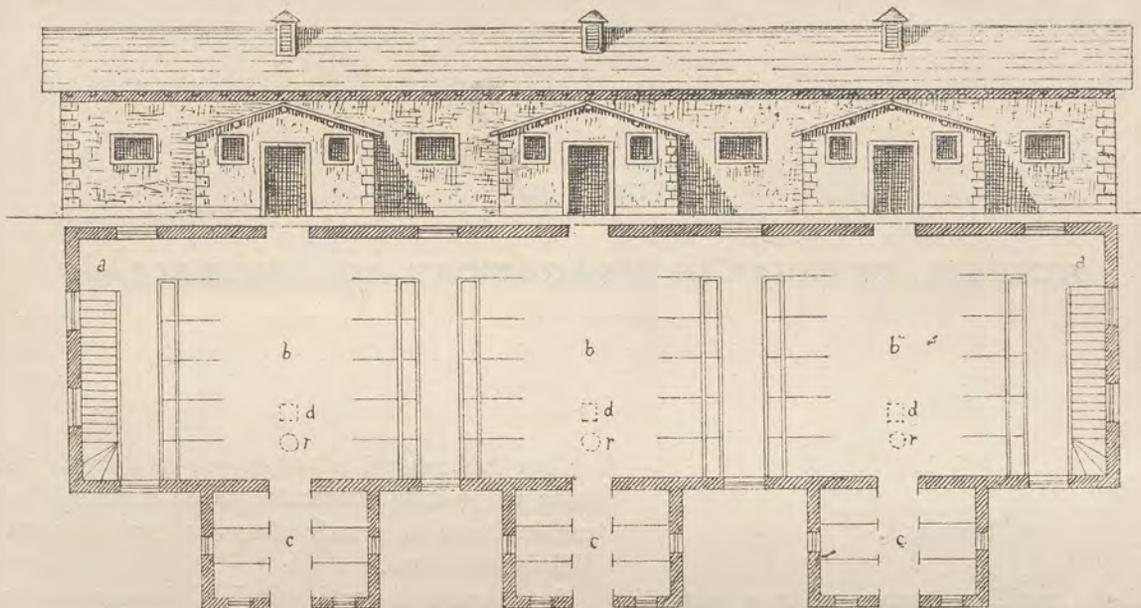


Fig. 142. — *a.* scala al fienile e al dormitorio del vaccaro; *d.* abbattifieno a botola; *b.* vacche; *r.* ventilatori; *c.* vitelli.

Così è opportuno tenere un compartimento apposito per le vacche pregne, non dovendo i parti avvenire nello stesso locale della vaccheria ove possono recare e ricevere gravi danni.

Il locale della vaccheria non sarà così limitato da non permettere la comodità delle operazioni di mungitura e il deposito momentaneo dei recipienti per ciò usati e dei loro collettori.

finissima, che devono venir disinfettati ogni giorno col calore, e per la refrigerazione del latte, colla quale se ne ritarda la coagulazione. Nella cucina, che si farà più grande di quella che occorre pel bestiame da lavoro, si procureranno comode disposizioni per la pulizia dei recipienti pel latte, che si fa ordinariamente con soluzioni di carbonato di sodio ed acqua calda.

## CAPITOLO V.

### RIMESSE, OFFICINE DI RIPARAZIONE ED ARSENALI

#### § 1.

#### RIMESSE.

Nelle aziende rurali si hanno tettoie e porticati aperti pel ricovero dei carri e degli attrezzi, ma in quelle di grande importanza occorrerà un vero e proprio fabbricato per ripararvi non solo la carrozza o il carrozzino diservizio del direttore dell'azienda, ma anche le macchine agricole, che esigono per la loro conservazione d'essere tenute con cura e al riparo dall'umidità, dai forti raggi solari e anche dagli eccessivi squilibri di temperatura.

I principali requisiti di una rimessa rurale si riducono ad avere capacità sufficiente per ricevere, contenere e permettere che se ne estraggano senza troppe e complicate manovre i carri, le macchine e gli attrezzi servienti all'azienda.

Per difendere sicuramente detto materiale dalla pioggia e dalla nebbia, come pure anche dagli eccessi di temperatura ed in particolar modo dai raggi solari, si dà alla rimessa l'esposizione di tramontana.

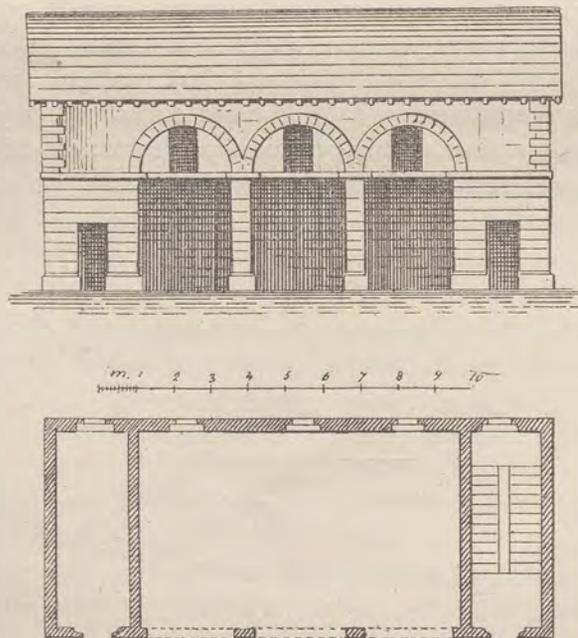
Non debbono poi le tettoie per loro stesse costituire un pericolo d'incendio, poichè il materiale che contengono è di grande valore e qualche volta di difficile rimozione.

Se si tratta di pochi veicoli si disporranno questi lungo una delle pareti più lunghe lasciando uno spazio lungo l'altra parete pel passaggio dei medesimi.

Ora essendo m. 3,00-4,00 la lunghezza di una carrozza senza il timone, m. 6-7 la lunghezza col timone, siccome questo dentro la rimessa si può tenere alzato, così la larghezza della medesima si potrà fare dai 7 agli 8 m., lasciando circa m. 3,00 per il passaggio e per le voltate dei veicoli, che, se hanno lo sterzo, sono poco esigenti. La lunghezza della rimessa sarà data dalla somma delle larghezze dei diversi veicoli, le quali al massimo possono essere di 2 m. ciascuna, più altrettanti spazi, più uno, di metri 0,30-0,40 da lasciarsi tra i veicoli medesimi a

fine di evitare gli urti nel collocarli a posto.

Nelle rimesse più in grande, dove si dovranno riparare le grandi e le piccole macchine agricole, si potranno collocare queste lungo le due pareti longi-



F. g. 143.

tudinali lasciando nel mezzo un largo corridoio centrale (figg. 144, 145, 146, 147). In tal caso la rimessa prende una larghezza di 11-12 metri e richiede una vasta e robusta tettoia (figg. 146, 147) o soffitta, nel caso che al di sopra si voglia collocare l'abitazione delle persone addette ai servizi della rimessa medesima o un granaio o altro deposito.

Nel calcolare la larghezza si supporranno tutti da una parte i veicoli e le macchine più lunghi e dall'altra quelli più corti.

Le finestre, di solito, sono disposte lungo le due pareti più lunghe e collocate a circa 3 m. dal pavimento. Si muniranno di sportelli pieni quelle esposte dalla parte da cui batte il sole. Siccome le porte hanno quasi l'altezza del locale, le finestre da quella parte consistono in apertura apribile a sportello nelle porte medesime sull'uno e l'altro battente, le quali, se non altro, valgono ad aprire l'adito ad una certa ventilazione indispensabile alla conservazione delle parti in cuoio dei veicoli.

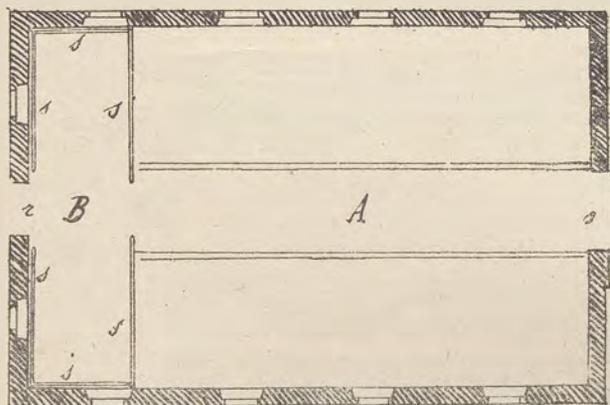


Fig. 144.

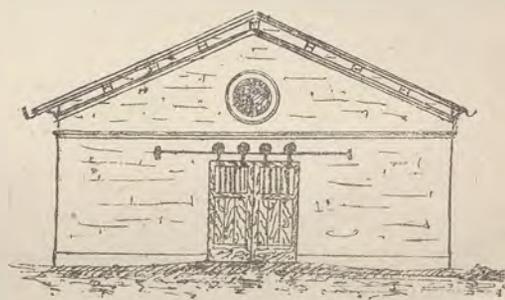


Fig. 145.

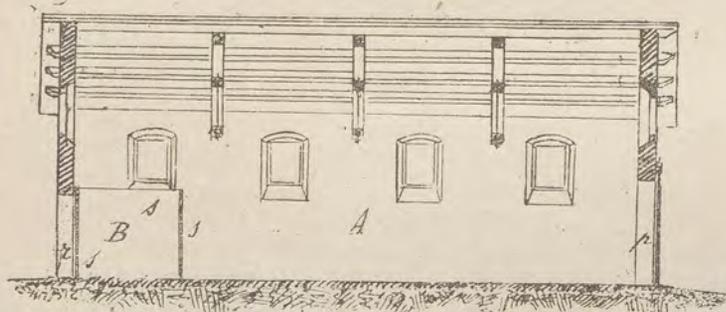


Fig. 146.

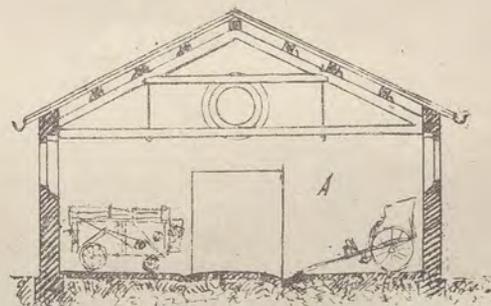


Fig. 147.

A. rimessa; B. locale per i finimenti; s. tavolati; p. porta scorrevole lateralmente; r. ingresso secondario.

L'altezza del locale interno sarà *non meno* di m. 3,00. Le porte, che possono essere collocate nel modo più opportuno, specialmente in asse dello spazio libero, senza preoccupazione circa l'esposizione non dovendo esse stare aperte a lungo, avranno m. 2-3 di larghezza e m. 2,75-3,00 di altezza. Possono essere situate tutte lungo un lato in corrispondenza ad altrettanti veicoli; ed allora si può anche abolire il corridoio di passaggio e fare la rimessa larga solo 4,00-5,00 metri (fig. 143). Sono da preferire quelle scorrevoli lateralmente (fig. 145), che oltre essere agevoli a manovrare non impacciano spazio alcuno.

Nel tipo di rimessa rurale rappresentato dalle figure 143, 144, adatto per deposito di macchine, è da rilevare la contiguità di locali minori annessi alla rimessa, destinati ad uso di selleria e di deposito dei finimenti. Per questi ultimi oggetti occorrono riguardi ancora maggiori, perchè confezionati di metalli e di pelli sensibili alle vicende atmosferiche; e si evita persino di appoggiarli direttamente al muro col rivestire questo di un tavolato di legname.

Il pavimento sarà in generale solido e resistente alle pressioni delle ruote anche dei veicoli più pesanti; si potrà costruire in lastricato, con pannelle di ce-

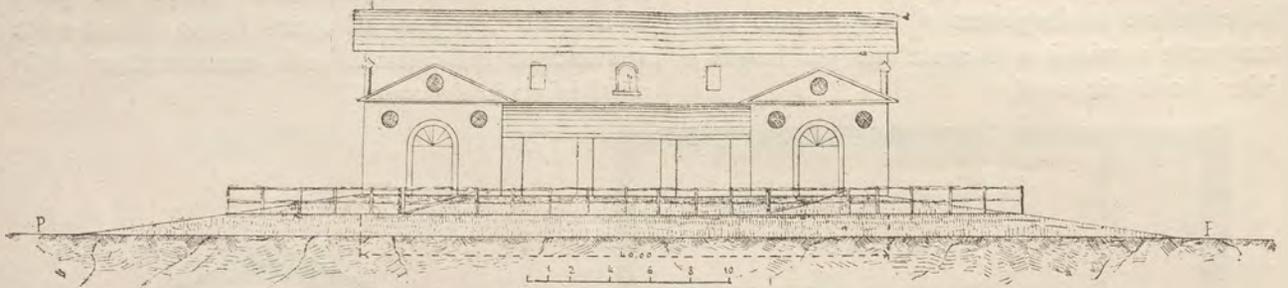
mento idraulico o, più economicamente, in ciottolato, e gli si darà l'inclinazione opportuna per il pronto scolo dell'acqua di lavaggio.

Contigua alla rimessa od almeno ad essa assai prossima sarà l'officina del carradore e del meccanico.

## § 2.

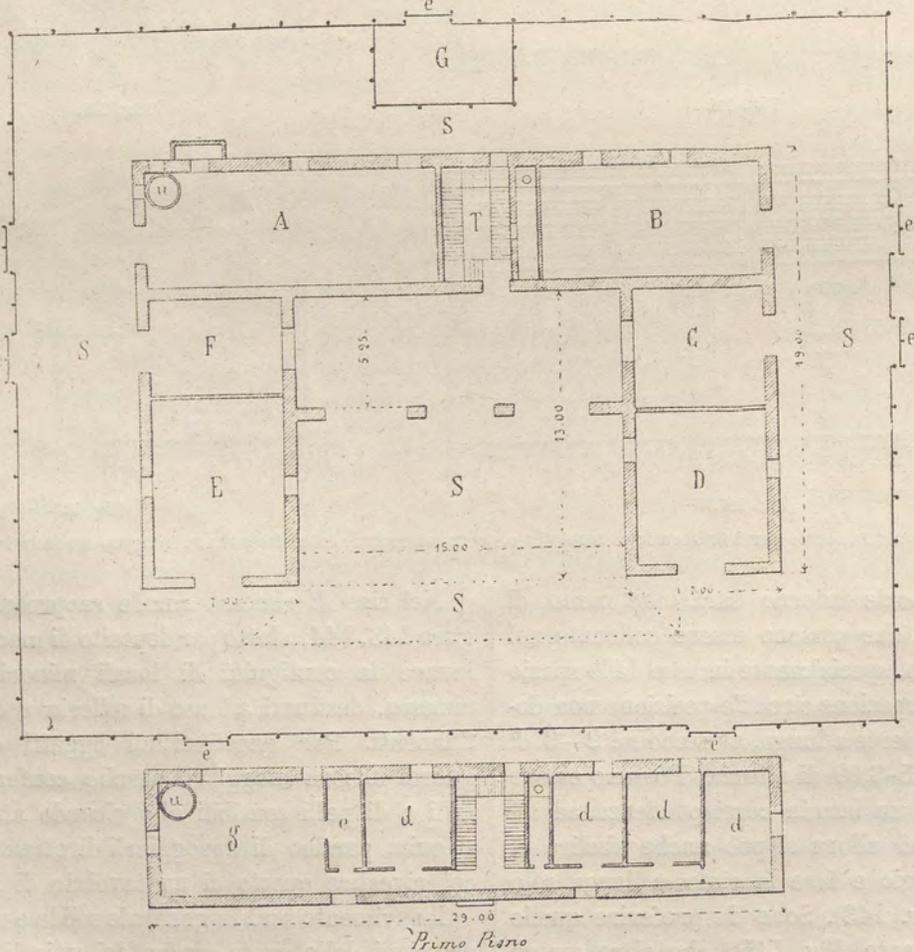
## OFFICINE DI RIPARAZIONE ED ARSENALI.

In aziende molto importanti è di grandissimo interesse avere comodi ed adatti locali, un poco appartati per le officine del carpentiere, falegname e



## Planimetria Generale

Piano Terreno



Figg. 148-149. — Piano terreno: A. muratore; B. imbianchino e verniciatore; C. sellaio e calzolaio; D. fabbro; E. carpentiere, facocchio e falegname; F. stagnaio, vetraio; S. spiazzo; e. cancelli; G. buca della calce con tettoia; T. scala al piano superiore e accesso alla ritirata; u. pozzo. — Primo piano: d. dormitori; e. dispensa; g. cucina e desco.

facocchio, pel fabbro, per lo stagnaro, pel muratore, per l'imbianchino e il verniciatore, ecc.

A queste officine vanno uniti adatti e separati arsenali per le provviste. Sul piano terreno poi occupato da questi locali è bene costruire un dormitorio con cucina, refettorio e ritirata per i relativi operai, i quali male per loro e per gli agricoltori possono essere albergati nei locali destinati a questi ultimi.

Nei seguenti disegni riproduciamo (figg. 148-149) un fabbricato che abbiamo disegnato per una azienda di ettari 2000 circa di cui soltanto 200 venivano ogni anno seminati.

Dovemmo provvedere oltre che per le arti sopraindicate anche per il sellaio, bottaio e calzolaio. Cosicché abbiamo disposto a piano terreno dell'edificio, attorno ad uno spiazzo, sei fra laboratori ed arsenali.

Una porzione dello spiazzo è coperto con leggera tettoia di lamiera ondulata zincata, essendo per l'orientamento da noi dato al fabbricato, assai poco battuta dal sole.

Il piano dello spiazzo è a m. 0,50 sul piano di campagna e quello del portico e dei laboratori ed arsenali è a 0,50 sul piano dello spiazzo. Si sono superati questi dislivelli con dolci raccordi, evitando assolutamente gli scalini e le soglie rialzate.

Per provvedere al sicuro deposito di molti materiali che possono, senza danno, essere accatastati all'aperto, abbiamo dato molta superficie allo spiazzo estendendolo per ogni dove e lo abbiamo chiuso con staccionata; ciò anche per isolare con sicurezza gli operai da tutto il restante movimento dell'azienda, che potrebbe altrimenti loro riuscire per lo meno molesto. La tenuta per cui abbiamo disegnato il

fabbricato è a coltura estensiva, in luogo di malaria non gravissima e in un clima caldo. Le finestre dei dormitori furono quindi guernite di fitte reti zanzarifughe metalliche e sporgenti dal filo del muro di facciata di m. 0.25.

Il laboratorio del sellaio ebbe il pavimento di legno sollevato da terra 15 cent.

In ogni laboratorio o arsenale furono disposte abbondantemente opportune credenze a muro con interni scaffali, rastrelliere e cassette per gli strumenti, gli attrezzi ed i materiali minuti e più costosi. Si provvidero anche modiglioni di dimensioni e forme adatte per sospendere oggetti e materiali, ed in porzione dei locali del muratore e del falegname si ricavò anche un soppalco per poter tenere meglio distribuiti e più alla mano tutti gli oggetti abbisognevoli ed a quelli che lo richiedessero poter dare un ambiente perfettamente asciutto.

Pel loro mantenimento e pel servizio a cui sono addetti, questi operai avrebbero, in condizioni ordinarie, avuto bisogno di un forno e di un bucataio, come pure di una stalla per le bestie da soma di cui si servono sia per recarsi nei punti più lontani ove occorre l'opera loro, sia per trasportarvi materiali, attrezzi e cibarie.

Peraltro, nella bene ordinata azienda di che si trattava, il pane veniva preparato dalla amministrazione e venduto o somministrato agli operai da un dispensiere incaricato della vendita anche di altri commestibili, di generi di privativa e d'altro; il bucato veniva fatto da personale fisso in apposito locale assai ben disposto a prezzi tenuissimi; le bestie da soma erano sotto la giurisdizione dello stallino e dei suoi garzoni, i quali le somministravano secondo il bisogno ritirandole ogni sera.

## CAPITOLO VI.

### PORCILI

#### § 1.

##### GENERALITÀ.

La specie suina per prosperare ha bisogno di aria libera, di vasti pascoli presso boscaglie o terreni incolti e pantanosi. La sua abitazione potrebbe ridursi ad una semplice tettoia o capanna per passarvi la notte e ripararsi dalle più gravi intemperie. Infatti nei luoghi incolti gli estesissimi allevamenti dei suini sono appoggiati unicamente a capanne per i porcai, a casottini in gruppo per i suini adulti e capannotti per le madri e gli allievi. Ma nei luoghi coltivati ciò sarebbe insufficiente ed esporrebbe le piantagioni a continui danni per la mania divoratrice e distruggitrice che predomina in questa specie. Onde non v'è azienda agricola di qualche importanza che non abbia tra gli altri fabbricati quello pei suini, fabbricato di ben piccole proporzioni, ma che ha la sua importanza se non altro per l'industria che rappresenta.

Molteplici infatti sono i requisiti per una buona situazione del porcile. Requisiti positivi per dir così sarebbero: la sua esposizione a mezzogiorno, la vicinanza alla cucina rurale, ai locali per la fabbricazione del formaggio, da cui si possono apprestare a quegli animali i cascami del latte, analogamente a quanto si usa fare coi residui industriali di fabbriche, presso cui a volte il porcile prospera mirabilmente, infine l'avere a disposizione degli animali l'acqua per bere, per tuffarsi, per lavare l'interno del porcile. Di fronte a tutti questi requisiti positivi ve n'ha uno negativo ed è che i porci devono stare

lunghi da quei fabbricati dove le puzzolenti esalazioni provenienti dalle loro deiezioni giungerebbero a disgustare uomini e animali ed a rendere l'aria mal respirabile e in condizioni peggiori di quello che non soglia causare la vicinanza delle stalle.

C'ò per altro non va messo tutto a carico della sporcizia dei suini. Mentre infatti la pecora, il bue, il cavallo, emettono le loro deiezioni nel punto dove si trovano e con tutta disinvoltura vi si accovacciano sopra, l'animale così detto *immondo* le depone a distanza dalla lettiera e, se costretto ad inquinarla, non manca di mostrare il desiderio che venga cambiata. Il che trova riscontro nel fatto che in niun luogo come nei porcili sono disastrosi gli effetti della sporcizia che a volte spopolano gli allevamenti.

Il porcile deve essere perfettamente asciutto. Ciò può apparire in contraddizione coll'istinto proprio dei suini di intrufolarsi nel fango e nell'umidiccio, mentre essi anziché per desiderio di insozzarsi ciò fanno semplicemente per rinfrescarsi, tanto che, collocato, nel modo che diremo, un pulito guazzatoio, essi vi si tuffano spesso e volentieri senza altro cercare e si accontentano anche d'essere soltanto spruzzati a intervalli con acqua fresca e pulita.

#### § 2.

##### AMPIEZZA.

Il fabbricato che consideriamo avrà l'ampiezza dipendente soprattutto dal numero e dall'ampiezza dei singoli scompartimenti in cui il porcile è diviso corrispondentemente agli animali di età o di sesso o

di destinazione diversa cui si debbano dedicare le cure e il regime che loro sono più appropriati.

Molto vari sono i dati forniti da diversi autori circa l'ampiezza dei compartimenti; il che in parte dipende dalla diversa statura delle razze allevate. Da un metro quadrato per individuo si va sino a 12 mq. per lo stabbio di una troia con una dozzina di porcellini (Duvinage). Ma attenendoci ai casi più frequenti nel nostro paese, riporteremo i dati seguenti esposti dall'ing. Vantini, osservando per altro che in caso dubbio è meglio abbondare che scarseggiare in spazio dovendosi concedere al maiale ogni comodità nel deporre gli escrementi senza sporcare la lettiera.

Distinzione del compartimento	lunghezza	larghezza
per una troia pregna . . . . .	1.80-2.00	1.75-2.00
» una troia coi suoi nati (12)	3.50-4.00	2.50-3.00
» un verro . . . . .	1.90-2.30	1.40-1.60
» un maiale all'ingrasso . . . . .	1.80-2.00	1.50-1.75
» un maiale in allevamento	1.20-1.30	1.10-1.30
» due porci . . . . .	2.00	1.65
» sei a dieci porcellini . . . . .	2.50	2.00

E quando, senza che l'allevamento sia brado come quello di cui abbiamo parlato più sopra, i suini durante il tempo buono o l'abbondanza di mangime nei territori pascolivi vengono portati al pascolo non occorre per questi animali uno spazio ad essi esclusivamente dedicato bastan'ò il cortile o i dintorni dell'azienda per permettere loro quel poco moto che è possibile nella cattiva stagione e nell'ultimo periodo dell'ingrassamento.

Se però, come si verifica per un'enorme quantità di allevamenti, la uscita al pascolo è precaria, lo stabbio non basta più e conviene in corrispondenza di esso e lungo la sua fronte, disporre un cortiletto dagli 8 ai 12 m<sup>2</sup>. di superficie oppure un unico cortile alberato per tutti gli stabbii, nel quale gli animali durante le ore più calde stanno riparati all'ombra e possono bagnarsi e rinfrescarsi in un guazzatoio appositamente costruitovi.

Questi guazzatoi consistono in depressioni del piano del cortile lunghe 5 m., larghe tante volte m. 0.60 quanti sono gli animali che vi vorranno tutti contemporaneamente guazzare. Per mezzo di divisioni longitudinali fatte mediante tanti robusti paletti, i suini rimarranno separati nel percorrerle in tutta la loro lunghezza senza potere nè deviare, nè voltarsi in dietro. A tal uopo i guazzatoi hanno il fondo

costituito da due rampe da una parte e dall'altra lentamente discendenti sino ad un piano orizzontale profondo m. 1.00 - 1.20. Questa disposizione è necessaria anche per evitare i danni che produrrebbe la rivalità di questi feroci animali.

Quanto all'ampiezza del cortile comune alberato va tenuto conto anche dello spazio sottratto dai forti ripari occorrenti a piè degli alberi, i quali altrimenti, benchè scelti fra quelli, come le robinie, a scorza liscia e dura, verrebbero dai suini in breve distrutti.

Altri locali che contribuiscono all'ampiezza di un grande porcile sono la stanza per i cibi e i corridoi di servizio. La cucina contiene il fornello con caldaie che abbiamo descritto nel capitolo precedente e i recipienti per i beveroni; ha una forma pressochè quadrata, di ampiezza ordinaria 36 mq.

§ 3.

DISPOSIZIONE.

La disposizione più semplice di un porcile è quella costituita da una serie di stabbii con relativo cor-

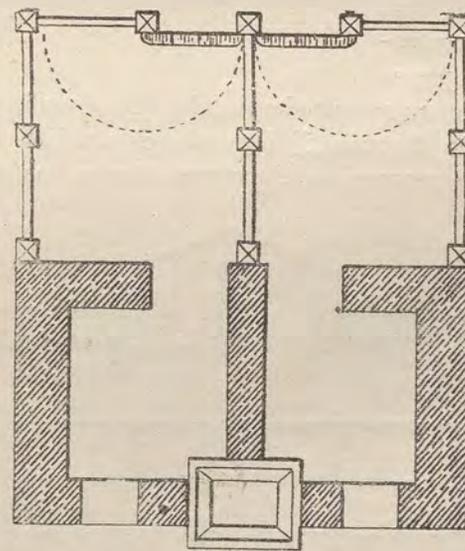


Fig. 150.

tiletto, i cui truogoli sono riforniti dall'esterno negli stabbii (vedi fig. 150).

Invece di un'area scoperta quando si tratta di maiali malati o di giovani gestanti si assegna loro

oltre lo stabiolo con relativo truogolo, un'area coperta da tettoia e chiusa da pareti (fig. 151).

Per maggior numero di animali v'è la disposizione doppia, vale a dire cogli stabioli disposti su due serie separate da un'unica corsia larga m. 1.20, dalla quale si fa la distribuzione nei truogoli e si accede negli stabioli, i cui cortiletti rimangono al solito dalla parte esterna (figura 152).

È evidente che dal lato della costruzione è più economico un porcile doppio, che due semplici separati; ma dovendo gli ingressi agli stabioli essere rivolti a mezzogiorno, avverrà che o una sola o

stabioli separandoli dal relativo cortiletto durante la stagione meno propizia all'esposizione a cui furono collocati.

Altra disposizione, non però esente dagli inconvenienti sopracitati, è quella rappresentata dalla fig. 153, nella quale si ha un grande guazzatoio circondato dalle corsie lungo le quali corrono in ogni lato le file di stabioli. Presso l'ingresso si hanno due stanze adatte al porcaro e ai suoi servizi, dirimpetto al medesimo,

al centro del lato opposto, la stanza per

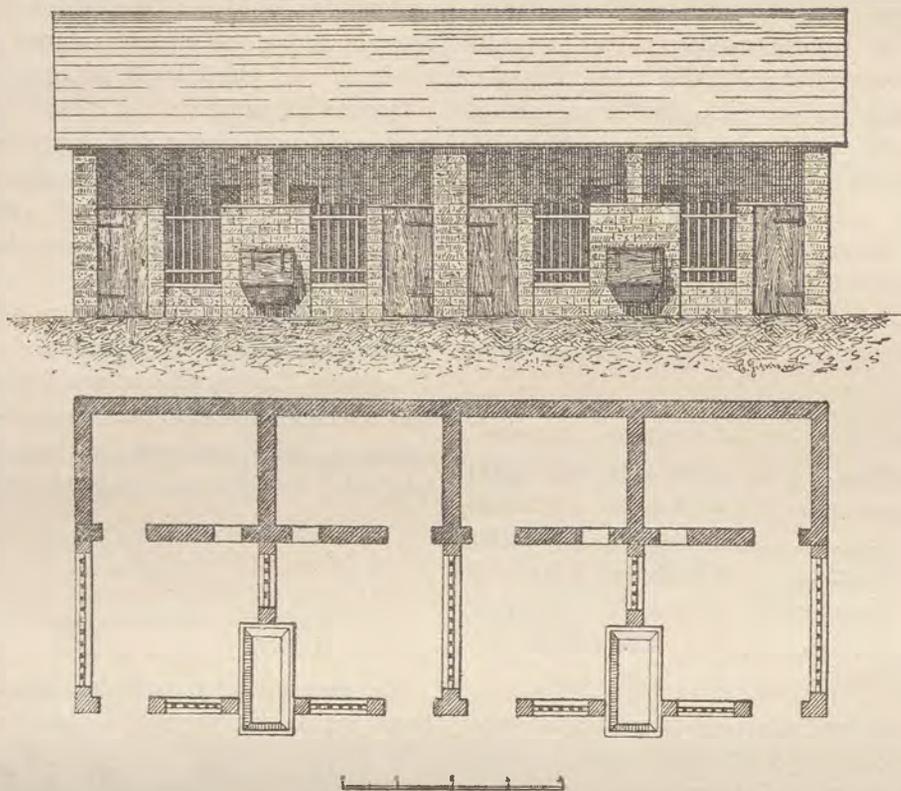


Fig. 151.

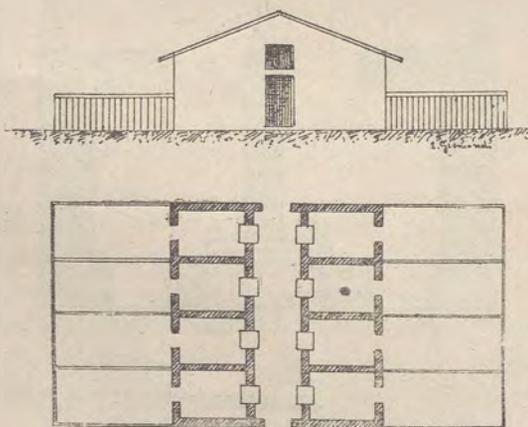


Fig. 152.

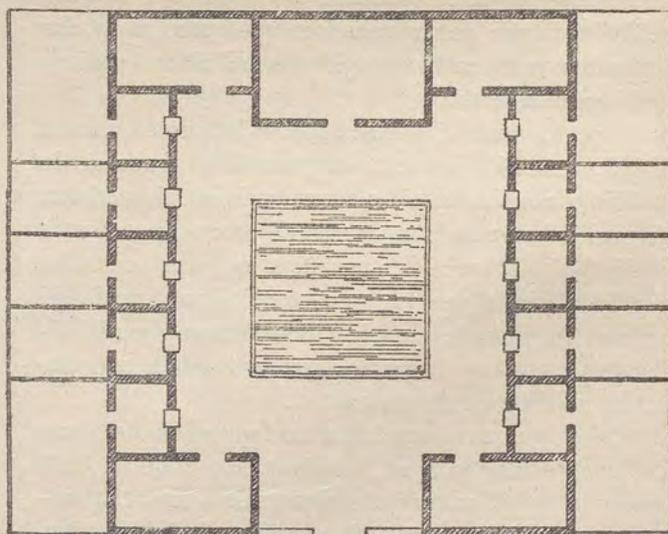


Fig. 153.

nessuna delle serie potrà godere di questa esposizione, mentre l'altra od entrambe rimarrebbero sacrificate. In simil caso non v'è che chiudere gli

la cottura degli alimenti, per l'infermeria e per le troie partorienti.

## § 4.

## PAVIMENTI.

Il pavimento degli scompartimenti dev'essere resistente ed inattaccabile. Basta a volte una fenditura, perchè il maiale per il suo istinto di distruzione riesca col grugno a fare una buca. Laonde se si farà di mattoni si porranno almeno in parte in coltello ben allettati in malta idraulica e ben connessi alla superficie a giunti sfalsati; se si farà in pietra, che è preferibile anche perchè meno porosa, le congiunzioni tra le lastre dovranno essere perfette. Più impermeabile, più inattaccabile dalle orine e resistente all'umido è il pavimento di calcestruzzo, di cemento o di asfalto, ma occorre che riesca ben levigato e non presenti screpolature in alcuna parte. Molto vantaggioso per la salute di questi animali riuscirebbe un pavimento in legno di rovere. Sono stati proposti i così detti piani forati, per i quali le deiezioni vanno a cadere in un piano sottoposto a m. 0.80. Di essi, adatti solo per i suini all'ingrasso, parleremo al capitolo delle concimaie.

Anche i cortili devono essere pavimentati in cemento od almeno acciottolati o selciati, dovendo presentare un suolo impermeabile che offra facile scolo tanto alle acque piovane, quanto alle orine degli animali.

Tanto al pavimento dei compartimenti, quanto a quello dei cortili si dà una pendenza dal 2 al 4 ‰.

## § 5.

## PORTE E FINESTRE.

I porcili hanno due specie di porte: quelle che servono solitamente al porcaro e quelle che servono agli animali, ed a lui eccezionalmente, quali le porte di entrata dal corridoio negli stabioli. Le prime si fanno larghe 0,80 — 1,20 m. ed alte 1,80 — 2,00, e sono divise in due parti in modo da potersi lasciare aperte in alto, mentre sono chiuse da piedi, e così dar luce e ventilazione anche quando il porcile è chiuso. Le altre sono larghe 0,60 — 0,70 m. ed alte m. 1,25 sino ad 1,40. Le une e le altre sono solidamente costrutte con tavole collegate a scanalatura e linguetta con traversi e tela; dal lato esterno: sono impostate su due cardini e munite di paletto e chiavistello; quelle di esclusivo passaggio per gli ani-

mali sono girevoli in qualunque senso, in modo che l'animale non trova ostacolo o difficoltà nell'entrare nel cortiletto o nel rientrare nello stabiolo.

Le finestre sono situate a 1,20-1,50 m. dal pavimento e, meno che nel caso di porcili in grande, non hanno che piccole dimensioni e non sono chiuse



Fig. 154.



Fig. 155.

da invetriate per meglio lasciare adito alla ventilazione. Piuttosto si sogliono munire con scurettili o con gelosie girevoli attorno ad un asse orizzontale (fig. 154) o verticale (fig. 155) o con tenda grossolana o con stuoie di vimini o di paglia, che si calano dall'alto in basso.

Non potendo aprire un numero sufficiente di finestre nelle pareti si aprono nel tetto oppure vi si erigono dei padigioncini formati da gelosie attraverso cui ha esito l'aria calda e viziata.

## § 6.

## PARETI DIVISORIE.

Le separazioni tra stabioli hanno l'altezza di m. 1.25 — 1.60, sicchè essendo il soffitto del locale alto m. 2.00-2.80, quanto comodamente basta per l'altezza di un uomo, è possibile un'eguale aerazione in tutti gli stabioli, la quale può essere prodotta o dalla disposizione delle finestrelle convenientemente situate o da un sistema di tubi di ventilazione.

Tali divisioni possono essere di assito di legname forte o di muretti in malta idraulica. Nel primo caso si ha maggiore economia di spazio, ma anche l'inconveniente che il legname, a meno che non venga incatramato, assorbe le cattive esalazioni e col tempo s'infracidisce. D'altra parte è da ricordare che tutto ciò che è alla portata del maiale va costruito solidamente e non deve andar soggetto ad indebolimenti di sorta. Molto opportune sono per ciò le chiusure a piantoni di legno ben ficcati nel terreno, con bacchette di ferro, anzichè del medesimo materiale, disposte orizzontalmente.

È indispensabile che ad ogni porcile di qualche entità siano annesse celle di isolamento più comode, meglio costrutte e più asettiche dei comuni stabboli. Una specialità di esse si è che dovranno avere una provvista d'acqua per rinfrescare in posto i malati con uno spruzzatoio.

Per riparare i piccoli dal rischio di essere soffocati dal peso della scrofa si pongono delle tavolette orizzontali incastrate negli angoli delle pareti a distanza di 30-40 cm. dal pavimento, sotto le quali i maialini possono facilmente rifugiarsi.

Importa poi in genere che, come i pavimenti, così le pareti sieno tali da prestarsi a qualunque lavacro che di frequente occorre per l'igiene e ad una perfetta disinfezione in caso di malattia.

### § 7.

#### TRUOGOLI.

Le mangiatoie destinate ai maiali sono chiamate truogoli, e possono essere mobili o fisse, di legno, di ghisa, di pietra, di muratura o di cemento. Consistono in recipienti dello spessore di 3-4 cm., larghi internamente m. 0.25-0.40, profondi m. 0.15-0.20 e lunghi 0.50-0.60 quando debbono servire ad un solo animale, 0.80-0.90 quando debbono servire per due e in ragione di m. 0.35 per animale, per un numero superiore. Si collocano coll'orlo superiore a 20-30 cm. dal pavimento e si fanno per lo più separati per ogni uno o due animali collocati in stabboli contigui. Se sono per due, hanno una portella in bilico colla quale, aprendo una comunicazione da una parte e chiudendo dall'altra e fornendo il cibo successivamente, si evitano i litigi: così mentre si economizza in costruzione non viene compromesso l'ingrassamento pel quale occorre quiete, benessere e nutrizione esuberante.

La capacità del truogolo individuale è così prescritta dagli autori: 8 litri per i porcellini, 12 litri per le troie e i verri, 20 litri pel maiale all'ingrasso.

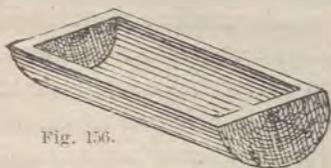


Fig. 156.

Questi sono in legno, fatte di robuste tavole solidamente congiunte formanti una cassetta a sezione tra-

pezia col lato minore in basso oppure triangolare, oppure ricavati scavando un tronco d'albero e limitandolo alle estremità colle sezioni piene del medesimo (fig. 156).

Vi sono truogoli mobili a stia con tante aperture (fig. 157) nelle quali l'animale può introdurre solo



Fig. 157.

la testa per quel tanto che basti per arrivare al fondo della mangiatoia.

In genere i truogoli di legno o sono costosi o hanno il difetto di lasciar disperdere l'alimento potendo venir rovesciati dagli animali stessi. Inoltre il legname non è duraturo, s'imbeve, specialmente se screpolato, di tutto ciò che lo bagna e col tempo finisce per essere insalubre e tramandare cattivo odore. Bisogna quindi rivestire il legno di lamiera zincata almeno nelle parti più esposte, quali gli orli, perchè riescano un poco più durevoli.

Comuni pure sono i truogoli mobili in pietra. Si costruiscono di solito in un sol pezzo scavato a forma di parallelepipedo cogli angoli arrotondati e collo spessore di 2-3 cm. al fondo. Sono molto duraturi e se la pietra è ben compatta e liscia non importano gli inconvenienti notati per quelli in legname. Sono però costosi, tanto più se per evitare che i maiali nel cibarsi vi saltino dentro si debbono munire di divisioni in ferro o in legno o di un coperchio con tante aperture grandi appena che vi passi la testa degli animali.



Fig. 158.

Duraturi assai sono pure i truogoli in ghisa. Specialmente pei porcellini si adottano quelli circolari con tanti scompartimenti radiali, le cui separazioni, tra di loro solidali, sono girevoli attorno al manico ed elevabili per permettere di pulirli e riempirli di nuovo (vedi fig. 158).

I truogoli fissi sono quelli che vengono murati nella costruzione del porcile alle pareti del medesimo. Essendo collocati negli angoli o lungo la cor-

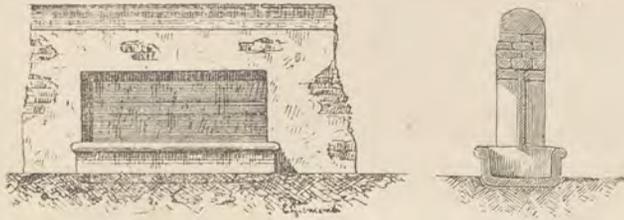
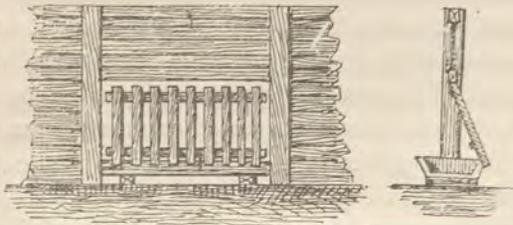


Fig. 159.

sia presentano il vantaggio di separare del tutto il servizio di rifornimento degli alimenti dal posto da riserbarsi esclusivamente all'animale, evitandogli qualunque fastidio e non rischiando di venire morsicati nell'avvicinarvisi.

Ve ne sono di quelli a tramezzo fisso per due suini (fig. 159), costituito da tavole o da lastra di pie-



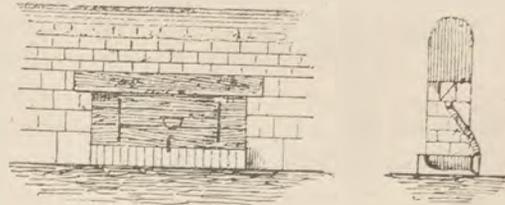
1 m.  
Fig. 160.

tra incastrata da ogni lato, meno che inferiormente, nella muratura. La conca può essere in legno o in pietra o in mattoni cementati dalla parte interna o in cemento.

Più indicato di questo tipo di truogoli fissi è quello a chiudenda oscillante intorno a cerniere fisse alla sommità dell'apertura (figg. 160, 161), la quale deve essere munita di relativo catenaccio di legno o di ferro per fissarla nelle due posizioni estreme corrispondenti a quella di rifornimento dell'alimento e

a quella di consumo da parte dell'animale e senza che l'animale possa uscirne. La chiudenda può consistere in una grata di legno (fig. 160) o di ferro, la quale lascia entrare aria e luce.

Nella disposizione dei truogoli fissi si deve curare che non vengano sacrificati né il pasto del suino né il servizio dall'esterno di rifornimento, del cibo o di ripulitura. Perciò nei truogoli a chiudenda si pro-



1 m.  
Fig. 161.

cura di costruire questa alquanto concava verso l'interno, per lasciare alla testa dell'animale maggiore libertà di movimenti (fig. 161). Per versare il nutrimento con maggiore comodità si sono adottati dei truogoli muniti di un breve canale a pareti lisce e raccordate che scende, partendo da una bocca orizz-

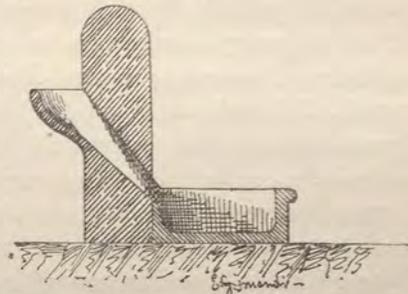


Fig. 162.

zontale esterna, obliquamente verso la mangiatoia (fig. 162). In pratica però avviene che il maiale, avido com'è, appena ha sentore del cibo corre alla mangiatoia e riceve sulla testa molto di quello che dovrebbe andare nel recipiente.

## CAPITOLO VII.

### OVILI

#### § 1.

##### GENERALITÀ.

Gli ovili sono i locali di abitazione delle pecore, dei montoni, degli agnelli e delle capre.

La importanza di questi locali varia a seconda della importanza e della specie dell'allevamento, delle condizioni agrarie del paese ove si effettua e del clima di questo. Immensi sono gli allevamenti fatti in paesi a clima mite con molti pascoli sodi e vasti terreni sottoposti a lunghi periodici riposi (terzeria e quarteria) nei quali il gregge, emigrando in montagna d'estate, in pianura d'inverno, si sottrae al caldo e al freddo soverchi. Del resto tanto gli ovini in parola grazie al grasso speciale che impregna il loro vello, quanto i pecorai che con velli conciati in modo primitivo e non sgrassati si vestono, resistono benissimo alle non estreme intemperie, che affrontano nel territorio.

I locali per gli animali si riducono allora a semplici chiusi composti di ritti di legname o passoni, battuti in terra a mano con un maglio di legno di foggia primitiva e anche rafforzati da puntelli fissati nel terreno e al piantone con cavicchi che l'attraversano per mantenerli verticali, ai quali sono assicurate delle reti di corda a larghe maglie incatramate o impregnate di sostanze amare oppure graticci, reti di vimini o reti di filo di ferro zincato che però non presentino punte. Qualunque sia la forma di questi parchi, rettangolare, poligonale, circolare, si faranno di grandezza tale da fare corrispondere per ogni ovino uno spazio di mq. 0.50 — 1.00 a seconda dell'età. Per gli agnelli e le pecore grvide si provvederà un riparo appartato, fatto con tende o con stuoie.

L'insieme dei locali dell'azienda (*masseria*) ha il centro nella maggiore capanna, detta *del formaggio*, ove spesso risiede il *vergaro* insieme ai suoi dipendenti con lo spazio per il deposito degli attrezzi del latte e dei relativi recipienti per la fattura della ricotta e per la formazione del formaggio, il quale poco dopo fatto passa per la stagionatura o presso il proprietario od esercente o presso l'incettatore, in un locale più solido, detto caldaia, in mezzo a cui è la grande caldaia per la cottura e caglio del latte.

Davanti all'ingresso di questa capanna vi sono gli attrezzi per la macellazione, sventramento e scuoiamento degli agnellini che si spediscono al mercato. Poco più lungi v'è il locale, esso pure formato con passoni e seccume, per la tosatura degli ovini.

Quasi sempre annessi alla capanna sono un pollaio e un porcile assai semplici e primitivi e qualche volta uno speciale capannotto per i cani e dei rimessini di steconato per le bestie da soma.

Oltre queste capanne minori si hanno capannelli trasportabili su carretti per i guardiani dei singoli branchi.

In ordine d'importanza per estensione segue un altro genere di allevamento ovino, ed è quello sminuzzato presso tutti i piccoli poderi condotti direttamente, in affitto, a mezzadria o a colonia con agricoltura progredita. Si tratta in media di piccoli gruppi di 25 capi allevati sui singoli poderi che si mantengono con molti prodotti secondari dei poderi stessi, su qualche tratto di sodo ancora ivi esistente, sui pascoli pubblici, col pascolo nelle stoppie e con tanti altri cespiti che altrimenti andrebbero trascurati e perduti. Pel conduttore del fondo questi allevamenti sono una notevole risorsa e se molti per ignoranza o per miseria assegnano all'ovile locali che fan desiderare i chiusi di rete di corda o una sem-

plice tettoia di stoppia, molti altri invece provvedono convenientemente a questi bestiami, che debbono affrontare le asprezze dei calori estivi e delle intemperie e dei freddi invernali, con muri di ricingimento e con piantagioni, formandone adatti ripari.

Terzo per estensione e da questo punto di vista molto inferiore agli altri due, ma importantissimo pel valore che rappresenta, viene l'allevamento razionale specializzato, che in molti luoghi ha raggiunto un elevatissimo grado di perfezione.

Basterà ricordare i celebri ovili di Rambillet e di Grignon in Francia, al primo dei quali dobbiamo la razza dei Merinos, celebre per l'abbondanza e il pregio delle sue lane, le razze inglesi da carne e gli allevamenti dei negretti in Boemia e Sassonia ove le pecore vanno al pascolo vestite di rigatino per preservare il preziosissimo vello.

Gli ovini hanno bisogno di aria, di sole d'inverno e di frescura d'estate; cosicchè il fabbricato che li ricovera dev'essere situato in posizione elevata, non però troppo soggetta a venti impetuosi, avere aperture che ben favoriscano la ventilazione e presentare il prospetto a mezzogiorno o per lo meno a levante. Si dovrà evitare di addossarlo ad altri edifici per poter chiudere dello spazio intorno con steccati per la uscita del bestiame sia quando si cambia la lettiera, sia quando si ripulisce o si arieggia il locale.

Sarà poi ottima condizione per un ovile il trovarsi tra due parchi recinti, di cui l'uno sia riserbato per l'inverno, l'altro per l'estate, fatti con siepi vive, graticci e altre simili divisioni e servienti per gli animali di lana fina, che raramente vanno al pascolo.

## § 2.

### AMPIEZZA E DISPOSIZIONE INTERNA.

L'ampiezza totale di un ovile è facilmente calcolabile o dallo sviluppo da darsi alla mangiatoia o dall'area destinata a ciascun animale. Ad ogni modo, per norma igienica e di buon governo, i capi non devono essere per ciascun gruppo più di 200. La lunghezza della mangiatoia si determina in ragione

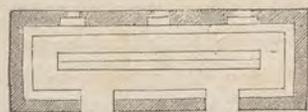


Fig. 163.

di m. 0,60 per ogni pecora, metri 0,50 per ogni montone, m. 0,30 per ogni agnello. A tale lunghezza, co-

munque disposta, in una o più file, in circuito o in croce, si fa corrispondere una striscia della superficie del locale larga m. 2,00, di cui m. 1,30-1,50 sono dati alla lunghezza dell'animale, m. 0,50 alla larghezza della mangiatoia, chè sebbene questa sottostia alla testa dell'animale si computa a fine di lasciar all'animale stesso una certa libertà di movimenti e di render meno impacciato l'eventuale passaggio delle persone addette allo

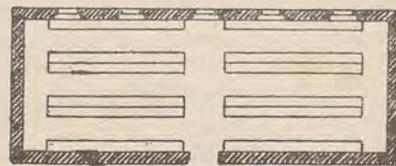


Fig. 164.

ovile. Dimodochè l'ampiezza totale dell'ovile detto  $p$  il n.° delle pecore,  $m$  quello dei montoni,  $a$  quello degli agnelli è dato da:

$$m^2. = 2,00 \times (0,60 p + 0,50, m. + 0,30 a).$$

L'area da aggiudicarsi *a priori* per ogni animale dovrebbe variare, a seconda della razza e dell'età; ma come dato medio, si assegna  $1 m^2.$  per ogni pecora o montone,  $m^2. 1,50$  per una pecora col proprio agnello,  $m^2. 0,75$  per ogni agnello solo; dimodochè l'ampiezza

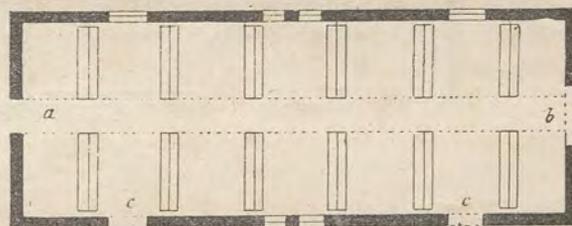


Fig. 165.

dell'ovile può calcolarsi anche  $m^2. = p + 1,5 pa + + 0,75 a$ , la quale formola non dovrebbe dare un risultamento discosto dal precedente.

L'altezza dell'ovile deve essere calcolata in rapporto inverso alla bontà del sistema di ventilazione che si intende adottare. Siccome si assegnano  $m^3. 3,50$  di volume dell'ovile per ogni lanuto, sarà, m. 3,50 il minimo di altezza nel caso di una buona ventilazione e di accurata pulizia. Altrimenti, specialmente nel caso che si abbia l'uso di lasciare accumulare la lettiera, si dovrà portare l'altezza a m. 4,00 — 4,50 e anche più specialmente se la copertura dell'ambiente è a soffitto.

La disposizione degli ovili più semplice è quella colle mangiatoie disposte lungo le pareti longitudi-

nali; il che importa una larghezza interna del fabbricato di m. 4,00. Ma oltre la mangiatoia lungo le pareti se ne può avere una nel mezzo doppia, nel qual caso è come se il locale fosse diviso longitudinalmente in due scompartimenti; la larghezza interna del fabbricato è allora di m 8,00 (vedi fig. 163). Ma come si ha l'ovile doppio, si può avere analogamente quello triplo con due mangiatoie doppie nel

Come esempio di tipo misto riportiamo la pianta dell'ovile del podere di Choisy-le-Temple in Francia, il quale contiene sino a 180 ovini, ossia 75 per scomparto laterale e 30 nel centrale. In questo lo sviluppo delle mangiatoie è di 15 m., mentre, negli altri due, di m. 44 (fig. 166).

Vi hanno esempi anche di ovili di forma circolare: con questa il servizio di rifornimento di cibo

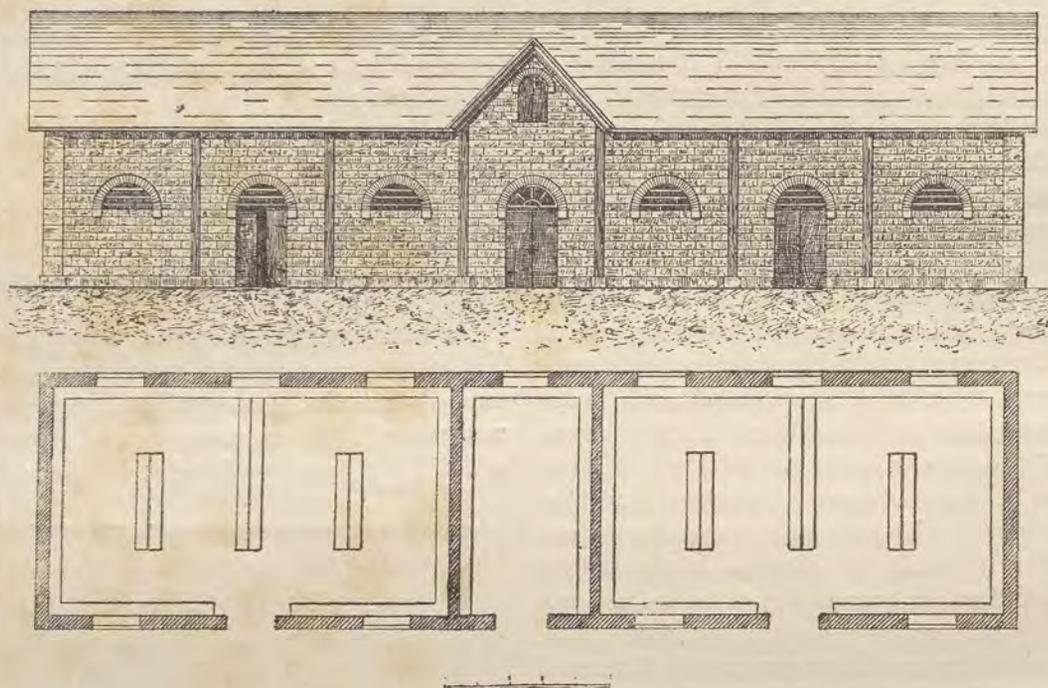


Fig. 166.

mezzo (vedi fig. 164) avente una larghezza di m. 12. E analogamente dicasi per un maggior numero di file.

Tali scomparti possono essere disposti nel senso trasversale: ciò che suddivide il gregge numeroso in diversi gruppi aventi ciascuno un ingresso proprio e rende più pronto l'ordinarsi lungo la mangiatoia. Tale disposizione ben si presta per quegli ovili nei quali si lascia accumulare il letame ed occorrono interrottamente delle pulizie a fondo. Adottansi in tal caso le mangiatoie mobili di cui parleremo. La disposizione trasversale può ammettere una corsia intermedia (fig. 165). In tal caso l'ingresso *a* serve per il rifornimento e per la sorveglianza, *b* per il passaggio dei carretti che portano via il letame, per altro dopo rimosse le separazioni; *c c* sono porte con grata fissa in alto, che si aprono per l'aerazione completa del locale.

viene ad essere concentrato e la disposizione di reingimenti esterni riesce comoda ed economica.

### § 3.

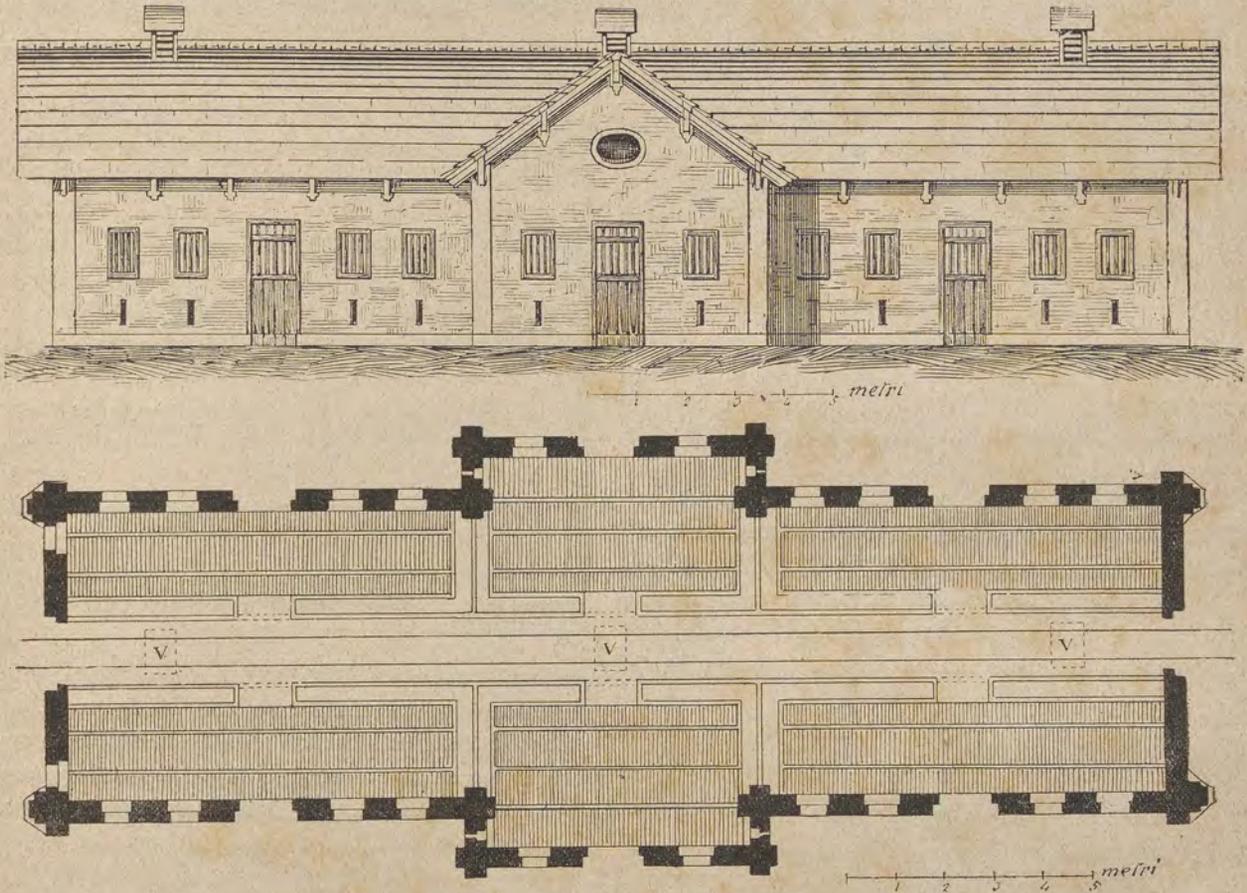
#### DISPOSIZIONI COSTRUTTIVE.

Il pavimento dell'ovile dev'essere impermeabile, perchè non assorba le urine e non emetta esalazioni nocive; si fa perciò lastricato o con uno strato di calcestruzzo di malta molto fina con ghiaia ben lavata o di asfalto in strato di m. 0,007-0,008 sopra béton molto magro o anche di argilla ben battuta, la quale non cede sotto il peso di animali come gli ovini. Il Cantalupi prescrive anche per l'ovile una pendenza pel pavimento del 2% verso cunette aventi la stessa pendenza. Ma è più economico distendere

su tutto il pavimento per un'altezza di m. 0,15 - 0,30, terra ben secca, sabbiosa o marnosa, o calcinata che assorbendo tutti i liquidi della lettiera ne previene le cattive emanazioni. Si zappetta e si rivolta questo strato con quella parte del letame che vi aderisce ogni mese, ed ogni 2 o 3 mesi, quando è abbastanza impregnata, si toglie per rinnovarla.

inclinato per lo scolo delle orine. Le figg. 167, 168, 169, 170 riportano un esempio di applicazione di questo sistema.

Gli ovili possono essere costituiti da un tetto sostenuto da pali o da pilastri. Se tra un pilastro e l'altro le pareti consistono in muri, barriere o steccati che occupano soltanto porzione dell'altezza totale,



Figg. 167-168.

È adattatissima come lettiera per gli ovini che la preferiscono alla paglia.

Si consiglia, specialmente per gli ovini all'ingrasso, di adottare i piani in legname traforati che lasciano passare al disotto le immondezze; ma sono costosi ed incomodi, oltrechè antigienici. Consistono in distese di tanti travicelli di m. 0,03-0,04 di larghezza per m. 0,06 di altezza disposti a m. 0,01-0,02 di distanza reciproca su travi di ferro o di legno appoggiate su montanti in pietra. Porzioni di tali distese sono formate a telai che si rimuovono o si sollevano a cerniera quante volte occorre fare pulizia nel pavimento sottostante, il quale è alquanto

gli ovili diconsi *aperti* (vedi figg. 171, 172, 173); se invece le pareti sono chiuse da ogni lato sino al tetto, senz'altre aperture che le porte, le finestre e le bocche di ventilazione, gli ovili diconsi *chiusi* (vedi fig. 166).

I primi però nel riparto degli agnelli devono presentare un soffitto che mantenga questi ad una temperatura maggiore che nel resto dell'ambiente. D'altra parte per riparar l'ovile dai forti calori solari, come dai venti molesti, si può fare uso di tavole o di stuoie o di tele grossolane in modo da chiuderne del tutto le pareti dalla parte che occorre. Così nell'esempio di ovile provvisorio, capace di 300-400

bestie lanute, riportato dalle figg. 171, 172, 173, dei muri di parete tre sono alti m. 1,40, ma quello che trovasi dal lato ove più soffiano i venti è alto m. 2,40

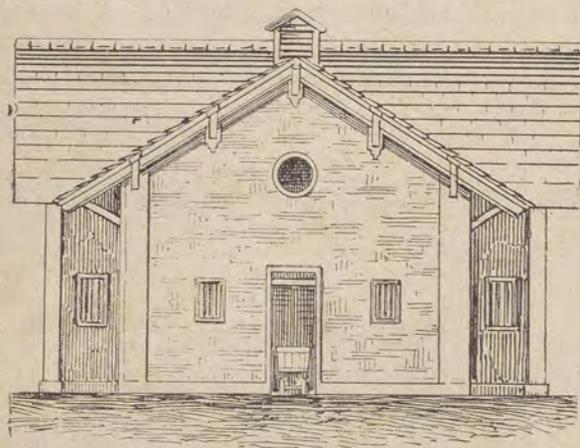


Fig. 160.

e sormontabile da un tavolato che si prolunga sino al tetto.

I tipi più in grande presentano nel loro interno le divisioni degli scompartimenti, le quali consistono in muretti dello spessore di m. 0,25-0,30, alti m. 1,00-1,50, lungo i quali si collocano da una parte e dall'altra le mangiatoie, oppure in assiti mobili, o steccati o anche stuoie colle quali è possibile modificare la di-

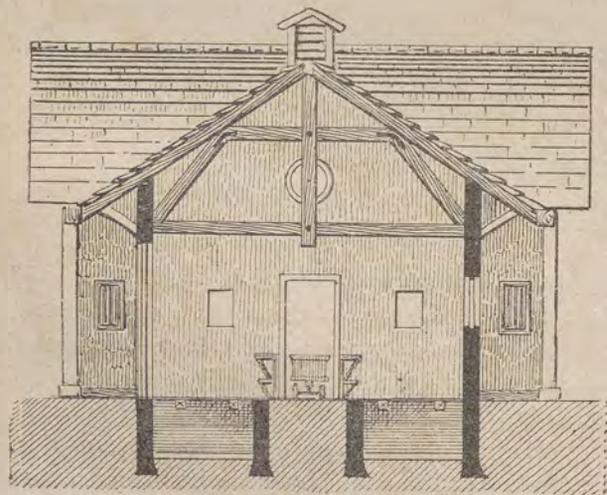
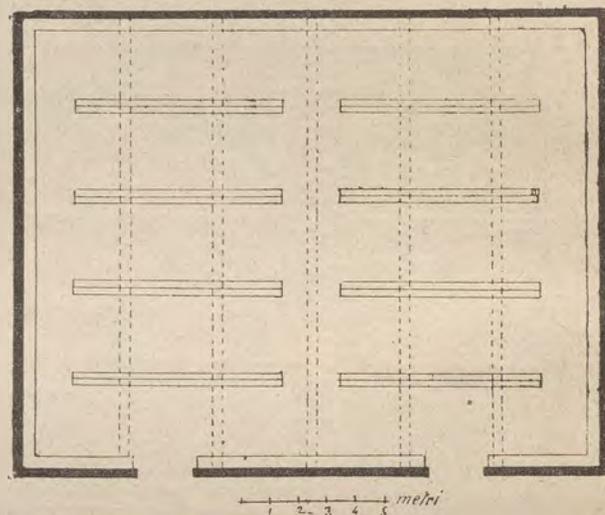
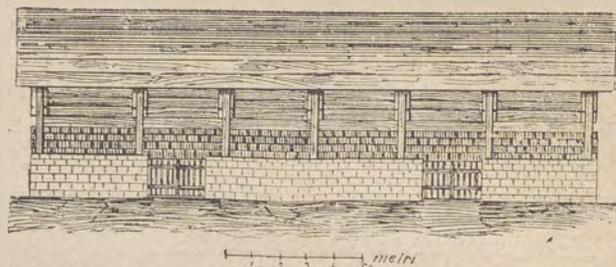


Fig. 170.

sposizione degli scomparti a seconda dei bisogni di cura per le pecore partorienti e per l'allevamento degli agnelli.

Anche le mangiatoie doppie possono costituire di per sé delle separazioni, purchè si procuri che sieno



Figg. 171-172.

veramente incavalcabili, cioè alte anche m. 2,00 quando si tratti di separare p. es. i montoni dalle pecore, e purchè non ostruiscano il passaggio dove questo sarebbe utile, nel qual caso una porzione di esse si fa mobile a cerniera a guisa di sportello.

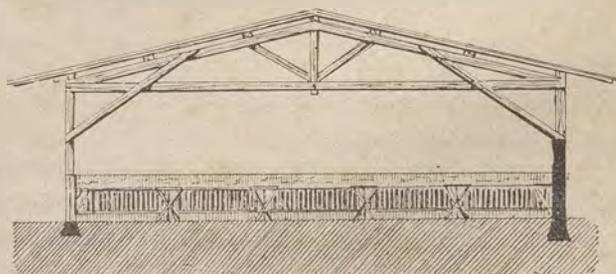


Fig. 173.

Le mangiatoie doppie o le separazioni si dispongono lungo le serie interne dei pilastri che sorreggono il tetto o il soffitto. I pilastri possono essere in muratura, quadrati od ottagonali, o di sezione cir-

colare, in ghisa od anche in legno intonacato, come già si è detto, o tubolari di cemento armato.

Per risparmiare spazio e per avere meno ingombri conviene adottare pel tetto un'incavallatura che nei punti di incastro tra la corda e i puntoni venga

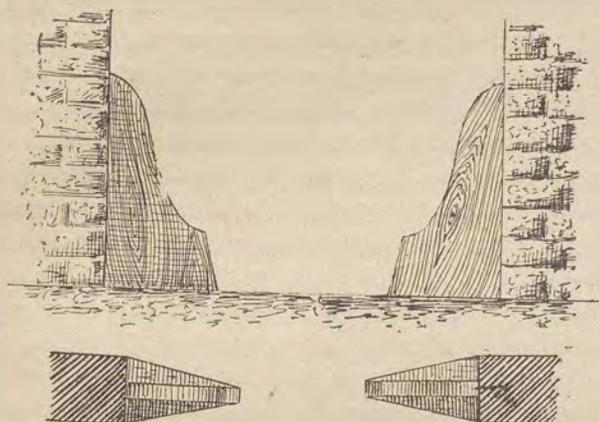


Fig. 174.

sostenuta da grossi saettoni che vanno a poggiare su speroni interni annessi al muro esterno o ai pali di sostegno. La fig. 173 mostra un tipo di copertura leggerissima sostenuta da capriate di 16 metri di portata disposte secondo le linee punteggiate segnate nella fig. 172.

Abbiamo avuto luogo di ammirare qui in Roma nell'ufficio tecnico agricolo dell'ing. Del Pelo Pardi un tipo di ricovero per ovini con sostegni, incavallature e coperture in legname formati di pezzi delle dimensioni usuali e senza altre connessioni tra loro che cavicchioni muniti di galletti. Tale sistema così conveniente specialmente dove, come nell'Agro Romano, gli affittuari non sono disposti a sostenere spese d'impianto per fabbriche rurali, si presta con grande rapidità, economia e risparmio di utensili alla montatura, alla smontatura e al trasporto, senza che nessuno dei pezzi perda per ciò il suo primitivo stato di servibilità; e può estendersi anche alla costruzione di stalle, magazzini, case di guardia, ecc. Abbiamo ammirato anche il sistema di commettitura delle tavole di copertura del tetto nei puntoni, formati di due pezzi longitudinali, inferiore e superiore, che non combaciano, ma presentano tanti risalti tra mezzo a cui si adagiano le estremità delle tavole stesse, che non hanno così bisogno di essere altrimenti fermate. Ci dispiace non poterne riportare un esempio, trattandosi di sistemi che attendono la comprovazione dell'uso e della pratica e che tuttora for-

mano oggetto di assiduo studio da parte del suddetto ingegnere.

Il tetto, anziché costruirsi, com'è più raccomandabile, nel modo ordinario con tegole, si può economicamente fare di paglia, di canna, di cartone incatramato, ecc.

#### § 4.

#### PORTE E FINESTRE. VENTILAZIONE.

Tra le comunicazioni coll'esterno le porte degli ovili meritano uno speciale riguardo. Riferendoci ai tipi in grande diremo che conviene uno o due ingressi in testa al medesimo larghi m. 2,20 - 2,30 per il passaggio del carro che porta la lettiera o che deve raccogliere e portar via il terriccio nella periodica ripulitura del locale. Gli ingressi comuni avranno m. 1,20-1,60 di larghezza e m. 2,00-2,20 di altezza per il passaggio dei pastori. Presentano esternamente una rampa ascendente a causa della sopraelevazione del pavimento interno dovuta anche al terriccio; il che giova in special modo a meglio regolare l'affollamento abituale degli ovini nell'entrare in ovile. Infatti essendo la rampa tanto larga quanto basta per il passaggio contemporaneo di due animali e terminando ai lati verticalmente, quando all'ingresso stieno per entrare più di due animali per volta, gli altri cadono dalla rampa e sono costretti a mettersi in coda. Un altro espediente per limitare l'affollamento all'entrata è di collocare ai piedi degli stipiti delle specie di speroni di pietra, di legno o di muratura inclinati e non presentanti spigoli vivi, i quali offrono

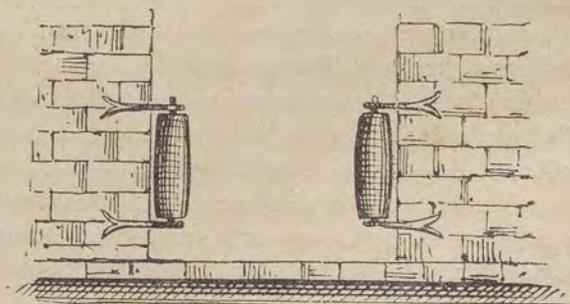


Fig. 175.

agli animali una larghezza variabile e crescente verso l'alto ove trovando sfogo naturale l'eccesso di capi che abbia tumultuariamente imboccato l'ingresso si evitano degli schiacciamenti e conseguenti aborti (vedi fig. 174).

È poi bene mettere agli spigoli delle porte o delle separazioni interne dell'ovile dei rulli lunghi metri 0,50 — 0,60 e a m. 0,30 di altezza dal suolo (fig. 175) per risparmiarne nel continuo strofinio e sfregamento le ferite, le rotture, e le scorticature dovute allo affollarsi impetuosamente proprio degli ovini.

Le imposte debbono aprirsi verso l'esterno, per evitare il caso che pel tumultuoso uscire in massa delle pecore si chiudano involontariamente senza che si possa rimediare altro che con grave incomodo. Anche queste porte come quelle delle stalle sono di-

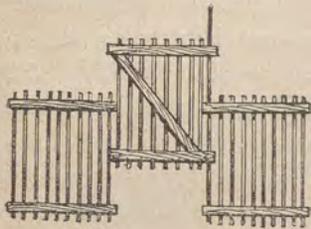


Fig. 176. - Porta scorrevole verticalmente.

visive in due parti: superiore e inferiore, la prima delle quali può aprirsi indipendentemente dalla inferiore ed è provvista di vetrata per l'inverno, mentre l'inferiore è provvista di cancelletto

per l'estate. Vi sono porte scorrevoli lateralmente oppure, molto opportunamente per il passaggio del solo bestiame, dal basso in alto. Così le porte interne lungo le separazioni in muro o in cancellata (fig. 176).

Le finestre degli ovili sono analoghe a quelle delle stalle: sono collocate a m. 0,60 dal suolo e presentano la maggiore dimensione nel senso della larghezza. All'occorrenza vanno munite di inferriata, ma in ogni caso di persiane, di chiudende, ecc. allo scopo di moderare la luce troppo viva.

Una buona ventilazione è indispensabile negli ovili, e può conseguirsi con numerose aperture di porte, di finestre e con vetrate o meglio abbaini alle falde del tetto o, meglio ancora, con un doppio tetto, con cui si giova anche all'illuminazione del locale.

Perchè la ventilazione non avvenga al di sopra dell'altezza del bestiame le divisioni interne si fanno a giorno. Dove però oltre che il tetto si ha un soffitto, superiormente al quale si può ricavare il locale per il magazzino o per il fienile (che dev'essere assolutamente riparato dalle emanazioni sottostanti) per la ventilazione conviene adottare i soliti tubi ventilatori da distribuirsi, a 3 m. di distanza l'uno dall'altro, in file non prossime alle aperture e a 2 metri di distanza tra loro. Si può adottare anche, specie nel caso di assenza del soffitto e di terminazione della copertura del locale, anzichè a tetto, con un piano orizzontale, un ventilatore unico a doppio effetto da collocarsi nel mezzo dell'ambiente.

## § 5.

### MANGIATOIE E RASTRELLIERE.

Tanto le mangiatoie quanto le rastrelliere sono indispensabili per evitare gli sperperi degli alimenti.

Le mangiatoie sono collocate coll'orlo a metri 0,15 — 0,20 dal suolo, come richiede l'altezza media di questi animali. Al di sotto sono sostenute da pezzi di legno, da mattoni, da pietre e, se gli spazi tra un sostegno e l'altro non sono occupati dallo strato di terra mista allo sterco, si collocano lungo i medesimi delle tavole, colle quali si elimina il pericolo che gli agnelli o le pecore vi si abbiano a ficcare o che vi si accumulino delle immondizie indisturbate. D'altra parte la bassezza della mangiatoia offre il facile destro ai montoni o agli agnelli di saltarvi dentro e, ciò che è peggio, nel trattenervisi, di imbrattarla colle proprie deiezioni, in modo da rendere nauseante alla pecora il cibo assegnatole. A tale inconveniente si ovvia con delle disposizioni speciali nella costruzione della rastrelliera che si riducono a prolungamenti delle tavole e dei pezzi che la compongono in modo da non lasciare spazio agevole per entrar nella mangiatoia, la quale si chiude poi con listelli alle estremità, se queste sono libere. Ma può essere sufficiente una conformazione della medesima mangiatoia tale che renda impossibile ad un animale di starvi in

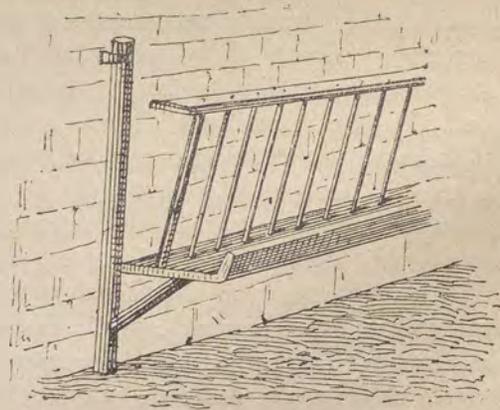


Fig. 177. — Greppia semplice e stabile (Gayot).

iedi qual'è quella di avere un fondo strettissimo. Ciò si ottiene inchiodando sopra un listello largo 4 cm. due tavole larghe circa 25 cm. e inclinate in modo da presentare in sommità una distanza di m. 0,30 — 0,35. Questa dimensione corrisponde alla

larghezza da prescriversi in generale per le mangiatoie, le quali debbono presentare m. 0,15 di profondità, e possono essere, oltre che in legno, in pietra, in mattoni, in cemento, ecc.

La rastrelliera si colloca al di sopra della mangiatoia, in modo però da non lasciare al disopra di

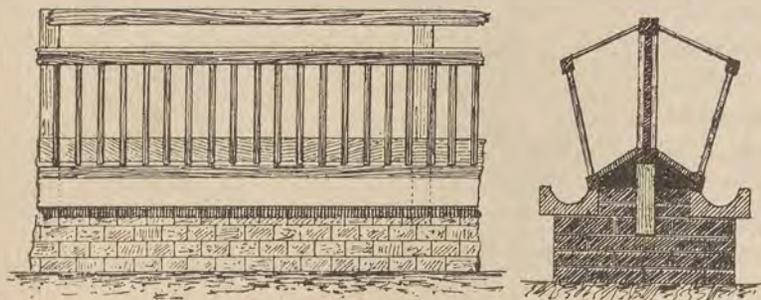


Fig. 178.

questa uno spazio più stretto di m. 0,20. Consta di una specie di scala larga m. 0,50 - 0,70, formata di tanti piuoli a spigoli smussati, tra loro distanti non più di 12 cm., per impedire che gli animali vi abbiano a introdurre tutta la testa col pericolo di non poterla ritirare. Detti piuoli inferiormente sono conficcati in una stretta tavola incastrata nel muro e inclinata verso la mangiatoia, mentre superiormente sono collegati ad un corrente, il quale è trattenuto a circa m. 0,40 di distanza dal muro da corde o da spranghe fisse al muro, il quale così forma parete di questo recipiente che, così disposto, offre al muso della pecora tutto il foraggio che contiene. È bene però che le rastrelliere si tengano piuttosto verticali, perchè così si evita più facilmente che le sementi e i minuzzoli e qualche poco del fieno vadano a cadere sulla lana della testa o della groppa della pecora e vi si internino, se pure qualche agnello o altra pecora non cerchi di farne suo pro' e nel-

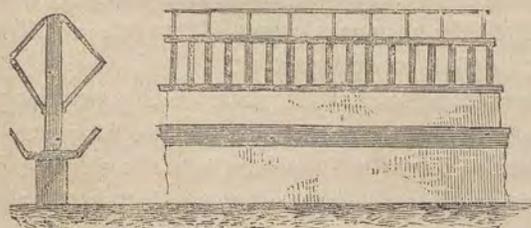


Fig. 179.

l'abboccarlo finisca per ingoiarlo insieme a qualche fiocco di lana, che può pregiudicare gravemente la salute dell'animale. Per tal motivo le rastrelliere si appoggeranno o alla mangiatoia mediante i tra-

versi che ne collegano le sponde o su apposite mensoline di ferro, internate nel muro e collocate a m. 0,50 dal suolo, di modo che in complesso tra mangiatoia e rastrelliera si raggiungerà l'altezza di un metro.

Le mangiatoie, come già abbiamo accennato, possono essere fisse o mobili, semplici o doppie.

Le mangiatoie stabili semplici sono quelle suddescritte ed usate negli ovili di minore importanza, dove sono fissate ai muri di perimetro (fig. 177). Quelle doppie (vedi figg. 178, 179) sono costituite da due semplici connesse ad una parete divisoria comune o direttamente tra loro simmetricamente disposte. Come si è visto, si collocano nel mezzo degli scomparti e possono essere adibite esse medesime a separazioni. Le mangiatoie mobili sono più pratiche e oltrechè meno costose, poichè come si possono sollevare

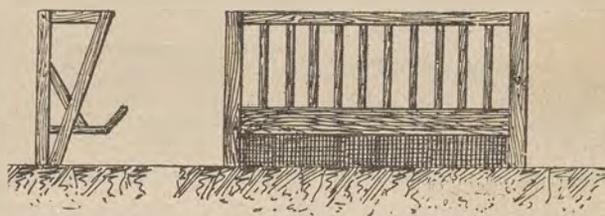


Fig. 180.

allorquando aumenta l'altezza della lettiera, così possono esser rimosse quando occorra fare pulizia od altri

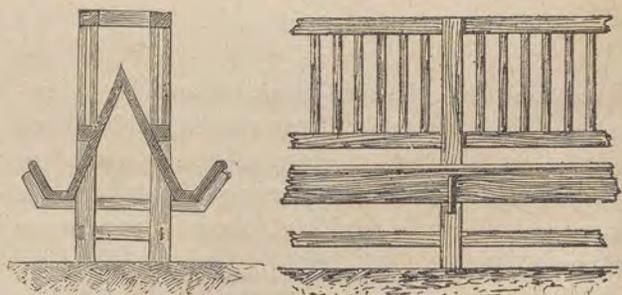


Fig. 181.

lavori nel locale. Quelle semplici (vedi fig. 180) si assicurano al muro mediante cordicelle che si attaccano a ganci fissati nel medesimo. Per renderle gradualmente elevabili, si collocano ogni due metri delle serie verticali di collari di ferro cui si assicurano i ritti che fanno parte del telaio di estremità della rastrelliera.

Le rastrelliere mangiatoie mobili doppie sono anch'esse lunghe m. 2,00 e più. Vengono sospese con

corde ad uncini o a carrucole sospese al soffitto per l'opportuno elevamento oppure sono incastrate in leggeri cavalletti, coi quali si trasportano (vedi figg. 181, 182, 183, 184, 185).

Talvolta le mangiatoie mobili consistono di una cassa a sezione quadrata disposta orizzontalmente con uno spigolo in basso ed avente al posto delle due pareti superiori due serie di piuoli attraverso i quali passano le teste degli animali per cibarsi. Il prolungamento dei detti piuoli darebbe luogo ad una doppia rastrelliera collocata opportunamente al di sopra (vedi fig. 186).

Importante accessorio quando le mangiatoie non sieno atte a contenere liquidi sono gli abbeveratoi.

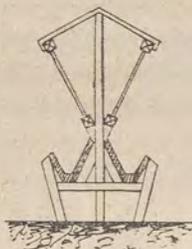


Fig. 182.

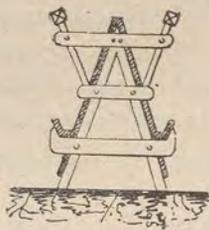


Fig. 183.

consistenti in piccoli recipienti di pietra, di ghisa, di cotto o di cemento appoggiati al suolo o sospesi alle pareti.

## § 6.

### LOCALI ACCESSORI.

Accessori dell'ovile sono gli scomparti per gli animali malati o infermeria. È bene che gli ovini cornuti, come le capre, sieno collocati in celle separate tra loro, potendo talvolta essi danneggiarsi tra loro nel lottare colle corna. Quivi sarà anche l'armadio per i farmaci.

L'alloggio del pastore è separato dall'ovile, ma con esso deve comunicare almeno per mezzo di un finestrino, dal quale egli possa sempre sorvegliare. Annesso a questo sarà un magazzino per gli attrezzi e un laboratorio per le piccole riparazioni, come anche un piccolo macello e ripostiglio per le pelli degli animali che per una ragione qualunque si debbano mattare sul posto. Questo macelletto e ripostiglio, da annettersi all'infermeria, dovrà contenere una caldaia per la cottura-sterilizzazione delle carni

infette o sospette per trarne partito p. e. per il vicino pollaio.

Oltre l'alloggio del pastore si ha il casotto pel cane di guardia, le cui dimensioni devono essere per

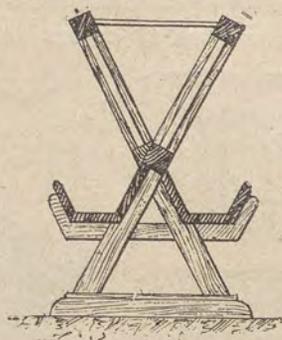


Fig. 181.

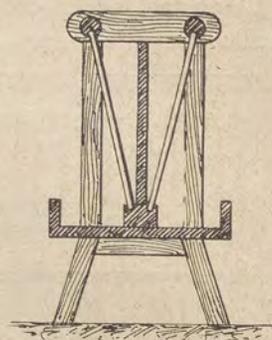


Fig. 185.

la superficie di m. 1,00 - 1,50 per m. 0,60 - 0,90 e per l'altezza 1 metro circa.

E occorrerà anche un magazzino per le crusche, le biade e il sale pastorizio, magazzino che dovrà essere bene asciutto.

Sulle montagne del Matele ci è avvenuto di recente di progettare un ricovero vicino ad un fon-

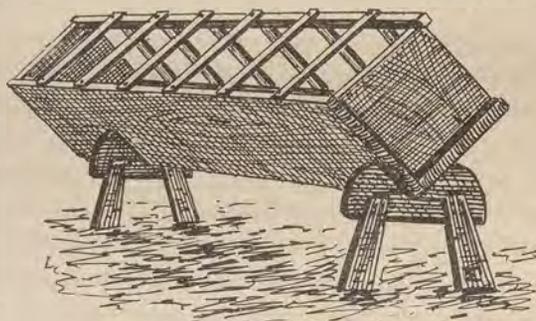


Fig. 186.

tanile ricco di acque a temperatura costante e mite per 4000 fra pecore e capre, 400 vacche e 200 cavalle, nonchè per 60 pastori.

Disponemmo la casa dei pastori e il magazzino per attrezzi e sale pastorizio e il granaio al centro ed attorno, su pianta rettangolare, le stalle e l'ovile. Facemmo questo a due piani e demmo l'accesso al piano superiore per mezzo di rampe esterne. Con tale disposizione si ebbe così il vantaggio di ridurre la copertura a metà dell'estensione che altrimenti sarebbe occorsa costruendo, come al solito, tali locali tutti a pian terreno.

## CAPITOLO VIII

### POLLAI E PICCIONAIE

#### § 1.

##### REQUISITI PRINCIPALI DI UN POLLAIO.

Il pollaio è l'unico fabbricato rurale la cui importanza è indipendente da quella del podere. Si hanno esempi di terreni di poco reddito e di piccola estensione, i quali sono riserbati in gran parte all'allevamento di una grande quantità di pollame. Da esso l'allevatore intelligente e sapiente può ricavare un ragguardevole reddito collo smercio dei prodotti. Ben conoscendo e prevedendo il consumo e la richiesta di questi stabilirà le diverse razze e il numero degli animali da cortile da tenere, e quindi l'ampiezza e la disposizione del pollaio.

Detta  $a$  la larghezza,  $b$  la lunghezza necessarie per contenere un numero  $n$  di galline, si ha la relazione

$$\text{m.}^2 0,125 \times n = a \times b$$

poichè occorre 1 metro quadrato per ogni 8 galline. Ma siccome il pollaio non deve contenere solo i posatoi, ma anche i nidi e lo spazio occorrente per i servizi del pollaio, così si triplica tale superficie; e la ampiezza totale diviene all'incirca:

$$3 \times 0,125 \times n = a \times b = 0,375n.$$

L'altezza del pollaio dev'essere bene sfogata per procurare al pollame buona quantità d'aria da respirare e lasciare per ogni dove l'adito alle persone di servizio. Due metri son giusti; tre sarebbero troppi, perchè il locale d'inverno non si scalderebbe come conviene per questi volatili, pei quali la mancanza

di calore è tormentosa e ne compromette il rendimento in uova.

D'altra parte il calore eccessivo e abituale li indebolirebbe o predisporrebbe a soffrire maggiormente il freddo esterno. Onde il fabbricato sarà esposto a mezzogiorno o anche a levante, perchè i polli si levano col levar del sole. Per riparo poi dall'umidità che tanti mali cagiona al pollame, basterà che il pollaio sia situato in un punto soleggiato e ventilato e costruito in modo da eliminarla.

Oltrechè essere di per sè perfettamente salubre e comodo, dovrà il pollaio trovarsi non prossimo a letamai o a porcili, nè a locali dove avvengano operazioni o si facciano lavori che possano disturbare la quiete, il silenzio o il sonno di questi animali, che sogliono appollaiarsi al calar del sole.

#### § 2.

##### POLLAIO IN LEGNAME.

I pollai possono essere in legname o in muratura. Dei primi riportiamo nella tav. XIX il tipo proposto dal march. Trevisani nel suo trattato di Pollicoltura e, nella fig. 187, il modello di pollaio razionale, che fornisce al prezzo di L. 100 il rinomato stabilimento di avicoltura Grilli di Firenze. Per 25 capi ha le dimensioni di m. 1,60 di larghezza, 1,20 di profondità, 1,90 di altezza, ed ha doppio ingresso. E' costruito con tavole, unite con incastro a coprigiunto che otturando perfettamente le fessure, impedisce che nell'interno soffino correnti d'aria tanto perniciose al pollame. Un altro tipo elegante di pol-

laio adatto per 10 galline e fornito dall'altro premiato stabilimento di avicoltura Pochini di Firenze è quello a Chalet riportato dalla fig. 188, che porta una ricopertura di zinco. Questi pollai si fanno inverniciare a olio non solo per le parti esposte alle intemperie, ma anche negli apparecchi interni, che possono così lavarsi di tanto in tanto e mantenersi puliti.

I pollai in legname hanno il vantaggio di essere smontabili e trasportabili allorchè occorre rinnovare il cortile rustico, il che succede più frequentemente di quel che si pensi. Hanno l'aspetto di casotti col piano inferiore sopraelevato sul suolo per offrire ai polli nelle stagioni calde riparo nella notte e nel giorno durante le ore di sole o di pioggia. Talvolta

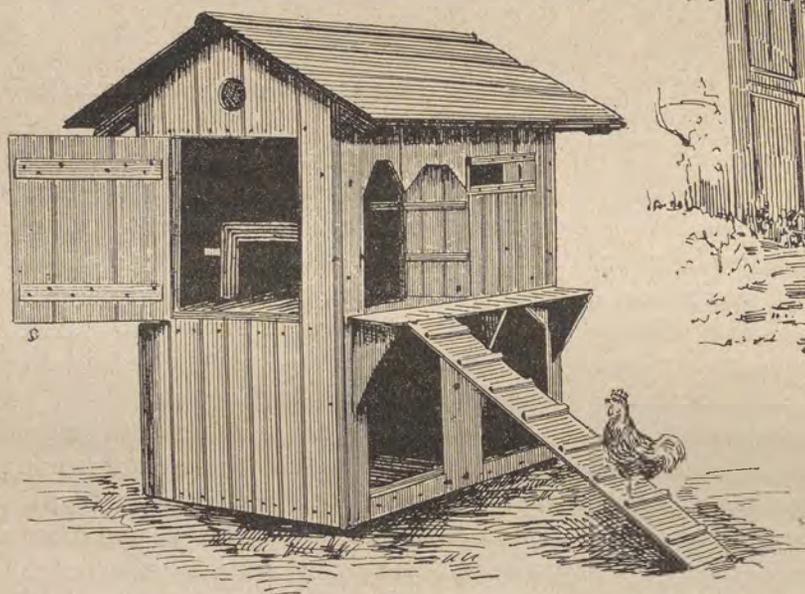


Fig. 187.

sono forniti di tettoia laterale di m. 0,60 di sporgenza. Un doppio coperto con intercapedine libera sarà molto propizio. Si provvederà anche un ventilatore simile ai già descritti per completare l'aerazione che avviene attraverso le porte e le finestre; ma nei paesi e nelle stagioni calde si potrà lasciare che la ventilazione avvenga attraverso gli interstizi della copertura del tetto. Si usa di fare il fondo di questi pollai a cassa per una altezza di 10-12 cent., che si riempie di sabbia, terra sminuzzata, cenere o torba; così si rende coibente il fondo stesso, facile una accurata pulizia, e si dà al casotto un certo necessario peso.

Per paesi freddi e per razze delicate si adottano modelli di pollai con annessa serra a vetri, che, mantenendo i polli al riparo dai venti, dalle piog-

gie e dalle neviccate in una mite e costante temperatura, permette anche d'inverno una buona produzione in uova.

## § 3.

## PARTI COSTRUTTIVE DEL POLLAIO IN MURATURA.

I pollai in muratura sono più comuni, ma non comune, come indispensabile, è l'accuratezza nella co-



Fig. 188.

struzione delle diverse parti di essi.

Il pavimento interno sarà sopraelevato sul suolo esterno di metri 0,20—0,30 a fine di renderlo sano ed asciutto, e sarà costituito o da lastre di pietra o da un ammattonato o da mattonelle di ce-

mento, materiali adatti a diversi servizi, quali la spazzatura e la ripulitura generale. Questa solitamente consiste nel bruciarvi la paglia e fare un fuoco che lambisca e pareti e volta. E' stato però osservato che questo espediente, mentre non è scevro di pericoli, non è tanto efficace contro gli insetti che affliggono questi allevamenti ed agevole quanto quello della bruciatura dello zolfo, nell'interno del locale, chiuse che siano tutte le aperture. Con quest'ultimo sistema di ripulitura il pavimento del pollaio può essere di asfalto. Dai topi che rappresentano un altro temibile flagello è bene premunirsi distendendo prima del pavimento un fitto strato di frammenti di vetro misti alla calce, attraverso cui è reso impossibile ai roditori praticare da sotterra delle aperture. Anche qui il fondo del pollaio sarà fatto a cassa per conte-

nere la sabbia o la torba, ecc. destinate ad accogliere ed isolare gli escrementi e renderne facile la giornaliera asportazione.

I muri del pollaio non dovranno avere esile spessore, nè presentare buchi, e specialmente le pareti interne dovranno essere accuratamente intonacate e senza screpolature. Anche le sporgenze del tetto, come pure quelle delle terminazioni dei muri di recingimento, dovranno esser tali da garantire dalla possibilità di accedervi animali rapaci. E' bene di avere oltre la copertura del tetto un soffitto. In tal caso, siccome non può la ventilazione avvenire attraverso gli interstizii tra una tegola e l'altra, occorrono più finestre e tubi di ventilazione. Sarebbe ancor meglio ricoprire a volta, che meglio si presta alla pulizia col fuoco e a quella ordinaria.

#### § 4.

##### PORTE E FINESTRE.

Le aperture su detti muri dovranno essere disposte in modo che aprendole nella stagione calda permettano un'ampia e completa ventilazione.

Le porte per il passaggio dei grossi volatili, quali i dindi, hanno una larghezza di m. 0,60-0,70 ed un'altezza di metri 1,80. Quelle minori pei soli polli comuni hanno dimensioni variabili da m. 0,15 per m. 0,20 a m. 0,40 per 0,60 e si trovano colla soglia a 25 cm. al disopra del livello del suolo, mentre per le oche, per le anitre, per le galline possono essere anche all'altezza di 1-2 m. da terra, quando si provveda una apposita scaletta dall'esterno che può togliersi dopo entrati tutti gli animali nel pollaio. Sono chiudibili a sportelli o a saracinesca mediante catenaccetti o ganci, o mediante cavicchi che entrano in anelli fissati nella parete. Queste aperture possono far parte delle porte medesime destinate alle persone di servizio. Per favorire maggiormente la ventilazione una delle porte si munisce superiormente di un'inferriata in fil di ferro. Vanno chiuse immancabilmente ogni sera per impedire attentati notturni e dopo aver vigilato che nessun animale vorace siasi introdotto di soppiatto nel pollaio.

Le finestre hanno dimensioni modeste non dovendo lasciar entrare nel pollaio che poca luce, cioè m. 0,30 a 0,40 di larghezza e m. 0,60-0,80 di altezza. Sono munite di imposta scura o di gelosia; ma esse, come qualsiasi apertura lasciata per la ventilazione in-

terna dovranno essere provviste anche di chiusura in fil di ferro, per impedire l'ingresso a non pochi animali divoratori di polli, quali le volpi, le faine, le martore, le donnole e anche i sorci.

#### § 5.

##### POSATOI.

I posatoi rappresentano, per dir così, le sedi dei polli e consistono in tanti bastoni su di cui essi si appollaiano e dormono. Sono di solito di forma prismatica rettangolare con spigolismussati e colle facce orizzontali abbastanza larghe per offrire alle piante dei piedi dei volatili un comodo piano di posa. Sono confitti in incastri di legno o di pietra infissi lungo il muro di parete, o in serie doppia, ai due lati di un murale o travetto che si assicura inclinato dentro il pollaio o a due cosciali coi quali formano una specie di scala che si fissa nel pollaio assai più facilmente. Sono levabili per poterli pulire

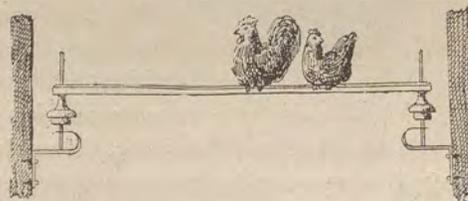


Fig. 189.

e cambiare. Siccome però con questo non si impedisce che durante le ore del sonno gli insetti nascosti di giorno nelle pareti arrivino sui posatoi per giungere ai polli, così è stato immaginato un posatoio speciale (vedi fig. 189) le cui estremità sono sorrette da ferri che attraversano vaschette piene di petrolio, entro cui qualsiasi animaletto annega e muore, a loro volta sostenute da ferri incastrati nelle pareti. Pei posatoi si preferisce il legno di pino o di abete, le cui secrezioni resinose sono antisettiche. Si usa anche di verniciarli.

La disposizione di posatoi dipende dalla larghezza del locale, dal volere uno o due passaggi laterali e dal lasciar dei passaggi per ogni gruppo di 7 o 8 bastoni. La lunghezza di questi è determinata dall'assegnare ad ogni pollo m. 0,20-0,25. Possono essere disposti a scala inclinata a 45°, ficcati cioè nel muro orizzontalmente a distanza reciproca di m. 0,50 se si tratta di polli, di m. 0,70 se si tratta

di tacchini. E' meglio però disporli tutti ad una stessa altezza, essendo in tutti i polli eguale la predilezione per i posatoi più in alto. In tal caso i bastoni sono sostenuti da cavalletti più o meno alti ed hanno distanza tra loro di m. 0,33-0,35.

## § 6.

## NIDI.

I nidi possono consistere in cellette ricavate nella grossezza dei muri oppure in cassette formate con tavolette tra loro inchiodate o con mattoni in coltello oppure in panieri di vimini scoperti. Sono collocati lungo le pareti del pollaio nelle parti

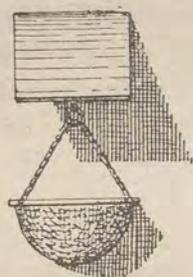
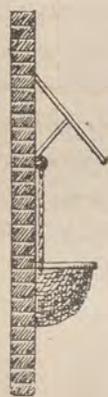


Fig. 190.

più quiete e più riparate dalla luce a metri 1.00-1.30 dal pavimento nei pollai a pianterreno o se il pollaio è situato superiormente, sul pavimento medesimo, o poco più alto. Se formano più di una serie dovranno le file non essere più di due l'una sull'altra a distanza di m. 0.30 in prossimità degli stessi posatoi e con disposizione a quinconce, in modo che i voli delle galline verso o dai propri nidi non abbiano a disturbare o spaventare quelle coricate nei nidi inferiori. I nidi incassati nei muri hanno forma cubica col lato di m. 0,30-0,35 e sono muniti anteriormente di un rialzo di 10 cm. per trattenere la paglia; in complesso non si prestano ad una perfetta ripulitura come sarebbe necessario. I nidi di tavolette o di ceste di vimini invece sono mobili, si possono sospendere dove meglio si crede e dopo un certo tempo togliere per liberarli dal sudiciume e dagli insetti mediante l'abbrustolimento o l'immersione nell'acqua bollente o i suffumigi prolungati di anidride solforosa. Una piccola tettoia a m. 0,30 al di sopra del nido ne rende più difficile l'usurpazione quando sia già occupato (vedasi fig. 190).

## § 7.

## CORTILE RUSTICO.

Avendo pollame discretamente numeroso non è provvido lasciarlo vagare nel cortile principale dal quale con facilità va a spargersi nelle abitazioni,

nelle stalle, nelle rimesse, nei porcili, negli ovili e nemmeno lasciarlo nell'aia, donde può disperdersi per beccare nei seminati, nelle messi, nei prati, nella vigna e nell'orto, recando ovunque danni notevoli. Convorrà piuttosto fare accedere il pollame nei momenti più propizi presso qualche fienile, dove possono trovarsi molte sostanze nutrienti che fanno risparmiare all'allevatore delle razioni; ma ciò solo per un tempo limitato e sotto vigilanza. D'altra parte si possono raccogliere le sostanze utili e darle al pollaio in uno spazio scoperto che vi deve essere annesso e limitato da ogni parte, detto *cortile rustico* (*basse cour* dei francesi), l'ampiezza del quale essendo abbastanza grande, almeno dieci volte l'area del pollaio, ma meglio in ragione di 10 metri quadrati per pollo, permette a questi volatili di stare all'aria aperta, muoversi e razzolare con ogni libertà.

La sua esposizione dovrà essere a mezzogiorno o a levante, cioè riparata in qualche modo dalla parte di tramontana. Dovrà trovarsi prossimo all'abitazione della massaia, la quale potrà così comodamente e continuamente vigilare anche dalle finestre, perchè non vengano o assaliti da animali rapaci o rubati o per lo meno molestati, e potrà dalla cucina apprestarne il cibo oppure portarne i rimasugli di tavola e buttarli dalla finestra medesima, mentre per le altre operazioni, quale quella di far entrare i polli a dormire e chiudere il pollaio, curare le cove e gli allevamenti e ritirare le uova, non avrà che fare due passi da casa propria.

Il cortile sarà cinto da ogni parte da siepi o da muri o meglio da reti o da steccati piantati su mu-

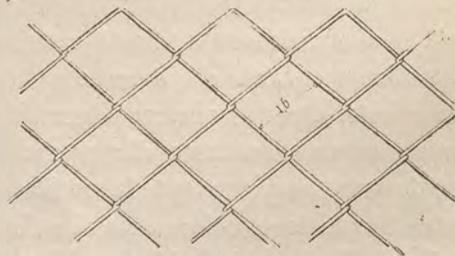


Fig. 191.

relli alti m. 0,50 per una altezza non minore di m. 2,00, e avrà uno o due cancelletti d'ingresso che dovranno rimanere sempre chiusi e non presentare adito alcuno ad uscita. La rete metallica ha il vantaggio di essere elastica e di potersi applicare colla massima tensione. Può essere a semplice torsione (fig. 191) o a triplice torsione e zincata (fig. 192), con larghezza

di maglia da 15 mm. a 100 mm. e numero del filo di ferro da 5 a 15, secondochè si tratta di pulcini o di polli grossi. A seconda delle combinazioni di queste dimensioni costa da L. 0,75 a L. 1,40 a mq. La rete è sostenuta da pali di castagno che sono fortissimi e resistentissimi alle intemperie e vanno ben puliti, appuntiti ed abbruciacchiati dalla parte per cui si infiggono

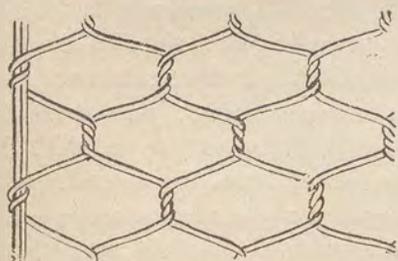


Fig. 192.



Fig. 193.

nel terreno con mazze di ferro a manico di legno. Per fissare la rete ai pali il migliore mezzo consiste nell'impiantarvi per mezzo di apposito arnese (fig. 193) forcelle più o meno grandi (fig. 194) secondochè si tratta di polli o di pulcini. Le reti si stendono fortemente mediante il tirafili (fig. 195), che si manovra con apposita chiave.

Se diverse sono le razze da allevare, alle divisioni nell'interno del pollaio dovranno corrispondere grandi scomparti nel cortile rustico, costituiti per lo più da piccoli steccati, che non arrestano la ventilazione rasante al terreno, nè limitano la libera visuale ai polli, che sono soliti a svolazzare su ogni rialzo che glie la impedisca. E se non troppo ristretto, come devesi ad ogni costo evitare, è lo spazio concesso, con-

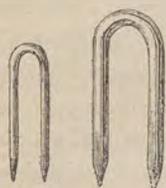


Fig. 194.



Fig. 195.

verrà piantarvi degli alberi, quali i gelsi, i sambuchi, i prugni, l'uva spina, il ribes, ecc. che, oltre offrire durante l'estate ombra e rifugio anche di notte ai polli e ai tacchini che amano in certe stagioni dormire all'aria aperta, procurano loro dei ghiotti cibi colla caduta continua di piccoli frutti da essi prodotti.

Il terreno del cortile dovrà essere adatto a questi animali permettendo loro di razzolare e di beccare di frequente, chè altrimenti occorrerebbe o raddoppiare l'area del cortile o rassegnarsi a veder

deperire il pollame. Occorre perciò coltivarvi delle erbe, da rinnovarsi dopo una zappettatura e seminatura, e formare tanti stradelli od uno spazio appartato cosparsi di calcinacci e di ghaietta cal-

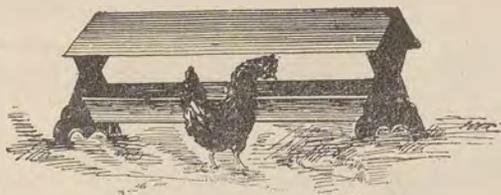


Fig. 196.

careca o mista, nei quali i polli amano spesso di beccare o anche rivoltarsi per liberarsi dai pollini.

Sarà utile una piccola tettoia qualunque o porticato annesso al pollaio, sotto il quale restano i polli durante le giornate piovose o nelle ore più calde in estate.

§ 8.

MANGIATOIE.

Sotto tali ripari si collocheranno il recipiente per il beccime e l'abbeveratoio. Il primo può consistere in una fossetta rettangolare rivestita di pietra intorno



Fig. 197.

a cui dovrebbero disporsi i polli a beccare. Siccome disgraziatamente questi animali son capacissimi di entrarvi dentro e razzolando colle zampe disperdere da ogni parte il cibo, sarà da provvedere un recipiente portatile con coperchio a tettoia (figura 196), il quale coperchio può essere di lamiera e sostenuto, (fig. 197), e talvolta sostituito (figg. 198-199), da tanti ferretti a distanza tale tra loro da non permettere che tra l'uno e l'altro becchi più di un pollo, il quale

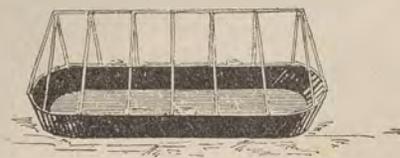


Fig. 198.

solo la testa può introdurvi. Un'altra mangiatoia semplice, quanto ingegnosa, è quella a tramoggia

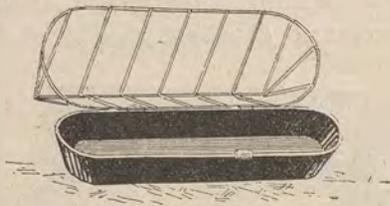


Fig. 199.

colla quale il mangime non cessa di essere rifornito automaticamente lungo la mangiatoia via via che questa va vuotandosi.

### § 9.

#### VERMINARE.

Siccome oltre che di una grande varietà di cibi vegetali i polli si nutrono volentieri anche di cibi animali e specialmente di larve d'insetti, è interessante descrivere qualche verminara in cui si compie una grande produzione di larve di mosche carnivore che costituiscono un cibo utilissimo per le galline.

Si scava una fossa in un terreno ben secco per la profondità di un metro, colla larghezza di 2 metri e con lunghezza maggiore o minore a seconda del bisogno. Si riveste il fondo dello scavo di uno

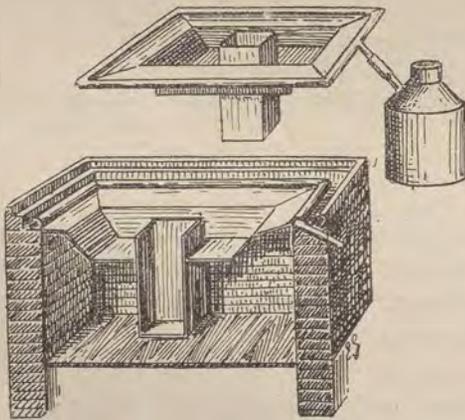


Fig. 200.

strato di cemento o di calcestruzzo e le pareti di muratura in mattoni ben cementati; e il tutto si intonaca di un denso strato di calce idraulica per impedire che per qualsiasi fessura le larve abbiano a sfuggire per internarsi nel terreno. Per analogo scopo il muro si sopraeleva di m. 0,10 sul margine

della fossa. Le pareti della fossa non saranno continue, ma presenteranno delle buchette dove le larve potranno rifugiarsi per trasformarsi prima in crisalidi, poi in mosche, dalle cui uova nasceranno continuamente nuove larve.

Una copertura in paglia a guisa di tetto con due falde appoggiantisi in sommità ad un travicello o leggero tronco d'albero come colmareccio, sarà sufficiente riparo dalla pioggia. A preservare la tettoia da possibili guasti da parte dei polli si rivestirà di spini.

La verminara è costituita da tre strati sovrapposti identici così formati e ordinati: uno strato di paglia di segale tagliata finissima per m. 0,10 di altezza; uno strato di m. 0,04 di sterco fresco di cavallo disteso sopra la paglia, ma non compresso; uno strato di terra vegetale alto m. 0,04; uno strato di intestini di animale o di avanzi di carne inaffiati con sangue.

Per ricavare le larve, su una parete della verminara si pratica un foro e vi si applica un recipiente in modo da escludere qualsiasi uscita. Le larve che tendono a sfuggire dalla verminara finiscono per rimanere nel recipiente.

Un apparecchio dei più semplici e inodoro è quello del Vander-Snicht, nel quale la raccolta delle larve avviene automaticamente e al momento della maturità. E' composto (vedi fig. 200) di una specie di piatto di zinco ripiegato a grondaia lungo l'orlo esterno, nel cui mezzo si trova una scatola pure di zinco la cui parte inferiore è piena di concime di cavallo. Il tutto si colloca sulla fossa in muratura, che è di grandezza corrispondente, mentre nella scatola si mette un panierino pieno di pezzettini di carne e di cadaveri di piccoli quadrupedi o meglio di fecce mescolate con farina d'orzo. Quando le larve, provenute dalle uova depositate dalle mosche, si sono nutrite, si internano nella camera di sviluppo dove è steso lo stesso impasto e vi si trattengono sino al momento di trasformarsi. Tentando allora di uscire esse non possono oltrepassare la grondaia poichè ivi giunte ricadono in un condotto che per mezzo di un tubo di caucciù le conduce ad un secchio per metà riempito di semola, nel quale vengono servite alle galline.

E' da aggiungere che detto apparecchio va posto al riparo durante la notte dalla bassa temperatura e dai coleotteri notturni che vorrebbero introdurvisi.

Tra gli altri cibi animali, di cui non è qui luogo di intrattenersi, va notato quello fornito dai luma-

chini, che infestano i campi seminati rovinandone i deboli steli, per i quali verrà disposto analogo recipiente.

§ 10.

ABBEVERATOI.

Per dissetare i polli sarà molto gradito un ruscelletto o canaletto lungo il cortile con acqua limpida e fresca. Altrimenti l'abbeveratoio potrà pure con-

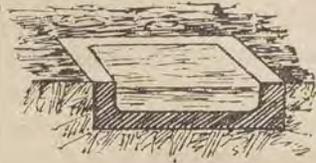


Fig. 201.

sistere in una buca quadrata rivestita di pietra o di cemento ripiena di acqua, da cambiarsi spesso (vedi fig. 201).

Siccome però l'acqua così esposta in estate si riscalda facilmente ed evaporandosi anche lascia asciutto il recipiente, oltre che gli animali da se stessi possono intorbidarla e renderla inservibile, così è stato

immaginato un recipiente portatile a sifone consistente in una campana traforata in basso dalla quale col consumo dell'acqua da bere che la circonda inferiormente scende continuamente per legge idrostatica l'acqua che vi è contenuta in modo da mantenere esternamente sempre lo stesso livello all'abbeveratoio (vedi fig. 202).

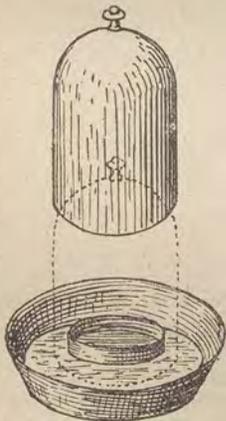


Fig. 202.

Altro molto più vasto recipiente, e questo scoperto, si disporrà nel pollaio per il bagno: e potrà essere una semplice in-

cassatura del terreno intonacata con calce idraulica o cemento, nella quale l'acqua poco profonda (10-15 cent.) sarà cambiata ogni giorno, eliminando quella lurida con scaricatoio di fondo e bene nettando con essa la vasca.

§ 11.

STIE.

Le stie sono specie di gabbie dove si chiudono i polli destinati all'ingrasso (figg. 203-204). Si dispongono lungo le pareti del pollaio o sopra cavalletti alti me-

tri 1,00-1,30 che rendono più comodo il rifornimento del cibo nelle mangiatoie (consistenti in piccoli truogoli disposti lungo la fronte della gabbia) e la pulizia nella medesima. La stia è divisa in tanti com-

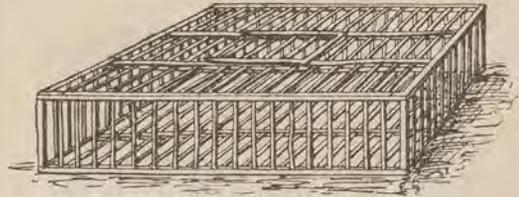


Fig. 203.

partimenti larghi m. 0,20, alti 0,25-0,36, profondi m. 0,30, quanto basta per contenerci un pollo, i quali anteriormente sono muniti di un foro oblungo attraverso il quale il pollo può allungare il collo per beccare nella mangiatoia oppure presentano tanti regoletti di legno con 5 cm. d'intervallo tra l'uno e l'altro. Forata è pure la parte posteriore della stia per l'uscita degli escrementi.

A queste stie è bene dedicare un apposito locale caldo, asciutto e tranquillo che possa facilmente essere messo all'oscuro, poichè l'ingrassamento dei polli si fonda non tanto sulla abbondanza e proprietà dei cibi, quanto sulla frequenza e lunghezza dei riposi tra un pasto e l'altro, durante i quali si debbono tener chiusi gli scuri delle finestre.

Si comprende come occorra in questo locale una accuratissima pulizia ed una ben regolata ventilazione. Non è buona regola addossare le stie ai muri,

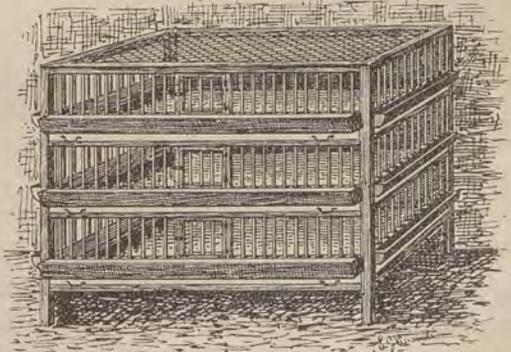


Fig. 204.

ma converrà lasciare avanti e dietro di esse un passaggio per il servizio.

Si hanno anche stie a celle di m. 0,25 di larghezza per m. 0,40 di profondità per m. 0,35 di altezza. Mediante coperchio che si apre dal di sopra meglio

si prestano alla pulizia e all'ingrassamento dei polli, cui può esser risparmiato il laccio al piede. Al posto delle mangiatoie portano piccoli recipienti di zinco per il pastone e l'acqua e nella parte inferiore un

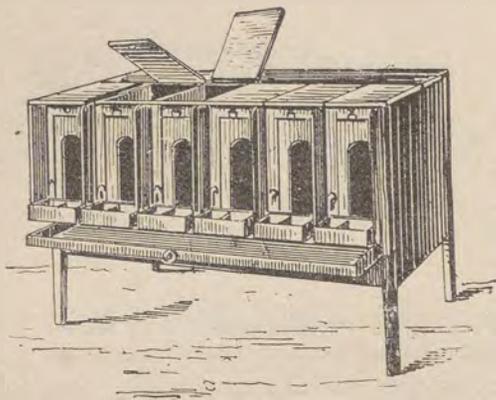


Fig. 205.

cassetto mobile con fondo di zinco, nel quale si raccoglie il guano (fig. 205).

Le stie per pollai in grande possono essere molto complesse. Così ve ne sono di quelle giranti a quattro o cinque piani, ciascuno dei quali diviso in trenta o quaranta scompartimenti separati fra loro da tavo-

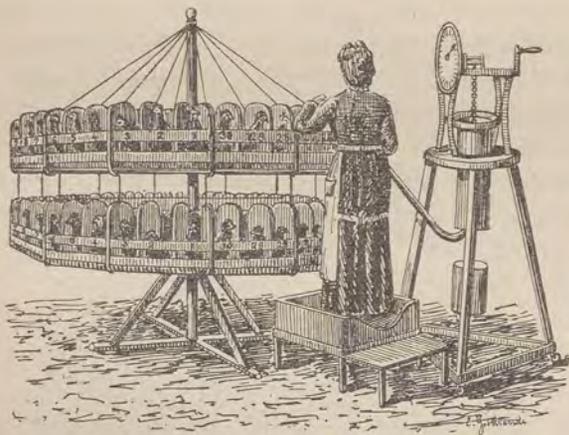


Fig. 206.

lette verticali, nei quali i polli sono fissati mediante legature di cuoio ai piedi. Con una ingrassatrice a compressione tenendo con una mano il pollo fermo al collo si può introdurre coll'altra il tubo degli alimenti (pastone semiliquido) nel gozzo e mediante una manovra coi piedi fare ingoiare la razione. Così l'apparecchio Odile Martin (vedi fig. 206).

Le stie possono essere raggruppate in file sovrapposte, nel qual caso nulla di speciale si prescrive se non nel disporle in gradinata in modo che ciascuna

fila sia spostata in avanti di 10-15 cm. rispetto alla fila superiore a fine di lasciare che la libera evacuazione degli escrementi cada al basso senza sporcare gli animali delle file sottoposte.

## § 12.

## LOCALE PER LE COVATURE. INCUBATRICI.

Nei pollai in grande si annette un locale speciale per la covatura, il quale deve essere esente da rumori o da disturbi qualsiasi, trovarsi a luce moderata e ad una temperatura alquanto superiore ai 15° e contenere cesti foderati di capecchio riservati alla covatura e scaffali dove si depongono le uova, separando quelle da vendere o da consumarsi sul posto.

Siccome però non tutte le razze covano volentieri e bene, così è duopo talvolta ricorrere all'in-

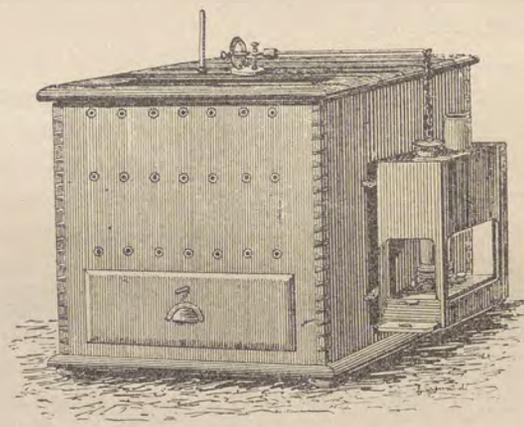


Fig. 207.

cubazione artificiale, il cui intento è di ottenere una temperatura costante di 39-40 gradi centigradi.

Le incubatrici consistono in casse di legno con entro recipienti ripieni di acqua bollente, la quale è mantenuta tale da una lampada accesa o dal rinnovamento dell'acqua medesima.

Vanno collocate in una camera a pianterreno oscura, lontana dai rumori e non esposta a forti sbalzi di temperatura. Le finestre del locale saranno piuttosto piccole, munite di sportelli a vetri che si aprono dall'esterno per dare aria al locale specialmente nella primavera e nell'estate e internamente riparate da un panno che faccia oscurità permanente anche durante questa manovra. Non occorre affatto in qualunque caso pensare ad un riscaldamento dell'ambiente.

Le incubatrici si collocano le une accanto alle altre, ma discoste tra loro e dal pavimento di m. 0,20-0,25 per permettere una circolazione dell'aria da ogni parte.

Tra le diverse incubatrici artificiali noteremo quelle

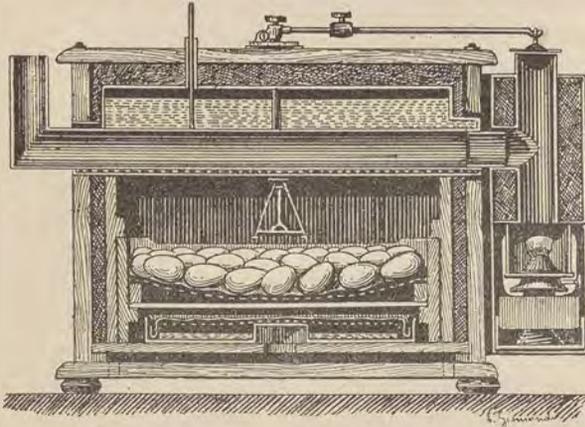


Fig. 208.

indicate nelle figure 207-208, 209-210, i cui tipi sono ad aria calda e con regolatore del calore.



Fig. 209.

Un tipo che meno degli altri è complicato e costoso è quello dell'incubatrice Sphinx che permette la combinazione di due sistemi di riscaldamento: a acqua calda e ad aria pura riscaldata.

Essa può collocarsi tanto in una soffitta, quanto in una anticamera, ed è trasportabile.

Ha l'aspetto esterno di una cassetta poligonale in *pich-pin* normalmente (cioè per 100 uova) alta m. 0,25 e di diametro m. 0,70, sorretta da sostegni di ferro all'altezza di m. 0,50-0,60 e coperta in legno foderato di metallo con un'apertura chiusa da doppio vetro che permette di osservare un termometro collocato nell'interno

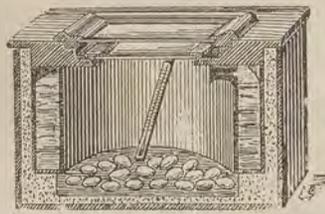


Fig. 210.

senza bisogno di alzare il coperchio. Racchiude un serbatoio anulare in zinco galvanizzato che contiene acqua in tale quantità da mantenere la temperatura voluta anche quando si estinguesse la lampada che riscalda. Sopra questa si trova il termosifone che occupa il centro dello spazio interno ed emette il calore ricevuto dalla lampada verso l'alto all'esterno dell'in-

cubatrice. Al basso del termosifone vi sono due trombe aspiranti, le quali conducono l'aria sana e pura lungo il termosifone per farla ricadere riscaldata e in modo uniforme verso le uova (vedi figure 211-212).

Il materiale interno è tutto in zinco galvanizzato, invece che di legno che è meno igienico

per simile uso. I cassetti dove sono collocate le uova hanno il fondo bucherellato a fine di far risentire alle uova alquanto umidità dell'aria che eviti l'essiccamento della membrana delle medesime.

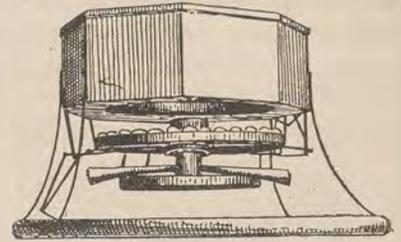


Fig. 211.

La temperatura interna è mantenuta al grado voluto mediante regolatore preciso e semplice. Le operazioni che vi si richiedono giornalmente sono l'accomodamento della lampada e la voltatura delle uova per mezzo di dischetti esterni girevoli

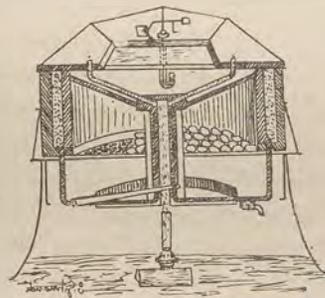


Fig. 212.

a mano. Tale operazione si fa anche estraendo il cassetto che le contiene o rivoltandole su di un cassetto vuoto combaciante.

Lo stabilimento Grilli di Firenze offre un'incubatrice automatica ad aria calda, anzichè ad acqua calda come nei precedenti sistemi. In questi si hanno di-



Fig. 213.

versivi inconvenienti quali: disperdimento di calore, variazioni di temperatura nocive allo sviluppo dell'embrione, circolazione imperfetta dell'aria esterna che in giornate umide o in locali non abbastanza arieggiati

può produrre muffa e guastare le uova. Nell'incubatrice dei fratelli Grilli (fig. 213) si ha una vasta camera d'incubazione ben arieggiata con coperchio a vetri e munito di fori per la ventilazione e con altre piccole aperture laterali per l'uscita del vapor acqueo e dell'aria calda quando questa si trovi a tem-



Fig. 211.

peratura troppo alta. Il regolatore del calore è automatico. Quando nella camera d'incubazione si sorpassano i 40 gradi di calore, l'etere contenuto in un tubo di vetro bolle e spinge la colonna di mer-

curio, pure contenutavi, a muovere una leva, colla quale si ottura l'entrata all'aria riscaldata, che devia per un condotto laterale.

Nell'incubatrice Simplex-Pochini ad aria calda (fig. 214) oltre il regolatore, pure automatico, si ha un avvisatore elettrico che agisce tosto che per una causa qualsiasi (venendosi, per esempio, a spegnere la lampada che alimenta il calore) la temperatura discendesse al di sotto di 38°, il che comprometterebbe definitivamente la riuscita della cova.

Un piccolo strumento portatile, detto spera-uova, serve per osservare le uova durante lo sviluppo dell'embrione. Così se dopo sei giorni di incubazione sono ancora chiare si possono togliere ed adoperarle per consumo.

### § 13.

#### ALLEVAMENTO DEI PULCINI. MADRI ARTIFICIALI.

I pulcini sortiti dal guscio si collocano in una cassetta vetrata superiormente con un recipiente di acqua

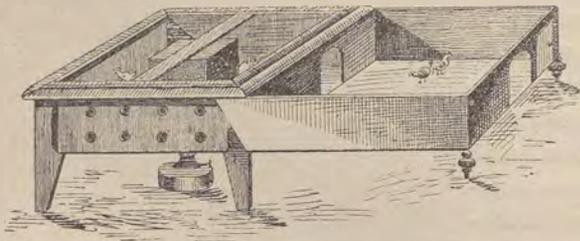


Fig. 215.

calda al cui calore si asciugano. L'asciugatrice rappresentata dalla figura 215 è riscaldata ad aria calda

e manda il calore ai pulcini dall'alto; è munita di una cassetta laterale che serve loro da cortiletto per prendervi aria e il cibo che vi si versa.

Ma quando l'incubatrice vi si presti, si lasciano asciugare i pulcini in questa medesima.

L'allevamento anche quando è lasciato compiere naturalmente richiede qualche apparecchio per garantire i pulcini dal freddo e dall'umidità meglio di quel che non facciano talune chioce.

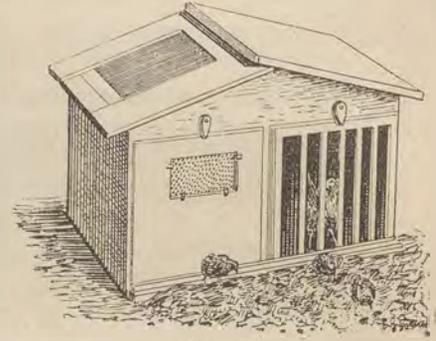


Fig. 216.

A tal uopo è stata ideata una specie di gabbia (gabbia Jacqué; vedi fig. 216), la quale è divisa in due scompartimenti in uno dei quali, quello a destra, tiene rinchiusa la chioccia mediante una rete attraverso cui essa non può cacciare che la testa per beccare, mentre i pulcini possono passare da uno scompartimento all'altro liberamente ed uscire anche all'aperto. La gabbia Gerard presenta una copertura costituita da sportelli con vetri.

Ma come nella covatura si è sostituita la chioccia coll'incubatrice artificiale, così nell'allevamento si è voluto sostituire la funzione naturale della madre, non sempre costante e sufficiente, con apparecchi detti *madri artificiali*. Diversi sono i tipi di queste, i quali corrispon-

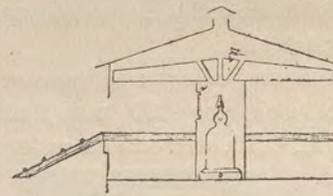


Fig. 217.

dono ai diversi tipi di incubatrici escogitate.

La allevatrice Roullier Arnault contiene un serbatoio di zinco che si riempie di acqua calda e la cui parte inferiore, che va a contatto dei pulcini, è ricoperta di lana o di *peluche*; è chiusa da sportelli mobili con rete metallica a maglie fittissime e all'intorno da tendine di lana; si colloca in un recinto di legno. L'allevatrice Voitellier ha il serbatoio mobile a fine di regolare il calore secondo il bisogno. Altre ve ne sono più o meno costose con parco chiuso da rete di fil di ferro e con diffusione di calore eguale per tutta la camera in modo da

evitare nei pulcini il bisogno di agglomerarsi in uno stesso punto. Così l'allevatrice Sphinx (fig. 217), la quale è cilindrica, anziché rettangolare, cosicché non presenta angoli dove i pulcini potrebbero ammucchiarsi e asfissarsi, fatta di zinco galvanizzato, anziché di legno, il quale suole trattenere i gas pro-

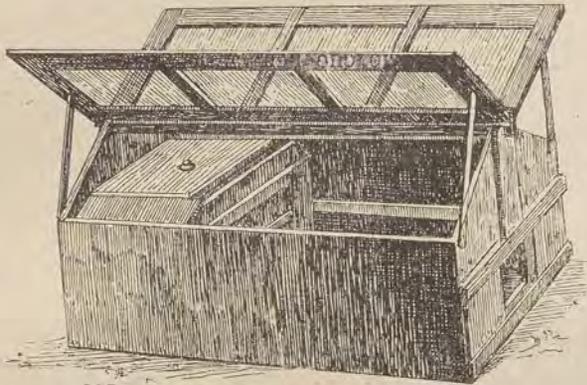


Fig. 218.

venienti dalla respirazione e dalle deiezioni dei pulcini e pur essendo leggera è solidamente costrutta in modo da proteggere l'interno dal vento o dalla pioggia. Una lampada è collocata in un cilindro di zinco ed è visitabile mediante sportello e regolabile per l'altezza della fiamma. I gas che si sviluppano sfuggono da aperture in alto tra il serbatoio e la parete esterna. Per dare maggiore quantità d'aria si abbassa il piano inferiore che è mobile. La copertura è fermata da quattro uncini.

Lo spazio riservato ai pulcini può essere protetto superiormente da sportelli a vetri (vedi fig. 218) oppure riscaldato esternamente (fig. 219), mentre i pul-

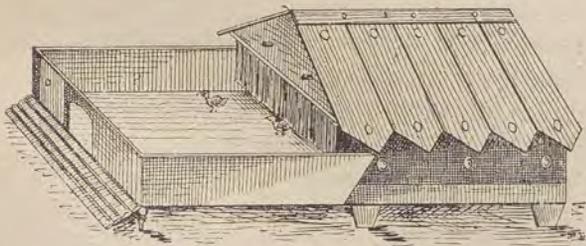


Fig. 219.

cini più bisognosi di calore se ne possono rimanere dentro la madre artificiale, la cui comunicazione coll'esterno è costituita dalle tendine di lana che i pulcini ben presto imparano a sollevare da sé.

Dopo una cinquantina di giorni i pulcini vengono messi sotto tettoie esposte a mezzogiorno o in un compartimento del pollaio sano ed asciutto, conte-

nente magari piccoli paraventi formati da telai a vetri collegati tra loro a cerniera.

§ 14.

LOCALI PER LA CURA E PER LA PULIZIA DEL POLLAME. CUCINA.

Convorrà in un pollaio di qualche importanza disporre di uno scomparto per isolarvi i polli ammalati di pipita, oppure anche di tifo o di colera o delle divisioni mobili con le quali si possa sollecitamente e comodamente fare tale isolamento nel pollaio stesso.

La pratica però insegna che conviene addirittura sopprimere l'animale anziché esporsi a difficoltà di

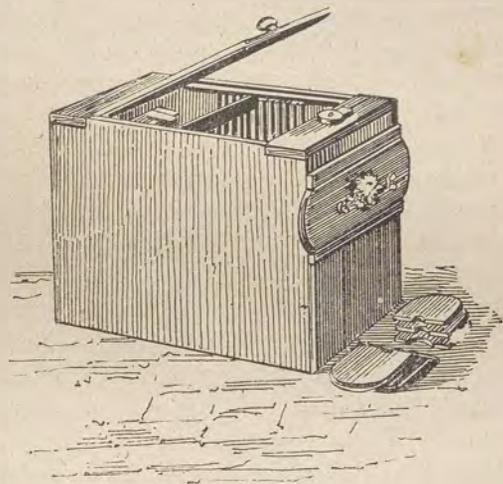


Fig. 220.

rimedi e a facilità di contagi. Quello che soprattutto occorre osservare nella pollicoltura sono le norme igieniche già accennate, per le quali, come dice il Daubanton, è più facile conservare il pollame che guarirlo.

Una delle prime norme da seguire è certamente quella della pulizia non solo del locale, sibbene anche del pollame medesimo. Ma difficile, se non lunga, minuziosa, fastidiosa ed inefficace sarebbe l'operazione di pulizia del pollame, se per liberarlo rapidamente, comodamente e completamente di parassiti che lo affliggono non si disponesse di appositi apparecchi sterminatori, quali quello dovuto all'avicoltore Lagrange (fig. 220). Consiste in una cassa di legno chiudibile ermeticamente, nella quale si introduce l'animale facendogli rimanere fuori la testa serrata tra adatti pezzi. Introdotto da un'apertura posteriore un piccolo recipiente contenente della calce, vi si versa dell'acido solforico, e si chiude del tutto la cassa. Si sviluppano dei gas che uccidono tutti i parassiti dell'animale, il quale dopo pochi minuti può

essere estratto perfettamente mondo e senza sofferenze di sorta.

Altri locali se il pollaio è grande, possono occorrere per caloriferi, che giovano assai alla fecondità delle galline e per la conservazione dei prodotti, del che trattiamo nel capitolo che parla della conserva delle uova nelle dispense. Va ricordata, tra questi, la *pollina*, che unita al tanno o alla polvere di torba (anzichè alla sabbia o alla paglia che non evitano l'invizzimento dell'aria del pollaio) e stesa per uno strato alto m. 0,04-0,05 costituisce poi un eccellente guano pel terreno che esige apposito locale.

Oltre questi locali sarà necessaria un'apposita cucina per manipolare i pastoni composti di sostanze animali e vegetali che meglio nutrono le galline e ne aumentano la produzione in uova e per cuocere altri alimenti come le patate, che vanno tagliuzzate.

Dalla cucina, che si collocherà nel mezzo dell'edificio, mediante tubi si possono far circolare nei locali destinati ai volatili i prodotti della combustione dei fornelli o l'aria calda o l'acqua calda o il vapore prodotto da apposite stufe.

Occorre poi un locale di deposito di varie sostanze che al pollicoltore non riescono troppo costose: così cassette riempite di semi di girasole, di crusca sia di grano che di granturco da mescolarsi col sangue degli animali disseccato al forno e ridotto in polvere, di residui di barbabietole dalle fabbriche di zucchero, di foglie di olmo, di tiglio, ecc.. inoltre macchine per frantumare i semi e per trinciare le erbe.

### § 15.

#### POLLAI PER TACCHINI, PAVONI, FAGIANI, ECC.

I dindi sono volatili che vanno tenuti in uno spazio aperto e in un locale del tutto separato da quelli degli altri polli, essendo animali prepotenti ed iracundi. Per essi può bastare, oltre al casotto, uno spazio scoperto di modeste proporzioni, purchè sia asciutto e ben riparato dai venti freddi; poichè anche una fanciulla armata di canna può condurne un buon branco di 50 o 60 a pascolare in largo in prati e pascoli o in boscaglie, dove di preferenza sogliono deporre le uova spesso coll'intento di non esser veduti.

La superficie del loro fabbricato dovrà essere grande il doppio di un pollaio comune destinato ad

un numero eguale di galline: detta  $S$  la superficie,  $V$  il volume,  $n$  il numero dei tacchini si dovrà avere:

$$S = 0,25 n = a \times b \quad V = 0,50 n.$$

vale a dire in superficie 1 mq. ogni 4 o meglio ogni 3 animali e in volume tale superficie moltiplicata per i 2 metri d'altezza.

Se è necessario che nei paesi di clima freddo il locale per i tacchini possa chiudersi ermeticamente con porte e finestre, è bene però che queste sieno grigliate, piuttosto ampie e disposte in modo da favorire, nelle ore calde, la più larga ventilazione. Così se per l'allevamento dei piccoli occorre disporre di un locale ben caldo, cresciuti che sieno, nelle stagioni calde o miti basterà loro una semplice tettoia o porticato che li protegga dalla pioggia e dal sole.

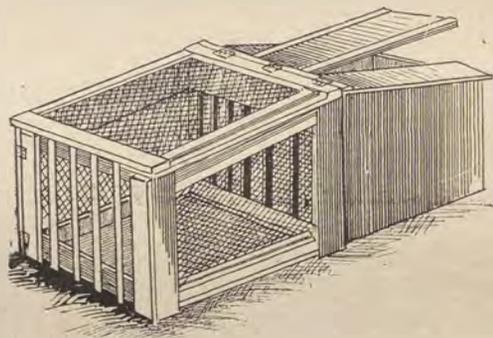


Fig. 221.

I posatoi dovranno essere più grossi e robusti di quelli per i polli e a distanza doppia tra loro, cioè m. 0,70. Essi, come i nidi, si collocano nel cortile quando si possa esser sicuri dagli assalti degli animali notturni e dai piccoli furti. Possono essere disposti in tanti bastoni paralleli che attraversano, a distanza di m. 0,70 l'uno dall'altro, una pertica ben piantata verticalmente al suolo oppure, più praticamente, possono riscontrarsi nei raggi di una ruota fuori d'uso assicurata in posizione orizzontale su di un palo verticale.

Anche i pavoni dopo sviluppate le loro piume possono stare all'aperto. Ma sebbene cerchino i posatoi più elevati, si possono abituare a posare in appositi bastoni sotto una tettoia.

I fagiani, le pernici e le quaglie si allevano in casotti analoghi a quelli per i polli, con cortiletti chiusi anche superiormente in graticciato o reticolato e con cassetta per la madre (fig. 221).

Le grandi fagianiere constano di un edificio di ricovero, che può essere in legname con copertura in lamiera ondulata, e di un parco.

L'edificio contiene una stanza, sufficientemente appartata, per la cova ed un certo numero di scomparti coi relativi cortiletti. Invece dei casotti chiusi possono aversi delle tettoie chiuse lateralmente da tavolati e contenenti posatoi e casottini per rifugio notturno, alle quali tettoie fa seguito la voliera alta 2-3 metri o il cortiletto recinto, il quale, a seconda dei casi, può essere chiuso superiormente all'altezza suindicata. La rete di chiusura della voliera o del recinto è a maglie strettissime, a tripla torsione e zincata. Ma quella che ricopre superiormente i recinti delle pernici e delle quaglie dev'essere sottile ed elastica per impedire che tali volatili nello svolazzare verso l'alto, si danneggino la testa; altrimenti è meglio sostituirla con grandi tele.

Il parco è riserbato ai volatili che possono essere abbandonati a sé medesimi; per una grande fagianiera dovrebbe, a regola, estendersi per cinque ettari. Va cosparso attorno e sotto all'edificio di strati di sabbia fine e cenere in cui i fagiani amano rivoltarsi. Ma anche lungo tutto il recinto è bene formare uno stradello di sabbia affinché un abile custode dalle tracce impressevi possa riconoscere se e quali animali di rapina vi si siano introdotti e possa subito dar loro caccia. Il parco contiene un boschetto che procura ombra nell'estate e ricovero nella cattiva stagione, costituito di ginepri, cornioli, biancospini, ribes, uvaspina, lampone, sambuco e altre essenze che procurano bacche o frutti graditi ai fagiani; contiene pure un piccolo corso d'acqua.

Il recinto del parco può essere anche di tavolati o in palizzate, ma meglio di muri, che meglio si prestano a prevenire le incursioni degli animali nocivi. Infatti si può rivestire superiormente di tegole o di pietrame sporgenti circa 15 cm. Dalla parte interna vi si ingessano dei bastoncini per posatoi ai fagiani, che possono essere protetti con piccoli tetti o con ripari appoggiati a terra e al muro.

### § 16.

#### POLLAI PER ANITRE, OCHE, CIGNI.

Anche per i volatili acquatici, l'abitazione deve essere sana ed asciutta, sebbene possa essere meno riparata di quella indicata per i polli.

Si troverà un poco sopraelevata sul suolo, e spesso dentro un pollaio al di sotto dei posatoi su cui riposano gli altri volatili e protetta dagli escrementi di questi mediante un tavolato ben connesso, inclinato un poco in avanti e magari mobile per prestarsi a pronta ripulitura.

Avrà dimensioni in ragione di 1 mq. per ogni 4 animali se si tratta di oche, per ogni 8 o 6 se si tratta di anitre, per ogni 2 se si tratta di cigni.



Fig. 222.

Questi volatili però appena fatti adulti preferiscono stare all'aperto e di andare a guazzare nei laghetti e nelle peschiere, che non si devono far mancare in prossimità, anche se vi hanno acque correnti, dalle quali anzi dobbiamo tenerli lontani, o separati, poiché se vi si abbandonano si lasciano trascinare e finiscono per perdersi. Del resto, questi animali, pascolino sia per terra, sia per acqua, non si sbandano mai, e più facilmente ancora dei tacchini vanno o soli o guidati da un ragazzino; sicché, all'infuori della precauzione surrilevata, non c'è bisogno per essi di costruir recinti.

Nell'interno della loro abitazione sono inutili i posatoi e le cassette per i nidi, che possono consistere in semplici incavi fatti nel terreno; al più è giove-

vole stendere sul pavimento uno strato di paglia asciutta, o di glume di riso o di frumento e simili, che va cambiato tosto che sia menò che netto.

La fig. 222 dimostra la semplicità di uno di questi pollai isolati, in legname. L'ingresso è chiudibile mediante sportello che si chiude a nottolino ed è provvisto di tavola inclinata sul davanti e munita di una serie di listelli inchiodativi per l'accesso dal terreno. Talvolta per impedire che volatili di altra specie abbiano a penetrare nel casotto si circonda l'edificio e relativo accesso di un bacino che si riempie d'acqua.

L'abitazione delle anatre è in comune, meno per quelle che covano, per le quali è utile far separazioni speciali.

Così dicasi per le oche, per le quali occorre anche separare quelle giovani dalle vecchie, per gruppi di non più di dieci per scompartimento.

Per le oche all'ingrasso occorrono stie in luogo ombroso e quieto divise in tanti piccoli scompartimenti di m. 0.52 per 0.50 di superficie e di m. 0.40 di altezza.

Le capanne per i cigni, costrutte con tavolati o con mattoni, sono situate sulle sponde dell'acqua o addirittura nel mezzo dell'acqua, nel qual caso pel governo e la pulizia vi si perviene mediante ponticello levatoio o barchetta. A ogni modo queste abitazioni devono avere una porta di servizio che deve potersi ben chiudere e anteriormente un'apertura d'ingresso per gli animali, la quale nel primo caso per essere al riparo dagli animali assalitori si fa sporgente sull'acqua. Dinanzi ad essa si mette al solito una tavola inclinata, appoggiata coll'altra estremità, al fondo del bacino, e munita di tanti regoli che agevolano l'accesso a questi volatili. È da tener presente nell'impiantare l'edificio il massimo livello a cui possono salire le acque.

La mangiatoia contenente il cibo, può esser collocata, anzichè dentro la capanna, nel ripiano di entrata, purchè questo sia ben riparato da una piccola tettoia.

#### § 17.

##### PICCIONAIA.

La colombaia è un fabbricato nè indispensabile, nè molto utile all'economia dell'azienda agricola; ma si vuol avere non di rado per pura vaghezza di tenere dei leggiadri volatili.

La piccionaia può essere situata a pian terreno, e consiste in locali circolari nelle cui pareti si collocano i nidi. Ma in generale, dovendo essere alta e isolata, si trova racchiusa in una torretta che si eleva sul tetto della casa rustica oppure al disopra di un pollaio. Di solito è a base quadrata; ma volendo evitare gli spigoli che col tempo divengono scabrosi e offrono agli animali nemici un modo non difficile per arrampicarsi (sebbene a ciò si possa ovviare mediante fasce di latta aderenti allo spigolo o coni di latta col vertice in alto sullo spigolo stesso) sarà meglio costruirla a base circolare.

Vivendo i piccioni continuamente a coppie o anche computando lo spazio per il rispettivo nido, saranno da assegnare mc. 0,50 per coppia: ciò che per piccionaie quadrate di 2 m. per lato equivale ad assegnare un'altezza di m. 2,50 per 15-20 coppie di piccioni quante soglionsi comunemente tenere.

Esternamente le colombaie dovranno presentare pareti ben lisce e per impedire con maggiore sicurezza ai gatti e anche ai topi di arrampicarsi si cingono ad una certa altezza, al disotto delle aperture di una cornice continua sporgente almeno 20 cm., ben piana e liscia al disotto, costruita con ardesie o con mattoni solidi e perfettamente connessi l'uno all'altro.

#### § 18.

##### FINESTRE.

L'esposizione delle aperture più appropriata è quella di mezzogiorno o di levante. E a fine di avere all'interno una discreta ventilazione senza esporlo troppo alla luce e al vento lo Scala consiglia di adottare la doppia finestra, inferiormente fatta a rettangolo, superiormente a mezza luna. La prima ha la soglia a livello del pavimento, è alta 2 m., larga 1 metro. Oltre che alla ventilazione, serve d'ingresso alle persone di servizio che in mancanza di accesso dall'interno vi appoggiano una scala a piuoli. In questo caso deve essere chiusa con persiana a due partite; nel caso che debba servire solo per la ventilazione è chiusa invece stabilmente a traforo di pietra o a graticolato di terra cotta. La finestra superiore a mezzaluna o rotonda od ovale è situata immediatamente al di sotto del soffitto ed è destinata al solo ingresso dei colombi, per il quale il diametro dell'apertura non è maggiore di m. 0,60. Tra essa e

l'apertura sottoposta a trafori si esercita una buona circolazione d'aria nell'interno.

In generale le finestre si trovano a non meno di m. 4,00 da terra e presentano un davanzale sporgente in pietra oppure una verghetta, su di cui i piccioni si fermano prima di spiccare il volo o si posano al ritorno prima di entrare, risparmiando fracasso e disturbi nell'entrare. Al disopra di queste aperture è utile collocare una tettoia sporgente che le ripari alquanto. Sono chiuse a sportelli che si calano verticalmente o mediante tavoletta lunga m. 0,30 a 0,40 che, abbassata, funziona da davanzale all'ingresso; dietro questa chiusura presentano un piccolo tavolato dove è praticato il foro strettamente necessario pel passaggio di un colombo.

§ 19.

INTERNO DELL'EDIFICIO.

Internamente le pareti saranno ben imbiancate dopo essere state arricciate con malta fine in modo da non presentare scabrosità su cui sia possibile a certi animali di arrampicarvisi.

Il pavimento va costruito in mattoni con somma cura e munito, come quello del pollaio, di un sottostrato di vetro pesto in un letto di cemento da estendersi alquanto anche lungo il basso delle pareti a fine di togliere ogni possibilità ai sorci di praticarsi delle buche e di passare.

Convorrà sempre per molti rispetti, e principalmente dal punto di vista dell'igiene, disporre sul pavimento uno strato di 5 cm. di terra, sabbia, cenere o torba che impedirà lo sporcarsi del pavimento e renderà facile asportare gli escrementi e i rifiuti che debbono essere ogni giorno allontanati.

Il soffitto va costruito a volta e non a solaio, e munito, al solito, di sfogatoi per la ventilazione dell'ambiente.

Ad ogni modo il tetto non presenterà interstizi attraverso cui possano i passeri introdursi in colombaia, con grave disturbo dei colombi.

§ 20.

MANGIATOIE, ABBEVERATOI.

Sul pavimento si collocheranno gli attrezzi propri della colombaia e soprattutto i recipienti per mangiare e bere.

Le mangiatoie devono essere costruite in maniera che i piccioni non abbiano a disperdere o insudiciare coi loro escrementi il contenuto. Così abbiamo un tipo a tramoggia, analogo a quello visto per i polli, il quale è costituito da due assicelle inclinate fra di loro e avvicinate inferiormente in modo da lasciare una fessura larga uno o due centimetri. Le assicelle formano come un truogolo, il quale oltre essere chiuso verticalmente agli estremi è munito di coperchio che protegge dagli escrementi provenienti

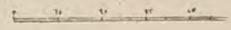
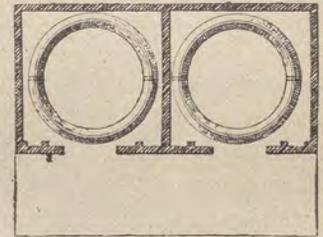
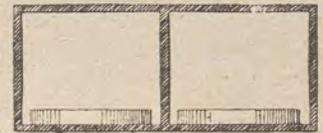
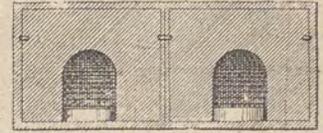


Fig. 221.

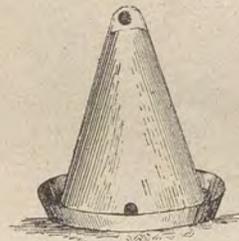


Fig. 223.

dall'alto il grano o la vecchia deponstavi. Detto truogolo è fissato su una cassetta rettangolare profonda cinque centimetri nella quale il grano, premuto dal peso soprastante, si versa dalla fessura man mano che intorno a questa è consumato quello già caduto.

Anche l'abbeveratoio è analogo a quello dei polli. È costituito da un recipiente di terracotta a forma di piccolo boccale, già riempito d'acqua in precedenza, capovolto su una specie di grande piatto o vaschetta in cui l'acqua discende per un foro incavato al bordo inferiore del recipiente man mano che nella vaschetta è consumata l'acqua contenutavi. L'abbeveratoio può essere anche in zinco, della forma rappresentata dalla fig. 223, che è difficile a rovesciarsi.

È importante che l'acqua sia fresca e buona essendo il piccione un animale che beve abbondantemente specialmente durante l'allevamento dei piccoli.

Oltre che per bere si deve impiegare dell'acqua per i lavacri. Un catino a largo fondo sarà opportunissimo specialmente nella stagione estiva.

## § 21.

## NIDI.

I nidi si dispongono in più di una fila a scacchiera da un metro al di sopra del pavimento sin sotto il soffitto; e, come nei pollai, possono essere fatti con cesti di vimini o con cassette di legno, che offrono maggiore solidità e durata e richiedono meno accomodate (fig. 224), o più semplicemente, con tavole guarnite di risalti

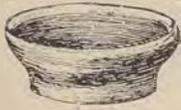


Fig. 225.

oppure con vasi di cotto piuttosto bassi, o con tegole o meglio ancora con due mattoni messi in piatto e tre intorno a coltello incastrati, per quanto basti. nel muro durante la sua costruzione e sporgenti in modo da aver sempre una dimensione non minore di 20 cm. per ogni verso. oppure addirittura con nicchie lasciate

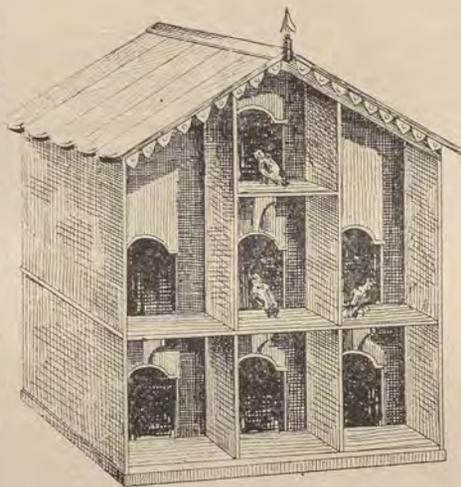


Fig. 226.

nel muro durante la sua costruzione, disposte a guisa di scaffale. I nidi mobili in terracotta verniciata (fig. 225)

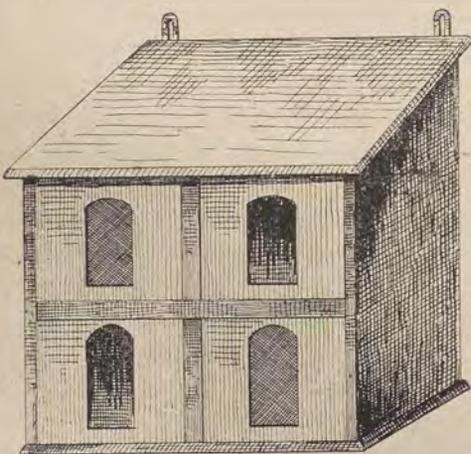


Fig. 227.

sono preferibili a tutti ed equivalgono a quelli di cemento di getto. Una scala imperniatanel mezzo del pavimento se la piccionaiasara' circolare o pressochè quadrata renderà possibile l'avvicinarsi alle celle per la pulizia e gli altri servizi.

Una porzione di parete della piccionaiadovrà essere riservata ad accoppiamenti che, per vari intenti, l'allevatore vuol combinare; sarà divisa in scomparti di m. 0,70 di fronte per m. 0,60 di profondità e alti 0,35 con tavolette di legno sui fianchi, col fondo al muro, chiusi sulla fronte da un graticcio, apribile, di rete metallica a maglie di m. 0,07 e portanti mangiatoia ed abbeveratoio esterni. Questi scomparti sono pavimentati con lamiera di ferro zincato mobile o meglio con cassetta di legno, che si riempirà con uno strato di 3 cent. di sabbia o terra minuta. In fondo allo scomparto sarà collocato un nido. Tostochè l'accoppiamento dei colombi che quivi si chiudono è avvenuto, si ridà la libertà ai colombi stessi.

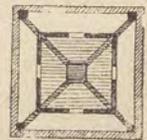
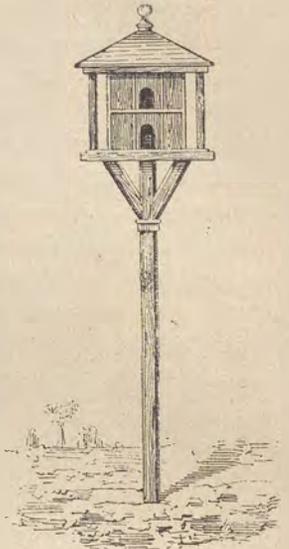


Fig. 228.

La pulizia della colombaia si raccomanda sia fatta con ogni diligenza, altrimenti oltre l'indecenza e l'insalubrità si producono ben presto una quantità di parassiti che tormentano i colombi. Sicchè tutti i giorni occorre ripassare le assicelle degli scompartimenti e le corbe dove si rifugiano i teneri piccioni e lasciano parecchio sterco, il quale, come quello del pavimento, raccolto che sia, va portato fuori.

## § 22.

## PICCIONAIE IN LEGNAME.

Oltre le piccionaiie in muratura possono aversi piccionaiie in legname sia isolate (fig. 226), sia da applicarsi al muro (fig. 227), sia aeree, impiantate su un robusto ritto collocato in un'altura del boschetto o del giardino (fig. 228).

Un tipo di piccionaiia come quello rappresentato dalla fig. 229 conviene soprattutto a coloro che tengono razze diverse e vogliono evitare gli incroci. Contiene due nidi per ogni scompartimento. Ognuno di questi, mediante una porticina, comunica con

uno spazio racchiuso da pareti in rete metallica a maglie molto fitte e posteriormente ha un'altra porticina che permette di osservare i piccoli. Questa piccionaia è larga m. 0,55, alta metri 1,75, lunga m. 1,10, ed ha il pavimento inferiore elevato m. 0,25 da terra.



Fig. 229.

Si hanno tipi di colombaie più grandiosi, come la colombaia inglese elegante, solida ed igienica, e la colombaia da giardino a forma di *chalet*, tutta chiusa da rete metallica.

§ 23.

ESEMPI DI GRANDI POLLAI PER PIÙ SORTA DI VOLATILI.

Citeremo qualche esempio di edificio a più scompartimenti per le diverse specie di volatili per di-

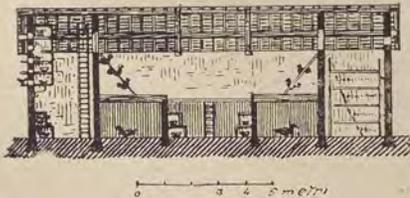
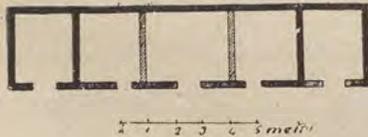


Fig. 230, 231 e 232.

mostrare come, con una buona disposizione, si possa ottenere con un'unica costruzione, oltre che eleganza ed economia nella spesa d'impianto, facilità di governo e di sorveglianza.

Le figg. 230, 231, 232 rappresentano particolarmente un pollaio da collocarsi in un punto appar-

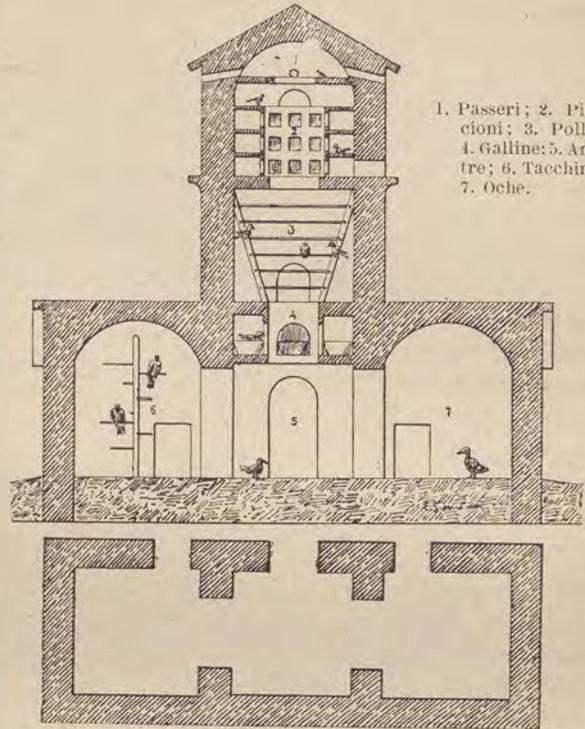


Fig. 233 — Pollaio e piccionaia.

tato del piazzale della fattoria, dā adibirsi a cortile rustico. È largo 3 metri, lungo 13.

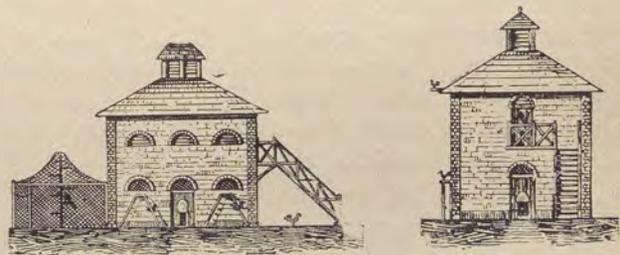


Fig. 234.

Fig. 235.

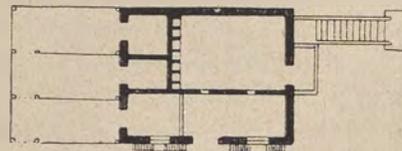


Fig. 236.

Ha un reparto centrale, contenente due ordini di nidi, fiancheggiato da altri due riservati alle oche ed alle anatre, sopra i quali due reparti sono di-

sposti i posatoi per i polli. Questi entrano od escono attraversando un'apertura praticata al basso della

porta d'ingresso o mediante scale esterne che giungono alla altezza di due finestrini posti al disopra delle due porte laterali di ingresso ai reparti delle oche e delle anatre, le quali porte sono anch'esse munite di sportellino. La stanza estrema a destra contiene i posatoi per i tacchini, quella a sinistra una stia di ingrassamento e i nidi per le cove. Superiormente a que-

sto ambiente sono disposti, in scatole di legno, i nidi per i piccioni, i quali entrano dai finestrini, indicati in sezione, muniti di tavoletta sporgente all'esterno.

Nel tipo rappresentato dalle fig. 233, la colombaia si trova in una torretta che contiene superiormente e inferiormente altri reparti.

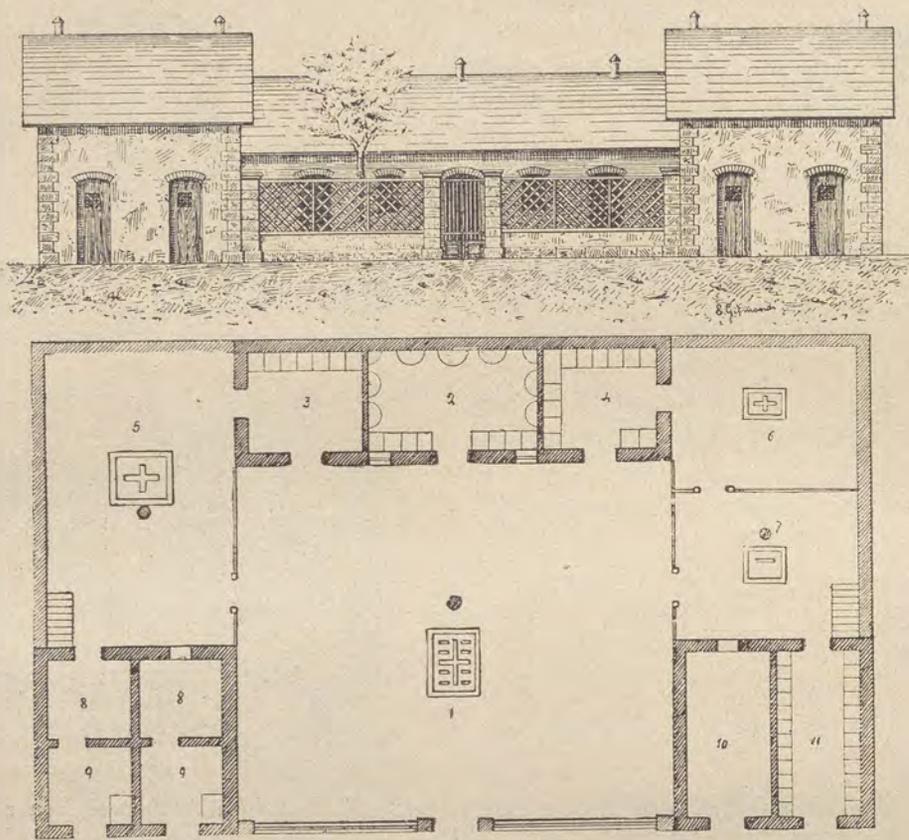
Il pollaio, rappresentato dalle figg. 234, 235, 236 presenta, oltre il cortile rustico, degli scomparti

a voliera, per la conservazione delle razze. La voliera superiormente è chiusa, per migliore precauzione, di rete di corda a larghe maglie, sostenuta da un palo che porta dei posatoi.

Nel piano superiore, al quale si accede mediante la scala esterna in legno, indicata nelle tre figure, sono una colombaia ed un magazzino di approvvigionamento per i volatili.

Un abbaino di ventilazione, in cima all'edificio riunisce i tubi di ventilazione dei diversi ambienti.

Le figg. 237, 238, ci offrono un esempio di pollaio più grandioso.



Figg. 237-238. — 1. Cortile principale; 2. nidi; 3. pollaio; 4. stie; 5. cortile; 6. cortile; 7. cortile; 8.-9. oche; 10. anatre; 11. stie.

## CAPITOLO IX.

### TINAIE, CANTINE E BOTTIGLIERIE

#### § 1.

##### GENERALITÀ SULLE COSTRUZIONI ENOTECNICHE.

L'industria enologica, la quale in Italia se non ha tutta l'importanza che potrebbe avere primeggia fra le altre industrie agrarie locali, ripete la sua relativa floridezza principalmente dal terreno e dal clima favorevoli alla coltura della vite e dallo smercio del vino anche presso le popolazioni straniere. La fecondità della terra, il favore del clima e le cure razionali del viticoltore per altro non sono bastevoli, poichè occorre dalle uve ricavare con arte, accuratezza, igiene e sanità vini di determinati tipi che pur subendo progressivi miglioramenti conservino le loro caratteristiche in modo che sotto l'etichetta loro applicata acquistino sempre più estesamente nome e ricerca. I libri popolari, le scuole di viticoltura e di enologia, l'intelligenza, la fede, la perseveranza di chi dirige simile industria possono contribuire molto; ma per avere risultati pronti, sicuramente prevedibili sono indispensabili buone costruzioni enotecniche, buoni attrezzi e vasi vinarii, metodi razionali di trattamento che permettano di sviluppare e conservare gli eccellenti requisiti dipendenti dalla qualità delle uve, di favorire la maturazione del vino e di conservarne la sanità durante le annate di vendita poco remuneratrici. A ciò aggiungendo, condizione imprescindibile del carattere industriale dell'enologia, l'economia nella spesa d'impianto e in quella d'esercizio, comprendesi quale importanza abbia l'osservanza sino allo scrupolo delle rette norme riguardanti i fabbricati enotecnici.

#### § 2.

##### TINAIA.

La tinaia è il locale dove si compie la prima manipolazione delle uve (pigiatore ed operazioni accessorie), nonchè la fermentazione tumultuosa del mosto, che avviene in grandi vasi appositi detti tini, dopo la quale il liquido fermentato, che non è ancora vino commestibile, viene passato in altri recipienti posti nella cantina di elaborazione.

La tinaia dovrà essere collocata in luogo asciutto, ventilato e lontano da cattive emanazioni e dove non sia soggetta a scosse o tremiti; e dovrà trovarsi esposta a tramontana, a N. O. o anche a ponente, riparata dai venti caldi e ombreggiata almeno dalla parte di mezzogiorno da altre fabbriche o da piantagioni; dovrà essere chiusa e riparata, e non (come si usa in qualche regione d'Italia) in locale aperto che spesso è un portico o una semplice tettoia; quivi si trova in balia dei cambiamenti di temperatura, quali, p. es., i raffreddamenti notturni, tanto pregiudicevoli ai processi fermentativi del vino e in balia dei venti che vi trasportano ogni sorta di germi anche avversi ad una buona fermentazione. Generalmente è annessa alla cantina in uno stesso fabbricato; a ogni modo non sarà sotterranea, ma posta a pianterreno e meglio se un poco al di sopra di questo piano con dolci rampe di accesso all'entrata.

La tinaia può contenere tanto i tini, quanto i pigiatoi, gli sgranatoi, gli ammostatoi e i torchi per le vinacce, i quali insieme ad altri apparecchi di elaborazione delle uve, quali le cernitrici e le diraspatrici.

nei fabbricati enotecnici di qualche importanza vengono collocati su un soppalco solitamente in legname collocato poco al di sopra dei tini.

A tale soppalco si accede dal di dentro per mezzo di scalette di legname, mentre il trasporto dell'uva vi si effettua comodamente dal di fuori per apposite bocche-finestre, per le quali i vendemmiatori possono direttamente introdurre i bigonci pieni senza discenderli dai carri. Fatte le prime operazioni sull'uva, attraverso aperture praticate nel suddetto ripiano si lascia versare il liquido spremuto nei corrispondenti tini sottostanti.

I tini possono essere disposti o in una sola fila addossata al muro con una corsia longitudinale o in due file come sopra con una corsia intermedia o con una doppia fila in più nel mezzo e due corsie longitudinali. In tal caso conviene risparmiare l'intero soppalco lasciando due ballatoi laterali e sopra la fila mediana, sostenuto da colonne o riati, un passaggio assiale, tutti muniti di parapetto mobile per maggior speditezza nel versamento delle uve, che sui medesimi vengono introdotte dalle loro estremità.

Una disposizione con maggior numero di file non conviene in quanto che, in locali troppo vasti, si viene aumentando sproporzionatamente il costo della copertura e meno facilmente si riesce a conservare la temperatura costante indispensabile in ogni punto stabilendovisi facilmente delle correnti d'aria.

### § 3.

#### DIMENSIONI DELLA TINAIA.

Qualunque sia la grandezza dei tini e la loro disposizione è certo che l'ampiezza della tinaia, come pure quella della cantina dipendono dalla produzione di uva vinifera del fondo. Questa oscilla intorno ad una media che si può desumere dai raccolti passati o da quelli dei vicini poderi, in analoghe condizioni di terreno e di coltura, tenuto buon conto della superficie vitata o del numero delle viti.

Valutato in quintali il prodotto di uva, siccome un quintale d'uva ammostata occupa circa 100 litri insieme alle vinacce ed i tini debbono avere una capacità maggiore di un quarto dell'uva pigiata da contenere, detto  $N$  il numero di quintali d'uva raccolta, si avrà  $C = 1,25 N$  e dividendo  $C$  per la capacità di un tino (supposti nell'azienda tutti di eguale misura) si avrà il numero di tini da tenere nel lo-

cale; per la estensione del quale si terrà conto non solo della grandezza del loro diametro inferiore e della loro disposizione, ma anche degli intervalli di m. 0,50-0,80 che occorre lasciare tra loro e dello spazio da riservarsi alla corsia, che dev'essere larga m. 2,50.

Quanto allo spazio da destinarsi agli apparecchi per l'uva basti ricordare che per gli sgranatoi, per i diraspari e per gli ammostatori ordinariamente occorrono 15-20 mq., per i torchi che sono muniti di argani 40-80 mq. Peraltro, come si è detto, questi apparecchi possono occupare un ripiano al di sopra dei tini, che fa risparmiare spazio e agevola assai i trasporti e le manovre più o meno penose e costose di riempimento dei tini e di aereazione del mosto nei medesimi mediante i mescolatori o follatori.

L'altezza delle tinaie si può elevare sino ai 5-6 metri per più efficacemente attenuare le ripercussioni, nell'interno del locale delle brusche variazioni di temperatura esterna. L'altezza libera al di sopra dei tini nel caso che si abbia il soppalco dovrà essere almeno di m. 2,25; ma quando sopra la bocca dei tini non si abbia il ripiano e vi si versi l'uva dal basso, tale altezza potrà limitarsi anche ad 1 metro solo.

### § 4.

#### DISPOSIZIONI COSTRUTTIVE.

Le tinaie di solito hanno il pavimento selciato per resistere al passaggio delle carrette e dei pedoni che vi trasportano pesi. Si esige però che il pavimento sia impermeabile, in calcestruzzo o in cemento o in asfalto e presenti leggere pendenze verso cavità al mezzo del corridoio, atte sia a smaltire il liquido proveniente dalla risciacquatura dei tini e dalla lavatura del pavimento, sia a raccogliere il mosto versato dai tini per improvvisa rottura o per qualsiasi altro incidente.

I muri di perimetro dovranno essere piuttosto di grosso spessore per meglio preservare il locale dai cambiamenti di temperatura che disturbano la fermentazione. Le pareti interne saranno bene intonacate per poterle imbiancare ogni volta che vi si forma muffa o sudiciume. Presso al pavimento verranno praticate delle aperture a paratoia dalle quali possa uscire l'acido carbonico, che sviluppandosi dalla fermentazione del mosto andrebbe, per il proprio peso specifico, maggiore di quello dell'aria, ad agglome-

rarsi in basso e finirebbe per rendere l'ambiente irrespirabile.

Per la ventilazione e l'aerazione si collocheranno i ventilatori, le cui bocche saranno chiudibili a sportello; e si muniranno le pareti di sufficienti finestre con vetrate doppie e distanti quant'è la grossezza dei muri per potere difender bene l'interno dagli squilibri di temperatura esteriore. Esse saranno disposte lungo i lati longitudinali al di sopra della bocca dei tini con dimensioni di m. 0,60 al massimo di altezza per 1,00-1,20 di larghezza; una finestra più ampia potrà collocarsi in testa al corridoio. Saranno presidiate da inferriate o da reticelle e munite, se non di persiane o d'imposte, almeno di tende di canovaccio lavabili con cui si può regolare la luce nell'interno. Le porte di entrata saranno larghe da 2 a 3 metri pel passaggio delle carrette e dei tini.

La copertura superiore non deve presentare la minima fessura attraverso cui possa cadere dal locale superiore alcunchè nei tini col pericolo di danneggiarne il contenuto. Preferibile sarebbe la volta in muratura, la quale per altro non presenta alcun inconveniente anche quando la fermentazione effettuandosi liberamente cioè senza la copritura dei tini producesse all'intorno calore ed umidità.

### § 5.

#### TINI IN LEGNAME.

I tini in legname, hanno la forma a tronco di cono, le cui basi raramente sono tra loro assai differenti (fig. 239). La capacità, in metri cubi o in litri, dei tini si calcola con la formola

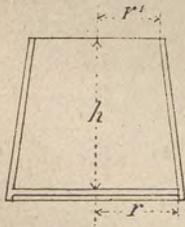


Fig. 239.

$$V = \pi \left( \frac{r_1 + r_2}{2} \right)^2 h$$

in cui  $\pi = 3,14$ ,  $r_1$ ,  $r_2$  sono i raggi interni delle basi,  $h$  è l'altezza del tino. È però più esatta la formola

$$V = \frac{\pi h}{3} (r_1^2 + r_2^2 + \sqrt{r_1^2 r_2^2})$$

Per i tini normali, che hanno l'altezza uguale al diametro della base inferiore si hanno le seguenti corrispondenze:

Diametro della base inferiore	Capacità
m. 1,00	litri 670—690
» 1,50	» 2300—2400
» 2,00	» 5500—5600
» 2,50	» 10,500
» 3,00	» 18,000
» 3,50	» 30,000

Invece per i tini a tronco di cono molto accentuato la capacità risulta minore di circa del 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

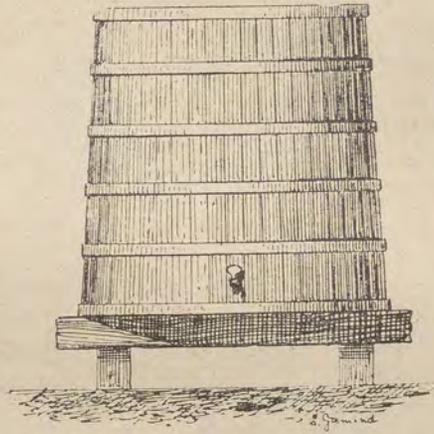


Fig. 240.

La capacità più comune è dai 30 ai 50 ettolitri; per vini da taglio è doppia; per vini scelti si limita ai 4 ettolitri e anche meno.

I tini sono fatti con panconi di rovere o di castagno ben sano, secco e stagionato, cerchiati di ferro (vedi fig. 240). Internamente presentano delle riseghe o delle mensole tra le quali si assicurano dei diaframmi formati di vimini intrecciati o consistenti in dischi di legno bucherellati per trattenere le vinacce, più che sia possibile, verso il fondo del tino, ma al di sopra del foro onde traesi il vino, a fine di ottenere una pronta, simultanea, breve e completa fermentazione.

Per tenere le vinacce immerse ed egualmente distribuite entro il liquido, il Perret aveva proposto una serie di diaframmi formati da listerelle di legno distanti 18 cm. l'uno dall'altro (vedi fig. 241). Ma meno complicato per le operazioni di vinificazione è il *tino a conduttura* del prof. Antonio Pacinotti (vedi fig. 242), col quale si ottiene durante la fermentazione una spontanea circolazione del mosto attraverso la vinaccia. Oltre un diaframma bucherato orizzontale esso contiene un diaframma verticale (vedi anche fig. 243) che divide il tino internamente in

due parti disuguali, delle quali la maggiore contiene le vinacce. Colla ascensione dalle vinacce che avviene

peducci formati dal prolungamento al di sotto del fondo di altrettante doghe.

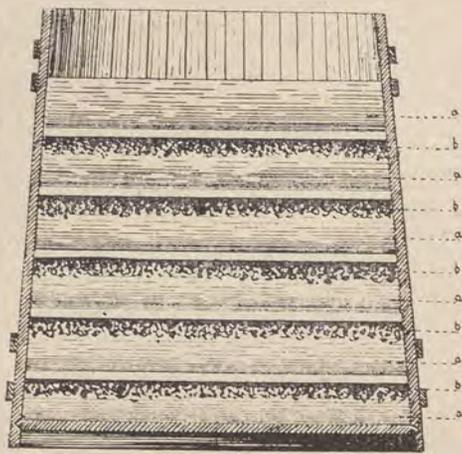


Fig. 241. — a. mosto : b. vinacce.

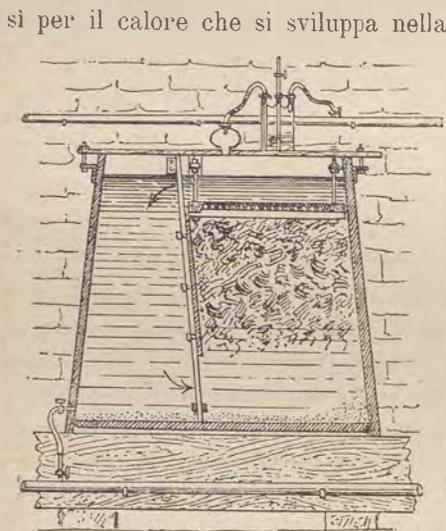


Fig. 242.

si per il calore che si sviluppa nella fermentazione, si per lo svolgimento di acido carbonico, il liquido si diffonde al disopra del diaframma orizzontale, viene sostituito dal liquido sottostante, il quale a sua volta ha subito gli stessi fenomeni del precedente. Si produce così

un movimento in tutta la massa del liquido tale che questo si elabora egualmente in ogni punto.

In vista delle operazioni di rimozione o di spostamento o di vuotatura o di risciacquatura, i tini non si posano direttamente a terra, ma su travi di legno forte appoggianti su mozzature di legno o su basoletti di pietra o di muratura alti da m. 0,30 a 0,60, solidamente stabiliti, oppure possono presentare dei

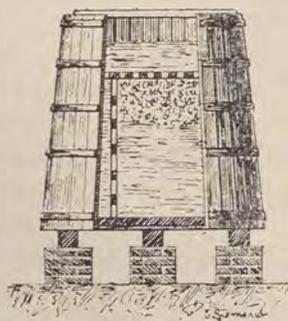


Fig. 243.

§ 6.

TINI IN MURATURA.

Sebbene i tini in muratura sempre più raramente vengano impiegati specialmente costruiti, com'erano in passato, rozzamente e impropriamente, crediamo utile farne un cenno in quanto sono tuttora in uso nell'industria vinicola e per i perfezionamenti di cui sono suscettibili possono acquistare ben maggiore importanza di una volta.

In confronto ai tini di legno presentano in generale maggiore capacità e maggiore tenuta del liquido, ma hanno il difetto di essere meno economici, di disperdere maggiormente il calore del mosto e di non prestarsi a essere trasportati, venduti o fittati secondo può richiedere la variabilità delle vicende dell'attività vinicola. Tornano però opportuni solo nelle grandi aziende e per capacità superiori ai 60 ettolitri.

Essi possono avere base circolare o quadrata e quindi forma cilindrica o parallelepipeda, più o meno smussata, con diametro o con lato ordinariamente di circa metri 3,00 e con una profondità di m. 2,00, o di m. 2,50 se devono esser chiusi. La loro capacità si calcola in ragione di m.<sup>3</sup> 1,50 per ogni 10 ettolitri di vino da produrre.

Si dispongono in una o due file: accollati, l'uno all'altro oppure addossati ai muri di perimetro per risparmio di materiale.

Possono essere costruiti in pietra da taglio, in pietrame o in mattoni della migliore qualità intonacati internamente con calce idraulica a lenta presa e con colla di cemento o addirittura in cemento e rifiniti con ogni cura.

Le figg. 244, 245 rappresentano, in sezione, due di questi tini, che di solito funzionano anche da botti. Presentano al colmo della copertura un largo foro *B*, che, dopo introdotto il mosto, si chiude ermeticamente con una specie di grosso tappo di pietra a vite *E* munito di anelli di ferro *F*, il quale va a comprimere l'orifizio coll'intermediario di un anello di caucciù disposto lungo gli orli del medesimo. Il gas acido carbonico che si sviluppa se ne va per tubetti *R* posti in alto dai quali passa nell'aria dell'ambiente dopo attraversato un sifoncino pieno d'ac-

qua destinato ad intercettare all'aria questa comunicazione coll'interno del tino. Il vino si fa uscire di un cannello munito esternamente di rubinetto, internamente di rete metallica che impedisce alle vinacce o altro di andare ad ostruire il foro durante la spillatura. Per l'estrazione delle vinacce e per la ripulitura del recipiente si allenta un doppio tappo, di cui la parte *G* è in legno e la parte *I* in ghisa, compresse a vite contro gli orli rispettivamente interno ed esterno dell'apertura in pietra da taglio, praticata nel punto verso cui è inclinato il fondo del tino per il completo spurgo. Internamente si ha anche un termometro.

Invece della volta in muratura può aversi la copertura in legname o tutta di un pezzo appoggiata

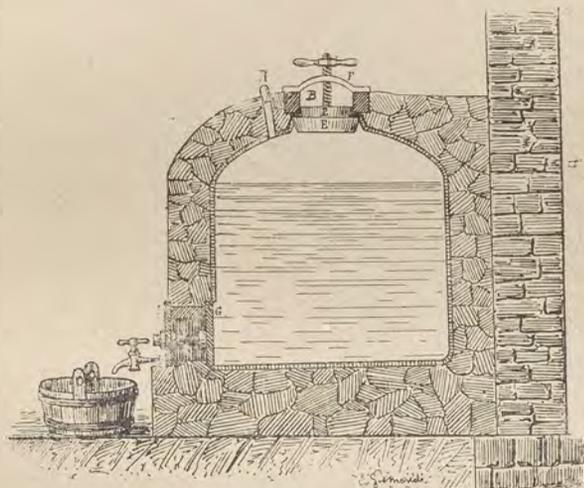


Fig. 214.

a risalti in prossimità degli orli interni (fig. 246) o fissa e formante nel mezzo, per mezzo di quattro travicelli tra loro incrociantisi, un foro quadrato di lato 60 cm. e chiudibile mediante viti con un tavolato.

I palmenti usati specialmente nell'Italia meridionale per le loro forme basse e poco estese non sono da approvare, poichè presentando grande facilità di acetificazione costringono ad abbreviare la fermentazione e a dare vini dolci.

I tini possono essere anzichè fuori terra, internati nel suolo per agevolare le operazioni di versamento del mosto dal pianterreno del locale; esigono in tal caso una vuotatura per mezzo di pompe o di secchie. Lo spessore loro dipenderà dalla pressione della terra intorno allo scavo, e sarà minimo se questo è circolare. In caso di necessità si sono adibiti

pozzi e cisterne intonacate a cemento neutralizzato; ma ciò è una eccezione.

Nei tini fuori terra, a seconda della qualità del materiale impiegato, lo spessore varia tra i m. 0,50

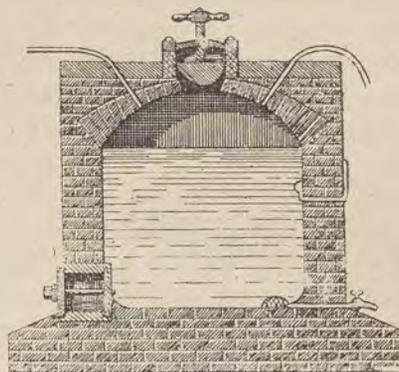


Fig. 245.

e i m. 0,60; e lungo le pareti di contatto col muro di parete del locale e coi tini adiacenti, è formato da uno strato di mattoni grosso m. 0,20, più da un intervallo di m. 1,10 riempito di calcestruzzo. In modo che ricoprendo di lastre di pietra o di cotto la superficie superiore di queste pareti di divisione vi si può anche camminare e procedere alle operazioni occorrenti. Al fondo questi tini dovranno essere provveduti di una solida fondazione.

Non vanno dimenticati i tini in calcestruzzo, di cemento che sono molto impermeabili ed adatti più che gli altri in muratura per la industria enologica e possono essere composti, come è noto, con qual-

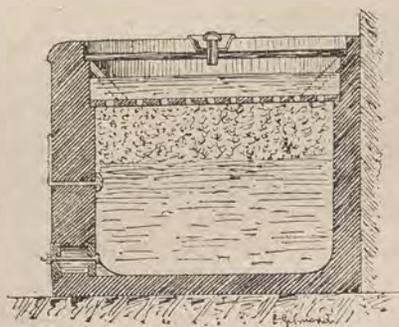


Fig. 246.

siasi materiale minuto a patto di ricevere poi internamente apposito intonaco.

Ed ancora conviene citare i tini di cemento armato, i quali, se di forma cilindrica o tronco-conica, possono essere costrutti, con pareti assai sottili, di qualunque grande dimensione.

## § 7.

## RIVESTIMENTO INTERNO DEI TINI.

Il rivestimento interno dei tini in muratura è una delle operazioni da compiersi con tutta accuratezza a fine di evitare le fessure attraverso cui il liquido si disperderebbe con gravi danni in aggiunta a quello della perdita del liquido stesso.

L'intonaco comune è da evitare in quanto che, per la formazione di sali dovuta agli acidi del mosto combinati agli alcali della malta, comunica un colore scuro ai vini e ne altera il sapore. Bisognerebbe, per evitare detti inconvenienti, bagnare la superficie, ben lisciata, di un intonaco di malta di cemento con acido tartarico (1 Kgr. per ogni 10 litri di acqua) o con acido solforico che è di azione più pronta.

Il Lenoir consiglia di spalmare a caldo l'interno del tino, mediante pennello, con uno strato di cera disciolta nell'essenza di trementina e di strofinare poscia con un pannilano per fare evaporare l'essenza.

È indicata come efficace la spennellatura con silicato di potassio dopo avere avuto cura però di essiccare bene le pareti giovandosi anche di aria calda e secca.

Un altro espediente proposto in questi ultimi tempi consiste nel rivestire le pareti interne con lastre di vetro combacianti da una all'altra con tale esattezza da non lasciare interstizi di sorta. Quando la forma del tino sia esattamente parallelepipedica e le lastre sieno tagliate con esattezza e messe in opera su un buon letto di cemento questo lavoro riesce perfetto. Ma anche quando l'interno del tino presenti superficie curve, mediante l'impiego di vetri di piccola superficie, e di adatte forme si può ottenere un rivestimento interno vero e proprio, praticamente e sufficientemente esatto, per quanto si tratti di sostituire a delle superficie curve delle superficie poliedriche che vi si approssimino.

Giustamente da molti si riconosce innegabile la superiorità dei serbatoi rivestiti in vetro a tutti gli altri vasi vinarii, siano in legno o in muratura con rivestimento di mattonelle di cotto smaltate, o con intonachi cementizi neutralizzati e verniciati, ecc. Oltre ai vantaggi relativi alla solidità, impermeabilità perfetta ed alla economia derivante dalla evaporazione ridotta ai minimi termini, va rimarcato l'altro vantaggio della completa e facile pulitura.

I depositi, non potendo aderire al vetro, si accumulano tutti sul fondo, donde estraggonsi senza sforzo alcuno per essere questo declive verso il mezzule.

Restano così del tutto scacciati i fermenti malefici che si annidavano nella superficie rugosa del legno o nelle giunture dei rivestimenti di piastrelle di cotto e di cemento: sicchè sono evitate, per questo lato, le nocive fermentazioni e le combinazioni chimiche avverse.

La perfetta pulitura ed anche la più sollecita fermentazione riscontrata rispetto agli altri tini importano benanche che quelli in parola possano servire per più fermentazioni successive di *rossi* e *bianchi* alternativamente.

In fine è notevole il fatto che una volta stabilita la temperatura della massa liquida durante la fermentazione o nel periodo, che la sussegue, di eterizzazione, riescono quasi eliminati del tutto gli effetti dannosi dei disquilibri repentini o delle variazioni sensibilissime dell'ambiente; perciocchè il liquido rimane efficacemente garantito dal rivestimento in vetro, dall'aderente intonaco di cemento e soprattutto dal forte *spessore delle proprie murature dei serbatoi stessi*.

Hanno essi un costo che in generale è circa la metà del prezzo d'una botte in legno di eguale capacità; cosicchè sono adottabili e preferibili a tutti gli altri vasi vinarii sotto ogni rapporto enologico ed economico.

Il loro grande peso li renderebbe soggetti, in caso di forti cedimenti del suolo o di terremoti, a lesionarsi con danno tanto più ingente quanto maggiore è la loro capacità che è sempre grande. Ma se si avrà l'avvertenza di introdurre nella loro muratura delle nervature ben disposte e collegate di ferrocemento anche questo difetto verrà molto diminuito e forse anche completamente eliminato.

## § 8.

## APPARECCHI E MEZZI DI RISCALDAMENTO.

Nei paesi ad inverno assai freddo od umido, come nell'Alta Italia, occorrerà provvedere la tinaia di una stufa o caminetto accendibili dall'esterno, col condotto del fumo in cotto e sostenuto lungo le pareti, a pendenze non minori del 15 % da mensole. Il Garelli nel suo *Manuale di viticoltura e di vinificazione* lo raccomanda pel buon andamento della fermentazione

e per la riuscita del vino, in gran parte dipendente dall'abilità dell'enologo; il quale deve saper regolare sia artificialmente, sia naturalmente, il calore in tinaia a seconda delle esigenze e delle fasi dei processi fermentativi, che sogliono di per sè, colla grande produzione del calore, elevare la temperatura ambiente. In tale caso si spegnerà il fuoco e si manovreranno convenientemente le doppie vetrate delle finestre, le tende e i ventilatori. Nei paesi più caldi qualche abbassamento di temperatura interna si potrà ottenere con lo stabilire di notte una corrente tra le finestre e gli sfogatoi: un innalzamento di temperatura aprendo durante il giorno contemporaneamente gli sfogatoi e le finestre rivolte verso mezzogiorno.

In quelle tinaie dove si suole riscaldare del mosto, per concentrarlo o per altro scopo, occorre anche un fornello, ben costruito come l'abbiamo descritto in altro capitolo, ed una grossa caldaia del diametro di un metro, il cui maneggio si compie per mezzo di una fune avvolta ad una carrucola solidamente raccomandata al soffitto.

## § 9.

## CANTINA.

Come si è detto, terminata la fermentazione del mosto, si toglie il vino dai tini per metterlo in botti, recipienti dove subisce qualche altra lieve fermentazione e si lascia maturare sino a che non ha acquistato il grado maggiore o minore di finezza voluto dal vinicoltore.

Di regola si esige un ambiente speciale per la cantina sia di elaborazione, sia di conservazione, con suoi propri recipienti, ove la temperatura possa regolarsi con precisione secondo norme esatte.

Questi locali son di solito collocati sotto la tinaia o sotto altri edifici rustici o incassati entro terrapieni naturali (terreni in pendio) o artificiali o più o meno sepolte nel suolo o scavate in questo a notevole profondità.

Regole generali per ben disporre questi locali sono di dar loro l'esposizione di tramontana, di ripararli con piantagioni o altre difese dai raggi diretti del sole, di tenerli lontani da scosse o da tremiti e da emanazioni fetide, disgustose o in altro modo nocive.

Occorre sin d'ora ricordare che la cantina riservata alla conservazione del vino in fatto di riparo dagli agenti atmosferici ha ben maggiori esigenze

che quella unicamente destinata all'elaborazione del vino; in quantochè oltre essere asciutta ed esente da qualsiasi comunicazione occorre per essa una temperatura costante e non superiore ai 12°, mentre nella cantina di elaborazione la temperatura ha da variare tra 12° e 26°. Per questo il locale dovrà essere, come vedremo, fuori terra (celliere) oppure interrato per un terzo della sua altezza.

## § 10.

## DIMENSIONI, CAPACITÀ E NUMERO DELLE BOTTI.

Per fornire i dati numerici, coi quali potrà determinarsi l'ampiezza e la disposizione interna della cantina enumeriamo le specie di botti più in uso e la rispettiva capacità.

Per le *botti normali*, cioè per quelle a sezione circolare col diametro massimo esterno al cocchiume uguale alla lunghezza esterna della botte (forma in *quadro*) si hanno abbastanza approssimativamente le seguenti corrispondenze:

Diametro massimo	Capacità
m. 1,25	litri 1000
» 1,50	» 1800
» 1,65	» 2000
» 1,80	» 3000
» 2,00	» 4000
» 2,20	» 5000
» 2,40	» 6500

Altrimenti detto  $D$  il diametro maggiore,  $d$  il diametro minore,  $l$  la lunghezza della botte, tutti presi internamente, il volume è dato dalla formola

$$V_e = 0,087 l (d + 2 D)^2.$$

Per maggiore approssimazione, considerando i raggi  $R, r$ , invece dei diametri  $D, d$ , si deve fare uso della formola:

$$V_e = \frac{1}{3} \pi l \left\{ 2 R^2 + r^2 - \frac{1}{3} (R^2 - r^2) \right\} =$$

$$= 1,047198 l \left\{ 2 R^2 + r^2 - \frac{1}{3} (R^2 - r^2) \right\}$$

Per le botti a sezione ellittica detti  $A, B$  gli assi della sezione massima,  $a, b$  quelli delle sezioni minime alle estremità il volume è dato da

$$V_e = 0,087 l \left( A + B + \frac{a + b}{2} \right)^2$$

Per altro a causa della diversità di forma di questi recipienti non potendosi sempre applicarsi le suddette formole generali, nè altrimenti calcolarli in modo rigoroso, riteniamo utile fornire queste altre regole più o meno empiriche.

Chiamando  $D$  il diametro interno alla botte, nella parte più rigonfiata,  $d$  il diametro medio dei fondi,  $l$  la lunghezza interna della botte e  $V$  la capacità, se la botte ha una curvatura assai pronunciata si ha:

$$V = \frac{\pi}{4} l \left\{ d + \frac{2}{3} (D - d) \right\}^2 \quad \text{dove } \frac{\pi}{4} = 0,7854.$$

Se la botte è meno arcuata:

$$V = 0,7854 l \left\{ d + \frac{3}{5} (D - d) \right\}^2$$

se in fine essa è quasi cilindrica

$$V = 0,7854 l \left\{ d + \frac{11}{10} (D - d) \right\}^2$$

nelle quali formole, evidentemente, le quantità fra parentesi rappresentano i diametri dei cilindri della stessa capacità delle botti.

La tabella seguente dà le dimensioni generali e anche le grossezze dei fondi delle botti più comunemente usate.

Denominazione dei fusti	capacità in litri	lunghezza interna	diámetro interno alla botte	diámetro interno ai fondi	Grossezza dei fondi
			millim.	millim.	
Mezzo ettolitro	50	454	389	345	} 0,011
Ettolitro. . . .	100	572	490	435	
Doppio ettolitro	200	720	618	548	} 0,015 a 0,02
»	300	825	707	628	
»	400	908	778	691	
Mezzo chilolitro	500	978	838	745	} 0,025 a 0,032
»	600	1039	891	791	
»	700	1093	938	833	
»	800	1144	980	871	
»	900	1190	1019	906	
Chilolitro . . .	1000	1232	1056	938	

Se la botte è in vuotamento si deduce l'altezza  $h = BH$  (vedi fig. 247) della parte vuota immergendo un'asta dal cocchiere ben verticalmente e sottraendo la profondità d'immersione sino al fondo  $FH$ , così misurata, dalla distanza interna  $BF$ . Allora mediante la formola:

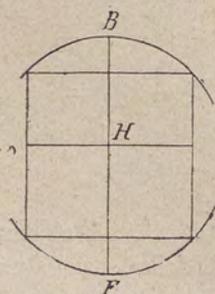


Fig. 247.

$$\frac{\pi}{4} l (1,5 h)^2 = 1,767 l h^2$$

si ha il volume della parte vuota, purchè il pieno ecceda il vuoto.

Se al contrario questo vuoto eccede il pieno, si applicherà al valore di  $h$  nella formola precedente addirittura la lunghezza  $FH$  della parte di asta bagnata. Infine nel caso in cui il vuoto si avvicini all'estremità del diametro verticale dei fondi, se la linea del liquido è prossima all'orizzontale segnata in figura tra  $B$  ed  $H$ , detta  $h$  l'altezza del vuoto si ha:

$$\text{volume del vuoto} = \frac{\pi}{4} l \left(\frac{5}{3} h\right)^2 = 0,785 l \left(\frac{5}{3} h\right)^2 = 2,18 l h^2$$

e se il liquido avesse raggiunto esattamente quel livello:

$$\text{volume del vuoto} = \frac{\pi}{4} l \left(\frac{7}{4} h\right)^2 = 2,4 l h^2$$

Essendo  $N$ , come abbiamo visto, il numero dei quintali d'uva prodotti nel fondo, il numero delle botti deve esser tale da avere complessivamente una capacità non meno che sufficiente alla quantità di ettolitri di vino che si possono ricavare dalla annata più abbondante in uva di cui il fondo sia suscettibile. Se l'uva è di buona qualità e ammostata completamente si avranno ettolitri 0,60-0,70 di vino chiaro da ogni quintale di uva, e ciò senza contare ciò che si può ricavare dalle vinacce (raspi e bucce d'uva), che danno un vino (vinello) di qualità inferiore e leggero, ma pur buono e salubre che si ripone ancor esso in piccole botti e si corregge aggiungendovi il 4-5 % di buon mosto. Sicchè detta  $V$  la somma delle capacità dei recipienti si avrà in ettolitri un totale

$$V = 0,70 N$$

che diviso per la capacità delle varie specie di botti ci determinerà il numero delle medesime.

§ 11.

DIMENSIONI DELLA CANTINA.

Per la migliore utilizzazione dello spazio del locale converrà, com'è uso comune, di adottare un unico tipo ed un'unica grandezza di botte, e di non intramezzare il locale con pilastri che fanno perdere dello spazio e producono oscurità. Inoltre le botti si dispongono in file longitudinali e non trasversali, allo scopo precipuo di limitarsi allo spazio necessario alle operazioni lungo ciascun filare, ma più che altro

per offrire ai travasi dei tini, che saranno da disporsi lungo la parete adiacente alla cantina, uniformità nella distanza e nelle manovre. E la disposizione potrà essere: ad un filare lungo una parete; a due filari lungo le due pareti; a tre filari di cui due come sopra e il terzo lungo la linea mediana del locale; a quattro filari di cui due come sopra e gli altri due formanti un filare doppio mediano.

Per le corsie basterà che ciascuna di esse sia larga tanto da lasciar passare agevolmente una botte che rotoli lungo la medesima o che sia trasportata su carrello che corre su apposito binario, come negli stabilimenti enologici in grande. Si faranno perciò larghe quanto la lunghezza di una botte aumentata di  $\frac{1}{10}$ . Gli interspazi tra un filare di botti e la parete adiacente o tra due filari senza corsia intermedia saranno di m. 0,40, non solo per assicurarsi del non contatto del fusto col muro, ma per permettere di visitare e pulire le botti da ogni parte, mentre tra botte e botte di un medesimo filare si dovrà lasciare una distanza almeno di m. 0,10 a fine di lasciar perfettamente libera ed aereata da ogni parte l'evaporazione che vi si produce.

Da ciò non sarà difficile dedurre le dimensioni del locale; difatti detta  $l$  l'altezza o lunghezza della botte, la larghezza della cantina risulterà:

per 1 filare di botti

$$= 0,40 + l + 1,10 l = 0,40 + 2,10 l$$

per 2 filari di botti

$$= 0,40 + l + 1,10 l + l + 0,40 = 0,80 + 3,10 l$$

per 3 filari di botti

$$= 0,40 + l + 1,10 l + l + 1,10 l + l + 0,40 \\ = 0,80 + 5,20 l$$

per 4 filari di botti

$$= 0,40 + l + 1,10 l + l + 0,40 + l + 1,10 l + \\ + l + 0,40 = 1,20 + 6,20 l$$

La lunghezza, detto  $d$  il diametro al cocchiere, o l'asse minore nelle botti a sezione ellittica,  $n$  il numero delle botti, determinato come si è visto, sarà data:

nel caso di 1 filare da

$$0,40 + n(d + 0,10) - 0,10 + 0,40 = \\ = 0,70 + n(d + 0,10)$$

nel caso di 2 filari da

$$0,40 + \frac{n}{2}(d + 0,10) - 0,10 + 0,40 = \\ = 0,70 + \frac{n}{2}(d + 0,10)$$

e così via di seguito.

Va ricordato però che lungo lo spazio da riservarsi alle botti bisognerà tener conto di quello occupato dalla scaletta di accesso, sostenuta da muretti e distante, col gradino ultimo, non meno di m. 1,50 dalla botte più vicina, dello spazio per una o più corsie trasversali e, nelle cantine di elaborazione dello spazio occorrente per il servizio e per il ripostiglio di arnesi, come lumi, martelli, tappi, sifone, igrometro, termometro, lambicchi, ecc. a meno che non si ripongano in armadi cui vengono riservati dei vani praticati nei muri di testa del locale.

Quanto alla altezza della cantina devesi considerare dapprima che le botti si tengono ad un'altezza di m. 0,50 dal pavimento sostenute su appositi sostegni e che occorre lasciare un certo intervallo libero al di sopra di esse.

Nella cantina dove si elabora il vino detto  $d$  il diametro, o in caso di sezione ellittica l'asse maggiore, l'altezza deve essere

$$0,50 + d + \frac{d}{2} = 0,50 + \frac{3}{2}d$$

cui è da aggiungere la saetta della volta che è circa  $\frac{1}{3}$  della larghezza della cantina.

Nella cantina dove si conserva, più riparata e senza finestre, e dove vieppiù si ricerca il minimo impiego di spazio, perchè costruita in condizioni speciali, la altezza dovrà essere

$$0,50 + d + \frac{d}{5} = 0,50 + \frac{6}{5}d$$

In questo caso la saetta può essere più bassa ed uguale ad  $\frac{1}{10}$  della lunghezza della cantina.

Quando si tratterà di file sovrapposte, come nel caso di botticelle, di pipe, ecc. si farà un calcolo analogo aggiungendo a  $d$  tante volte  $\frac{5}{6}d$  quante sono le file sovrapposte.

Colle formole esposte, dato il numero e la capacità delle botti, si desume l'ampiezza del locale, e viceversa quando questo fosse già disponibile si calcolerà il numero e le dimensioni delle botti che vi possono essere contenute. In tal caso per avere l'al-

tezza necessaria si potrà modificare il locale praticando un notevole abbassamento del pavimento e migliorandolo così nelle condizioni di temperatura e di luce. Il limite d'altezza da desumersi colle formule suesposte non va preso in senso assoluto e sarà meglio abbondare nella medesima magari restringendo la larghezza pur di aumentare la ventilazione del locale senza aumentare il costo di costruzione; il che sarà necessario quando le botti fossero di capacità intorno ai 100 ettolitri e quando non avessero doghe abbastanza grosse e andassero soggette a grande evaporazione.

Dal lato dell'economia di costruzione si può dire che i limiti sperimentali più convenienti per la larghezza siano dai 5 a 7 metri, a meno che, come nelle cantine-grotte, si vogliono evitare costruzioni di rinforzo alle pareti e alla volta naturali che potrebbero essere indispensabili per simili dimensioni.

## § 12.

### OPERE DI DIFESA DALL'UMIDITÀ DEL TERRENO.

Per quanto fu detto, dando le norme costruttive per la cantina di conservazione intenderemo anche indicare, con una certa attenuazione, quelle per la cantina di elaborazione, salvo ciò che riguarda la maggiore esposizione di questa alla luce e calore del sole e la posizione rispetto alla cantina stessa di conservazione.

Il mezzo più economico per ottenere almeno la temperatura costante di 10°-12° è di costruire il locale sotto terra per quasi tutta la sua altezza. Supponendo ora che andando colle fondazioni oltre cinque metri al di sotto della superficie del terreno si trovi sempre asciutto, ciò che sarebbe un caso fortunato piuttosto raro, si dovrà ad ogni modo premunirsi contro l'umidità delle piogge, che infiltrandosi nel terreno verrebbe a contatto coi muri internati nel terreno e potrebbe anche, dal piano di fondazione dei medesimi, risalire sino al di sotto del pavimento con tendenza ad attraversarlo per i più piccoli meati.

Un primo provvedimento è di costruire lungo la linea di terra dell'edificio un marciapiede leggermente declive dal muro fatto di lastre di pietra o di cemento o con strati di asfalto, per il quale l'acqua che vi scoli o vi cada direttamente, invece di insinuarsi tra il terreno e il muro del sotterraneo, ne

viene allontanata. Siccome il terreno, specialmente se siliceo, si impregnerebbe egualmente di acqua che tenderebbe a espandersi orizzontalmente e a risalire, anche per capillarità, alquanto verticalmente, si rivestiranno completamente le pareti dei muri a contatto col terreno di uno strato di asfalto oppure di cemento idraulico, si distenderà prima di costruire il pavimento un forte strato di argilla che intercetti l'umidità che vi proverrebbe dal di sotto, inoltre lungo tutto lo spessore dei muri esterni ed interni si interporrà a livello del pavimento uno strato di asfalto che intercettando la risalita alle infiltrazioni provenienti dal basso delle fondazioni preserverà i muri e di conseguenza le pareti interne delle cantine da questa causa di umidità.

Quando però il terreno ad una certa profondità presenti strati acquiferi provenienti da qualche sorgente prossima o accumulatisi in seguito alla mancanza di smaltimento delle acque di pioggia, trattate per esempio da uno strato impermeabile, la preservazione dall'umidità riuscirà assai più complicata e costosa.

Se lo strato impermeabile giunge poco al di sotto delle fondazioni si potrà tentare lo scavo di un pozzetto assorbente pel quale le acque abbiano esito; altrimenti, se si tratta di acqua di sorgente prossima, si procurerà di scoprirne l'origine e di deviarne il corso con opportuni condotti. In qualunque caso si potrà adattare nell'intervallo tra il pavimento e lo strato impermeabile una piccola tognatura che raccolga le acque di filtrazione e le porti lungi.

Riguardo all'umidità laterale si provvederà, oltre che col rivestimento esterno suddescritto, o col riempire lo spazio rimasto tra la parete esterna dello scavo già fatto per la fondazione e il muro con sassi o con ghiaia o con calcinaccio o con altro che lasci cadere subito in fondo le acque oppure col rivestire le pareti esterne internate nel terreno con uno strato di m. 0,30-0,40 di argilla ben battuta.

Se questi provvedimenti non fossero ritenuti sufficienti, converrà costruire i muri del sotterraneo doppi, dei quali parliamo al § 13, i quali hanno il vantaggio di rendere la cantina più sicuramente asciutta.

E' certo che volendo evitare un tale eccesso di impiego di materiale e di mano d'opera o trovandosi in un caso irrimediabile di acqua a poca profondità nel terreno, come quello di insufficienza dell'altezza disponibile per l'impianto della fognatura sotto il pavimento, si dovrà abbandonare il proposito di co-

struire la cantina sotto il livello del terreno. Si costruirà quindi profonda tanto quanto occorrerà per non oltrepassare lo strato asciutto; e per ottenere parimente le stesse condizioni di temperatura all'interno si rivestiranno le pareti esterne con un terapieno di maggiore o minore entità a seconda della profondità a cui nel terreno arriva quel grado di calore estivo esterno che potrebbe far risentire la sua azione nociva.

## § 13.

## PAVIMENTI. MURI.

Il pavimento della cantina, al pari di ciò che si è già detto per la tinaia, dovrà essere affatto impermeabile in asfalto o in calcestruzzo di cemento idraulico o a mattoni in coltello con dolci declivi verso pozzette pure impermeabili aventi robusti coperchi a giorno.

I muri di perimetro è bene sieno di spessore piuttosto abbondante per preservare l'interno della cantina e dall'umidità e dalla temperatura esterna. Per

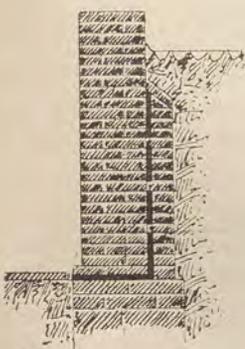


Fig. 248.

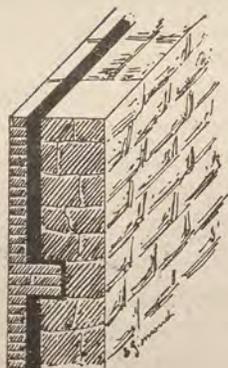


Fig. 249.

lo più si fanno doppi, poichè lo strato di aria che viene a essere racchiuso tra muro e contro muro oltre impedire l'infiltrazione diretta dell'umidità laterale funziona da coibente cioè da strato che protegge il grado e la costanza della temperatura interna.

La fig. 248 rappresenta un muro tutto in mattoni con un intervallo di m. 0,04-0,06 tra la terza e la quarta testa con collegamenti ogni quattro filari di mattoni; la fig. 249 un muro in pietrame con in-

tercapedine e rivestimento con contromuro di mattoni ad una testa munito di immorsature di collegamento.

L'intervallo può essere anche maggiore e coperto verso la superficie del terreno con voltine le quali sono rinforzate in corrispondenza agli ingressi.

L'intervallo può anche essere riempito di argilla o di sassi.

Le cantine fuori terra, dopo averle preservate dalle infiltrazioni sotterranee mediante strati di argilla di m. 0,30 sotto il pavimento, si difenderanno dal calore e dal freddo esterni adottando un contromuro di minore spessore del muro di perimetro distante da questo non meno di m. 0,50 e con esso collegato saltuariamente o con archetti o con conci o scaglioni o con ferri o mediante pilastri pieni (vedi fig. 250) che oltre rinforzare

i muri stessi hanno l'ufficio di sostenere travi o archi di volte.

Si otterrà maggiore efficacia di preservazione della cantina dagli eccessi della temperatura esterna aumentando la larghezza dell'intercapedine o riempiendola di sostanze coibenti fra le quali sono molto indicate i tutoli del gran turco, la torba, la pula di frumento o di riso, la paglia compressa, la cenere, la sabbia ed anche la semplice terra bene asciutta.

O meglio, quando il fabbricato sopra la cantina non sia molto alto, si possono economicamente sostituire i muri doppi tra pilastro e pilastro con muri di argilla impastata con paglia, i quali hanno lunghissima durata intonacati che sieno con uno strato di malta di calce.

Internamente i muri si intonacano con 10-12 mm. di malta di cemento idraulico.

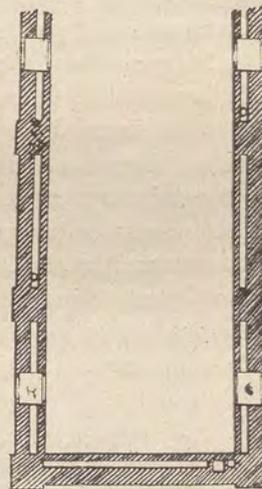
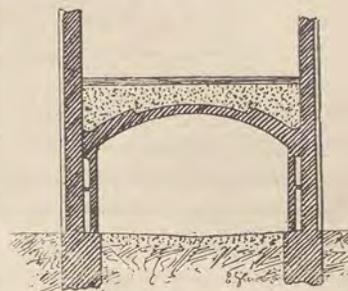


Fig. 250.

## § 14.

## COPERTURA DEL LOCALE.

La copertura di queste costruzioni sotterranee o semi-sotterranee è quasi sempre a volta a pieno sesto o, con maggiore risparmio in altezza, a sesto ribassato, da  $\frac{1}{3}$  a  $\frac{1}{6}$  della corda, ma non scemo. Pa-

recchi sono i metodi grafici-algebrici o intieramente grafici per calcolare lo spessore della volta e dei piedritti data la ampiezza della corda, o larghezza della cantina, e l'altezza dei piedritti. Come norma pratica diremo che può bastare per la volta una testa di mattone quando essa non debba sorreggere al disopra che pesi sopportabili dai comuni solai, tenendo presente di mettere uno spessore di due teste dall'imposta fino a metà altezza della saetta. Quando invece al di sopra vi debba essere la tinaia o la larghezza della cantina sia maggiore di 6 metri si dovranno adottare non meno di due teste. Per volte in pietrame a parità di condizioni si adotta uno spessore maggiore per compensare l'imperfetto combaciamento dei giunti e crescente dalla chiave all'imposta gradualmente. Riportiamo nelle tabelle seguenti, le indicazioni relative agli spessori si delle volte, come dei piedritti da adottarsi per i locali da cantina.

## Volta a tutto sesto. Metri.

Diametro della volta	Spessore della volta in chiave	Groschezza del piedritto essendo alto metri				
		1,00	2,00	3,00	4,00	6,00
3,00	0,25	0,80	0,95	1,05	1,15	1,25
4,00	0,28	0,90	1,10	1,20	1,30	1,40
5,00	0,30	1,00	1,20	1,30	1,45	1,55
6,00	0,35	1,10	1,30	1,45	1,60	1,75
7,00	0,38	1,20	1,40	1,60	1,75	1,90

## Volta schiacciata un terzo. Metri.

Distanza dei piedritti	Spessore della volta in chiave	Groschezza del piedritto essendo alto metri					
		2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00
3,00	0,25	1,35	1,45	1,50	1,60	1,65	1,70
4,00	0,28	1,65	1,80	1,90	1,95	2,00	2,10
5,00	0,30	1,85	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40
6,00	0,35	1,95	2,15	2,30	2,45	2,55	2,70
7,00	0,38	2,05	2,35	2,50	2,65	2,75	3,00

Laddove usano i cellieri o bottai i quali non sono sotterranei, ma sopratterra, una copertura a volta con

piedritti aventi le altezze e le distanze reciproche esposte nella tabella porterebbe ad adottare spessori eccessivi, in quanto che le spinte della volta non sono più controbilanciate dalle pareti del terreno, a meno che l'ambiente sia sovrastato da un ambiente superiore (p. es. ad uso di granaio), nel qual caso i muri gravitando sui piedritti del celliere conferiscono loro un maggior grado di stabilità rispetto alla spinta orizzontale prodotta dalla copertura a volta. Si adottano perciò solai con impalcature a travi cui si sottopone un soffitto a fine di formare come uno strato coibente di aria racchiusa tra i medesimi, curando di tenere un'altezza non inferiore a quella del vertice della volta per avvantaggiarsi in spazio contro la maggiore facilità del materiale di tale copertura a deteriorarsi coll'umidità.

## § 15.

## ACCESSI ALLA CANTINA.

Mentre per le tinaie per lo più alquanto sopraelevate sul suolo si costruiscono esternamente delle rampe alle quali si può agevolmente dare un pendio non eccessivo, per le cantine di conservazione invece, a causa della loro profondità, occorrono accessi ben più ripidi e per le persone e per il trasporto delle botti.

Il sistema di calar le botti dal piano superiore per mezzo di carrucole non è scevro di possibili sinistri. Convien meglio farle rotolare lungo un piano in pendio pavimentato o selciato con ciottoli in letto di malta e munito di cordoni trasversali in pietra, il quale solitamente è all'esterno, ma in una nuova costruzione si dovrebbe collocare da un lato entro il locale della tinaia o in quello di elaborazione munendolo opportunamente di parapetti. Se si vuole metterlo esternamente converrà proteggerlo con un porticato o con una tettoia propria od ottenuta prolungando quella dell'edificio e si dovrà anche, con opportuna soglia rialzata, impedirvi l'accesso delle acque scorrenti sul terreno durante le piogge.

Con tutto ciò le operazioni di discesa delle botti riescono sempre disagiati, poichè per le persone che debbono trattenerle nella loro accelerazione lungo la discesa non si presenta altro punto d'appoggio che un piano che per quanto non levigato, è sdruciolevole sotto i piedi in causa del pendio; d'altra parte è bene avere una gradinata che torna più comoda e

meno pericolosa alle persone; si è pensato quindi di adottare un espediente quale è indicato chiaramente nella fig. 251. Si costruisce una rampa composta di una gradinata di larghezza minore di un paio di decimetri della lunghezza di una botte e provvista lungo i due bordi estremi di due travi longitudinali. Queste sono rialzate non meno di m. 0.20 sugli spigoli degli sca-

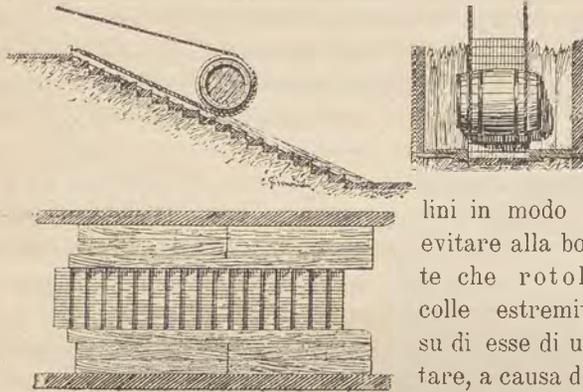


Fig. 251.

lini in modo di evitare alla botte che rotola colle estremità su di esse di urtare, a causa del maggior diametro nella sezione media, le sporgenze degli scalini; i quali a buon conto almeno nelle pedate si fanno con travicelli di legno trasversali, che si logorano agli spigoli assai meno della pietra.

Nel caso che la botte sia di dimensioni tali da occorrere non meno di due uomini per trattenerla a mano nella discesa può tornare opportuno collocare le due strisce di rotolamento maggiormente ravvicinate facendo concavo lo spazio tra l'una e l'altra e riserbando le parti laterali alle gradinate, lungo cui i due uomini, uno da una parte, l'altro dall'altra, trattengono la botte all'estremità.

La botte può esser calata senza bisogno di uomini lungo le scale per mezzo di una o due funi che fermate con un capo ad uno o due ganci presso alla sommità della scala girano attorno la botte e ripassando per l'anello per agevolare la resistenza alla discesa della botte sono all'altro capo gradatamente abbandonate dall'operatore, in modo che la botte trattenuta da uno sforzo minore della metà di quello occorrente, per trattenerla direttamente, scende al fondo senza scosse e senza accelerazione. Per maggiore sicurezza la fune, anzichè trattenuta a mano, viene avvolta da un cilindro di legno che gira su sostegni solidamente impiantati alla soglia superiore del piano inclinato ed è manovrato con manovelle, a seconda dei casi, o direttamente o per trasmissione con ruote dentate intercalate.

Quando non si dispone di sufficiente spazio per lo

sviluppo del piano inclinato e relativo pianerottolo di fermata della botte discesa è necessario allora aprire nella volta una botola delle dimensioni atte a far passare agevolmente la botte di maggiore capacità e adottare la taglia differenziale mediante un trave o un modiglione solidamente incastrato nel muro.

La disposizione dell'edificio di viticoltura a locali sovrapposti presenta il vantaggio di permettere il travaso del vino da un locale all'altro. Que-

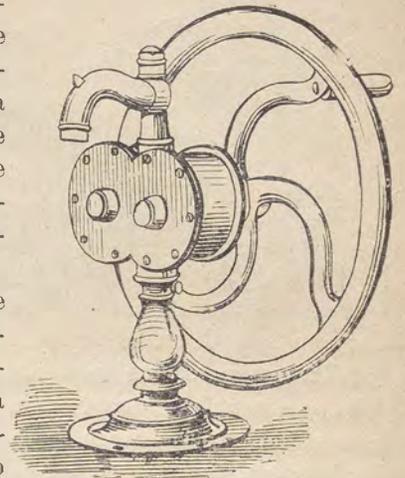


Fig. 252.

sto si effettua mediante tubi di gomma elastica o di canape e attraverso chiusini praticati nella volta che devono ad operazione compiuta venire otturati con co-

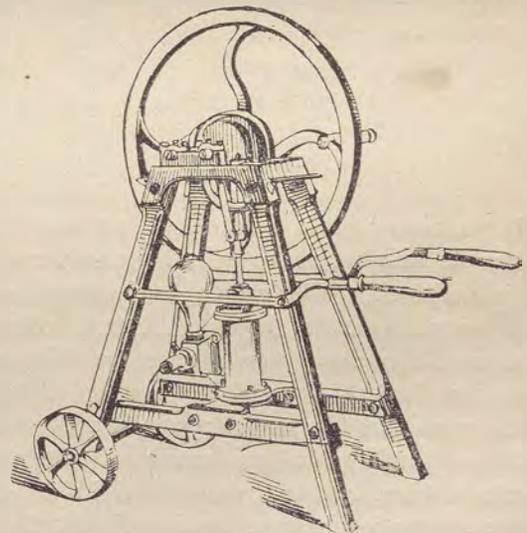


Fig. 253.

perchi di lamiera di ferro a fine di non alterare il funzionamento normale della ventilazione. Con questi apparecchi si risparmiano le operazioni di trasporto, l'inconveniente di esporre il vino al contatto dell'aria o, per dir così, alla mano dell'operaio, la ressa e il disordine del lavoro di trasporto dovuto al dover lavorare continuamente tutta l'uva raccolta nella stagione.

Però oggi col perfezionamento e il ribassato costo delle pompe da travaso (vedi figg. 252, 253) e delle condutture, come dei pigiatoi e delle imbottigliatrici

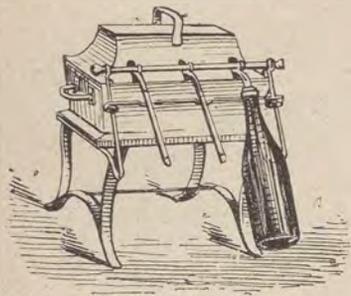


Fig. 254.

(vedi fig. 254) il lavoro di trasporto è reso più semplice, perfetto e sollecito e nemmeno ostacolato dalla posizione della cantina rispetto agli altri locali, la quale, può trovarsi allo stesso livello della

tinaia o solo di qualche gradino più bassa.

All'ingresso esterno trovandosi le cantine dal lato della rampa nella stessa condizione termica che se fossero fuori terra scoperte occorrerà stabilire una doppia porta, cioè interna ed esterna con un breve spazio intermedio, per impedire le repentine irruzioni di aria esterna nell'interno della cantina ogni volta che si apre, sia nell'entrare, sia nel sortire.

Tanto per la cantina di conservazione, quanto per quella di elaborazione si farà la porta di accesso larga non meno di m. 1.50 per il passaggio di botti e di carretti.

## § 16.

### VENTILAZIONE

Alla ventilazione della cantina, così importante per regolare la temperatura e per eliminare l'umidità che infraciderebbe il legname e genererebbe le muffe, provvedesi ordinariamente mediante condotti che vanno a sboccare poco al di sopra del pavimento; per l'aria viziata dalle emanazioni e dall'umidità propria della cantina si aprono condotti verso la volta o il soffitto. In una cantina regolarmente costruita si disporranno le canne ogni 15 metri di lunghezza di cantina dando una sezione di m. 0,12-0,20, ai camini di tiraggio e di m. 0,15-0,30 alle canne di immissione dell'aria. Per cantine in pessimo stato di costruzione questi mezzi di ventilazione dovranno essere in numero maggiore e più energici.

Tanto i camini di tiraggio quanto le canne di immissione di aria devono sempre essere munite di valvole o mobili a cerniera o a paratoia a fine di regolare la ventilazione in modo da non produrre bruschi cambiamenti di temperatura. Per questo è

stato suggerito che l'aria introdotta in cantina non provenga direttamente dall'esterno, ma da condotti sotterranei ben asciutti o praticati in terreno ghiaioso dai quali proverrà aria fresca d'estate, tiepida d'inverno e mai umida talmente da esigere una più energica ventilazione del locale; la quale necessità è ben da evitare poichè una ventilazione simile finirebbe per disturbare la regolarizzazione del calore o altererebbe la temperatura normale. E appunto in vista di ciò non deve troppo spaventare l'eccesso e la spesa pei provvedimenti costruttivi descritti al § 12, a difesa dell'umidità, coi quali si risparmiano inconvenienti non lievi e permanenti.

Per altro questo sistema di ventilazione dei sotterranei non ci è sembrato mai abbastanza razionale per cantine assai profonde e lo abbiamo sostituito sempre con bocche di immissione in alto provenienti da canne che vanno a sboccare sul tetto con un comignolo donde aspirano l'aria dei venti. Perchè questa si possa ottenere fresca, asciutta e pura i comignoli sono chiusi dalla parte di tramontana e mezzodi, e chiudibili mediante griglie mobili agli altri due lati in modo da introdurre a volontà i venti di levante o di ponente che sono i migliori.

I camini di tiraggio invece si muniscono di cappello girevole guidato da banderuola che fa voltare la bocca di uscita sempre dalla parte opposta al vento. Le canne di aspirazione scendono in basso e sono formate di una semplice cappa cilindrica lasciata nel muro o a sezione triangolare ricavata smussando gli angoli dell'ambiente con un sopramattone o incastrandovi parzialmente un condotto o di terra cotta o di cemento o di lamiera zincata. Queste cappe sono munite di sportelli doppi, uno di reticella metallica fina e l'altro pieno. Posto in esse delle lampade basse o fornelli a olio, petrolio o spirito a fiamma calda, si ottiene periodicamente, per e. due volte al giorno, alle 5 e alle 10, rinnovamento dell'aria nell'ambiente. Questa provvidenza, unita all'abbruciamento di zolfo da farsi ogni giorno in cantina a mezzodi, ossia all'ora in cui vi si tralascia il lavoro, dà l'infalibile ed importante risultamento di sopprimere nel modo più completo lo sviluppo di muffe nella cantina.

Nelle cantine dove il vino viene elaborato oltre la ventilazione si ha luce e calore solare da feritoie e da finestre alte m. 0,30-0,50 opportunamente disposte all'intorno e chiudibili esternamente a per-

siane, internamente a vetri e scuretti. In tal caso i mezzi appositi di ventilazione, per quanto sempre utili, sono meno necessari.

Nelle cantine di conservazione invece, interamente sepolte nei modi che abbiamo detto, non si hanno aperture corrispondenti a finestre, poichè, dovendosi accedere una volta tanto, per la luce possono bastare i lumi portatili a olio o petrolio o quelli fissi e semifissi a gas, ai quali però è preferibile la luce elettrica che non tramanda emanazioni poco favorevoli all'ambiente.

### § 17.

#### BOTTI E LORO ACCESSORI.

Abbiamo parlato delle botti ed accennato ai loro sostegni ed agli arnesi indispensabili ai servizi della cantina occupandone dal punto di vista dello spazio che sia in estensione, sia in altezza, occorre venga loro riservato. Vogliamo ora descrivere più da vicino questi vasi vinari, così essenziali all'azienda enologica.

Le botti sono formate, sia a mano, sia a macchina, con tante liste di legno, dette *doghe*, perfettamente combaciantisi per la loro conformazione col *molano* e cerchiata in ferro o in legno. A differenza dai tini, queste sono più o meno incurvate colla concavità dalla parte interna della botte. I due fondi di questa sono piani circolari formati con pezzi callettati a dente e canale e assottigliati lungo la circonferenza per potere essere incastrati nella *caprugine*, che è un incavo anulare nell'interno della botte costituito da intacche fatte alle estremità delle doghe, salvo poi le ristoppature per turare qualsiasi interstizio da cui possa trapelare il contenuto.

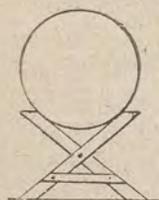


Fig. 255.

Tanto le doghe, quanto i due fondi devono essere di legno elastico, compatto, non tarlato (nel qual caso è coperto di macchiette bianche), tratto da albero non vecchio, quindi non di colore troppo chiaro e con uniformità nelle fibre, che non devono esser rilassate e facilmente cedevoli a torsione. Il legno che più corrisponde a questi requisiti sarebbe quello di quercia, il quale ha la proprietà di conferire al vino, più o meno alcoolico, delle qualità e degli odori speciali dovuti al tannino, all'acido gallico, all'albumina e ad altri principii secondari che accelerano la de-

fecazione del vino. Ma doghe veramente buone di quercia o di rovere non si hanno che dall'estero, poichè appena in Toscana si impiega legname del posto, il quale non è certamente perfettissimo. Per le bigoncie, come per i tini, ma raramente per le botti, si adoperano il castagno, che però è poroso, ed il gelso. Tanto il primo,

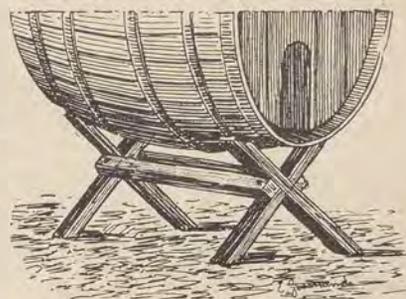


Fig. 256.

quanto l'olmo sono però adatti per le cerchiature delle botti, mentre per cerchiature più leggere servono sufficientemente i rami di salcio, di tiglio o di betula.

Oltre il *cocchiume*, che è quell'apertura circolare che riscontrasi lateralmente al massimo rigonfiamento, chiusa da tappo di legno o di sughero e dalla quale si introduce il vino, le botti di grandi dimensioni presentano ad uno dei fondi un'apertura rettangolare, detta *mezzule*, chiudibile con sportello fermato mediante staffa o spranga di ferro, che attraversa, e mediante la *chiave*, che è una bietta di legno infitta tra la staffa e lo sportello; in grazia a tale apertura le botti stesse possono più agevolmente venir ripulite internamente. Altra apertura è la *spina*, foro rotondo praticato al basso del fondo anteriore;

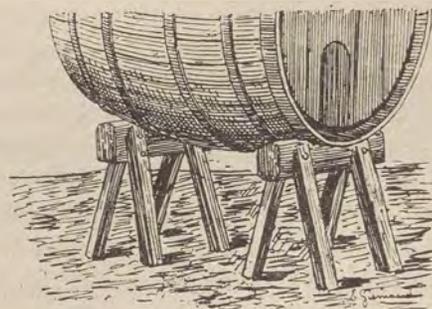


Fig. 257.

nel quale si introduce una *cannella* collo *zipolo*, specie di rubinetto di legno di forma conica per la parte che deve penetrare trasversalmente alla cannella e appianato superiormente dove va manovrato colle dita secondo che si vuole versare del vino o farne cessare lo zampillo. Quando invece si tratta di sciacquare o maneggiare il recipiente, si introduce nella

spina a colpi di mazzuolo un tappo di legno leggermente conico del tutto analogo a quello del cocchiere.

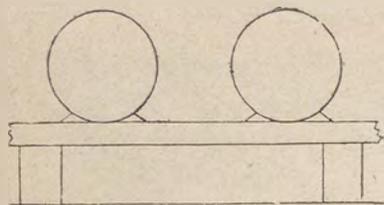


Fig. 258.

adoperati più che altro per il trasporto del vino su carri.

I sostegni delle botti possono consistere in specie di sgabelli (figg. 255, 256), formati in modo che la

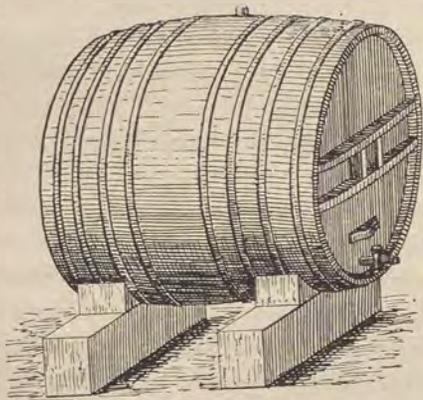


Fig. 259.

botte rimanga sui medesimi incastrata oppure sono costituiti da coppie di cavaletti collocati parallelamente tra loro, a distanza alquanto inferiore alla lunghezza della botte (vedi fig. 257). Ma



Fig. 260 bis

quando le botti sono molte, conviene adottare appoggi continui, sui quali qualcuno fa delle intacche o inchioda dei risalti che servono a tener ferme le botti. Questi risalti consistono in piccoli prismi di legno duro lunghi per quanto si estende l'appoggio e aventi sezione triangolare equilatera (fig. 258, 259). È meglio però che questi cunei sieno mobili (fig. 260 bis).

### § 18.

#### PULIZIA DELLE CANTINE.

Oltre osservare le condizioni che abbiamo prescritte circa il collocamento, la disposizione, la temperatura, la ventilazione del locale bisognerà ancora prevedere e provvedere, perchè pel buon esercizio dell'industria enologica sarà assolutamente necessario di

mantenere nei locali ad essa adibiti la più scrupolosa pulizia, anzi di disinfettarli con mezzi semplici ed appropriati, quali il bruciarvi dentro dello zolfo, il rinnovare il latte di calce alle pareti e al soffitto almeno una volta all'anno, il mantenere ben tersi e netti con appropriati lavaggi sia il pavimento, sia i vasi e i loro appoggi.

Specialmente la pulizia nell'interno delle botti, come dei tini, è esigenza imprescindibile per chi non voglia in alcun modo compromettere la buona riuscita del vino. Non di rado questo è soggetto a muffa, che gli dà un odore insopportabile; ciò ad altro non è dovuto che alla poca diligenza con cui sono tenuti i vasi vinari, i quali trasmettono al contenuto i cattivi odori che avevano prima di esser riempiti. Per toglier loro la muffa si sciacquano dopo avervi buttato dapprima dei frantumi di pietra calcarea, poi due o tre litri d'acqua; indi si riaprono per mettervi acqua in abbondanza sino a che questa non esca limpida e chiara. Così si debbono pure liberare del tartaro che è una crosta lasciatavi dal vino che vi era stato depresso antecedentemente. Inutile dire che dopo vuotate le botti del contenuto se ne deve estrarre completamente la feccia facendo uscire da un becco al fondo del mezzule.

In genere dobbiamo dire che sistema più costoso, ma che l'esperienza dimostra comodo, perfetto ed utile, in quanto che con esso frattanto si vengono a mettere alla prova le botti vecchie e difettose, è la vaporizzazione delle botti mediante l'apparecchio indicato nella fig. 261.

Altre operazioni che si fanno colle botti sono: la chiarificazione del vino per toglierli le torbidezze, che si opera versandovi del bianco d'uovo o della colla di pesce e rimestando con una pertica, indi il travaso dopo una settimana in altra botte, operazione che va ripetuta ogni anno. Durante questo tempo non v'è che riempire ogni tanto le botti, che



Fig. 261.

in parte assorbono il liquido, in parte lo fanno evaporare, o con vino della stessa qualità o con sassi silicei, non attaccabili dagli acidi, ben puliti e lavati.

### § 19.

#### CANTINE SOTTERRANEE.

Poter costruire una cantina mediante il semplice scavo nel suolo ad una profondità tale che la temperatura in quello strato durante l'avvicinarsi delle stagioni resti immutata tra i 10° e 12° C. rappresenta l'ideale delle condizioni termiche, non meno che dell'economia di impianto, cui possa aspirarsi per un locale dove il vino abbia a conservarsi a lungo senza alterazione dei suoi gradi alcolico e saccarimetrico, e ad una bassa temperatura che suole renderlo maggiormente gradevole e pregiato.

Prima condizione è che il terreno non sia franoso, nè a strati scorrevoli, ma neppure talmente duro da non potersi lavorare col piccone o colla zappa. In secondo luogo occorre ben sapere la profondità dello strato a costante e fresca temperatura nel quale si intende praticare lo scavo della grotta; profondità che varia secondo la posizione geografica del luogo, la natura geologica del terreno e le sue condizioni geognostiche ed agrarie, la sua esposizione, la sua altitudine, ecc.

Nei dintorni di Roma, per esempio, delle grotte sono scavate o nel tufo o nella pozzolana compatta o nel peperino sui bordi dei vulcani Laziali, ma anche in terreni misti (tufo, selcio, lapillo, ecc.) e persino in sabbie e ghiaie plioceniche, leggermente cementate ed in arenarie di poca compattezza, mai però in argille.

Si compongono principalmente della rampa coronata o scala di discesa per le botti di 2 metri di larghezza, la quale al piano assegnato alla grotta si allarga in un piazzale; da questo (vedi tavola XXIII) partono una o più gallerie lungo le quali, a destra ed a sinistra, sono scavate delle nicchie capaci di racchiudere una botte romanesca (circa 1000 litri), di solito si larghe che profonde 2 metri, alte da 2.75 a 3 m.

I pieni fra una coppia e l'altra di nicchie, che si fronteggiano, hanno una larghezza assegnata dai pratici secondo la compattezza e resistenza del materiale in cui è scavata la grotta.

La galleria è larga m. 2, alta da m. 3.25 a m. 3.50, ed ha un andamento a volte capriccioso, poichè se ne cambia la direzione ogni qualvolta si incontri o filtrazioni d'acqua o materiale franoso od altri inconvenienti da evitare.

Le pareti e la copertura, che è a volta a botte, sono lasciate grezze quali risultano dopo il lavoro di piccozza. In generale si evita con ogni cura per ragione di economia di farvi qualsiasi opera muraria; e non è raro percorrere grotte ragguardevoli nelle quali persino gli stipiti della porta d'ingresso sono in pietra al naturale.

Queste grotte vengono spesso costruite da speculatori che ne affittano poi le nicchie e vi mantengono persona fidata per il servizio e la sorveglianza.

La muratura sarà però necessaria nel caso che la roccia in cui la cantina è scavata sia di natura schistosa e tenda a sfaldarsi. La muratura di preferenza sarà cementata con calce idraulica.

Nella roccia compatta ciò si potrà risparmiare; ma in tal caso assai più dispendioso è lo scavo, che richiede strumenti più complessi e frequente impiego di esplodenti per mine; inoltre è più difficoltoso l'aprire verso il fondo della grotta uno spiraglio che salga verticalmente alla superficie del terreno, perchè funzioni da ventilatore.

A tal proposito è pur da ammettere che nelle grotte scavate in monti costituiti di grossi sassi variamente disposti o in quelle che comunicano con caverne che maggiormente si addentrano nel terreno si effettua naturalmente tra quest'ultime e l'esterno delle grotte una ventilazione diretta verso l'esterno in inverno, nel senso opposto in estate. Ma ciò non costituisce un vantaggio assoluto, poichè il freddo compromette i vini alcolici e di lenta maturazione e il caldo, anche di 8°, per lo meno li fa intorbidare. Perciò trovandosi di fronte a inevitabili ed inattuabili casi come questi non dovrà farsi conto di utilizzare la grotta altro che per vini leggeri e di poca alcolicità.

Per le acque d'infiltrazione che, malgrado le cautele che gli esperti usano nella scelta del luogo per la grotta e nel condurne lo escavo spesso si manifestano, si rimedia in vario modo. Anzitutto si cerca di stagnare le vene costruendo tratti od interi anelli di muratura con calce idraulica; oppure, si scavano pozzetti assorbenti o smaltitoi semplici donde l'acqua si possa estrarre con pompe, e verso cui si fanno

scorrere le acque sia disponendo opportune pendenze, sia profittando dei numerosi antichissimi cunicoli quali ad ogni livello si incontrano nell'Agro Romano, sia scavandone dei nuovi e riempiendoli con pietrisco messo alla rinfusa o con fascine. Così allorquando nella grotta si verificasse qualche stillicidio, non vi è altro provvedimento da prendere che tracciare opportuni canaletti che conducano le acque raccolte all'esterno o ad un pozzetto interno assorbente, i quali canaletti, per diminuire la superficie di evaporazione si faranno stretti e profondi.

In terreno non duro, sia in collina, sia in piano si potrà una cantina-grotta costruire con molta regolarità e senza eccessiva spesa con disposizioni analoghe a quelle indicate nelle figg. 261 e 262.

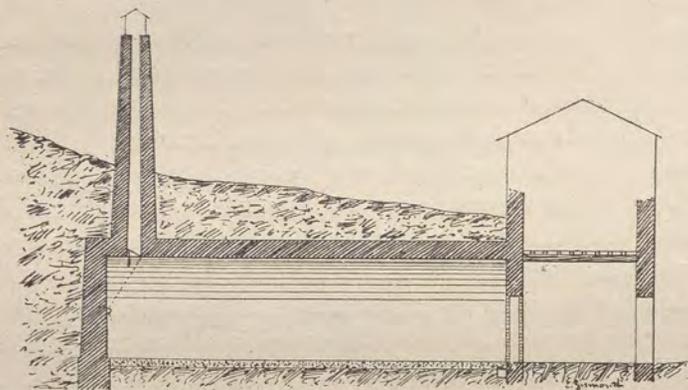


Fig. 261.

La prima figura rappresenta una cantina di conserva al piede di una collina, costruita aprendo una trincea e continuando in galleria dal punto in cui la profondità dello scavo sorpassa l'altezza stabilita per la volta della cantina. I muri laterali di sostegno sostengono pure la volta che si estende a tutta la lunghezza della cantina ed in corrispondenza allo sterro è ricoperta, almeno per un metro, di terra di scavo.

La seconda figura rappresenta una cantina sotterranea consigliabile nei paesi in pianura per la facilità di costruzione e per l'economia quali si possono ottenere dall'impiego di materiale di svariata forma e qualità. La cantina è internata nel suolo sino all'imposta della volta di copertura, la quale è ricoperta da uno strato di terra di un metro almeno di altezza, al di sopra del quale sboccano i camini di tiraggio.

Talvolta invece della terra può convenire costruire un tetto comune di fegole, tra il quale e la volta

si fa un riempimento di paglia, come per le ghiacciaie. Occorre però che il tetto abbia le falde sporgenti, si per allontanare lo stillicidio, che per proteggere dai raggi solari. A tal fine sarà bene piantare attorno alta vegetazione, però non troppo a ridosso della costruzione per evitare che le radici abbiano ad insinuarsi nella muratura e farla screpolare. Attorno alla fondazione si farà un drenaggio profondo non meno di m. 0,50 dal pavimento della cantina.

## § 20.

## CANTINE-GHIACCIAIE.

Per la preparazione e per la conservazione dei vini spumanti e di altri vini difficili a conservare occorrono ambienti ben più freddi di quelli sinora citati. Ma la bassa temperatura di 4°-6° che occorre mantenere non è possibile ottenere da noi naturalmente sopra tutto nell'estate, ed occorre l'impiego di una ghiacciaia o di frigoriferi. Il

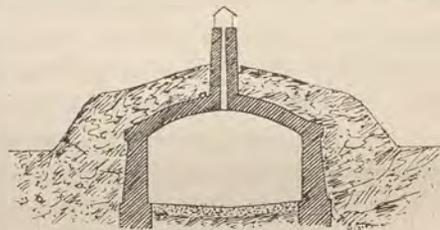


Fig. 262.

ghiaccio messo in semplici cassoni produrrà nell'ambiente bensì abbassamento di temperatura sino a 3° sopra zero, ma dopo un certo tempo finirà per liquefarsi ed occorrerà rinnovarlo. Occorre dunque una ghiacciaia vera e propria la quale circondi la cantina ed abbia con essa comunicazione oltre che mediante la porta, la quale di solito rimane chiusa, mediante una finestra o attraverso semplice assito. Per diminuire però la liquefazione del ghiaccio, quando il raffreddamento fosse eccessivo, può bastare il semplice muro di divisione.

Un'altra disposizione di cantina-ghiacciaia, analoga a quella adottata nelle grandi fabbriche di birra, consiste in tanti scomparti collocati all'intorno ad una ghiacciaia sotterranea a forma di piramide rovesciata pure di pianta quadrata. E' inutile ripetere che gli scomparti vanno preservati dagli effetti della temperatura esterna: quindi avranno le comunicazioni coll'esterno intramezzate da due anticantine e le scale da un piano all'altro (se tale cantina fosse a più

piani sovrapposti, sotterranei o no) negli ambienti meno a contatto colla ghiacciaia centrale; non avranno finestre, non dovendosi avere ventilazione.

La temperatura varierà tra i 5° e gli 11° centigradi, secondo la maggiore o minore massa di ghiaccio nella ghiacciaia centrale, il maggiore e minore contatto con i locali di cantina adiacenti, la maggiore o minore grossezza o coibenza dei muri, i quali si faranno a intercapedine. Oltre a ciò occorre chiudere ermeticamente qualsiasi comunicazione coll'esterno, accuratamente otturare con argilla, gesso o cemento qualsiasi fessura, e caricare la ghiacciaia solo dall'alto attraverso un chiusino praticato nella volta.

Vi sono dei vini che non abbisognano di tali abbassamenti di temperatura, ma esigono che questa vari di poco intorno ai 10°. Tali sono dei vini dolci, contenenti notevoli dosi di zucchero, i quali non hanno raggiunto quel grado di alcoolicità necessario per andare esenti da ulteriori fermentazioni per quanto lentissime che si verificano ordinariamente quando la temperatura superi i 15°. In questi casi si applicheranno dei frigoriferi, che potranno anche consistere in tubi di ferro entro cui si fa circolare dell'acqua fredda.

## § 21.

### ADATTAMENTO DI ALCUNI LOCALI A CANTINA.

La fig. 267 indica come si possa ridurre un sotterraneo di un fabbricato ad uso di cantina. Si pongono a livello del terreno una griglia di ferro esterna, un'invetriata mobile e un'invetriata fissa tra le cui due ultime scende un condotto d'immissione della corrente d'aria esterna, che sbocca al pavimento. In alto si apre il solito camino di tiraggio regolabile a mano. Con questa disposizione, la ventilazione non è più disordinata come è inevitabile colle sole finestre, ma regolata. L'aria esterna, che dev'essere asciutta, scende pel condotto al pavimento ed essendo più pesante dell'aria umida che possa trovarsi nel locale ne occupa lo spazio in basso e la caccia, via via che va inalzandosi, verso la bocca del tubo ventilatore. Fra la volta e il solaio superiore è fatto un riempimento di materiali coibenti, ma potrebbe anche aversi un semplice vano tra una volta di sostegno del pavimento superiore ed una volta ribassata con mattoni in foglio o in coltello che ricopre l'ambiente. In mezzo

al pavimento si costruisce la bocchetta di smaltimento delle acque di lavaggio che vadano a finire, coll'interposizione di un sifone, in un pozzetto distante. Se ciò non fosse possibile occorrerebbe collocare il pozzetto immediatamente sotto il pavimento stesso della cantina in modo però che si possa ermeticamente chiudere dalla parte di questa e agevolmente vuotare mediante pompe dall'esterno del locale.

Grave e difficoltoso è il caso che da cantine collocate al sotterraneo dei fabbricati civili si debba provvedere all'eliminazione degli effetti dell'umidità prodottavisi col deteriorarsi del fabbricato nell'andar del tempo. Certamente, come potrebbe credersi in vista di un risparmio illusorio, ciò non si rimedia semplicemente col rintonacare in cemento le pareti interne, bensì col collocare una fognatura intorno in calce idraulica, almeno presso i punti di maggiore infiltrazione e trasudamento. E se nemmeno questo, sia per la disposizione del fabbricato, sia per la sua non esuberante solidità, fosse possibile, si applicherebbe almeno uno intonaco di cemento dal di fuori; altrimenti si vedrebbe tra non molto apparire delle chiazze e l'intonaco cadere a pezzi.

Se l'umidità proviene dal pavimento, questo si può rifare con calcestruzzo o con calce idraulica o con mattoni o con cemento di m. 0,15-0,20 da ricoprirsì con strato diasfalto; oppure si costruisce un canaletto lungo la parte più umida, di sezione pressochè quadrata, il quale ha una comunicazione di scolo o con un punto lontano dal fabbricato o, se ciò non è possibile, con un pozzetto esterno in calce idraulica assai prossimo, dal quale l'acqua viene estratta ogni volta che il suo livello oltrepassa il fondo del canaletto. Al posto di questo riesce efficace un tubo di drenaggio di m. 0,05-0,10 di diametro.

Questa eliminazione dell'umidità viene a riuscire tanto più opportuna in quanto che coll'eliminare l'acqua di cui erano impregnati il terreno e i muri si viene a rendere quest'ultimi più coibenti contro l'azione esterna del calore e a procurare quindi alla cantina una maggiore uniformità di temperatura.

Quando si tratti di un locale fuori terra e senza piani superiori l'opera suddescritta di adattamento a cantina dovrà essere completata col porre vetrate doppie alle estremità dell'anticamera, e coll'imbottire il coperto e provvederlo di soffittone ben alto.

Qualcuno ha suggerito di rivestire questi edifici, pur costruiti con muri e coperti semplici, intieramente con un forte strato di paglia e finalmente ripararli dalla pioggia e dal diretto dardeggiare del sole con una tettoia impermeabile e leggera quale si può avere con lamiere metalliche o con tele asfaltate.

## § 22.

## BOTTIGLIERIE.

Molti vini, specialmente quelli destinati al consumo di lusso, vengono messi in bottiglie ove si tengono a invecchiare per più anni, ove non se ne affretti il processo di maturazione artificialmente soprattutto con apparecchi termici. I vini imbottigliati vanno tenuti in stanze, come la tinaja e la cantina, appartate e quiete, lungi da rumori e da tremiti

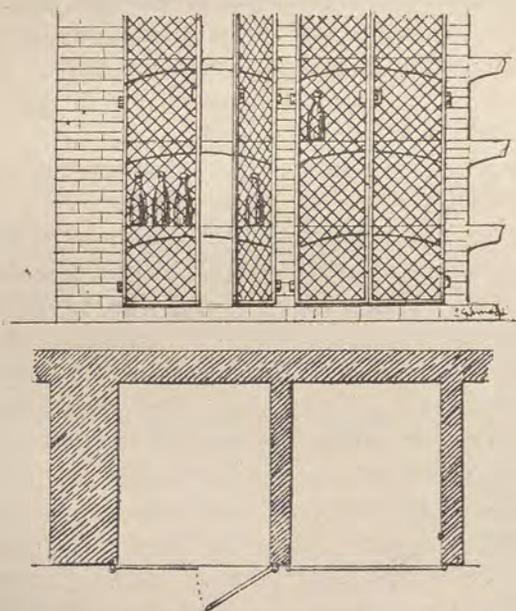


Fig. 263.

tanto più sentiti per la rigidità dei recipienti ed aventi una temperatura fresca e costante quale può loro procurarsi provvedendole di finestre ben riparate dal sole.

Per il collocamento delle bottiglie sembrerebbe che anche delle semplici tavole di legno sorrette da mensole o da robusti ritti e disposte a guisa di scaffali dovrebbero bastare. Ma bisogna notare che il legno può tarlare e infracidare e cedendo al peso delle bottiglie farne cadere e rom-

pere parecchie facendo perdere il pregevole contenuto. Occorre dunque ricorrere a materiali duraturi oltrechè resistenti. Tra questi vi sarebbero le lat-

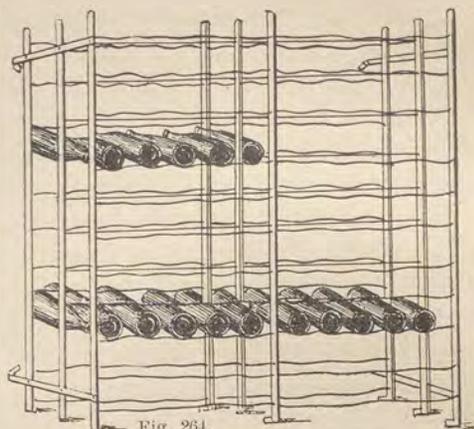


Fig. 264.

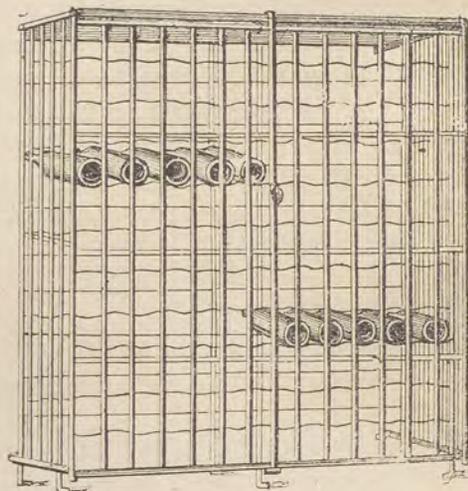


Fig. 265.

stre di pietra; ma se questo materiale non trovasi in una cava del fondo stesso, vengono ad essere troppo costose; inoltre a causa della loro durezza e rigidità per ogni urto o caduta nel maneggiare le bottiglie queste vanno più facilmente soggette a rotture.

Si è ricorso perciò alle scaffalature in muratura, le quali possono essere disposte o lungo le pareti o in una o più file longitudinali nel mezzo del locale o in file più brevi trasversali ad una parete, ma sempre in modo da lasciare dovunque spazio sufficiente per l'accesso di una persona in qualunque punto di ogni filare.

Più spesso tali bottigliere consistono in tanti muretti di una testa distanti tra loro m. 0,60-0,70 so-

stenenti tante voltine, sulle quali è fatto il ripiano di posa delle bottiglie (vedi fig. 264).

La distanza da ripiano a ripiano è 50-60 cm. Le voltine estreme o saranno sostenute da muretti più grossi o aventi una pianta a  $\square$  cioè con due contrafforti esterni oppure si imposteranno al muro. Per preservare le bottiglie anche da possibili trafugamenti del personale di servizio si muniranno di

tanti sportelli a rete di fil di ferro, che non ostacola la circolazione dell'aria. Più economicamente, e con risparmio di spazio, per le bottigliere lungo le pareti è stato pensato di sostituire i muretti con ferri a  $\top$  murati a guisa di mensole.

Qualche volta, come nel caso che il locale non sia destinato definitivamente a uso di bottigliera o sia preso a pigione, fa comodo avere bottigliere trasportabili ed adattabili facilmente in altri locali. In

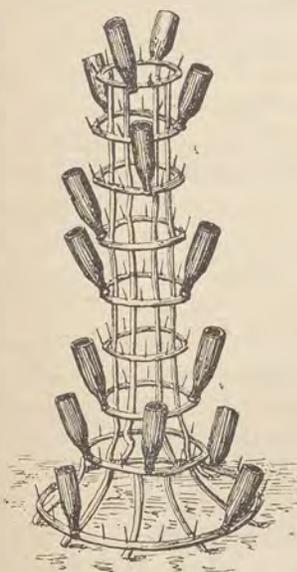


Fig. 266.

esse, come per altro in generale nelle bottigliere, le bottiglie, anziché ritte, si mettono a giacere sopra reticolati di ferro o su cavi corrispondenti al collo e al piede delle medesime (figg. 264 e 265), in modo che rimangano leggermente inclinate per meglio separare il deposito all'epoca del travaso.

Prima di imbottigliare il vino, che dev'essere chiarificato, occorre assicurarsi della buona qualità del vetro delle bottiglie, indi lavarle accuratamente e farle bene sgocciolare e asciugare. Per queste operazioni occorrerà un locale più o meno grande, con tavolo, acquaio, o apparecchio sciacquatore e sgocciolatoio che può essere in ferro (vedi fig. 266) oppure consistere in uno scaffale con tavole orizzontali bucherellate.

Altro locale è da riservare alle operazioni di scelta e di lavorazione dei sugheri, i quali, al par delle bottiglie, specialmente se già usati, si sottopongono a vaporizzazioni, a sterilizzazioni e ad altre operazioni per le quali acquistano maggiore pastosità e docilità, dopo di che vengono introdotti a macchina,

nelle bottiglie, la cui chiusura ermetica si consolida rivestendola di catrame.

### § 23.

#### STABILIMENTI ENOLOGICI.

Nei paesi dalle industrie progredite e dove è vivo lo spirito di associazione tra i proprietari o i tenitori di terra l'industria del vino si esercita in appositi fabbricati detti nel primo caso *stabilimenti enologici*, nel secondo *cantine sociali*.

In essi oltre le operazioni, principali ed accessorie, in maggiore scala di quello che abbiamo considerate per un'azienda isolata e privata anche grande si eseguono quelle per il ricavo dai residui dei prodotti utilizzabili, le quali costituiranno industrie speciali dipendenti finanziariamente, ma non tecnicamente, dall'azienda enologica; delle quali non abbiamo qui ad occuparci. Né ciò basta. Il numero e l'importanza del personale, dei controlli e delle misurazioni dei depositi, delle operazioni di nettatura, dei trasporti,

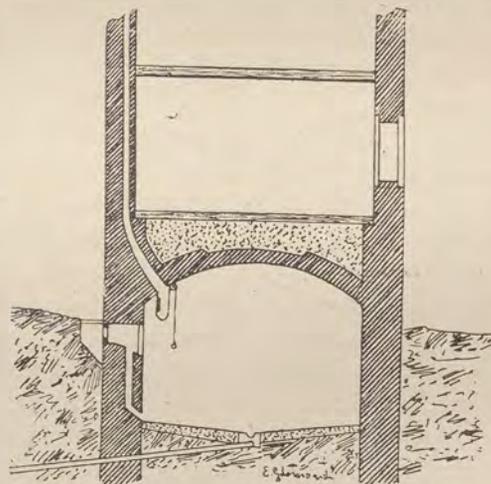


Fig. 267.

delle macchine, degli attrezzi esigono che allo stabilimento enotecnico si annettano locali appositi. Così al piano superiore si collocheranno gli alloggi per il direttore e anche per il personale subalterno, a piano terreno il locale di peso e di controllo delle uve introdotte, da situarsi presso l'ingresso, indi i magazzini, i depositi dei residui, delle macchine, degli apparecchi, degli attrezzi con relativi locali per le piccole riparazioni e il locale, anche a semplice tettoia, per la ripulitura e la sterilizzazione dei vas-

vinari colla vaporizzazione a bassa pressione, il locale di spedizione e di caricamento pei trasporti al vicino mercato o alla stazione.

Potrà essere diversa la quantità e la disposizione speciale dei vari locali a seconda dell'estensione e delle particolari aspirazioni dell'azienda enologica rispetto alla serie di operazioni che vanno dal ricevimento dell'uva alla spedizione in bottiglie, ma per il coordinamento generale che deve riscontrarsi in qualunque stabilimento industriale occorre che i locali delle successive operazioni sieno disposti uno di seguito all'altro cominciando dalle parti più alte dello stabilimento per finire al punto di partenza, o, quando v'è, a quello di uscita a pian terreno.

Un'unica porta per l'entrata e per l'uscita riesce però opportuna per la sorveglianza continua da parte del proprietario o del direttore sulle persone e sui trasporti che entrano od escono.

L'uva entra in carri nell'andito di entrata o meglio sotto una tettoia d'ingresso, dove mediante un pesa carri o una *bascule* viene controllata riguardo alla quantità.

Indi mediante una gru mobile collocata nel vano di una finestra s'innalza in bigonci o in cesti alla altezza del piano superiore dove si fa il controllo della qualità.

In generale conviene adottare il piano elevatore funzionante in apposito pozzo a sezione quadrata o rettangolare, il quale si prolunghi al piano sotterraneo più basso e si trovi contiguo a tutti quei locali pei quali occorran trasporti da un piano all'altro. Il piano elevatorio scorre lungo una o due paia di guide di legno o di ferro saldamente disposte lungo le pareti verticali del pozzo che lo mantengono così ben orizzontale durante i movimenti di ascesa e di discesa; i quali si effettuano mediante sospensione ad una o due catene che si avvolgono e si svolgono ad un tamburo mosso da argano, posto in un punto convenientemente elevato.

Quando i pesi fossero rilevanti, quali le botti grosse, le casse di bottiglie, con e anche senza il contenuto, per diminuire lo sforzo di elevamento, che esigerebbe meccanismi complicati o molte braccia e molto tempo, sarà da preferire un doppio pozzo con un'unica catena i capi della quale sorreggono due piani elevatori che hanno da portare pesi press'a poco eguali. Così, un solo operaio, sapendo regolare la differenza dei due pesi in modo che superi di poco le resistenze di attrito, lavorando di braccia, basterà ad

operare l'ascesa e la discesa di carichi anche rilevanti, frenandone, all'occorrenza, la velocità specialmente in prossimità dei punti di arresto. I piani inclinati con guide, carrelli, corde e argano, oppure con scalette laterali per gli uomini che spingono o trattengono il peso da trasportare in generale non convengono a causa del troppo spazio che occupano nel loro sviluppo per quanto possano essere inclinati sino al 50 per cento, però non senza gravi pericoli. Al più in collina può tornare giovevole profittare di una pendenza non superiore al 7-8 per cento per trasportare coi carri medesimi arrivati all'ingresso dello stabilimento l'uva al piano superiore.

Nel primo locale al piano superiore si fa la scelta dell'uva sopra tavolati, sui quali donne e ragazzi scelgono i grappoli e gli acini o immaturi o marci o guasti per grandine o per malattia e li gettano in tramogge d'onde cadono in tini sul locale sottoposto, dove si fabbricano o vini secondari o aceto o acquavite. Le uve buone sono messe invece in altri recipienti e si passano alla sgranatura o pigiatura li presso o in cassoni dove vengono pigiate coi piedi oppure con mezzi meccanici e lasciano decorrere il liquido, che si separa dagli acini, lungo piani inclinati che lo conducono ai tini della prossima tinaia. Siccome giova far precedere la sgranatura o la diraspatura e procurarsi i raspi del tutto mondi da acini e intatti da mosto, per ricavarne foraggio per gli animali o per altro, così accanto al locale per la cernita si disporrà lo spazio o il locale apposito per la sgranatura; in generale cernita e sgranatura si fanno nello sterro locale.

Le cernite dell'uva si opera anche su piani inclinati di pietra o di muratura ricoperta di cemento dove l'uva viene scelta e mediante forche di legno separata.

Per questi locali non importa assegnare dimensioni determinate tanto più che esse dipenderebbero dal maggiore o minor numero e dalla qualità delle operazioni che vi si compiono. Gioverà però che essi sieno bene illuminati per agevolare la scelta minuta dell'uva e ben aerati per evitare che abbia a fermentare.

Il trasporto del mosto nei tini, quando occorra, si opera da tavole collocate sui medesimi o da un ballatoio che gira attorno alle pareti della tinaia. Più utile ancora è il tavolato generale già descritto al § 2 sopraelevato di poco sulla bocca dei tini in cui attraverso aperture si fanno comodamente le

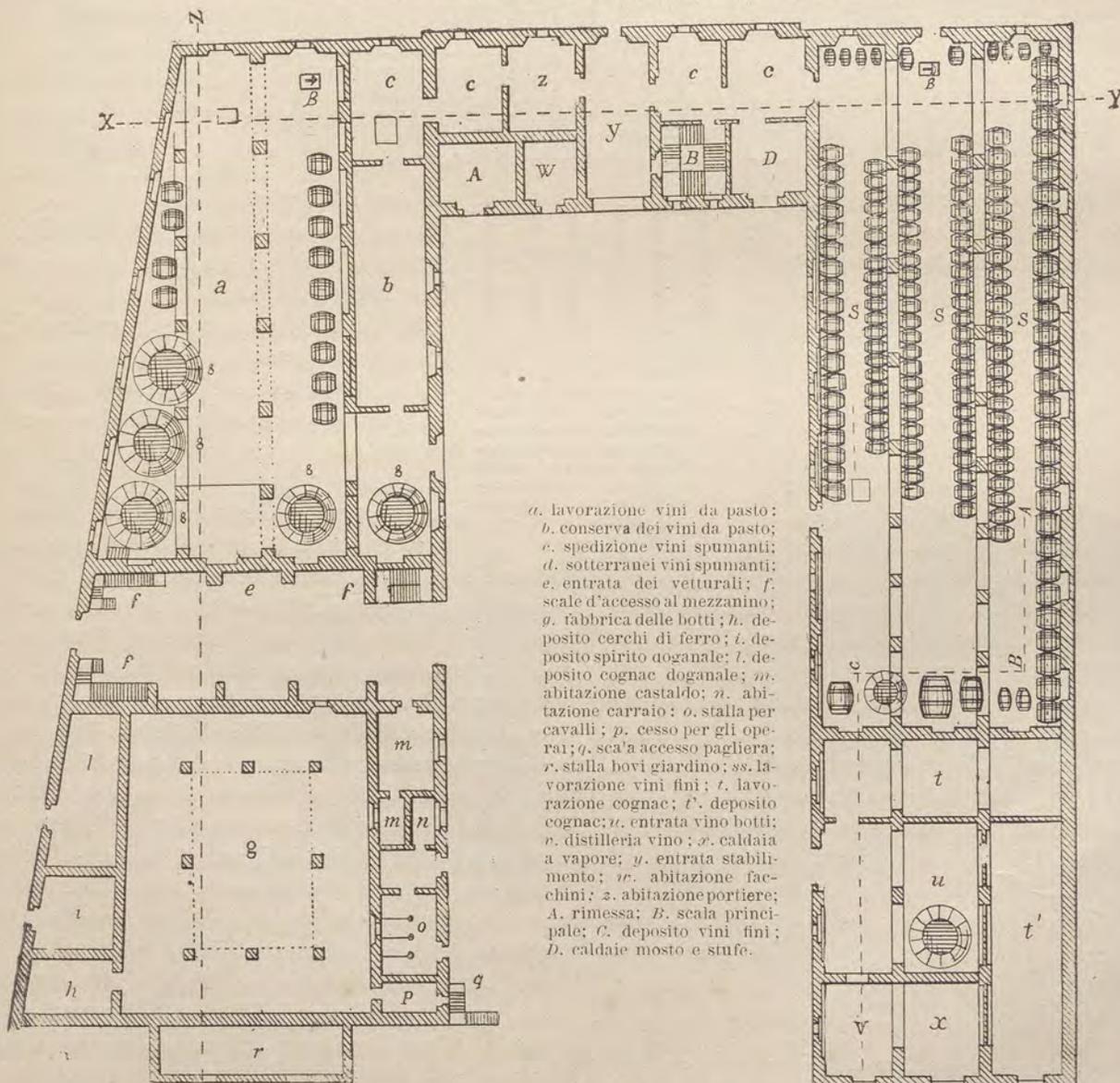
operazioni di versamento e di follamento, mentre d'altra parte fa risparmiare il locale suindicato di sgranatura e pigiatura, poichè con carretti mobili si trasporta su detto solaio l'uva scelta e si pigia addirittura sopra la bocca dei tini, nei quali si cola il mosto direttamente.

Dalla tinaia il vino passa nella

cantina di elaborazione di regola collocata di fianco longitudinalmente ed a livello alquanto inferiore; nell'anno successivo è addotto nella cantina di conserva sottoposta alla tinaia; indi



Fig. 268. — Stabilimento enologico De Salvo e Figlio (Riposto). Prospetto sul mare.



*a.* lavorazione vini da pasto; *b.* conserva dei vini da pasto; *c.* spedizione vini spumanti; *d.* sotterranei vini spumanti; *e.* entrata dei vetturali; *f.* scale d'accesso al mezzanino; *g.* fabbrica delle botti; *h.* deposito cerchi di ferro; *i.* deposito spirito doganale; *l.* deposito cognac doganale; *m.* abitazione castaldo; *n.* abitazione carraio; *o.* stalla per cavalli; *p.* cesso per gli operai; *q.* sca'a accesso pagliera; *r.* stalla bovi giardino; *ss.* lavorazione vini fini; *t.* lavorazione cognac; *t'* deposito cognac; *u.* entrata vino botti; *v.* distilleria vino; *x.* caldaia a vapore; *y.* entrata stabilimento; *z.* abitazione facchini; *A.* rimessa; *B.* scala principale; *C.* deposito vini fini; *D.* caldaie mosto e stufe.

Fig. 269. — Stabilimento enologico Salvatore De Salvo e Figlio in Riposto. — Pianta.

si travasa in botti più piccole collocate in un piccolo locale adiacente e infine si imbottiglia in un altro locale successivo.

Riportiamo nelle figg. 268, 269, 270, 271 come esempio di stabilimento enologico esistente quello di proprietà di De-Salvo presso Giarre in provincia di Catania. In esso si attende ai tagli per vini da pasto ed alla fabbricazione e al commercio di vini di lusso, quali il Marsala, il Lacrima-Christi, Arancio dell'Etna, Moscato dell'Etna, ecc.

La prima sezione dello stabilimento, che trovatisi lungo il prospetto, ha tre piani, compreso il piano terreno e serve ad uso di uffici e abitazioni. La seconda sezione, che forma l'ala destra, è destinata ad uso di magazzino per le miscele e l'invecchiamento dei vini da pasto. La terza ala

di sinistra serve da magazzino per la fabbricazione dei vini di lusso. La quarta, situata dalla parte opposta al prospetto, dietro l'ala destra serve per la costruzione dei fusti da trasporto necessari al commercio della casa e delle botti da conserva.

Il solaio è riservato ai fusti vuoti per i vini di lusso. E' in diretta comunicazione cogli uffici; e da esso per mezzo di ballatoi lungo le corsie si può vigilare sul corrispondente locale sotto-stante.

Lo stabilimento è fornito di buone macchine ed attrezzi da cantina, cioè di pompe di varia grandezza e di differente costruzione, di filtri, lavabottiglie, enotermi, macchine per marcare i tappi di sughero, non che di apparecchi per l'analisi dei vini e specialmente per determinare la ricchezza alcoolica, l'intensità colorante, l'acidità, l'estratto, la quantità di solfati, ecc.

Non sarà inutile citare qualcuno dei diversi grandi stabilimenti del marchese Curtopassi presso Bisceglie (Bari), i quali complessivamente elaborano il prodotto di 600 ettari di vigneto.

La tinaia rappresentata nella tavola XX, sebbene per esser divisa in navate da file di pilastri non sia del tutto conforme alle norme costruttive che abbiamo a suo luogo indicate, è caratteristica per la ingente lavorazione cui nei giorni di vendemmia viene adibita.

Consiste in una grande corsia ricoperta da tettoia, alla quale si accede dall'esterno coi carri e al di sotto della quale stanno i locali per la tinaia e per la torchiatura. A questi si accede mediante scale in muratura lungo i muri perimetrali, delle quali alcune arrivano solo sino ad un ripiano sulla sommità dei tini dal quale si operano le follature. Dei portavoce da un piano all'altro contribuiscono alla prontezza degli ordini e alla sollecitudine nell'esecuzione dei lavori. Dei pigiatoi alcuni sono del sistema Grosso, altri sono pigiatori sgranatoi rotativi sistema Gaillot di Beaune. Da essi l'uva ammostata, attraverso fori quadrangolari praticati nella volta in corrispondenza

ai tini sottostanti, passa in questi mediante condotti di legno. Finita la fermentazione, il vino viene spillato e raccolto in un'ampia fos-

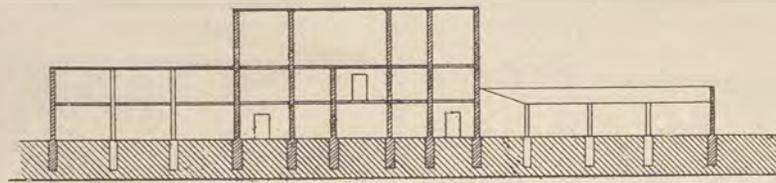


Fig. 270. — Stabilimento Enologico De Salvo. — Sezione a y.

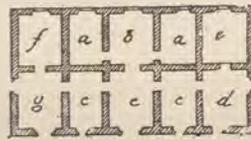


Fig. 271. — Stabilimento enologico De Salvo: Primo piano dello stabilimento. — aa. scala di accesso; b. salotto d'entrata; ecc. ufficio; d. stanza per il proprietario; e. banco-cassa; f. archivio; g. stanza per i commessi.

sa centrale, aperta nel terreno sottostante, intieramente murata e rivestita internamente con quadrelle verniciate. Da essa il vino, mediante pompe, viene fatto passare per apposite aperture in carri posti esteriormente per effettuarne subito il trasporto. Le vinacce estratte dai tini con appositi carretti Decauville scorrenti su binari sono portate alla torchiatura.

Le grandiose cantine del medesimo proprietario sono divise in due piani, nel superiore dei quali si operano i caricamenti, le preparazioni dei fusti e le miscele del vino in tini appositi, mentre nel piano sotterraneo il vino, mediante speciali tubi che si dipartono da vasche nel piano superiore, viene distribuito in tante botti. La cantina rappresentata dalle figure della tav. XXI è occupata da botti e da fusti più grandi da trasporto (*deminuids*) di 600 litri, da piccoli fusti (*bordolesi* o *barriques*) di 225 litri disposti in più ordini sovrapposti ed è fornita di locali per il filtro (fabbrica Gaulne e Gasquet di Bordeaux), su cui passa da un apposito tino il vino che era stato sollevato con pompe e di locali per la vaporizzazione delle botti e per l'imbottigliamento.

Le piante indicate nella tav. XXII ci descrivono aziende vinicole del duca Alliata di Salaparuta nei comuni di Casteldaccia e Bagheria in provincia di Palermo (vedi leggende nella tavola).

Il primo stabilimento non si discosta molto dagli altri magazzini in uso in Sicilia. E' costituito prin-

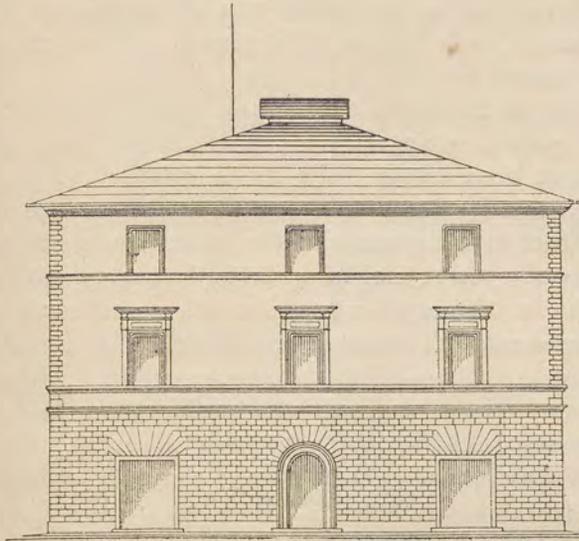


Fig. 272. — Prospetto.

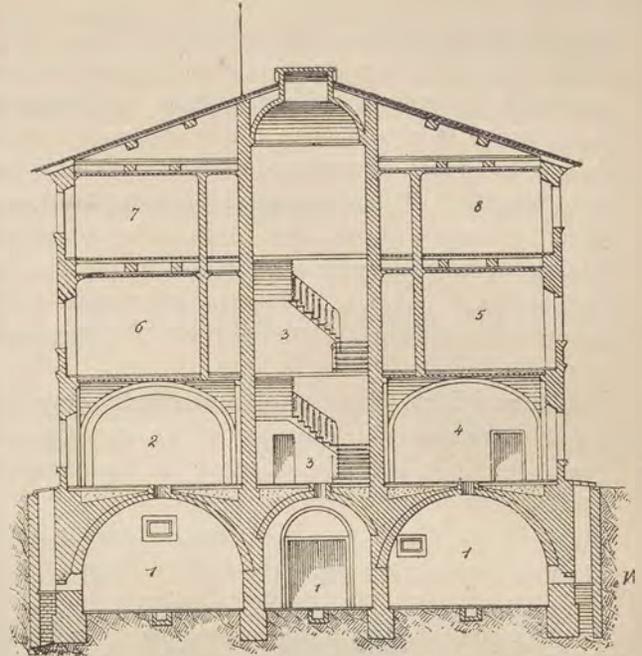


Fig. 274. — Sezione verticale secondo AB-GH. — 1, 1, 1. cantine di conserva; 2. cantina di elaborazione; 3, 3. scala; 4. magazzino; 5. magazzino; 6. 7. 8. abitazioni.

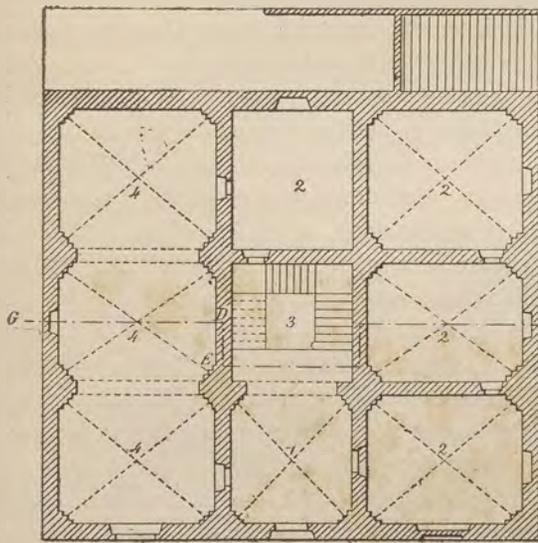


Fig. 273. — Cantine Laborel-Melini: Pianta del pianterreno. — 1. ingresso; 2. 2. 1. 1. magazzini; 3. scala che mena ai piani superiori; 4. 4. 4. cantina di elaborazione.

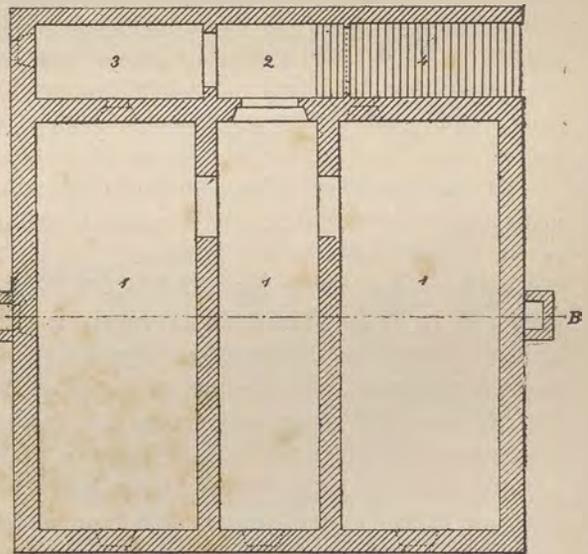


Fig. 275. Cantine Laborel-Melini: Pianta dei sotterranei (cantine). — 1. 1. 1. cantina di conserva; 2. ingresso; 3. piccola cantina; 4. scala di accesso

cialmente di due grandi locali a pianterreno uniti ad angolo retto, dei quali il primo (*ee*) funziona da tinaia e da cantina di elaborazione per conservare il vino durante il primo anno, il secondo (*mm*) serve alla preparazione del vino *muto* (mosto alcoolizzato

al 14 o 15 per cento) e anche da locale di conservazione. Vi sono inoltre magazzini per le botti vuote, per gli attrezzi di cantina, per la fabbricazione e conservazione dell'aceto, per la conservazione delle doghe ed un locale con fornello e grande caldaia per

la cottura del mosto e preparazione del Malaga, che comunica, mediante scaletta, con un locale superiore munito di aperture a guisa di finestre, nel quale si introducono le uve bianche e si mettono nel pigiatoio e dal quale, attraverso un'apertura chiusa da rete metallica, il mosto passa ai tini sottostanti ove lascia le fecce o ai recipienti dove ha luogo l'alcolizzazione. Le uve rosse sono messe in pigiatoio, in una specie di ballatoio all'interno della tinaia. I tini hanno una capacità dai 30 agli 80 Ettolitri ciascuno.

L'altro edificio che trovasi a Bagheria serve per l'invecchiamento dei vini, per la conservazione e spedizione delle bottiglie. Contiene un magazzino *B* per deposito di bottiglie vuote ed un vasto ambiente diviso da due file di pilastri in tre corsie, delle quali le due laterali sono occupate dalle botti, e seguito da altro ambiente più piccolo, illuminato da piccole finestre, che è destinato alle operazioni di taglio dei vini, d'imbottigliamento, ecc. A questo ambiente fa seguito un locale molto fresco, e che può mantenersi intieramente oscuro, per bottigliera. In locali separati trovansi la distilleria delle vinacce e quello di conservazione dei vini giovani, al quale sono contigui i locali per la fabbrica di cassette di spedizione delle bottiglie col relativo magazzino pel legno, i locali per gli imballaggi e per l'abitazione del cantiniere.

Con disposizione ad ellissi, dietro la palazzina del proprietario, sono distribuite le case di abitazione per le famiglie addette alla fattoria.

L'edificio indicato nelle figg. 272, 273, 274, 275 di proprietà del sig. Melini, fu costruito in prossimità della stazione di Pontassieve in provincia di Firenze, in dipendenza di una tenuta la cui produzione in vino ascende a 700 El. circa. Al piano sotterraneo sta la cantina di conserva divisa in tre gallerie coperte da volta a tutto sesto alle quali si accede a mezzo di scala larga m. 2,80 che mette in un'anticantina, cui è contigua una bottigliera (3). Al pianterreno trovansi un vasto locale ad uso di celliere ed altri per deposito di vini in fiaschi, di casse, di fusti, di attrezzi di cantina e per imballaggio dei fiaschi da spedire. Al primo piano si hanno alcuni locali pure adatti per deposito di vino ed altri per ufficio o abitazione. Al secondo piano trovansi le abitazioni.

Le tinaie dello stesso proprietario sono distribuite nei vari poderi sul luogo stesso di produzione.

Altro fabbricato analogo, in prossimità della stazione sunnominata, è quello rappresentato nelle fi-

gure 276 e 277, attinente all'azienda vinicola Ruffino in Firenze, nella quale non si fabbrica direttamente il vino, ma si elaborano vini di proprietari del Chianti, della Rufina, di Pomino già appositamente preparati.

E' un fabbricato a tre piani, oltre il sotto-tetto, su pianta rettangolare e con due corpi laterali più bassi. Vi si accede, dalla strada rotabile, nel pianterreno, dove trovansi la cantina di elaborazione con 8 botti in muratura rivestite internamente con lastre di vetro, lunghe m. 2,40, larghe m. 1,90 ed alte m. 2,25 cogli spigoli smussati e provvedute anteriormente di uno sportello intagliato in una larga pietra e chiuso da un usciolo con chiave bordolese. Questo piano comunica con quello sottoposto dove trovansi la cantina di conservazione mediante scaletta ed anticantina, dalla quale per mezzo di pompe ed attraverso una botola si riempiono i fusti collocati sui carri di trasporto che corrono su appositi binari a livello del piano superiore. La cantina è circondata da muri doppi con intercapedine, dei quali quello a valle del pendio su cui sorge lo stabilimento è interrato artificialmente. Quattro ventilatori (due per galleria), che seguendo il mezzo della volta e continuando nei pilastri vanno a sboccare sopra il tetto, e quattro canne, che immettono aria fresca nell'intercapedine tra i muri e nell'ambiente della cantina mediante aperture presso il pavimento, procurano ventilazione e rinfrescamento al locale. Il pavimento è in pietra e provvisto di canaletti che comunicano col sottoposto drenaggio. Le botti sono parte in muratura rivestite di lamine di cristallo e parte in legno di rovere e di forma ellittica.

Nell'azienda vinicola del conte Mirafiori presso Alba (Piemonte) si riscontra una quantità notevole di svariati edifici (vedi fig. 278).

Quello per la tinaia è di forma circolare e presenta superiormente una spianata munita di ampia tettoia ed accessibile ai carri che vi trasportano le uve dalle vigne. Queste vengono ivi pigiate e fatte cadere nei tini della sottostante tinaia mediante comode aperture praticate nella volta a callotta sferica che la ricopre. Una vasca nel centro della tinaia serve a raccogliere il mosto od il vino versatosi per rotture.

Il locale *D* per la cantina è diviso in due sezioni, di cui la prima contiene botti in cemento con lastre di vetro ed un calorifero che riscalda l'ambiente ogni volta che occorre completare la fermen-

tazione lenta dei vini svinati un po' dolci. Al di sopra delle botti è stata costruita una piccola vasca, pur essa in cemento e rivestita di lastre di vetro,

tanto per gli operai quanto per il trasporto del vino mediante tubi collegati a pompe.

Le altre cantine sono situate a monte della prece-

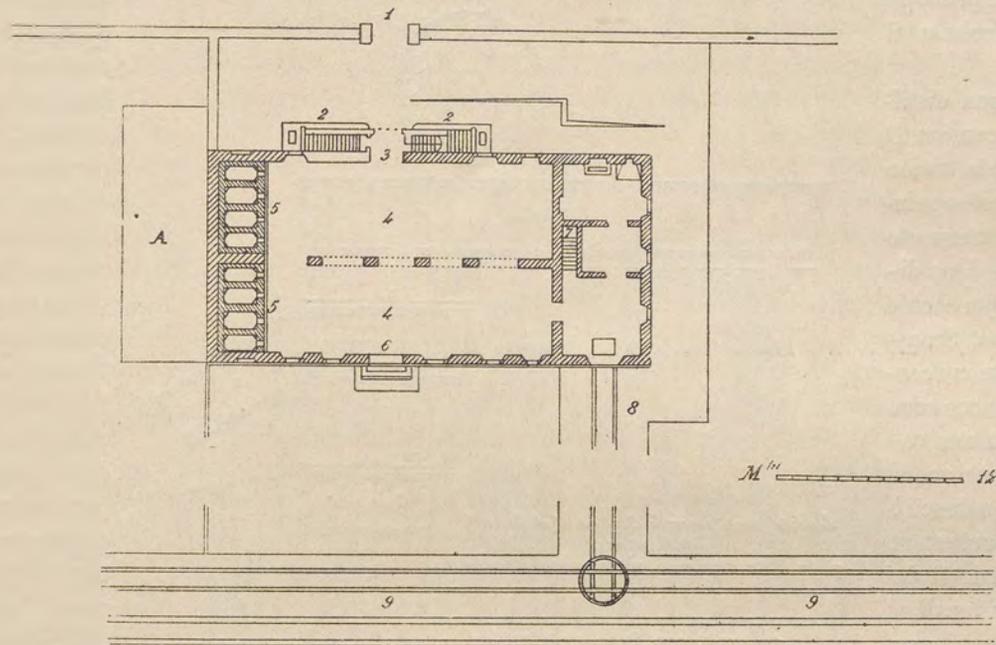
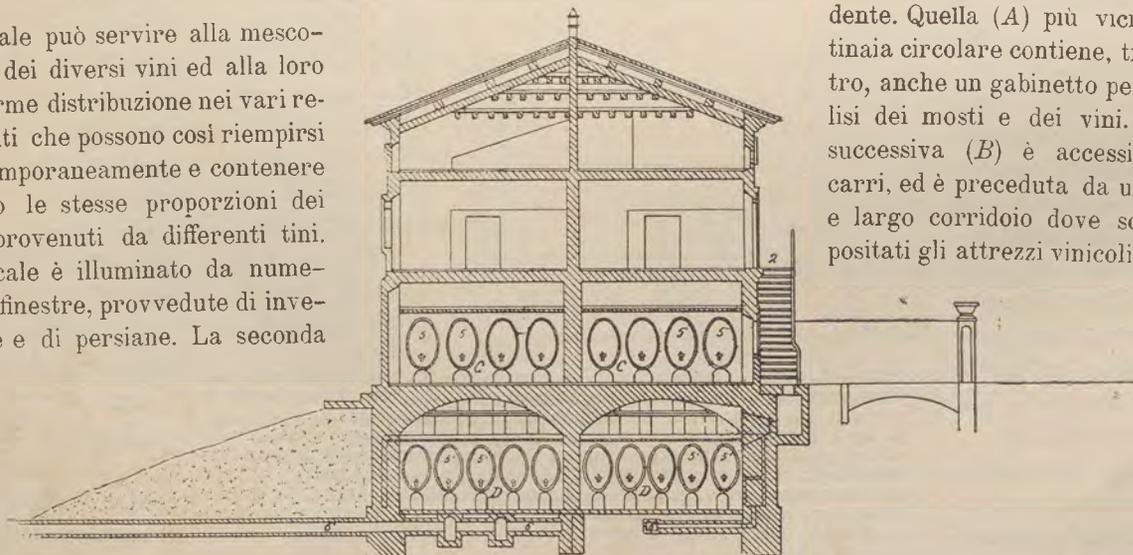


Fig. 276. — Cantine Ruffino presso la stazione ferroviaria di Pontassieve: Pianta attuale della cantina di elaborazione ed adiacenze. — 1. cancello; 2. scala che mena ai piani superiori; 3. entrata alla cantina; 4. spazio riservato per botti di legno; 5. 5. botti in cemento rivestite internamente di lastre di vetro; 6. porta di servizio; 7. scala che mette al piano sottoposto; binario di servizio lungo m. 26 9. 9. binario della ferrovia; A. aggiunta all'edificio in progetto.

la quale può servire alla mescolanza dei diversi vini ed alla loro uniforme distribuzione nei vari recipienti che possono così riempirsi contemporaneamente e contenere perciò le stesse proporzioni dei vini provenienti da differenti tini. Il locale è illuminato da numerose finestre, provvedute di invetriate e di persiane. La seconda



dente. Quella (A) più vicina alla tinaia circolare contiene, tra l'altro, anche un gabinetto per l'analisi dei mosti e dei vini. Quella successiva (B) è accessibile ai carri, ed è preceduta da un lungo e largo corridoio dove sono depositati gli attrezzi vinicoli. Tanto

Fig. 277. — Cantine Ruffino presso la stazione di Pontassieve: Sezione trasversale. — C C. cantina di elaborazione; D D. cantina di conserva; scala che mena ai piani superiori; 5. 5. 5. 5. botti (n. 8) in cemento rivestite di lastre di vetro; 5'. 5'. 5'. 5'. botti (n. 10); 6. drenaggio.

sezione contiene botti in rovere. Da questa si diparte un passaggio sotterraneo alla cantina superiore (C)

questa cantina, quanto le precedenti sono provvedute di finestre con buone chiusure, di pavimento

rivestito in pietra e di pareti e di volta ben intonacate.

La bottigliera è collocata nel pianterreno del palazzo del proprietario. E' provvoluta di scaffali in legno divisi in scompartimenti secondo la qualità di vini, tra cui primeggiano il Barolo e il Barbera.

V'è poi una distilleria tra la cantina D e la costruenda tinaia E' con un accesso principale per il trasporto delle vinacce dopo distillate. L'apparecchio è del sistema Stemmmer a distillazione continua. Le vinacce sono poi deposte in una vasca contenente acqua calda, nella quale si sciolgono il cremortartaro ed altri prodotti dei residui. Altri locali ed altri apparecchi è superfluo citare, perchè sono analoghi a quelli delle aziende già citate.

A fin d'esempio complesso di azienda vinicola non ristaremo dall'espore qualche cenno dello stabilimento dei fratelli Jacobini in Genzano presso Roma, del quale una parte notevole è sviluppata in grotte (vedi tavole XXIII, XXIV, e XXV).

Queste, disposte a ramificazioni, sono accessibili dal pianterreno mediante comoda

scala e dall'esterno mediante porte aperte dalla parte dove il livello del terreno è basso. Si trovano a 7 metri di profondità, hanno una temperatura quasi costante, attorno ai 12.º e lungo il loro percorso,

secondo l'uso nei Castelli romani, già da noi citato al § 19, sono fiancheggiate da nicchie. Hanno il pavimento in calce idraulica e il rivestimento delle pareti e delle volte tutto con intonaco a calce (vedi figg. appresso). Le uve da un cortile adiacente alla tinaia vengono messe ai pigiatoi, donde scorrendo su appositi condotti in legno cadono nei tini, nei quali si preparano due sorta di vini secondo che le uve sono o no diraspate. I vini bianchi si preparano invece in botti dove si fa fermentare il solo mosto.

La bottigliera trovasi sulla fronte dell'edificio principale, ed è provvoluta di scaffali capaci per ben 100.000 bottiglie e di pavimento in legno.

Le spese d'impianto furono:  
per locali L. 146,250  
vasi vinari » 54,700  
macchine e utensili . . » 7,865  
gabinetto per saggi enochimici » 390  
officina per fabbro-ferro e bottaio . . . » 960

Le cantine sociali naturalmente non differiscono da quelle fin qui descritte. Soltanto vi è generalmente annesso l'ufficio della contabilità sociale, la sala per il consiglio

e per le assemblee. Il locale per il saggio e l'assortimento delle uve ha maggiore importanza e proprietà del solito potendo assistere a queste operazioni i soci consegnatari od i loro rappresentanti.

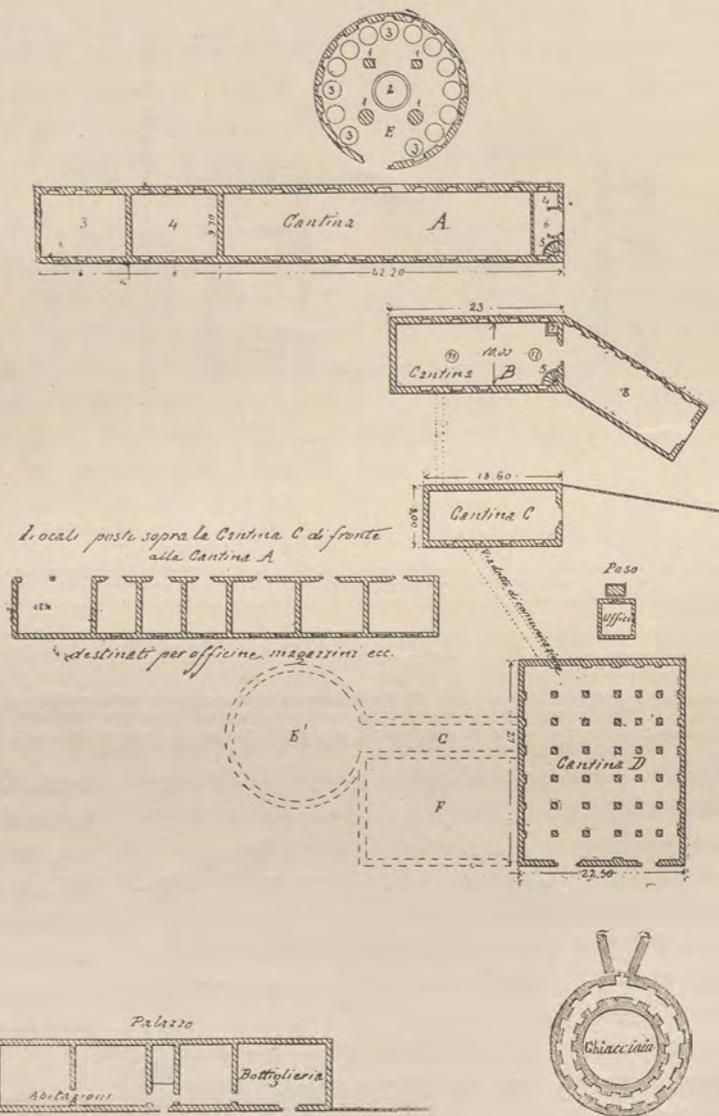


Fig. 278. — Azienda Mirafiori: Tenuta di Fontana Fredda e di Barolo. — A. cantina superiore; B. cantina inferiore; C. cantina delle Barbère; D. cantina nuova divisa in due sezioni: una con botti in cemento, l'altra con botti di legno; E'. tinaia nuova (è stata costruita presso la cantina D e non sopra quella A come si era progettato); F. distilleria (nuova); G. corridoio che mette in comunicazione la tinaia con la cantina D; 1. 1. 1. torchi; 2. vasca centrale; 3. 3. 3. tini di rifermentazione; 4. gabinetto destinato per analisi dei mosti; 5. scala di comunicazione alla cantina sottoposta; 6. anticamera; 7. calorifero pel riscaldamento delle due cantine; 8. anticortio.

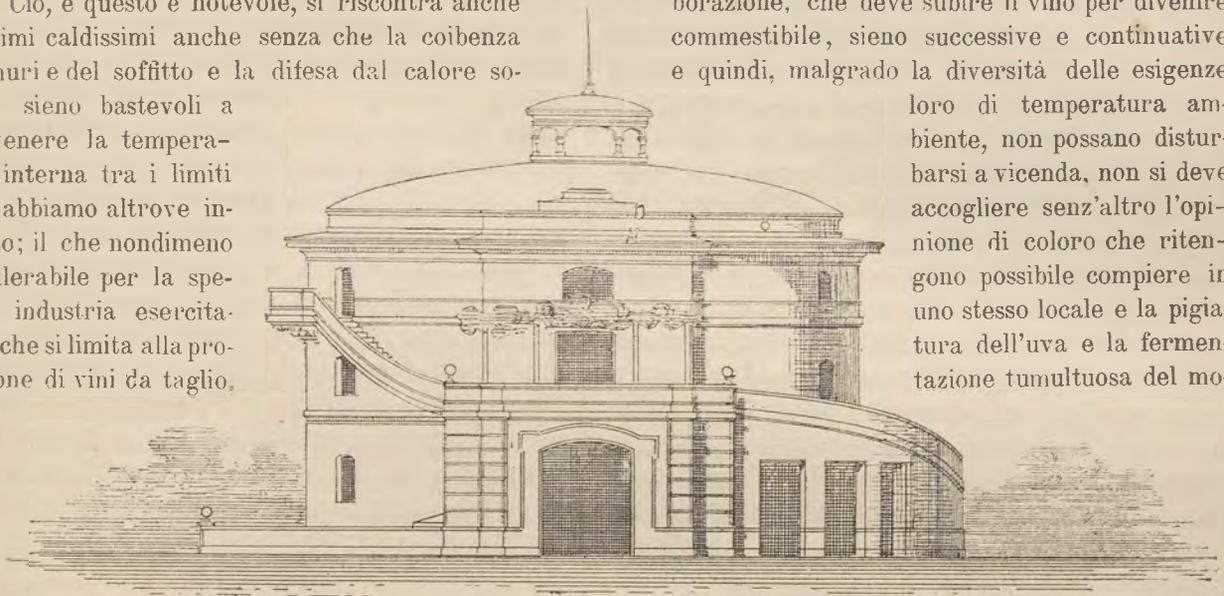
## § 24.

## UNIFICAZIONE DEI LOCALI DI VINICOLTURA.

In molti luoghi, sia sopra che sotto terra, si fa servire un locale unico tanto a tinaia quanto a cantina. Ciò, e questo è notevole, si riscontra anche in climi caldissimi anche senza che la coibenza dei muri e del soffitto e la difesa dal calore solare, sieno bastevoli a mantenere la temperatura interna tra i limiti che abbiamo altrove indicato; il che nondimeno è tollerabile per la speciale industria esercitata che si limita alla produzione di vini da taglio,

e la spina, chiudendone ermeticamente il cocchiere, che si assicura. p. es., con una staffa e ponendole, come suol dirsi, in piedi sui loro stessi appoggi. Dopo adoperate vengono pulite e rimesse allo stato primiero di botti.

In generale, non ostante che le quattro fasi di elaborazione, che deve subire il vino per divenire commestibile, sieno successive e continuative e quindi, malgrado la diversità delle esigenze loro di temperatura ambiente, non possano disturbarsi a vicenda, non si deve accogliere senz'altro l'opinione di coloro che ritengono possibile compiere in uno stesso locale e la pigiatura dell'uva e la fermentazione tumultuosa del mo-



ENOPOLIO AD AMBIENTE UNICO SISTEMA BOLDI

Fig. 279.

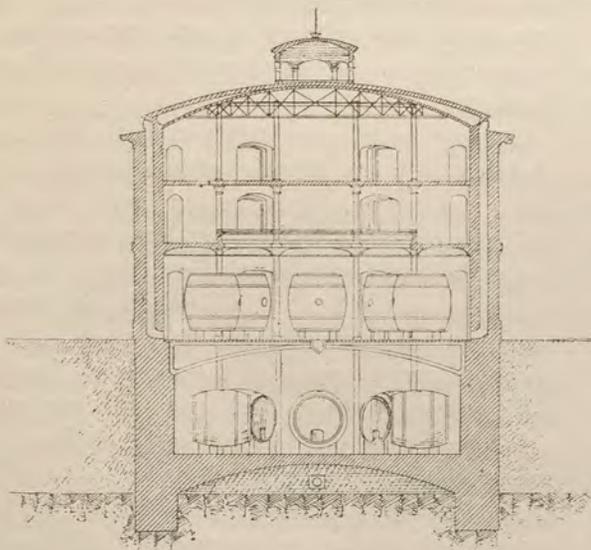


Fig. 280.

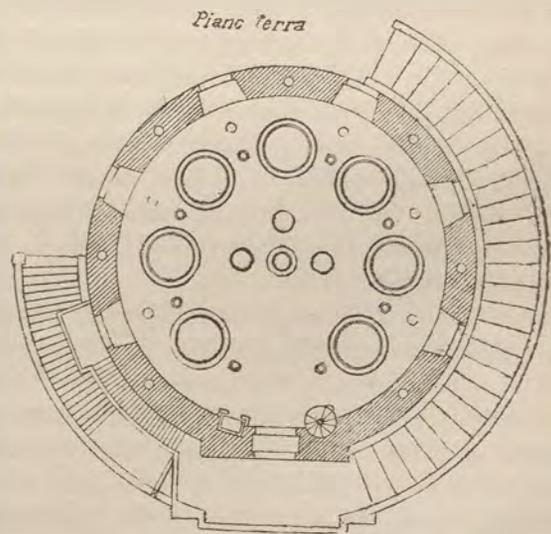


Fig. 281.

la cui fermentazione alcoolica viene spinta rapidamente a gradi molto elevati.

In tali tinaie-cantine le botti stesse si adibiscono ad ufficio di tini per la fermentazione dei mosti togliendone uno dei fondi, quello ove trovasi lo sportello

sto e quella lenta di elaborazione e la eterizzazione, che rappresenta l'ultimo raffinamento della qualità del pregiato prodotto. Trattandosi però di un sistema che, se effettuabile, rappresenterebbe una notevole semplicità ed economia in fatto di fabbricati

enotecnici, crediamo utile farvi sopra qualche considerazione ed esporre qualche esempio sia di progetto da noi studiato, sia di edificio già esistente.

L'ideale sarebbe di poter rendere, quando occorra, la temperatura interna *indipendente* da quella esterna. Per questo non basterà disporre l'edificio isolato con l'asse longitudinale nella direzione nord-est, circondarlo di muri doppi con interposto strato coibente di m. 0,30 riempito di ceneraccio o di polvere di strada vagliata alla maglia di 2 mm., ricoprirlo di solaio pure doppio con intervallo di m. 0,50 riempito alla stessa maniera, chiuderlo con serramenti ben fatti e raddoppiati, disposti a fil di muro delle pareti interna ed esterna. Bisognerà intanto spalmare le pareti esterne ed interne dei muri, nonchè il soffitto, già zaffati o no, con *bleack*, liquido bituminoso proveniente dalla distillazione del carbon fossile, per impedire l'aerazione naturale attraverso i muri, interporre nei doppi serramenti un terzo telaio mobile con vetro, stuccarne i vetri ed otturare con coprigiunti di cuoio o di tela impermeabile i meati tra il telaio e il contro telaio della parte esterna per gli infissi esterni, dalla parte interna per quelli interni; costruire in avancorpo un piccolo vestibolo con robusta porta esterna e con due porte interne, a semplici e leggeri telai e specchiature di lamierino ben verniciate ad olio e guernite dei coprigiunti di cui sopra, le quali dividano il vestibolo in due anticamere. Con tale disposizione, se non si avrà la temperatura interna voluta aprendo le finestre, se ne potrà ottenere una ben più elevata mediante semplice stufa-calorifero od una molto più fresca, quale occorre nel periodo della eterizzazione, per mezzo di impianto frigorifero o di correnti di aria fresca ed asciutta.

Come si può ottenere questa senza grave dispendio? Anzitutto bisognerà disporre di locali sotterranei o addirittura cantinare il locale per tutta la estensione, creando un altro ambiente più basso che si potrà destinare come locale per la fermentazione lenta e per l'eterizzazione del vino, le quali, se richiedono calore, per altro sono cessate all'epoca in cui occorre nell'ambiente superiore il raffreddamento artificiale. Di poi occorrerà rendere ancora più fresca l'aria proveniente da questi locali sotterranei. E per questo suggeriamo un apparecchio non molto costoso il quale fraziona l'aria che l'attraversa e presenta ad essa una larga superficie evaporante (tav. XXVI. fig. 1).

Esso consiste in una scatola cilindrica di ferro zincato con fondo conico bucherellato con fori di 1 cm. di diametro e tra loro distanti 3 cm., con coperchio sufficientemente robusto, a due orlature di cui la inferiore è solidale con la scatola con interposizione di caucciù e la superiore è a forma di bacino. Questo porta tanti tubetti di piombo cilindrici di 15 mm. di diametro, saldati su altrettanti fori disposti a quinconce a 5 cm. di distanza da centro a centro. L'aria proveniente dal di sotto attraversa i fori del fondo conico, entra nella scatola suddividendosi tra tanti trucioli di zinco di cui è piena e che sono umidi per l'acqua che dal bacino cola attraverso fori interposti ai tubetti ed esce da questi nel locale raffreddata per vaporizzazione. La scatola viene collocata in un foro praticato nel centro del pavimento, col quale combacia ermeticamente; ed è munita di coperchio di ghisa o di legno a giorno, attraverso cui si rifornisce di acqua il bacinetto e che nel periodo in cui non funziona si ricopre di un coperchio pieno. Al di sotto della scatola un piccolo recipiente, molto svasato, terminante a tubetto di conduttura, raccoglierà le possibili gocce che cadono dalla scatola.

Quest'aria che entra fresca bensì, ma impregnata di umidità, non si ferma però nel locale, ma viene attirata da quattro ventilatori da porsi ai quattro angoli dell'ambiente, i quali saranno muniti di doppia valvola che impedisce il ritorno dell'aria dall'esterno.

Durante questo movimento dell'aria nel locale da rinfrescare dovrà avvenire un movimento corrispondente nel locale sotterraneo, al quale bisogna che dell'aria pervenga dall'esterno. Perchè questa entri in quantità moderata si munisce l'apertura esterna di immissione dell'aria, alla superficie del terreno, di tanti regoli di legno di 1 cmq. di sezione, che si applicano superiormente, all'intradosso dell'architrave dell'apertura praticata nel muro in direzione perpendicolare alla superficie di questo. Inoltre per impedire che l'aria esterna entrando nel sotterraneo, che è più fresco vi produca precipitazione dell'umidità propria, si interpone un apparecchio disidratante, contenente calce viva in piccoli pezzi circondato da una robusta cassa di legname incastrata nel muro e munito di sportelli da aprirsi le sole volte in cui occorre rinnovare la calce. Per risparmiare calce e mantenere all'aria d'immissione l'ostacolo frapposto, l'apparecchio è diviso in due sezioni che si vuotano e si caricano

indipendentemente l'una dall'altra, il che non accadrà contemporaneamente, ma più di rado per quella interna che per l'esterna. Oltre bene incatramare le cassette, occorre interporre tra i coprigiunti e il cassettone fisso nel muro del feltro da presse usato ed imbevuto di *bleak* (tav. XXVI, fig. 2).

Tanto la scatola refrigerante che la cassetta disidratante non richiedono che un lieve servizio per un periodo di tempo che dura solo da Luglio a Settembre.

Dopo ciò tengasi presente quanto si viene affermando e confermando con metodi recenti, che tenendo per un anno il vino imbottigliato a 20° si ottengono risultati non molto dissimili da quelli di molti anni di invecchiamento e considerando che in un anno sono compiute le quattro lavorazioni o fasi che l'uva subisce per divenire vino commestibile si intuirà la convenienza di completare l'edificio enologico con un locale superiore da destinarsi alla conservazione e all'invecchiamento del vino prodotto nei locali ora considerati. In tal caso al posto della copertura già descritta basterà un semplice solaio di m. 0,50 di spessore con pavimento in tavolato di di 5 cm.

Ed ecco un edificio unico a tre piani da noi progettato, di forma però circolare, che riportiamo in alzato, pianta e sezione nelle figg. 279, 280, 281.

Esso può contenere 2500 ettolitri di vino in botti e in 50.000 bottiglie. Senza le suppellettili ha un costo di L. 60.000, il che importa 1 centesimo di spesa di costruzione per ogni litro di vino prodotto annualmente.

Il piano terreno è alto m. 7,50 e contiene il ballatoio per le ammostature, serve per la manipolazione delle uve e per le prime fermentazioni; contiene all'intorno le botti in piedi ad uso di tini ed i filtri e nel mezzo i torchi, le sgranellatrici, ecc. Il sotterraneo è alto m. 5,50 e contiene le botti di conservazione del vino disposte all'ingiro coll'asse longitudinale in direzione radiale. Il primo piano, alto m. 4,50, contiene gli scaffali per le bottiglie.

Una breve rampa esterna discendente conduce al sotterraneo ed una ascendente che avvolge esternamente l'edificio conduce al piano delle pigiatrici, di poi, riducendosi ad una scaletta, mette al piano della bottigliera. All'interno un ascensore ed una scaletta a chiocciola servono di passaggio da un piano all'altro dell'edificio.

## § 25.

### ENOPOLIO MUZI A CASTELLAMARE ADRIATICO.

Ci tratteremo alquanto a descrivere un enopolio eretto a Castellamare Adriatico ideato dal proprietario cav. Leopoldo Muzi e tradotto in progetto dall'ing. cav. Donato Ricci e che conseguì il grande Diploma d'onore all'Esposizione Internazionale di Aquila del 1903.

Nella scelta della ubicazione, mentre ricercaronsi le favorevoli condizioni economiche, rispetto alla facilità dei trasporti ed alla possibilità di un largo smercio, evitando però la prossimità alla ferrovia, a causa degli scuotimenti del terreno, venne pure posto diligente studio pel conseguimento contemporaneo delle migliori condizioni fisiche ed igieniche. L'insieme dello stabilimento comprende la superficie di mq. 2550, di cui mq. 1632 sono occupati dai fabbricati ed il resto dal piazzale.

Lo stabilimento consta di due distinti corpi di fabbrica: l'uno, destinato esclusivamente alle operazioni enologiche, e l'altro a quelle sussidiarie ed amministrative.

I locali destinati alla produzione e conservazione dei vini godono, nei lati maggiori, le esposizioni più fresche e temperate, con le finestre rivolte verso il mare tra settentrione ed oriente e verso strada tra ponente e mezzogiorno, mentre i fianchi più esposti al sole sono riparati e garantiti da altri spaziosi ambienti oltre che dai muri esterni a casse vuote, in parte riempite di materie coibenti.

Ad evitare anche i leggeri tremiti dovuti alla rotabile adiacente al fabbricato, s'internarono nel suolo, più di quanto fosse richiesto dalla stabilità, le fondazioni dei muri maestri, longitudinali e trasversali, collegandone i pilastri tra loro mediante archi rovesci, e all'intorno dell'enopolio si rialzò tutto il terreno di m. 0,80.

Come si può osservare nella pianta del piano terreno (tav. XXVII) e nella sezione verticale secondo la spezzata 1-2-2-3-3-4-4-5-5-6 (tav. XXVIII), i pavimenti degli ambienti *P* ed *U* si trovano allo stesso livello, superiore solo di qualche centimetro su quello esterno per comodità di accesso dei carichi e delle botti, che possono esservi introdotte anche col semplice rotolamento, ma superiore di 80 cm. dal pavimento della sala dei torchi. Allo stesso livello di quest'ultimo si trovano le tre grandi cantine *C C C'*.

In base alle esperienze a segni di fatto fu determinato il massimo livello delle acque sotterranee, il quale oltrechè non render possibile di incassare maggiormente l'intero edificio nel suolo, richiese speciali cautele per la costruzione dei pavimenti delle cantine. Queste si trovano col loro piano a circa 50 cm. sopra il livello massimo della sottocorrente; per cui, ad evitare l'umidità ed il trasudamento, dopo essersi ben costipato il suolo, venne eseguita prima una gittata di ghiaia per diminuire gli effetti della capillarità, indi una seconda gettata, ben pilonata, di calcestruzzo, ed in fine posato un basolato su letto di energica malta idraulica.

Per ogni evento imprevedibile, furono praticati cunicoli e botti sotterranee, a stagno, che potrebbero raccogliere gli infiltramenti più forti, prosciugando anche così la sede dei pavimenti. E' soverchio avvertire che questi, eseguiti in cemento, in asfalto, e, con basolato, sono tutti indistintamente impermeabili con adatte inclinazioni verso canaletti di scolo, che a loro volta convergono in un pozzetto raccoglitore, o smaltitore, come vedesi nella tav. XXVII.

Altro particolare notevole concerne i solai e le volte delle cantine, in generale a crociera, a tutto sesto e qualcuna anche a sesto rialzato, d'una o più teste di mattoni, secondo l'esigenza della stabilità, resistenza e sopraccarico. Sull'estradosso dei solai e delle volte venne impostata, dove era necessario, un'altra serie di voltine, e rinfiancati i forti vuoti con muratura, il resto per l'altezza di 0,40 circa, si riempì di materie leggere (ceneri e calcinacci). Su questo materiale ben pilonato, si distese poi uno strato di calcestruzzo ed infine l'asfalto, rendendo così le costruzioni stabilissime, coibenti ed impermeabili nel tempo stesso.

Da un pozzo, mediante tubatura di ferro stagnato, sistemata dentro il collettore centrale  $yz$ , derivansi le acque per i bisogni dell'enopolio.

Col mezzo della pompa  $p$  aspirante e premente, situata sulla piattaforma d'ingresso e provvista di rubinetto d'erogazione, si può distribuire l'acqua nel piano terreno od accumularla nel recipiente  $v$  del piano superiore. Da questo, mercè una derivazione munita alle estremità di tre bocchette a rubinetto  $rrr$  e situate nella sottoposta cantina centrale  $C'$ , conducendosi, in pressione, nell'interno dei serbatoi ovvero, col sussidio di tubi a lancia, nei vari punti ove fosse richiesta per il lavaggio o per qualsiasi operazione enologica.

Le acque di rifiuto, coi residui della elaborazione vinosa, scolante sul pavimento, nonchè quelle dello scaricatore e sfioratore dell'accumulatore  $v$ , mercè canaletti in pietra e tubature in ferro stagnato, raccolgonsi nei pozzetti  $z, z', z'', z'''$ , e tutte rientrano nel cunicolo collettore centrale  $zy$  che le conduce ad una cunetta stradale esterna allo stabilimento.

Infine le acque di pioggia dei tetti e filtranti il terreno, vengono raccolte dai pluviali e dal fossetto verso la strada carreggiabile; mentre dal lato del piazzale, vi rientrano pure per mezzo di docce e canaletti  $n', n', n', n'$ , nel cunicolo collettore centrale che insieme a quelle di rifiuto delle cantine le esporta nell'accennata cunetta stradale.

Nelle due cantine  $C C$ , di elaborazione, vennero aperte numerose finestre coll'orientazione di nord-est e sud-ovest per averne anche calore ed aria libera, di cui possono avere bisogno i locali nel periodo della fermentazione. A moderare poi la luce solare diretta e la corrente libera applicaronsi ai vani esterni della cantina invetriate doppie a ser-randola, munite di stuoie registrabili a piacimento secondo il bisogno.

Nella cantina di conserva per altro, oltre alle dette diligenze, fu pure ridotto il numero delle aperture e quelle verso oriente, poste avvedutamente in alto, furon provviste con invetriate a colore onde ovviare agli effetti della luce sul vino.

Oltre le intercapedini e le stratificazioni e riempimenti di materie coibenti, furono applicate doppie e robuste serramenta di buon legno. Cosicchè può dirsi che le cantine siano garantite, da ogni parte, contro le variazioni repentine della temperatura esterna.

Oltre alle numerose finestre delle cantine di elaborazione, registrabili al bisogno, aprironsi n.º 10 bocchette circolari di 0,30 di diametro dal lato del mare, delle quali otto in comunicazione diretta colla cantina  $C$  più grande e centrale, e le altre due colle cantine  $C$  e  $C''$  adiacenti alle ali di questa.

Sei delle bocchette indicate comunicano direttamente con l'aria esterna ed altre quattro con gli ambienti interni precedenti alle cantine; per modo che ove l'aria esterna fosse troppo fredda ed umida potrebbe usufruirsi di quella già equilibratasi negli spaziosi ambienti anteriori alle tre cantine.

A rendere attiva la ventilazione delle bocchette ed a provvedere allo smaltimento dell'acido carbonico che si accumula nel basso, aprironsi altri dieci

camini di tiraggio con bocchette poco sopra al pavimento ed in posizione opportunamente scelta, provvisti di cappelli girevoli, come rilevasi dalla fig. 282.

Allo stesso intento furono aperte numerose bocchette circolari, sempre registrabili, sulle volte e solai e tra gli ambienti delle cantine e quelle direttamente sovrapposte del piano superiore. Anche questo piano è energicamente ventilato per mezzo delle numerose finestre e delle doppie canne di aspirazione *C, C, C*.

Tenendo conto di tutto, è certo che l'enopolio oltrepassa la capacità di ottomila ettolitri.

A prescindere dalle tinaie al piano superiore, delle due al terreno, cioè *C* e *C'*, quella è provvista di tre tini, dei quali due contengono 500 Ett. ciascuno e l'altro 400, questa possiede invece nove tini ciascuno della capienza media di El. 140 che riposano *in unica* e stabilissima platea generale di calcestruzzo che va in fondazione per m. 1,80 di profondità. Questi tini hanno il rivestimento esterno tutto in muratura laterizia con malta di calce idraulica a presa energica e

sabbia scelta finissima, le volte ed i pavimenti, anch'essi di buoni laterizi, eseguiti con malta di cemento a lenta presa. Hanno il rivestimento interno intieramente a piastrelle di vetro, di cui quelle del pavimento hanno la superficie di  $0,50 \times 0,50$  e  $12 \frac{m}{m}$  di spessore; quelle delle pareti  $0,25 \times 0,24$  e quelle della volta  $0,24 \times 0,12$ ; tutte queste dello spessore di  $\frac{m}{m} 4$  (tav. XXVIII). Le dette piastrelle provenienti da Marsiglia e dalla Compagnia St. Gotain furono poste in opera, con la maggior diligenza, mediante l'applicazione di malta finissima cementizia a presa semilenta.

Ogni serbatoio o tino-botte è provvisto di cocchiume e mezzule, a guisa di una botte ordinaria; senonchè, e l'uno e l'altro, risultano costituiti di un telaio di pietra arenaria dura, a cui, con congegni semplici a pressione, si applicano adatte chiusure di legno forte (rovere o castagno). I mezzuli sono tutti provvisti di valvole a pressione interna, di guisa che le stesse restano chiuse sotto la spinta del liquido. Con una spina a rubinetto le dette valvole possono essere aperte senza che si manifesti la menoma fuga del vino.

I tini, mercè un congegno speciale applicabile alla valvola del portello, si possono mettere in perfetta comunicazione tra loro; epperò conseguire travasi e tagli sollecitamente ed economicamente.

Sul loro fronte è innestato un tubo di livello, comunicante colla massa liquida mercè rubinetti, ond'è che può sempre verificarsi il livello del liquido nell'interno dei serbatoi, e misurarne pure il volume, in seguito ad una preliminare e registrata esperienza.

Verificandosi la rottura di un vaso in legno e la conseguente dispersione del vino sul pavimento, il liquido va a convergere nei pozzetti *z* ed *x*, dai quali si riversa, raccogliendosi, nelle botti sotterranee *o, o, o*, dove verrebbe estratto con pompa. Da altri canaletti i liquidi versati dalle fermentazioni convergono nel pozzetto *z*, donde rientrano nelle suindicate botti sotterranee ed impermeabili.

I pozzetti raccoglitori sono provvisti di due bocchette di tubi, chiuse da separate valvole. Eseguiti i lavaggi, ovvero alla sera, vien chiusa la valvola della tubatura smaltitrice dei rifiuti liquidi acquosi ed aperta l'altra comunicante con le botti sotterranee. Allora qualunque disperdimento eventuale andrebbe ivi raccolto ed economizzato. Durante i lavaggi l'operazione invece procede nel senso inverso, per cui le acque entrano direttamente nel cunicolo centrale smaltitore.

In ogni modo le botti sotterranee sono provviste di chiusini per cui possono essere sempre visitate e nettate,

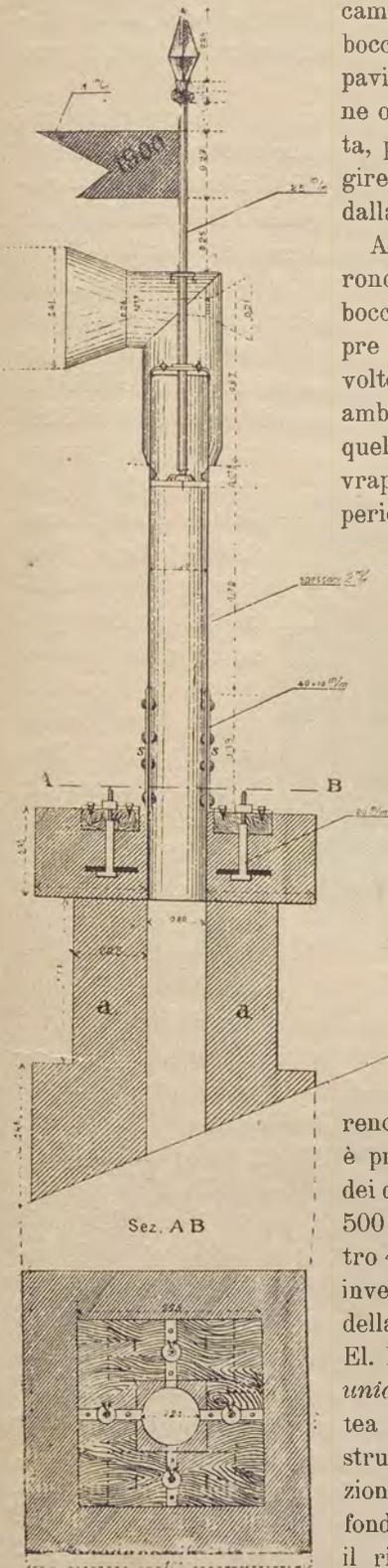


Fig. 282.

zia con malta di calce idraulica a presa energica e

Con tali disposizioni, anche in terreno pianeggiante e presso la spiaggia del mare si è potuto effettuare la costruzione razionale di un grande enopolio.

### § 26.

#### LOCALI PER L'ACETIFICAZIONE.

Un prodotto che possiamo considerare come un derivato dell'industria enologica, sebbene si estragga non solamente dal vino, ma anche da altri liquidi spiritosi, è l'aceto. E' noto l'uso che se ne fa per condire vivande, per conservare ortaglie, funghi pesci, ecc. come pure in alcune industrie, in medicina ed in profumeria.

Nelle piccole cantine i fabbricanti si attingono ad un procedimento simile all'acetificazione naturale o preparando una botte con una piccola quantità di vino e collocandola aperta in un locale caldo ed aereato o versando del vino che ha già sapore di spunto, o di forte, in

un vaso pieno di vinacce o scolando i fondi dei fiaschi, delle bottiglie e di altri vasi vinari in un recipiente in cui è già stata messa della *madre*, deposito feccioso dell'aceto già prodotto.

L'acetaio è collocato di solito all'ultimo piano dell'enopolio o in un piccolo edificio contiguo allo stabilimento enologico. E' occupato da serie di botticelli in ordine crescente di un kilogramma di liquido dall'uno all'altro, costruiti con legno di gelso, preferibile anche a quello di castagno e di quercia. Si acidificano questi botticelli con qualche litro di aceto forte in modo da imberverne bene le doghe, e quindi comincia col riempire del mosto preparato il primo botticello per due terzi, dopo un anno si riempie per i due terzi secondo botticello, dopo due anni il terzo e così via di seguito. Così col tempo si ottengono squisiti aceti aromatici. In detto locale non richiedesi riscaldamento che ne farebbe volatilizzare l'aroma: ma basta la temperatura or-

dinaria a far svolgere successivamente la fermentazione alcoolica e quella acetica che avvengono quasi contemporaneamente.

Negli acetari (*vinagreries*) di Orleans e dintorni in Francia dove l'acetificazione si compie con sistema più rapido si hanno due piani: l'inferiore per la cantina e il superiore pel magazzino del vino. Il locale di acetificazione è tenuto mediante stufa ad una temperatura tra i 25° e i 30°, è fornito di ventilatori e di finestre rivolte a mezzogiorno e contornato di muri molto grossi, o meglio doppi, con intercapedine vuota o riempita di materiali cattivi conduttori del calore. Le botti, che hanno

la capacità di soli due ettolitri, sono fatte con robuste doghe di quercia o di castagno cerchiare di ferro. Sono disposte l'una sull'altra in apposite impalcature in modo da occupare nel locale il minore spazio possibile (vedi fig. 283). Oltre le botti si hanno dei tini (fig. 284), della capacità di 28 ettolitri, contenenti trucioli di faggio, leggermente compressi, già imbevuti di aceto caldo.

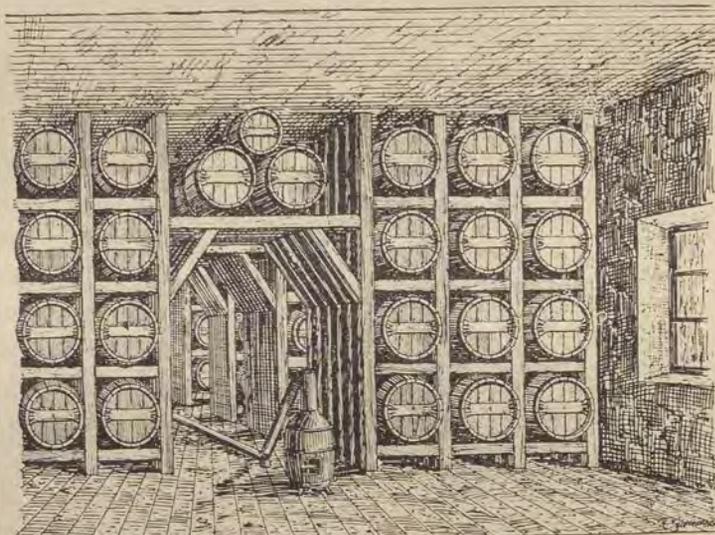


Fig. 283.

In Germania, dove si segue il metodo Schützenbach di rapida acetificazione, i tini per l'aceto sono di quercia ed hanno un metro di diametro per due di altezza (fig. 285); superiormente sono aperti e inferiormente muniti sono a m. 0,20-0,30 dal fondo di tanti bucherelli di m. 0,03 di diametro inclinati verso l'infuori, a m. 0,10 sopra di questi di un falso fondo bucherellato e a m. 0,25 al di sotto del bordo superiore di un altro fondo bucherellato i cui fori, ad eccezione di alcuni più grandi degli altri che sono muniti di tubi di vetro per l'aerazione nell'interno del tino, sono attraversati da altrettanti pezzettini di corda trattenuti ciascuno da un nodo superiore e penzolanti per m. 0,03 al di sotto di detto fondo.

Sopra il falso fondo inferiore e sino a poca distanza dagli estremi di queste cordicelle si riempie di trucioli di legno di faggio o di pezzetti di carbone leggero o di paglia tritata o anche di vinacce, tutte sostanze che sono state previamente immerse in

aceto o con esso cosparse. Il liquido alcoolico (che in Germania è l'acquavite) versato ad intervalli nella parte superiore del tino, imbeve le cordicelle; queste si gonfiano ed otturano ermeticamente i fori che attraversano e di poi lasciano scolare il liquido a stille che uniformemente si spargono sulla materia suindicata, nella quale si suddividono e scorrono sotto forma di veli sottilissimi. Frat-

tanto per la fermentazione che avviene nell'interno, l'aria si riscalda e tende ad uscire pei tubi



Fig. 285

di vetro collocati superiormente e nell'attraversare quelle materie investe il liquido di cui sono co-

sparse cedendogli ossigeno. Il liquido oltrepassato il falso fondo inferiore e raccolto al di sotto è già aceto. La chiavetta, indicata nella fig. 286, è munita del tubo di vetro, il quale più che altro raccoglie la parte più ricca di acido acetico che, via via che si è formato, scende al basso in forza del suo maggiore peso specifico.

Tali tini possono dare in un giorno 45-50 litri di aceto al 7<sup>o</sup>/<sub>o</sub> all'8<sup>o</sup>/<sub>o</sub> di acido acetico. L'acidificazione delle materie di riempimento, la loro forma e disposizione richiedono cure particolari, indispensabili alla buona riuscita dell'operazione.

Per conservare l'aceto ottenuto e preservarlo dalle nocive azioni di microrganismi, il Pasteur propone come efficace un riscaldamento del liquido alla temperatura di 60°-70° e quindi la sua accurata chiusura in vasi di legno o meglio di vetro.

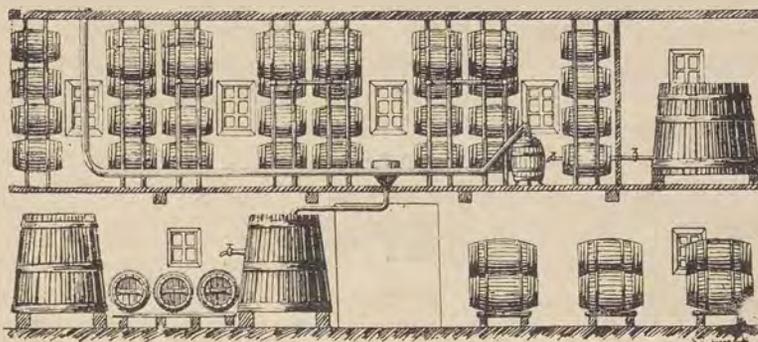


Fig. 284.

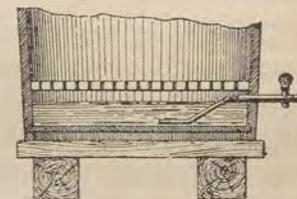


Fig. 286.

## CAPITOLO X.

### OLEIFICI

#### § 1.

##### GENERALITÀ.

L'oleificio viene esercitato in generale presso i grandi poderi e sotto forma industriale.

L'impianto dello stabilimento dovrà farsi in un luogo asciutto e difeso da tramontana, in prossimità di una rilevante caduta di acqua derivata da fiumi o da sorgenti, senza però rimaner lontani dalla ferrovia o dal porto di mare per non aumentare di troppo le spese di trasporto dei prodotti acquistati, dell'olio da smerciare e di tutto ciò che occorra all'andamento di questa azienda, come, per esempio, il combustibile, il quale, anche quando non dovesse supplire alla forza idraulica non convenientemente disponibile, occorre ad ogni modo per le caldaie a vapore addette al riscaldamento delle sostanze manipolate e in certi climi o durante certi periodi dell'anno per il riscaldamento dei locali medesimi.

Un impianto in grande si può dividere in tre stabilimenti: il *trappeto* per l'estrazione dell'olio dalle ulive, l'oleificio per l'estrazione dell'olio dai semi, il frullino o altro laboratorio per la lavorazione dei residui oleosi. Tutto ciò dovrà essere a pianterreno, dove pure si trovano il frantoio e il chiaritoio; al di sopra, nella soffitta, sarà disposto l'olivaio o il deposito dei semi; al di sotto, nel sotterraneo, l'orciaia o magazzino per l'olio da conservare.

Ognuno di questi locali è caratterizzato dalle speciali macchine ed utensili ivi installati; la cui disposizione deve essere tale da richiedere il minimo di tempo e di sforzo nel trasporto della materia dall'una all'altra. A tale uopo le diverse officine saranno anche collegate con un sistema di binari

con piattaforme sui quali scorrono vagoncini che trasportano la materia da lavorare o già lavorata. Un sistema di tubature di diametro più o meno grande distribuirà l'acqua occorrente nei diversi locali.

Questi edifici di produzione e di conservazione dell'olio, e ci riferiamo principalmente a quello di oliva, non hanno bisogno come le tinaie e le cantine di condizioni specialissime. Per essi può bastare l'essere ben ventilati ed illuminati e lontani da tutto ciò che emana odori, di qualunque sorta sieno, e nel loro interno avere superficie di pavimento, di pareti di solaio, che si prestino ad un perfetto ripulimento generale richiesto di quando in quando, da estendersi ai meccanismi, agli ordigni, agli utensili.

Il pavimento sarà impermeabile e avrà opportune pendenze verso un pozzetto di raccolta per avere la necessaria asciuttezza e prevenire l'infortunio di versamenti di olio per rottura di vasi od altro.

L'illuminazione più adatta sarebbe quella elettrica. Le lucerne e i lumi ad olio danno odori ed emanazioni di prodotti della combustione, i quali vengono disciolti ed assorbiti dalla materia oleosa comunicandole odore e sapore ingrati; è quindi da usare la precauzione di usare lampade speciali che eliminino tale inconveniente.

#### § 2.

##### DEPOSITO DELLE ULIVE.

Il solaio coperto e chiuso per il deposito delle ulive, che prende vari nomi di *olivaio*, *asciugatoio* o *spanditoio* dovrà essere in superficie proporzionato alla quantità di ulive da distendersi in ragione di

I m.<sup>2</sup> per ogni ettolitro. Se non che, dovendo le olive restarvi non oltre quattro giorni prima di passare al frantoio, basterà che la superficie del solaio sia capace della quantità di olive che in quattro giorni sono lavorate dai frantoi. Siccome questi se azionati con bestie possono lavorare ciascuno da 18 a 20 ettolitri di ulive ogni 12 ore, se con forza meccanica e con macine di granito da 25 a 35 ettolitri, in capo a quattro giornate possono liberare ciascuno tanti metri quadrati di solaio per tante volte quattro gli ettolitri suddetti.

Se poi consideriamo che la raccolta delle ulive si può fare in un periodo di tempo che da ottobre va anche a marzo, tanto che spesso si comincia a vendere l'olio prima che la raccolta sia terminata, potendosi così regolare la quantità di ulive da raccogliersi volta per volta, ne viene la opportunità di dividere la superficie del pavimento in tre o quattro scomparti eguali, quanti sono i giorni in cui le olive vi si lasciano sopra, e ciò mediante risalti di m. 0,20, essendo m. 0,10 l'altezza dello strato di ulive.

Si hanno olivari anche a pianterreno su pavimenti riparati solo da tettoia o da una tela impermeabile.

Le ulive possono essere adagiate anche in castelli divisi in scompartimenti che corrispondono alle diverse qualità e ai diversi giorni in cui vi si collocano. Questi castelli sono formati con graticci di m. 0,60 di larghezza e di 1,20 di lunghezza, disposti l'un sopra l'altro alla distanza reciproca di m. 0,30-0,35 e per una quantità appropriata all'altezza della soffitta, che è non meno di m. 2,50, e alla robustezza del castello stesso.

Per i semi, invece dei graticci, si adottano tavoli rettangolari di eguali dimensioni.

Nella soffitta avranno luogo i mondatoi per le ulive o i vagli per i semi.

Questo locale deve essere esposto a tramontana o a levante, ma senza alcuna apertura rivolta verso nord o sud. Avrà perciò le finestre disposte ad est e ad ovest, ben ampie e munite di invetriate da chiudersi durante i forti freddi. Il locale dev'essere aereabile, ma nello stesso tempo riparato dal sole cocente, dai forti venti e dai rapidi cambiamenti di temperatura. Deve poi esser tenuto colla più scrupolosa pulizia.

Per accedere al solaio si farà una rampa esterna, scala cordonata o piano lievemente inclinato, secondochè l'innalzamento si voglia fare a mano o con

bestie da soma oppure con carri. All'infuori di ciò si può provvedere con un elevatore, che potrà essere una semplice carrucola, a sollevare i bigonci dal piano di campagna fino a quello del solaio; in tal caso basterà una modesta scaletta esterna pel servizio del personale, poichè le olive si fanno discendere al frantoio per apposito piombatoio interno con bocca a tramoggia sul piano del solaio e con prolungamento di tela fino alla conca dei frantoi. Negli olivari a pianterreno le olive si trasportano in cesti o in casse, a spalla o su veicoli.

### § 3.

#### FRANTOIO.

Il locale per la frantumazione delle olive, detto *frantoio*, comprende anche quello per la loro torchiatura e quello pel deposito provvisorio delle sause; e prende il nome di *fattoio* o *laboratorio*.

Dovrà avere esposizione a mezzogiorno, con finestre alquanto elevate dal suolo e munite di invetriate senza nessun'altra apertura verso nord o nord-est. Per mantenervi una temperatura tra i 15° e i 18°, si fornirà di caloriferi ad acqua o meglio ad aria calda, essendo da evitare il fuoco diretto. Per l'illuminazione non si dovrà adottare quella elettrica.

Le pareti devono essere ben intonacate. Il pavimento converrà sia costruito di pietra scalpellinata o di marmetta, anzichè di piccoli ciottoli cementati con calce, nel qual caso col logorio prodotto dai passaggi e dai movimenti produce polvere che va a riposarsi su tutto e guasta l'olio e colle fenditure che vi si producono viene a perdere l'impermeabilità necessaria.

Secondo il prof. Penati questa officina dovrebbe esser divisa in tre sezioni:

nella prima, destinata per la prima estrazione, vi debbono essere gli apparati più deboli e gli spolpaulive; quattro torchi per ogni frantoio;

nella seconda, destinata per la seconda estrazione, si debbono porre gli apparati frangitori più potenti e i torchi a pressione più elevata; tre torchi per ogni frantoio;

nella terza, destinata per la terza estrazione, vi debbono essere gli apparati stritolanti ed i torchi idraulici; due torchi per ogni frantoio;

nelle dette sezioni i frantoi ed i torchi si dispongono in due file parallele con reciproca corrispon-

denza, distanti però dalle finestre, che sono collocate ad un'altezza superiore agli ordigni oleari.

Il locale deve essere abbastanza ampio sì per lo spazio sufficiente per le macine e per i frantoi, i quali, se non sono azionati mediante trasmissioni meccaniche, sono mossi da maneggi, sì per eventuale

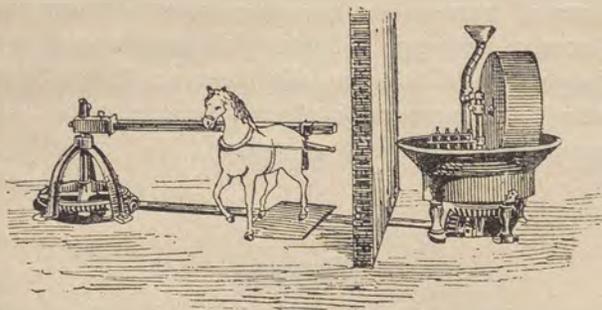


Fig. 287.

deposito delle sanse, sì per tutti i passaggi e spazi che si rendono necessari.

L'altezza sarà di m. 5-5,50, non compresa quella di m. 2,50 del soprastante solaio, col quale il fabbricato si eleva ai 7,50-8,00 metri.

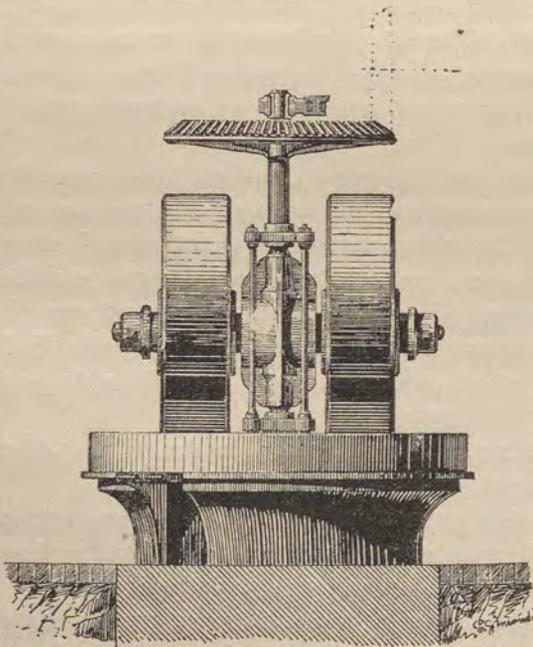


Fig. 288.

I frantoi ordinari constano di una macina verticale, o *macello*, di formacilindrica, a superficie rigata o scabra connessa ad un albero perpendicolare imperniato in una ralla nel mezzo della *pila*, che è la vasca in cui sono messe le ulive da frangere. Il diametro della macina varia da m. 1,20 a m. 2,12;

lo spessore da 0,25 a m. 0,60. L'albero è munito di due bracci di ferro, detti *rastie* o *palette*, di cui uno rasente alla macina, l'altro a forma di lama che rade la parte interna della *pila*; i quali servono a far ricadere nel fondo di questa la pasta di olive che rimane attaccata alla macina e alla *pila*.

Le macine di largo spessore impiegano minor tempo, ma frangono meno di quelle di piccolo spessore, il che è un bene, perchè è eliminato il pericolo di frantumare i noccioli che danno un olio che guasterebbe quello di polpa.

Si possono avere per uno stesso frantoio, anzichè una sola (fig. 287), due o tre macine (figg. 288 e 289),

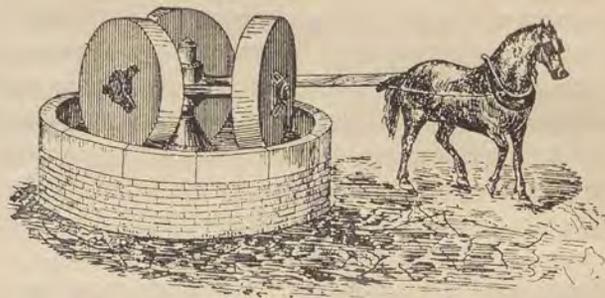


Fig. 289.

nel qual caso hanno spessore minore e sono disposte a diversa distanza dall'albero centrale.

Coi frantoi a cilindri si occupa assai minore spazio. Non di meno essendo molto usato il frantoio a maneggio, occorrerà calcolare per ciascuno di questi uno spazio di m. 15 per metri 7.

Per i torchi potranno bastare mq. 10 ognuno sebbene si abbiano di dimensioni e specie diverse: a stanga (figura 290), a cricco, a

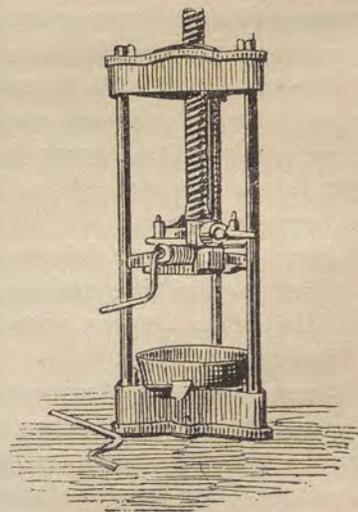


Fig. 290.

leva multipla e a sistema idraulico; in quest'ultimo caso si hanno le rispettive pompe prementi che possono esser riunite, per più torchii, in un'unica *cassa*, oppure sostituite da un accumulatore idraulico a pressione costante (vedi tav. XXX) che comunica con ciascun torchio mediante apertura di rubinetti.

In complesso altri calcola che in un trappeto si debba disporre di mq. 1,80 per ogni quintale di olio prodotto, osservando che richiedesi di più per piccoli impianti, di meno per grandi stabilimenti oleari.

#### § 4.

##### CHIARITOIO.

Il liquido proveniente dalle presse, mediante canaletti coperti, a forte pendenza, è introdotto in vasche spesso alquanto affondate nel pavimento.

Siccome l'olio fa la sua prima posata in dieci giorni al massimo, la capacità di queste vasche, o tini collettori, le quali sono di legno, di latta o di ferro smaltato o di creta con rivestimento in lastre di vetro o di lavagna, basterà che sia il decuplo della quantità di olio che si produce in un giorno.

Vengono divise in dieci scompartimenti distinti, capaci ognuno di contenere questa quantità prodotta giornalmente. Questa disposizione si presta bene tanto al riempimento e vuotamento dei singoli scompartimenti a seconda del loro turno, quanto al riempimento unicamente del primo scompartimento dal quale l'olio per mezzo di sfioratori man mano passa successivamente negli altri. Quest'ultimo sistema risparmia molte manovre ed evita anche il grandissimo inconveniente del rintorbidamento dell'olio quando viene estratto da un recipiente ove è molta posa.

È bene di far precedere la vasca di chiarificazione da un pozzetto sufficiente ove si raccolgono le impurità più pesanti. Perchè il funzionamento di questo non rimanga impedito quando occorra vuotarlo e spurgarlo, si costruirà doppio, diviso cioè in due sezioni, per ognuna delle quali passerà una biforcazione del canaletto di adduzione, della quale si manovrerà la chiusura o l'apertura ogni volta che o nella corrispondente sezione o nell'altra il riempimento dovuto ai depositi è giunto al massimo tollerabile.

L'olio che così si ottiene si chiama di prima spremitura ed è per eccellenza commestibile. A volte viene sottoposto ad ulteriore depurazione che si dice più propriamente alleggerimento o smagrimento per mezzo di chiarificazione spesso con soli filtri e più spesso con sostanze coagulabili e filtri, del che diremo al § 9.

Il locale dev'essere preceduto da una grande stanza di passaggio e di comunicazione con altri locali come

l'inferno e il trappeto. Deve avere le finestre esposte a sud e nessuna a nord o a nord-est ed una temperatura tra i 15° e i 18° mantenuta all'occorrenza con caloriferi ad aria calda. Avrà un'estensione dai 15 ai 20 mq.

Per gli olii di qualità inferiore si destina una stanza a parte.

#### § 5.

##### FRULLINO.

Dal residuo della spremitura che rimane nel torchio, detto *sansa*, può estrarsi un olio che, se non è adatto per usi domestici, può servire come combustibile, come lubrificante nei meccanismi e per la saponificazione.

A tale scopo le sanse ottenute nel frantoio si depositano definitivamente in un altro locale detto frullino, il quale consta di tre stanze dove si opera la estrazione dell'olio.

Nel primo locale si depongono e conservano le sanse.

La quantità di queste è in ragione di 68-75 litri per ogni 100 di ulive lavorate al frantoio; e secondo che il frullino è unito ad un frantoio con un'unica macina o con due, sarà da collocare la *sansa* in apposite vasche, rivestite di cemento, la cui capacità complessiva non sarà minore di 50 ettolitri nel primo caso, di 80 nel secondo, mentre il locale, computandovi le corsie di passaggio, potrà corrispondere con una superficie rispettivamente di 25 — 35 mq.

Nel secondo locale si stemperano le sanse bagnandole e macinandole e mediante uno sciarbottatore se ne separa i noccioli, i quali vengono raccolti in un esteso recipiente sottoposto, mentre le bucciette vengono fatte passare in vasche disposte in serie a gradinata, lungo cui scorre continuamente acqua, che ricadendo da sifoni di passaggio dall'una all'altra smuove il pelo liquido aiutando la separazione delle bucciette (fig. 291).

Queste si lavano e si sottopongono infine allo strettoio.

Da questo si ottiene un olio che poi, con successive chiarificazioni e filtrazioni si può ridurre perfettamente commestibile.

Allo stesso risultato si può pervenire mettendo le sanse in un recipiente metallico e facendole investire dal solfuro (che propriamente è bisolfuro) di

carbonio che le lava asportandone tutto l'olio. Questo è mandato ad una caldaia di distillazione, nella quale si separa il solfuro di carbonio facendolo volatilizzare mediante vapor acqueo e arrivare ad un refrigerante dove mediante analoga operazione giunge anche quello rimasto nella sansa. Così si raccoglie liquefatto nel serbatoio, da cui si riversa su altra sansa.

Il solfuro di carbonio si può produrre in officio a parte mediante riscaldamento all'incandescenza di storte contenenti carbone di faggio e zolfo e liquefazione in una vasca dei vapori sviluppatasi, indi distillazione.

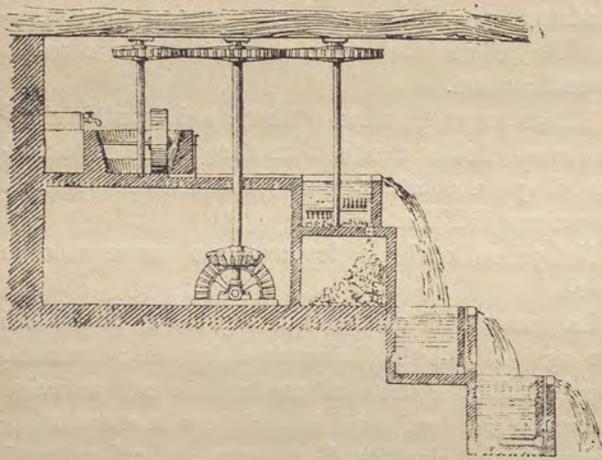


Fig. 291.

L'ampiezza del laboratorio non dipende tanto dalla quantità di sanse, poichè il lavoro della macina e dello sciarbottatoio basta per la quantità prodotta da un frantoio a due macine, quanto dalla distanza dal frantoio e dall'essere le macchine mosse da un animale a maneggio piuttosto che per forza idraulica od a vapore: al più avrà la superficie eguale a quella del frantoio.

Il terzo locale poi ha lo stesso ufficio del chiaritoio annesso al frantoio e gli stessi requisiti, colla differenza che, per essere il rendimento in olio delle sanse assai minore di quello delle ulive, in ragione cioè di 200-240 litri per ogni 60-70 ettolitri di sanse, anche la superficie del locale potrà essere molto ridotta.

Riguardo all'altezza di questi locali, non è fuor di luogo notare che, per la grande estensione che potrebbe occorrere per il solaio delle ulive, questo oltre occupare il disopra del frantoio e annesso

chiaritoio, può estendersi anche al disopra del frullino, soprattutto quando questo locale è unito al frantoio.

## § 6.

### CONSERVAZIONE DELLE SANSE.

Le sanse, anche elaborate, forniscono un buon combustibile per i forni a calce, per quelli di cottura dei laterizi e del gesso, per i fornelli delle macchine dello stesso stabilimento oleario bruciando con fiamma viva e di lunga durata e lasciando cenere utile per concime o per liscivie; inoltre, se ridotte allo stato di bucciette, costituiscono un appetitoso alimento per gli animali.

La sansa va previamente riposta in fosse scavate nel terreno larghe m. 1,20, profonde m. 3,00-4,00 col suolo in ciottolato non impermeabile, colle pareti in muratura a calce. Quivi la sansa si pigia strato per strato coi piedi o con magli di legno e bagnando con acqua. Quando l'altezza complessiva di questi strati, alti ognuno dai m. 0,14 ai m. 0,15, ha raggiunto m. 1,50, si ricopre con uno strato di foglie o di erbe o di alghe secche o di muschi secchi o di tritumi di paglia per m. 0,30-0,40, indi con uno strato di terra asciutta e crivellata per m. 0,25-0,30, con uno strato di argilla per m. 0,15-0,20 e infine con uno strato di sabbia di eguale spessore che, otturando le fessure che si formano nello strato argilloso man mano che questo si secca, giova a impedire le infiltrazioni delle acque di pioggia. Per proteggere da queste e riparare dal sole il silos delle sanse si costruisce su pertiche infisse nel suolo una tettoia a due falde formata da ramaglie e da frasche.

Le sanse così conservate, nonchè non ammuffire, nè marcire, nè irrancidire, si mantengono tali e quali durante tutto l'anno in cui alimentano l'officina di elaborazione per l'estrazione dell'olio. Vanno tolte però per strati orizzontali e non per tagli verticali, avendo l'avvertenza di coprire completamente e presto la parte rimasta scoperta.

Altro mezzo di conservare le sanse, cioè d'impedirne la fermentazione, è quello dell'essiccamento, meno efficace però del precedente nel preservarle dall'azione dell'aria, che le altera e le rancidifica specialmente se alquanto umide. Tale operazione si compie con apparati a forza centrifuga in cui si mettono non le sanse normali, ma quelle senza i

trattati dei noccioli, cioè le bucciette, e si completa con ventilazione ad aria calda a 30°-40°.

Dopo essiccate si mettono in graticci disposti nella soffitta sollevati dal pavimento e discosti dalle pareti.

### § 7.

#### INFERNO.

Negli stabilimenti olearii razionalmente costruiti le acque provenienti dai depositi e dalla feccia dell'olio, dette acque di vegetazione, quelle che risultano dalla levigazione delle sanse e quelle che provengono dal lavaggio dei locali e degli ordigni delle officine olearie sono condotte ad un sistema di vasche o cisterne nelle quali depositandosi e fermentando separano gli elementi oleosi e grassi che vi divengono emulsionati. Tale recipiente è chiamato *inferno* o anche *morchiaio*, *purgatorio*, *sentina*, *bottaccio*, *vasche*, ecc.

Esso può consistere di una sola e grande vasca costruita in pietra con accurato intonaco di pozzolana, di forma cubica, con alquanto restringimento alla parte superiore a fine di rendere più facile la raccolta dell'olio, detto olio d'inferno, che viene a galla. Nelle vecchie officine tale vasca è costruita nella parte più in bassa del trappeto, e propriamente della bottega o fattoio, ed è praticata sotterra a lato o in un locale attiguo al tinello, recipiente destinato a ricevere l'olio. Tale disposizione va condannata a causa delle putride emanazioni che continuamente ne provengono. Invece si deve collocare l'inferno a non meno di 150-200 metri dallo stabilimento.

Nelle aziende di media importanza si usano tre vasche a cascata a forma cubica di lato m. 2.80-3.00. La prima, che è la più elevata, riceve le acque provenienti da tutte le officine, le quali vi depositano la maggior parte delle materie solide che trasportano seco. A tal uopo, per non disturbare la tranquillità degli strati superiori del liquido e per facilitare, col movimento, la separazione delle materie oleose emulsionate dai sedimenti cui sono aderenti, si fa sboccare il canale collettore al fondo della vasca (vedi fig. 292). Così pure le comunicazioni tra le vasche e lo smaltimento stesso di tali acque dall'ultima vasca verso un burrone od un fiume od un pozzo assorbente si praticano dal basso mediante sifoni o canali (che possono esser quelli stessi attinenti al

frullino) i quali si fanno agire via via che è tempo di far passare il liquido alla vasca successiva o di farlo uscire, il che avviene dopo 15-20 giorni di macerazione in ogni vasca.

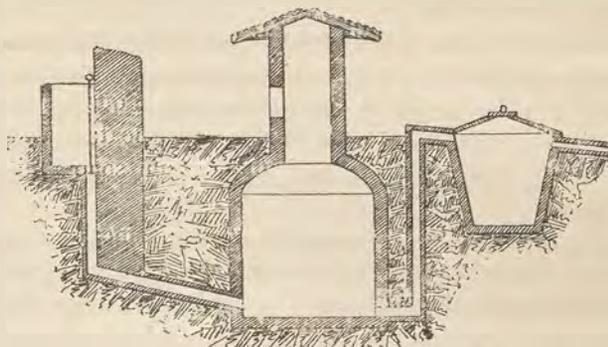


Fig. 292.

L'olio che si è separato si purifica col riposo e col calore artificiale e facendolo ripassare per la lavorazione della sansa fresca.

### § 8.

#### OLIARA.

Come si è accennato circa la distribuzione dei locali in un oleificio, in comunicazione diretta col chiariatoio, v'è un terzo ed essenziale compartimento detto *oliata*, *orciaia* o *coppaia*, in cui l'olio viene chiarificato e conservato.

Questo locale però deve trovarsi appartato, lontano dai frequenti passaggi e riparato sì dall'esposizione al calore ed alla luce solare, come dai venti di tramontana, che fanno congelare il liquido in deposito. Deve avere temperatura costante, compresa tra i 10° e i 12°, mantenuta all'occorrenza da una stufa e grande asciuttezza; e dev'essere in condizioni tali da potersi liberamente aereare quando occorra.

Sono da assegnarsi 30-35 mq. per ogni 100 El. di olio oppure un m<sup>3</sup> per ettolitro. È evidente che adottando grandi vasche di conserva tale superficie viene ridotta. Queste vasche possono essere a cisterna o a pozzo con bocca ristretta sopra il pavimento e chiusino di pietra o di legno.

Il locale va diviso in compartimenti, a seconda delle diverse qualità di olii e separato del tutto dal deposito degli olii inferiori, da stabilirsi in altro locale, non tanto vicino.

Per questi basterà che le vasche in muratura sieno ad intonaco impermeabile, mentre per gli olii mangerecci occorre sieno rivestite di lastre di vetro o di lavagna o di mattonelle di cemento e, di preferenza, coperte.

Recipienti più piccoli per gli olii alimentari sono, oltre i soliti orci in terracotta verniciati internamente, anche quelli in cemento armato o quelli spalmati nell'interno con una vernice vetrificata o addirittura foderati di vetro i quali ultimi sono i migliori.

Spesso gli orci di terracotta vengono incassati in banconi di muratura, in serie semplice, lungo le pareti e in serie doppia, lungo l'asse dell'ambiente; e ciò per preservarli da accidenti di rottura ed anche dagli effetti del freddo che rende l'olio malamente maneggevole.

Il pavimento delle oliare od orciaie deve essere robusto ed impermeabile, con opportune pendenze convergenti in pozzetti di raccolta. Le pareti e il soffitto, che è a volta, devono essere bene intonacati.

Gli olii più fini sono messi in damigiane od in recipienti di latta, disposti sui palchi di un locale annesso. Analogamente dicasi degli olii extra, che si mettono in bottiglie.

### § 9.

#### RAFFINAMENTO DELL'OLIO.

L'operazione di alleggerimento, deodoramento, decolorazione, digrassamento di certi olii, per renderli accetti a consumatori di gusto molto delicato, si fa tuttora per mezzo di filtri variamente composti di sabbia lavata, carbone animale e cotone puro (vedi fig. 293) però con lungo ed ingombrante lavoro.

Preferibile è l'adozione di centrifughe che separano con grande perfezione e prestezza e con lieve ingombro le parti più dense e pesanti degli olii da quelle più fluide e leggiere.

Riteniamo che questa operazione di raffinamento, sia fatta coll'uno o coll'altro sistema, trovi luogo più comodamente dentro o accanto all'oliara od orciaia anzichè nel trappeto. Converterà quindi predisporre un locale all'uopo od tener conto di eguale spazio nello stabilire la superficie dell'oliara. Trattandosi addirittura di raffineria con mezzi chimici (sali, acidi, alcali) occorre addirittura un piccolo edi-

ficio industriale a più ripiani. A quello più alto, l'olio greggio, mediante pompa, sale dal suo serbatoio in tini muniti superiormente di agitatori meccanici, dai quali dopo trattato con acidi passa in un tino lavoratore dove viene di nuovo agitato; da questo scende in botti collocate nel sottoposto ripiano, nelle quali resta in riposo per 4-6 giorni, dopo i quali passa in serbatoi al ripiano inferiore per poi discendere in un serbatoio a questo sottoposto. Da questo l'olio,

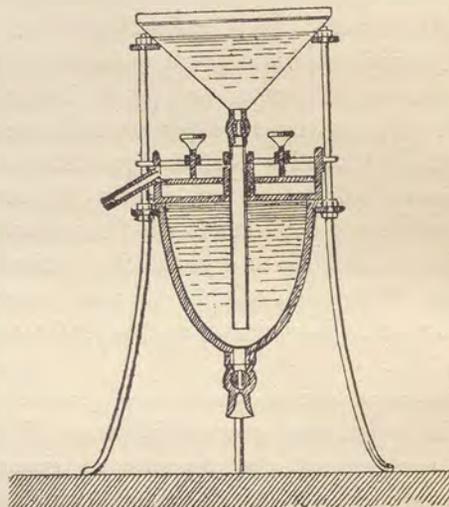


Fig. 293.

che è già chiaro dalle prime operazioni, discende ancora e attraversa filtri per raccogliersi nel serbatoio definitivo.

### § 10.

#### LOCALI ANNESSI ALL'OLEIFICIO.

Annesso all'oleificio, quando sia il frantoio mosso meccanicamente a vapore o ad acqua, vi sarà l'edificio per la macchina a vapore o per la ruota idraulica o per la turbina, e, se il motore è animale, oltre il locale per il maneggio, vi sarà una stalla per le bestie, comprese quelle che si adibiscono ai trasporti, le quali tutte conviene di far temporaneamente stabulare presso l'oleificio.

Nell'oleificio stesso converrà avere un grande fornello con due caldaie che mantengono sempre a disposizione una buona quantità di acqua bollente che serve a moltissimi usi, principalmente per la pulizia ed anche per stimolare, riscaldandole, le sanse che si mostrino pigre ad abbandonare l'olio che contengono.

Altri locali occorrono: per la spedizione dell'olio in recipienti da imballare, che sarà annesso all'oliara, per magazzino, per il laboratorio chimico-tecnico, ecc.

Questi e gli altri servizi tutti richiedono un locale per l'ufficio di direzione e di amministrazione e, in edifici annessi o separati dall'oleificio, l'abitazione del

di legno, che trattiene le ulive o la pasta durante la macinazione.

La macina viene azionata da un argano di legno duro, imperniato inferiormente su un piano rialzato, superiormente raccomandato mediante cuscinetto ad una solida trave e munito in basso di ruote d'in-

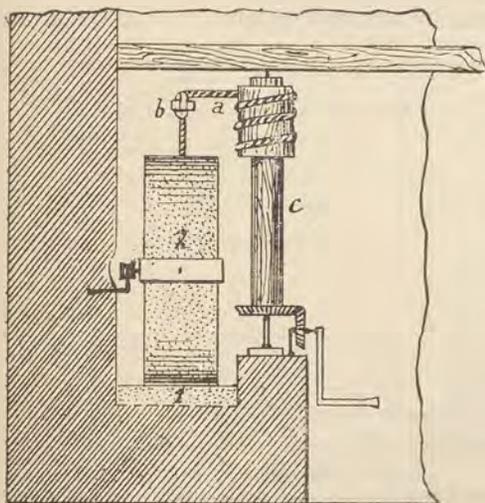


Fig. 294.

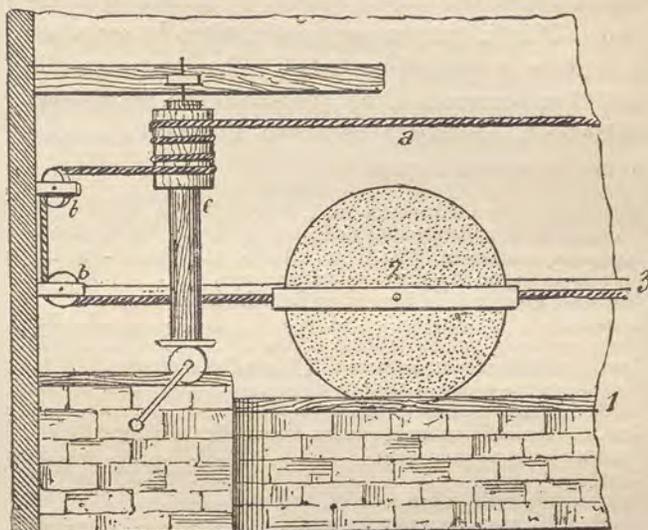


Fig. 295.

direttore, inoltre un dormitorio, che può trovarsi anche presso l'ulivajo o sopra il frullino, una cucina ed un refettorio per il personale addetto allo stabilimento, il quale per varii mesi vi lavora quasi sempre, anche di notte. A tali abitazioni saranno annesse fontane, pozzi, latrine, ecc.

## § 11.

## ESEMPIO DI OLEIFICI.

Considerando che l'alto costo di frantoi meccanici impedirebbe l'impianto od il rinnovo di trappeti modesti, gioverà accennare, come esempio da prendere in considerazione, ad un frantoio molto economico applicato presso la Scuola pratica di agricoltura ad Ascoli Piceno.

Consta di una macina di granito 2, (vedi figure 294, 295, 296) con diametro di m. 1,20 e spessore m. 0,40 che rotola rettilineamente e verticalmente lungo una guida in ferro sopra un piano di triturazione 1, pure di granito lungo m. 7,25, largo 0,60 situato adiacente ad una delle pareti più lunghe del locale e munito lungo lo spigolo libero di una sponda

granaggio con manovella mossa da un uomo e verso l'alto del tamburo *c* del diametro di 25 mm. attorno a cui si avvolge il canapo *a* le cui estremità sono

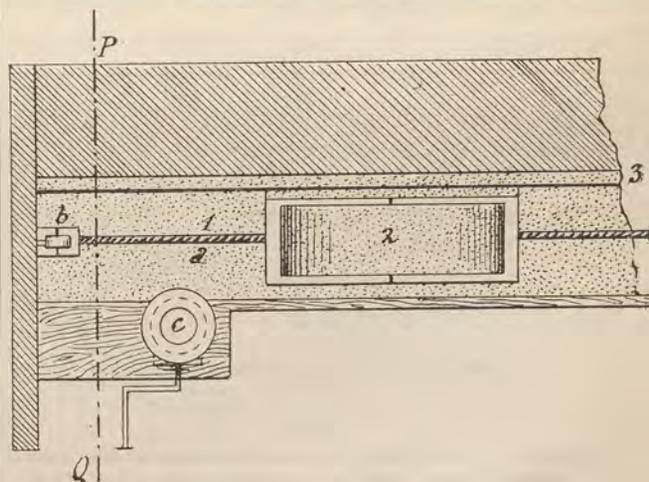


Fig. 296.

legate ai ganci di una fascia di ferro che, contenendo i cuscinetti del perno della macina, la circonda orizzontalmente. Due carrucole *b* servono a guidare il movimento del canapo e quello di andirivieni della macina attorno a cui si avvolge il canapo.

Con tale frantoio si elimina l'animale e con queste esalazioni che contribuiscono a peggiorare la qualità dell'olio. E mentre esso soddisfa alle esigenze di un trappeto razionale, poichè fornito che sia di quattro torchii, giunge a lavorare in 12 ore circa 30 quintali di ulive, richiede una spesa d'impianto ben modesta in confronto ai sistemi a macelli o a cilindri. Difatti, mentre per questo, oltre la spesa per il motore a gas ed accessori, che ammonta alle 5000 lire, occorrono altre 1500-2500 lire, nel sistema suddetto a movimento rettilineo alternativo si sono avute le seguenti spese

Muretto del piano trituratore m. 1,20 × 0,60 × m. 7,45 compreso il collocamento della soglia. . . . .	L. 50
Soglia di granito m. 7,25 × m. 0,60 × m. 0,15 . . . . .	» 128
Sponda in legno del piano di triturazione. . . . .	» 10
Macina di granito delle dimensioni dette lavorata a martellina . . . . .	» 125
Trasporto della macina e della soglia . . . . .	» 70
Armatura della macina in ferro ad U, con l'asse di 6 cm. di diametro e due cuscinetti di bronzo . . . . .	» 88
Guida in ferro accosto al muro . . . . .	» 40
Quattro carrucole imperniate nel muro e nelle travi, muratura e legno compreso . . . . .	» 50
Canapo . . . . .	» 6
Argano con perni, cuscinetti ed accessori . . . . .	» 52
Ingranaggi, asse e manovella . . . . .	» 53

Totale L. 672

La spesa di esercizio risulta molto inferiore a quella per l'animale e per il garzone che vi è addetto.

La fig. 297 rappresenta un oleificio che sorge nell'abitato di S. Cosmo; in esso le sanse da rifrangere

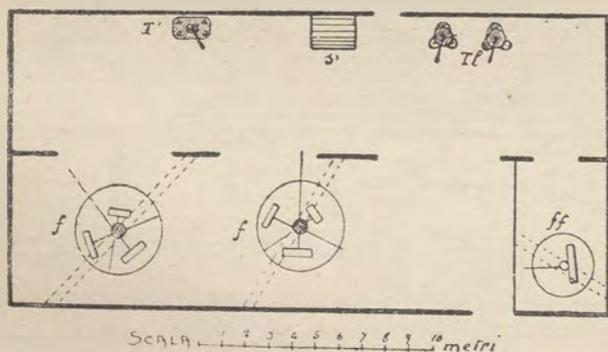


Fig. 297.

*f* frantoi mossi da mulo; *ff* frantoio di seconda lavorazione mosso da asino; *T* torchio di ferro e legno; *Tl* torchi di solo ferro, a tre colonne e, come il precedente, a leva fissa mossi da argani; *s* inferno.

si ammucchiano momentaneamente attorno ai pilastri e ai muri che sostengono il solaio contenente l'olivaio.

Anche l'oleificio rappresentato dalla fig. 298 situato presso Corigliano, è a motore animato; al piano su-

periore contiene l'olivaio e il dormitorio per gli operai.

La fig. 299 riporta pianta e sezione di un oleificio presso S. Demetrio impiantato secondo i sistemi liguri. Due ruote idrauliche a cassette, di m. 4.50 di diametro, collocate lungo una stessa gronda di legno, in cui arriva l'acqua con un ponte-canale a sei arcate, mettono in azione i frantoi e i congegni del

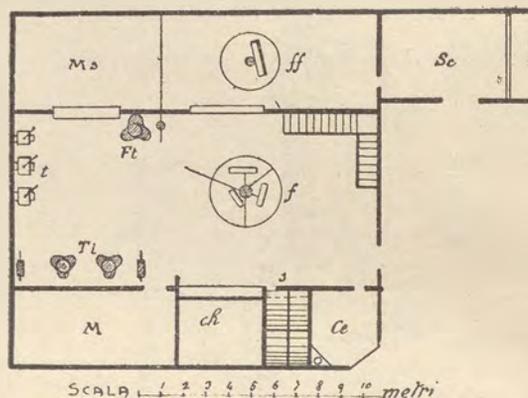


Fig. 298.

*f* frantoio di prima macinazione; *ff* frantoio di seconda macinazione; *t* torchii di legno, con tiranti di ferro, per la 1.<sup>a</sup> pressione; *Ti* torchii idraulici, di ferro, per la seconda pressione; *Ft* torchio con forata sistema De Blasio per la 3.<sup>a</sup> pressione; *s* inferno; *Ce* cesso; *ch* chiaritoio; *M* magazzino con cisterne per olio fino; *Ms*, ridotto per gli ziri o cilindri di olio scadente; *Sc*, scuderia per gli animali motori.

frullino e sono sostituite, all'occorrenza, da una macchina a vapore semi-fissa sistema Ruston della forza di 5 cavalli. Al piano superiore in corrispondenza al laboratorio si trovano l'olivaio e il dormitorio per gli operai, in corrispondenza agli altri locali gli alloggi del personale dirigente. L'olio prodotto è portato in un magazzino di vendita o in un deposito presso la stazione.

L'oleificio rappresentato in pianta nella fig. 1 della tav. XXIX si compone di un corpo di fabbrica lungo più di m. 70, col dormitorio degli operai separato. Una parte dei frantoi, compreso quello del frullino, è messo in azione da una turbina Girard della forza di 18 cav. vap., l'altra parte dei frantoi e le pompe idrauliche dei torchi sono mosse da una multitubolare semi-fissa.

Altro opificio che si impone per vastità e ricchezza d'impianto eseguito dalla ditta Pattison di Napoli è quello riportato nella fig. 2 tav. XXIX. Attorno ad un cortile della superficie di circa 4000 mq. si trovano un grande olivaio coperto a tettoia sorretta da doppia fila di pilastri in muratura e dall'altra le officine, i magazzini e altri locali. Il tra-

sporto delle ulive ai frantoi si fa in carrelli mobili su binarii, che per lo scarico si aprono a saracinesca. Al piano superiore stanno i dormitorii con ingresso dal cortile.

Le fig. della tav. XXX offrono l'esempio di un'oliera con simili apparati capace di lavorare 2500 Kgr. di olio al giorno.

Il piano superiore serve per il deposito delle ulive, il pian terreno contiene il macchinario, e il sotterraneo le vasche di filtrazione e deposito dell'olio.

Si hanno un generatore del vapore *G* con relativa macchina *G'*, quattro torchi idraulici *T' T'* per la prima stretta, altri quattro *T''* per la seconda stretta, e due *T'''* per la terza stretta, una macina *M* per le ulive, una seconda *M''* per le sanse. Due accumulatori idraulici *A* servono per le grandi pressioni e due pompe *P* per le piccole. Un filter-*presse* *F* nel sotterraneo serve per la filtrazione dell'olio, che si effettua attraverso panni compressi tra piastre filtranti.

Una puleggia *p''*, mossa per cinghia dalla puleggia *p'*, per mezzo delle *p'''* mette in azione le pompe *P* e per mezzo della *p''''* le due macchine verticali.

Un binario e vagoncini servono pel trasporto delle ulive dalla macina *M* ai torchi e delle sanse dai torchi all'altra macina *M'*.

Le doppie linee punteggiate segnate in pianta indicano le condotte d'acqua dalle pompe agli accumulatori.

Siccome è ben più conveniente che il dare le ulive a frangere presso speculatori lo assumere per proprio conto l'azienda dell'estrazione dell'olio, riportiamo come criterio pratico i dati seguenti ricavati dal trattato di Stime rurali del Bordiga.

Supponiamo si macinino Hl. 70 di ulive pari a Ql 43, colla produzione seguente:

Olio di 1 <sup>a</sup> e 2 <sup>a</sup> frangitura al 15%	Kg. 660
» di 3 <sup>a</sup> frangitura al 3%	» 132
Totale Kg. 792	

e in 60 giorni circa 500 Ql. e nei 30 successivi di 3.<sup>a</sup> frangitura altri 80 Ql.

In tal caso il capitale d'impianto e di esercizio risulta ripartito nel modo seguente:

Due frantoi con maneggio, compresa la spesa d'impianto . . . . .	L. 3.600,00
5 torchi a leva multipla e 3 a stanga, trasporti e impianti compresi . . . . .	» 6.000,00
10 sottini mobili in ferro . . . . .	» 500,00
Graticci o cassette per 1000 mq. tavole, panconi e arnesi diversi . . . . .	» 700,00
Fiscoli 1000 (se ne impiegano circa 450 al giorno) »	200,00
Recipienti per $\frac{3}{4}$ della produzione di olio Hl. 500 »	2.000,00
Piccoli oggetti diversi . . . . .	» 800,00
Capitale per la lavorazione giornaliera a L. 30 al	

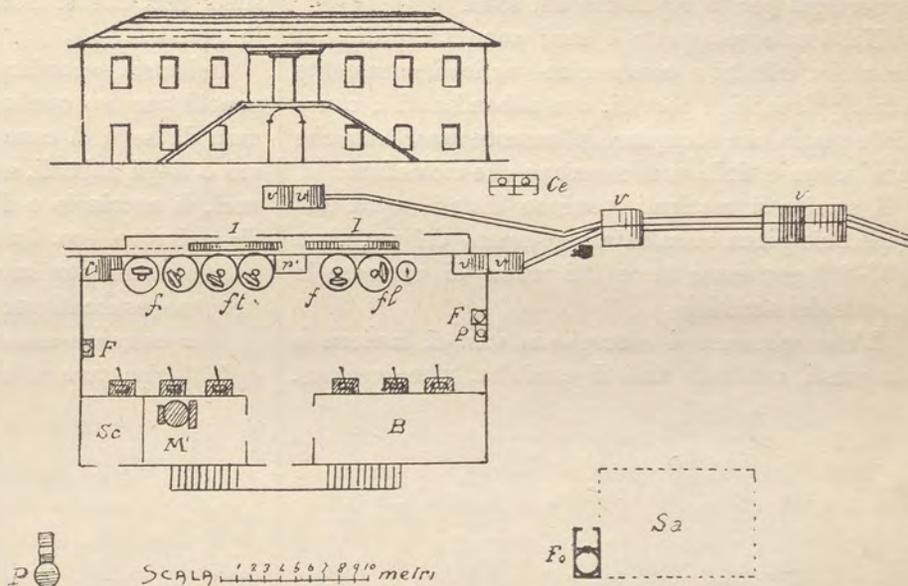


Fig. 299.

*f* frantoi; *ft* frantoio per la sansa; *ft'* frantoio adatto sia per la sansa che per le ulive; *I* ruote idrauliche; *M* locale per la motrice a vapore, per riparazioni di attrezzi e per filtrazione di oli; *B* locale per la fabbricazione delle botti da spedire; *F* fornelli per riscaldare acqua; *P* fornello per fabbricare il sapone; *Ca* vaschetta ad acqua corrente; *Sc* scuderia.  
*P.* pozzo; *Fo* forno per il pane *Sa* fossa per la sansa; *Ce* cessi per gli operai; *v* vasche di levigazione in doppia serie percorse dall'acqua che scorre lungo il canale.

giorno per 60 giorni e 10 per i successivi . . . . .	» 2.300,00
Per spese imprevedute e diverse . . . . .	» 300,00

Totale L. 16.400,00

Così ogni Ql. d'olio prodotto richiede un valore di arnesi e scorte diverse di L. 2,80-3,00.

§ 12.

#### ESTRAZIONE DELL'OLIO DA ALTRI VEGETALI OLEIFERI.

Vi sono oleifici dove l'olio commestibile, o per uso di illuminazione o di industria, viene estratto da altre piante, quali il colza, il ravizzone o navone, l'arachide, il mandorlo, il cotone, il sesamo, il faggio, il lino, la canapa, il ricino, il noce, ecc. A noi

basterà accennare alle operazioni principali in confronto a quelle usate per l'estrazione dalle ulive per dedurne approssimativamente l'ampiezza e la disposizione dei locali, quali possono consigliarsi in olerie tenute in aziende agricole di una certa importanza, senza per questo trattenerci a descrivere ciò che riguarderebbe propriamente la costruzione di uno stabilimento industriale.

I semi da tritare si depositano in un solaio analogo a quello descritto per le ulive od in castelli portanti, invece che graticci, tavoli di legno di egual dimensione. In questo locale si tengono i vagli ed altri ordigni per la ripulitura dei semi.

Nel locale sottoposto i semi sono tritati con frantoi a cilindri e con macine verticali, raramente con apparecchi a pestelli, ora abbandonati a causa dello spazio che occupano, del rumore assordante che producono e della manutenzione che richiedono.

I semi così macinati vengono distesi sopra una superficie piana riscaldata per mezzo del vapore a 60°-80° per esser torrefatti prima di ricevere le strette dei torchi.

L'olio spremuto si raccoglie in vasi di lamiera e da questi, mediante tubi di condotta, viene versato,

coll'aiuto di pompa, in vasti recipienti collocati nel sotterraneo, in modo però da lasciare nei vasi precedenti il proprio deposito, il quale è utilizzato per fare il grasso da ungere i veicoli e per le fabbriche di sapone.

Questi oleifici, come quello per le ulive, debbono essere adatti per l'impianto di una o più macchine a vapore, degli alberi motori e degli ingranaggi di trasmissione, da cui sono azionate le macine, le pompe, sia di iniezione sia di manovra, per i torchi idraulici e meccanismi speciali, quali quello di spargimento del seme sul solaio, di pulitura del medesimo, ecc, che si riscontrano negli stabilimenti più in grande.

Industria secondaria è quella dell'utilizzazione dei pannelli per uso combustibile, di concime se sono formati da semi di canapa o di alimentazione per l'uomo o degli animali, secondo che sono di arachide, di noci, di nocciuole o di lino, di papavero, di colza, di ravizzone, ecc. Questi pannelli si ripongono in locale ben aereato su adatto pavimento o solaio e vengono essiccati per preservarli dalle muffe.

Per estrarne ancora dell'olio, vengono tritati e fatti ripassare al riscaldamento e alle presse.

## CAPITOLO XI.

### LE DISPENSE

#### § 1.

##### GENERALITÀ.

Col nome di dispense, in fatto di aziende rurali, si possono comprendere tanto i locali destinati a conservare la carne salata, la selvaggina, il pesce, le uova, quanto i locali dove si conservano gli ortaggi e le frutta.

Non parleremo però di edifici speciali; nemmeno diremo che i locali debbano essere attigui alla cucina, alla cantina, alla ghiacciaia, sotterranei o invece molto esposti alla ventilazione naturale.

Solo noteremo che, a parte quelli di conservazione del vino, dell'olio, del formaggio, questi locali dovranno possibilmente formare come un raggruppamento di stanze disposte magari lungo un corridoio da uno o da ambedue i lati, disposizione che meglio si presta non solo per la freschezza degli ambienti, ma anche per una migliore vigilanza. Inoltre, sebbene non sia assolutamente indispensabile, specialmente quando si compromettessero le buone condizioni di conservazione, è utile per il servizio che tali locali non distino troppo dalla cucina e dalla porta d'ingresso principale o, se c'è, da quella secondaria di servizio.

Quello che importa oltre l'asciuttezza, la freschezza l'aereazione, la purezza dell'aria richieste si è di procurare d'evitare la vicinanza di tutto ciò che produce umidità come gli acquai, i lavatoi, le cisterne, i condotti di fognatura, le canne dei cessi, o calore come i forni, i caloriferi, le gole dei camini o cattive esalazioni come le stalle, i letamai, le la-

trine, o polvere come le aie o semplicemente un ammattonato molto calpestato nei passaggi per servizio o altro.

Il pavimento ed il soffitto, oltre che solidi, dovranno esser tali da prestarsi ad un'accurata e pronta netatura senza produrre polvere. Le finestre saranno disposte di preferenza a tramontana od almeno a levante, piuttosto di piccole dimensioni, munite di reti metalliche abbastanza fitte che oltre preservare alquanto dalla luce o dal calore impediscano l'accesso agli insetti e ad altri animali, che, non contando quello che mangiano, danneggiano le derrate col deporvi le loro uova od altri germi o collo sporcarle. A scopo di diffondere bene la ventilazione la porta si metterà in riscontro della finestra sull'asse longitudinale dell'ambiente e sulla porta si lasceranno, in alto presso l'architrave e in basso sullo zoccolo della porta stessa, due aperture guernite di rete metallica e di sportello in legno scorrevole.

È da procurare con ogni oculatezza che nel locale non vi sia adito nè per i gatti, nè per i topi, che divorerebbero una gran quantità di roba in men che si dice; e questo intento si raggiunge, oltre che con le disposizioni sopraccennate, allettando il piancito di questi ambienti specialmente lungo il suo perimetro con una malta contenente forti dosi di vetro pesto.

Per la conservazione per mezzo del freddo occorre, oltre un locale fresco, una cassa detta credenza-ghiacciaia della larghezza di circa m. 0,70 e della lunghezza di m. 1,20 circa a doppia parete con intercapedine di cm. 10 riempita di segatura di legno o di pula di grano o di paglia tritata, la quale

cassa è internamente rivestita di zinco e divisa da un piano in due parti, di cui la superiore, che è la terza parte della capacità della cassa, è una cassetta stagna aperta di sopra e coperta dal coperchio stesso della cassa ed è riservata al ghiaccio. E bene che questa cassetta porti alcuni tubi verticali, alti come la cassetta, saldati sul fondo forato in loro corrispondenza; così maggiormente ne emana il freddo.

Questa cassa ed una tavola o due, larga almeno m. 0,80, sono le suppellettili che, oltre i ripostigli, occupano lo spazio della stanza riservata sia alle vivande, come alle carni da macello, alle carni bianche, al pesce, al burro. Per le carni e per il pesce occorreranno anche un ceppo di legno duro per spezzarle, una bilancia per pesare, un recipiente di maiolica o di marmo o di granito per lavare, una cassa per salarvi le carni.

Per i pesci che si conservino vivi occorreranno addirittura delle piccole vasche con acqua sempre rinnovantesi. Per il pollame si farà posto a stie e capponaie: per la cacciagione basterà un colonnino di legno ben fissato al suolo o ad una larga base di appoggio, munito di uncini, a cui si potranno appendere i pezzi grossi od i mazzi dei piccoli.

## § 2.

### LOCALI PER LA CARNE DA MACELLO.

Gli agenti di putrefazione della carne sono l'aria, l'umidità e il calore. Impedire la loro azione diretta sulla carne equivale a rendere impossibile lo sviluppo dei germi della putrefazione. Occupandoci più che altro del salato che nelle aziende rurali si suole mettere in serbo, ricorderemo gli usi più comuni per conservarlo.

Alcuni preservano i salami casalinghi mettendoli dentro olle di terra cotta e verniciate internamente piene di grasso o di olio. Ma anche la glicerina, la cera, il burro, lo zucchero hanno effetto preservativo. In Alsazia si mette la carne in vasi pieni di latte coagulato facendovela restare ben sommersa.

Altro uso è di avvolgerla nella crusca, nella paglia tritata, che, oltre proteggere dall'aria, assorbono l'umidità che aderirebbe alla superficie dei pezzi da conservare. Specialmente i prosciutti, si usa porli in casse contenenti strati di cenere, la quale, ricoprendoli da ogni lato ed esercitando certamente

anche un'azione caustica e disidratante grazie ai materiali calcinati che contiene, li mantiene a lungo in ottimo stato.

Quanto al fresco, per consumo casalingo, potrà bastare collocare la dispensa della carne nei sotterranei.

Per lo spaccio riesce però più conveniente il frigorifero.

Esteso pure è l'uso di salare ed affumicare, due operazioni che si completano a vicenda.

La salatura si opera facendo fette sottili e rivoltandole in cassette piene di sale polverizzato, indi tenendole per un mese accatastate in cantina e infine sospendendole in un luogo fresco.

Per l'affumicatura nei paesi poveri e di scarso consumo si contentano di sospendere la carne sotto la cappa del camino e di averne così un prodotto disugualmente cotto e coll'amaro sapore comunicogli dalla fuliggine.

Ma per avere un buon risultato occorre una disposizione per la quale il fumo del camino arrivi caldo appena, investa tutto egualmente il pezzo di carne esposto e si rinnovi continuamente. Così occorrerebbe che i camini si trovassero in cantina e funzionassero mediante lenta combustione di legna, continuamente con un'egual produzione di calore, mentre la camera di affumicamento dovrebbe trovarsi ad un quarto piano.

Questa consta di due locali sovrapposti: l'inferiore dove si raduna il fumo proveniente da uno o più condotti a seconda del numero dei pezzi di carne, la superiore alta m. 1,80 e proporzionata a tal numero, nella quale stanno sospesi i pezzi alla distanza di cm. 16 l'uno dietro l'altro e presentanti il loro bordo esterno alla bocca di entrata del fumo, la quale viene regolata mediante diaframmi manovrabili. In alto dei fori, situati in corrispondenza di queste bocche d'entrata, danno l'uscita al fumo ed agevolano quindi il continuo rinnovamento di quest'aria calda affumicata proveniente dal camino, la quale altrimenti si impregnerebbe di umidità e di odori.

La fig. 300 rappresenta un apparato per l'affumicazione in grande proposto dall'ing. Luigi Anelli. In esso il fumo prodotto nel focolaio di combustione percorre un tubo a più ripiegature dove tempera il suo calore prima di giungere ad avvolgere le carni. Queste si trovano sospese mediante uncini a verghe di legno disposte in un locale, detto *ca-*

*mera di affumicazione*, alto 3 metri, largo 2 metri, capace di contenere 4000—5000 kilogrammi di carne. Questo locale è provvisto di porta e di finestre, da cui si può attendere all'andamento dell'o-

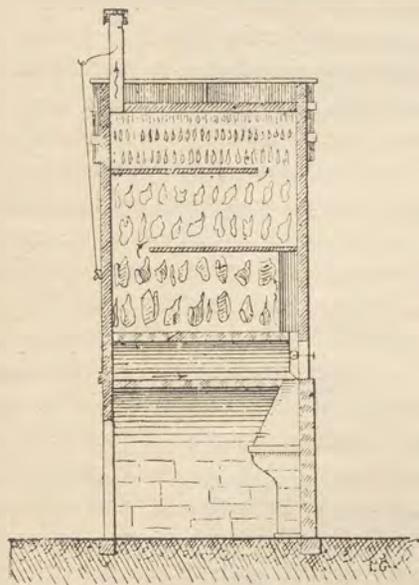


Fig. 300.

perazione. È diviso in tre parti disuguali da tramezzi incompleti che si possono agevolmente estrarre durante il carico e lo scarico. Nel comparto inferiore sono collocati i grossi pezzi, in quello di mezzo quelli di media grossezza, in quello più alto i sanguinacci, le salsicce, ecc.

## § 3.

## LOCALI PER IL POLLAME E LA CACCIAGIONE.

La carne degli animali da cortile e della cacciagione ha una durata di conservazione minore di quella degli animali da macello. Comunemente si tiene al fresco e ben riparata dalle mosche, oppure si ricopre di carbone pesto, antisettico preferibile all'albumine, all'acido salicilico e al bborato di soda, che comunicano alla carne un sapore poco grato. Nelle campagne si ricorre al solito alla salatura o all'affumicazione. Riducono in pezzi le carni di tacchini, di oche, di anitre e le mettono in recipienti di terra o di latta involgendoli nel sale contenutovi. È importante però, appena uccisi e spennati, di carvarne le interiora e asciugarne bene le cavità con un pannolino.

La carne di selvaggina sia da penne (fagiani, pernici, beccacce, starne, quaglie ed uccelli minori) sia da pelo (cinghiali, lepri, conigli selvatici, ecc) ha durata anche più breve in causa dello stato di agitazione, delle ferite, delle pene e strapazzi che che si verificano durante la loro cattura. Convieni notare che di queste carni molte hanno bisogno di una conservazione protratta per divenire commestibili e che è molto diffuso il gusto che le fa preferire quando è in esse già iniziato il processo di putrefazione.

## § 4.

## LOCALI PER IL PESCE.

Una conservazione il cui esercizio è in grande prevalenza nei paesi dove importante è l'industria della pesca o dove l'alimento tratto da questa spesso sostituisce la carne, è quella relativa alla carne di pesce sia di mare, sia di acqua dolce. È carne che si corrompe colla massima facilità prendendo un aspetto untuoso, floscio e tramandando disgustosissimo odore di putrefazione.

Per la conservazione del pesce conviene anzitutto assicurarsi della sua freschezza, la quale si può verificare con sicurezza ponendolo in un secchio pieno d'acqua e verificando se vi galleggia.

Trattandosi di doverlo conservare per pochi giorni va involto nel ghiaccio o immerso in acqua contenente acido salicilico al 4% o mantenuto in un atmosfera di gas solforoso o, con effetti più energici, impaccato in un miscuglio frigorifero di ghiaccio e sale da cucina.

Si applica anche il disseccamento sospendendolo a pertiche in locali appositi o distendendolo all'aperto sugli scogli o sulle spiagge, quando soccorre un clima freddo ed asciutto, previa salazione e, a volte, contemporaneo affumicamento. Si può conservare il pesce anche in salamoia o sott'olio o sotto aceto facendogli subire una preventiva cottura.

Per conservare il pesce vivo o si costruiscono apposite vasche provviste di una sufficiente quantità di acqua perenne o si usano dei grandi recipienti di vimini che, zavorrati ed ancorati, si tengono immersi in punti sicuri delle ripe o coste o spiagge vicine.

## § 5.

## LOCALE PER LE UOVA.

Altro alimento di grande e generale consumo che dev' essere mantenuto in freschezza sono le uova, cibo molto prediletto e ricercato specialmente laddove si fa meno uso di carne.

Bisogna anzitutto assicurarsi della loro freschezza; il che si ottiene infallantemente *sperandole* ossia osservandole attraverso una luce rinforzata e verificando se l'uniformità della massa interna sia intramezzata da vuoti, indizio di avviata alterazione; oppure immergendole in una soluzione acquosa di sal marino al 12<sup>o</sup>/<sub>o</sub> nella quale le uova non fresche galleggeranno.

Per la conservazione delle uova, oltre disporre di un locale freddo e asciutto, è essenziale impedire nelle medesime l'evaporazione della massa interna e l'ingresso dell'aria. Per turare i meati del guscio si ricorre a spalmature di cera, di olio, di vernice, di silicato di sodio, alla scottatura che produce una leggiera tonaca di albume coagulato all'interno. Ma a questi mezzi costosi è subentrato il sistema di tener le uova immerse nell'acqua salata oppure nell'acqua di calce o nell'acqua con acido borico o con acido salicilico. Quindi, in luogo di cassette contenenti crusca, segatura di legno, cenere o polvere di carbone, si addotteranno vaschette contenenti le suddette soluzioni.

## § 6.

## LOCALI PER GLI ORTAGGI.

Le dispense per gli ortaggi trovano locali adatti nei sotterranei e nelle cantine, purchè sieno asciutte infatti, oltre l'umidità, sono dannosi alla conservazione di questi alimenti il freddo, il calore, la luce in misura soverchia e le stesse variazioni di temperatura, tutti effetti che pochissimo o nulla vengono risentiti in locali intieramente o in parte sepolti nel terreno.

L'ampiezza loro non è determinabile, non essendo determinabile la produzione annua per ettaro che può variare dai 20.000 ai 40.000 Kilogrammi. Solo si dirà che il volume dei locali deve essere in ragione di un metro cubo per ogni 10 ettolitri.

I muri devono esser molto grossi specialmente laddove occorre premunirsi dai forti geli. Meno che la porta, che deve costituire un passaggio per le persone di servizio, costruito e situato in modo da escludere, nel momento di apertura, variazioni nella temperatura e nello stato di asciuttezza interna, le altre aperture si riducono a piccole finestre munite di sportello, che solo si aprono per dare alquanta ventilazione all'ambiente allorchè si è prodotta dell'umidità emessa dalle erbe stesse.

Trattandosi degli erbaggi da cucina domestica la disposizione può esser limitata al collocamento lungo le pareti dei muri di tavole orizzontali di legno o meglio di ardesia, sostenute da mensole o da montanti. Esse sono larghe m. 0,60-0,90 distanti l'una dall'altra m. 0,60, discoste 15 cm. dal muro affinché la massa deponata risulti aerea per quanto è possibile e non ne insudici la parete.

Per una provvista ed un locale più grande si potranno disporre delle tavole di simil genere o graticci anche in doppia fila nel mezzo, in modo da costituire come scaffali sorretti da montanti di legno.

Lo spazio minimo di passaggio e di operazione lungo gli scaffali è di un metro.

Le radici, i tuberi, le patate destinate alla riproduzione si possono stendere a livello del pavimento in strati alternati con sabbia finissima e asciutta.

Questi prodotti, però, specialmente se in grande quantità, possono essere collocati in altri locali (p. e. rimessa, granaio), purchè ben ventilati e difesi dal gelo, dentro apposite casse che si mettono le une sulle altre. Queste sono fatte di legno a graticci con m. 0,70 di lunghezza, 0,35 di larghezza e 0,12-0,15 di profondità, e sorrette da tasselli per tenerle sospese e aeree, e provviste alle estremità di maniglie per il loro trasporto. Quando è il tempo di piantare si caricano su carri che le trasportano al terreno loro destinato.

Con tali sistemi si evita di rovinare i germi e di ritardare la ripresa della pianta e si risparmiano le parecchie mondature che occorrono in inverno e in primavera per i legumi serbati p. e. nelle fosse.

Gli ortaggi possono essere conservati per consumo del bestiame e anche per usi industriali: e allora, trattandosi di grandi provviste occorrono magazzini appositamente costruiti, nei quali si procuri soprattutto la regolarità e l'agevolezza del servizio di collocamento, di estrazione e di visita dei prodotti contenutivi senza nulla scomporre. Essendo questi locali generalmente

cantine o semi sotterranei, oltre che con un'opportuna disposizione dei palchetti nell'interno quale abbiamo accennata, si faciliteranno le operazioni di trasporto mediante tante aperture nelle pareti attraverso a cui dai carri sarà possibile, con poche manovre, introdurre il prodotto portato oppure mediante botole aperte nel soffitto su cui possano montare i carri o anche aperte lungo una specie di marciapiede intorno all'edificio su cui accedano i carri o infine mediante lieve discesa che conduca ad una porta d'ingresso larga almeno m. 2.00 e dalla quale il carro possa penetrare nel locale lungo corridoi di eguale larghezza.

Perchè il locale sia preservato dalle influenze della temperatura esterna occorre, oltre la grossezza dei muri, una buona volta in muratura a fine di meglio preservarlo anche dal lato superiore e un doppio serramento alle porte d'ingresso, dovendosi evitare persino il vento.

Nel caso di erbaggi per il bestiame può esso locale trovare situazione opportuna al disotto della stalla o almeno a lato di essa; ma in questo caso la costruzione dell'edificio risulta meno economica.

Altro modo di conservare gli ortaggi è, come si è accennato, di collocarli sotto terra o di ricoprirli di terra o di piote. In questo caso si fanno dei mucchi conici o a forma di tetto a quattro falde di pianta rettangolare con due mq. di base; si circondano di una fossetta per preservarli dall'umidità del terreno circostante e vi si praticano dei vani per favorire la ventilazione. Ma quando si fanno, o si adibiscono già fatti, scavi nel terreno di 2-3 m. di larghezza per m. 2.00 di profondità rivestendoli di muratura od altrimenti e ricoprendoli di paglia o di terra a scarpata (vedi fig. 301) in queste speciali costruzioni, dette *silos*, i foraggi, pur alterandosi, si mantengono commestibili e fors'anche migliorano la propria attitudine per l'alimentazione.

Un'altra costruzione dello stesso genere consiste in una fossa scavata sotto una rimessa, profonda m. 3.00-4.00 e rivestita in muratura. È coperta in questo caso di tavole mobili messe l'una accanto all'altra, con sopra talvolta un leggiero strato di terra; la quale copertura al solito è attraversata da tubi ventilatori in terra cotta del diametro di m. 0.05-0.06 collocati negli angoli e che si tappano durante l'inverno (v. fig. 302). Due tubi da drenaggio smaltiscono l'eccesso di umidità dal fondo della fossa ciò che, è indispensabile sopra tutto quando si tratta di immagazzinare residui di fabbriche industriali.

## § 7.

## DEPOSITI USUALI PER LE FRUTTA.

Per il locale di conservazione delle frutta per qualche giorno a scopo di consumo domestico o di prossima vendita al mercato vale su per giù quello che si è detto in generale per le dispense: poche tavole su mensole per i pomi, qualche graticcio sorretto da montanti per le uve sono le suppellettili particolari di questi ambienti. Ma trattandosi di avere

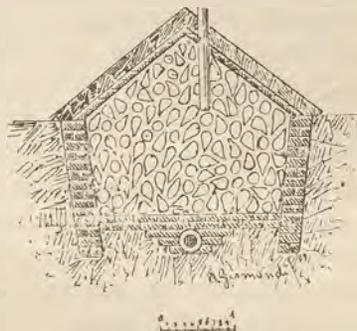


Fig. 301.

a conservare le frutta per stagioni in cui la natura o la coltura particolare del fondo ne dà una quantità insufficiente o non ne dà punto, occorrono costruzioni, condizioni di ambiente, cure e sorveglianza speciali, le quali del resto sono ben remunerate dal profitto che, sia per uso proprio che per uso di rivendita, se ne ritrae. Ma disgraziatamente anche questa indu-

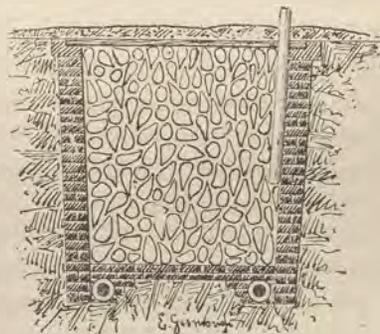


Fig. 302.

ria rurale, che non è poi costosa, mentre potrebbe costituire un forte cespite di ricchezza, in Italia è abbastanza trascurata; e grande quantità di frutta se non è venduta subito a vil prezzo è abbandonata, si può dire, sul posto e lasciata perire od usata per alimentare bestiame specialmente suino.

Conservare le frutta vuol dire impedire che abbiano a fermentare o da muffire o a seccare, che abbiano a pestarsi o ammaccarsi. A ciò si ovvia col

mantenere la temperatura del locale tra i 6° e i 10° e senza improvvise variazioni, col mantenervi una costante oscurità, col tener lontana ogni causa di umidità come di eccessiva ventilazione, col disporre il prodotto in modo da evitare urti, cadute, compressioni ed anche soltanto contatti.

Queste condizioni si possono ottenere tanto con un locale sotterraneo, o semisotterraneo, quanto al pianterreno o ai piani superiori.

Un locale sotterraneo abbastanza profondo si sottrae sensibilmente alle variazioni ed alle influenze della temperatura esterna, e, sia una cantina od una grotta, purchè esente da umidità e ventilabile mediante condotti e camini, stante la scarsità di calore e luce non potrà apportare nè muffe (le quali non si producono ad una temperatura molto bassa), nè fermentazione (la quale è dovuta a temperatura non sufficientemente bassa o ad aria non troppo secca), ove specialmente si facciano soffumigi di anidride solforosa e si curi molto la pulizia.

In un locale semisotterraneo oltre ad avere, sebbene in grado un po' inferiore, i vantaggi summentovati, si ha il grande vantaggio pratico della ventilazione per mezzo di piccole aperture o finestre, che non debbono essere rivolte che a levante o a ponente.

Sarà bene che le aperture sieno munite di doppia invetriata e rivolte dalla parte dove dominano i venti asciutti.

Risparmiasi così lo studio e il costo di un sistema di ventilazione artificiale, il quale, del resto, anzichè funzionare continuamente, poichè, come si è detto, la troppa asciuttezza nuocerebbe alla conservazione delle frutta, funzionerebbe solo per qualche momento o per aereare bene il locale prima di deporvi le frutta o per asciugarlo, dopo che le frutta hanno *sudato*, cioè si sono ricoperte di umidità propria, o per liberarlo del gas acido carbonico che esse continuamente emettono; nel qual caso converrà, anche per evitare disgrazie, che la persona di servizio entri sempre con in mano una candela o lume a fiamma libera, poichè se questa si spegne è segno che l'atmosfera è irrespirabile e si dovranno aprire tosto le finestre.

Così le cantine, i locali di conservazione dei raccolti possono servire in queste condizioni, purchè sia da loro tenuta lontana l'umidità del suolo.

In caso che questo non fosse possibile, si potranno adibire locali al pian terreno, purchè il pavimento loro sia preservato da infiltrazioni, i muri di perimetro sieno

grossi o con intercapedine specialmente dal lato nord, le aperture (finestre e porta) non sieno rivolte nè a tramontana nè a mezzodi e superiormente sieno premuniti contro gli sbalzi di temperatura mediante volte ben rinfiancate e separate dai solai superiori mediante strato di paglia trita oppure mediante doppio ordine di volterranee che dà luogo ad un'intercapedine nel solaio.

Un fruttajo nel sottotetto o nei piani superiori può presentarsi a prima vista alle persone incolte ed inesperte come un buon partito per utilizzare un locale altrimenti mal disponibile. Già non sarebbe sufficiente riparo dai calori come dai freddi esterni un solaio che si estendesse sotto il tetto; resterebbe sempre l'inconveniente che all'ultimo piano i muri non sono di grosso spessore e che l'altezza del locale sul suolo lo espone a troppa luce e a troppa ventilazione; a meno che si creda di potere, in parte, rimediare a questi inconvenienti costruendo attorno alle pareti un tavolato di legname a piccola distanza dalle pareti e riempiendo l'intercapedine così formata con paglia, con muschi, licheri secchi ed altrettanto facendo pel coperto. Con tutte queste precauzioni, non di lieve costo, si potrà contare di conservare i frutti almeno per qualche tempo.

## § 8.

### FRUTTAIO.

Avendo da costruire un edificio apposito per la conservazione in grande delle frutta, gioverà assai il poter fare delle divisioni tra le frutta appena raccolte e quelle depositate da qualche tempo, tra quelle ordinarie e quelle di qualità speciale, tra le mediocri e le prelibate da riserbare ai consumi di lusso.

Al pianterreno si avrà un locale dove si vuoteranno le frutta raccolte ed altro locale per quelle che hanno da essere consumate tra qualche giorno. Questo piano non mancherà di finestre ed avrà una porta d'ingresso, non stretta, per la quale si passa in un pianerottolo, dove, oltre l'accesso ai locali di scarico delle frutta, si avranno due rampe di scala, l'una per salire al piano superiore, che serve più che altro per deposito di tavole e di scaffali di ricambio o da accomodare, di panieri da raccolto e di altri attrezzi, l'altra per scendere al semisotterraneo sottoposto dove sono i locali principali per la conservazione delle frutta.

Questi locali sono interrati nel suolo per 2 metri, alti m. 2,70, muniti nell'altezza libera di finestrelle e coperti superiormente da volta. In uno di essi, ben provveduto di finestre e di un camino di aereazione, si depositano i frutti raccolti per lasciarveli sino a che abbiano esalato una parte della loro acqua di vegetazione, cioè abbiano terminato di *sudare*.

Negli altri, provveduti solo di una porta di ingresso e di una finestrina pel rinnovamento dell'aria, rinnovamento che deve farsi prima di ogni deposito, si entrerebbe solo di quando in quando per collocarvi i frutti che dopo alcuni giorni già hanno sudato nel locale precedente e per ispezionare il deposito.

Circa l'ampiezza di tali locali nulla si può stabilire in relazione colla produzione del fondo. Un'altezza comoda per il servizio e per la sorveglianza è di metri 2,50.

Quanto alla superficie molto spazio si viene ad economizzare col disporre le tavole sovrapposte nel modo che verrà descritto. Ammettiamo in via normale che si abbiano 8 piani di tavole, che ciascuna tavola di ogni piano, larga m. 0,50, porti 6 file di frutti, che per ogni fila si abbia un frutto ogni m. 0,10 per avere una certa distanza tra i medesimi: ciò vuol dire che per ogni metro di lunghezza della serie di tavole sovrapposte si avrà un deposito di 480-500 frutti, cioè di mille frutti ogni due metri di sviluppo del corpo di tavole. Ora, siccome per la circolazione di servizio e di ispezione occorre almeno 1 metro di larghezza per il passaggio lungo le tavole, di più per evitare il contatto colle pareti dei muri il corpo di tavole se ne tiene discosto m. 0,10, avremo per la larghezza del locale le seguenti dimensioni:

m. 1,60 per un solo corpo di tavole e relativo corridoio a lato; m. 2,20 per due corpi di tavole con corridoio nel mezzo; m. 3,70 per tre corpi di tavole con due corridoi intermedi; m. 4,20 per quattro corpi di tavole, di cui due riuniti tra i due corridoi intermedi disposti come sopra.

### § 9.

#### DISPOSIZIONI COSTRUTTIVE.

Il pavimento dev'essere resistente e non produrre polvere. Per questo i comuni mattoni sono i meno indicati; il legname di rovere, che fu proposto, si deteriora facilmente e soprattutto in un locale sotterraneo facilmente assorbe umidità e tramanda cattivi

odori. Le piastrelle di terra cotta cosiddette di Marsiglia sarebbero le più indicate.

Però è da prestare attenzione a rivestire lo zoccolo dei muri di queste piastrelle o di cemento in modo da otturare possibili accessi ai sorci e agli insetti. Per tal motivo adottando il piastrello in legno occorrerebbe applicare agli angoli del pavimento colle pareti una striscia di zinco ripiegata. In ogni caso sarà bene intonacare la parte inferiore dei muri di buona malta idraulica mescolata con materie resistentissime, quali la silice, le scorie, il vetro in frammenti o triturato, ecc.

Ai muri di un tal locale si deve assegnare uno spessore di m. 0,75. Siccome ciò importerebbe maggiore spesa, al di sopra di m. 0,25 per lo meno sul suolo si costruiscono muri di terra pigiata o di strame mescolato con terra argillosa e con intonachi, interno ed esterno, in malta di calce. Allo stesso risultato si perviene costruendo due muri sottili con un intervallo di m. 0,50-0,60, il quale ha però l'inconveniente di offrire comodo rifugio agli animali roditori.

La porta d'ingresso dev'essere chiusa da doppia imposta, in modo che al passaggio si apre quella esterna verso l'esterno e quella interna verso l'interno del locale e così viene schivato un momentaneo immediato contatto tra l'ambiente e l'aria esterna. Per risparmio di spazio è bene che l'imposta interna, sia a due battenti o meglio che scorra a coulisse dietro le tavole. Le dimensioni saranno al solito sufficienti per il passaggio di una persona cioè m. 0,85-1,00 di larghezza per m. 2,05-2,10 di altezza.

Anche le finestre sono a doppia chiusura per conservare costante più che sia possibile l'interna temperatura. Però gli scuretti devono esser tali da chiudere completamente, e gli sportelli a vetri si potranno con mastice o con carta incollata otturare attorno alle linee di congiunzione per dove l'aria esterna s'infiltrerebbe. Accenniamo a questa precauzione che si usa da molti, ma la riteniamo superflua, tanto più che non può nuocere al fruttajo qualche leggerissima ventilazione che giova ad asportare un po' di quell'acido carbonico così pericoloso per le persone e anche dell'umidità di cui l'ambiente va impregnandosi per il trasudamento delle frutta; mentre d'altra parte l'impianto di ventilatori costituirebbe una spesa sproporzionata all'uso che se ne farebbe, essendo questo, come si disse, solo momentaneo. Le finestre di cui parliamo sono poste a m. 1,50 dal pavimento e non hanno dimensioni superiori a m. 0,40

per la larghezza e a m. 0,60 per l'altezza. Qualora i telai a vetri aprendosi nel modo ordinario ingombrassero al di dentro son fatti scorrevoli *a coulisse*.

Il solaio oltre che solido dev'esser tale da non far risentire dal di sopra le vicende della temperatura nelle varie stagioni. Anche un soffitto rustico con stuoiato inferiore di giunchi intonacato con malta oltre che corrispondere a tale requisito ha il pregio di non tramandar polvere. Convieni in ogni caso riempire l'intervallo tra i travicelli con segatura di legno, con muschio ben compresso od altra materia cattiva conduttrice del calore o meglio di riempire con intonaco le passinate. Sovra ogni altro è per regola preferibile una volta oppure un soffitto sormontato da voltine che sorreggono il pavimento superiore.

Avendo a disposizione o a buon mercato il legname si potrebbe ricoprire il soffitto nonchè tutte le pareti della fruttiera con un tavolato di m. 0,012 di spessore e contribuire così a mantener costante la temperatura nel locale.

### § 10.

#### FRUTTIERE.

Le tavole di deposito delle frutta sono situate lungo le pareti, fuorchè in corrispondenza alle aperture, a tale distanza verticale tra l'una e l'altra che con un braccio si possano posare o riprendere i frutti collocati più in dentro senza che occorra un'eccessiva attenzione per non urtare, far cadere o semplicemente toccare gli altri già a posto. Essendo larghe m. 0,50 si pongono perciò a distanza verticale di m. 0,35 anche per rendere possibile una pronta ispezione. Per questo medesimo scopo si fanno leggermente inclinate di  $15^{\circ}$ - $25^{\circ}$  in avanti e terminanti con un orlo sporgente per riparo ad eventuali cadute.

Queste tavole sono incastrate in tavole verticali o sostenute da ritti semplici o a telaio a distanza di m. 1,00-1,50 l'uno dall'altro. In questo caso possono essere mobili con grande vantaggio dell'economia di spazio; così anche lasciando tra una tavola e l'altra un intervallo verticale intorno ai 10 centimetri per ispezionare, per mettere o per levare si potranno tirar fuori agevolmente facendone scorrere gli orli estremi su appositi risalti. Anzi per poter disporre un numero maggiore possibile di tavole orizzontali lungo una stessa parete sono stati ideati dei sostegni

presentanti ciascuno verso la parte interna una serie di denti che permettono di collocare le tavole orizzontali a distanza verticale variabile per adattarla alle diverse specie e grossezze di frutta (v. fig. 303).

Queste tavole possono essere di pioppo, di abete bianco (quello rosso potrebbe comunicare ai frutti un odore disagiatale) o meglio di rovere vecchio. Ma si usano anche cannicci di giunchi analoghi a quelli di deposito per i bachi da seta, i quali graticci hanno il vantaggio di presentare al frutto minore superficie di posa e di esporlo anche inferiormente all'aereazione. Per simil motivo si usano graticci di cantinelle o listelli larghi m. 0,04-0,06, guarniti o no di un piccolo ribordo, distanti tra loro m. 0,01-0,02 e inchiodati ai loro estremi sulle traverse.

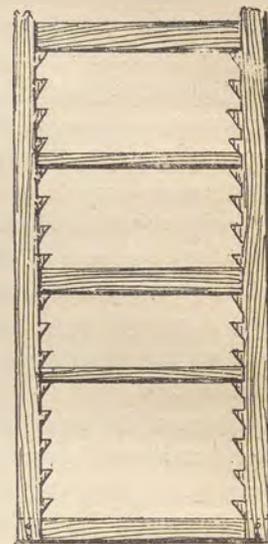


Fig. 303.

La figura 304 dà un esempio usuale di uno scaffale nel quale si dimostrano le diverse disposizioni che possono darsi ai listelli, cioè orizzontale oppure inclinata sino a  $25^{\circ}$  con gradini larghi m. 0,06-0,07 ed alti m. 0,03. I listelli hanno le estremità inchiodate sulle traverse intagliate o meglio semplicemente appoggiate in modo da permettere una più perfetta ripulitura.

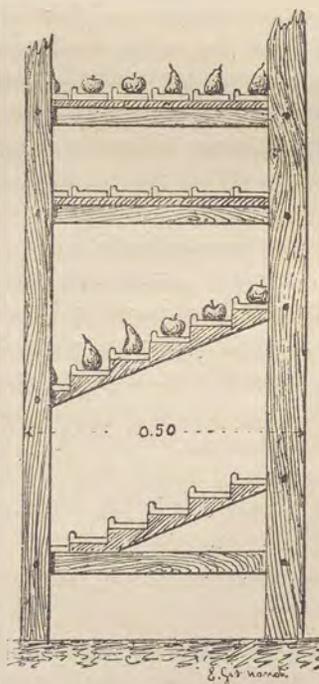


Fig. 204.

Si dovrebbero provare telai con reticelle metalliche zincate che promettono, a nostro avviso, di riuscire sopramamente convenienti.

I frutti non si posano direttamente sul legno; in primo luogo, perchè lungo la superficie di contatto si esercita la pressione dovuta al peso del frutto

medesimo, la quale facilmente produce a lungo andare, soprattutto nei frutti polposi, delle ammaccature e in secondo luogo perchè qualsiasi liquido di putrefazione che venisse a cadere sul legno lo guasterebbe lasciandovi delle macchie le quali farebbero inacidire poi i frutti che vi venissero collocati in seguito. Si deve avere perciò la precauzione di stendere previamente sul legno un leggero strato di paglia o dei fogli di carta incollata se si tratta di listelli separati, oppure della crusca, del grano di miglio, glume di frumento o di grano o anche di torba, se si tratta di tavole di un sol pezzo.

Nel mezzo del locale, se questo è di larghezza sufficiente, si collocheranno, come già si è accennato, i corpi semplici o doppi di tavole disposte leggermente a leggio. Qualche volta si impiegano delle scale doppie sui cui pioli si adagiano le tavole.

Invece del corpo rettangolare nel mezzo del locale si possono adottare le così dette *fruttiere piramidali* girevoli attorno ad un asse imperniato nel pavimento e al soffitto e costituite da una serie di dischi di legname pieni o meglio a giorno, muniti di bordo e a distanza proporzionata alla loro grandezza e decrescenti in ampiezza dal basso verso l'alto per un'altezza di m. 3.00-4.00 (vedi fig. 305). Tale disposizione si presta benissimo alle operazioni di ispezione, di posa, di estrazione che si compiono da una scala portabile la quale si appoggia in sommità ad una staffa di ferro solidamente connessa al soffitto in modo da restare a piccolo intervallo dagli orli dei dischi, i quali son fatti girare mediante la semplice spinta della mano della persona addetta. Tale fruttiera può contenere benissimo un migliaio di frutti.

Sebbene lo spazio occupato nel locale non sia più rettangolare, pure una serie di tali fruttiere è preferibile ai corpi di tavole e non rappresenta una rilevante perdita di spazio, anzi meglio si presta alla celerità del movimento di passaggio e di voltate nel locale stesso.

### § 11.

#### ACCESSORI DEL FRUTTAIO.

Non si è stabilito la lunghezza del locale in quanto che non è prevedibile la quantità della produzione del fondo in frutti. Però è sempre bene abbonare, perchè oltre gli scaffali possono occorrere altri oggetti tra i quali da annoverarsi un piccolo recipiente contenente sostanze igroscopiche, quali cloruro

di calcio, potassa caustica, cloruro di sodio, calce viva, sotto al quale sia collocato un bacinetto per raccogliere l'acqua dell'umidità proveniente dal trasudamento delle frutta, assorbita poi dalle sostanze dette, che vengono fatte asciugare di quando in quando per far loro riprendere l'operazione di assorbimento (vedi figura 306). Con tale apparecchio si può risparmiare il locale di trasudamento dei frutti, di cui abbiamo parlato e ridurre così a metà la superficie dei locali occorrenti.

Gioverà aggiungere che nel locale si potranno trovare una tavola con bordo tutto attorno, dove si poseranno momentaneamente i frutti prima di ordinarli sulle tavole, una o due scansie con cassetti per mettervi le etichette, i fili e altri strumenti, una scaletta da aprirsi a cavalletto o uno sgabello per montarvi specialmente quando

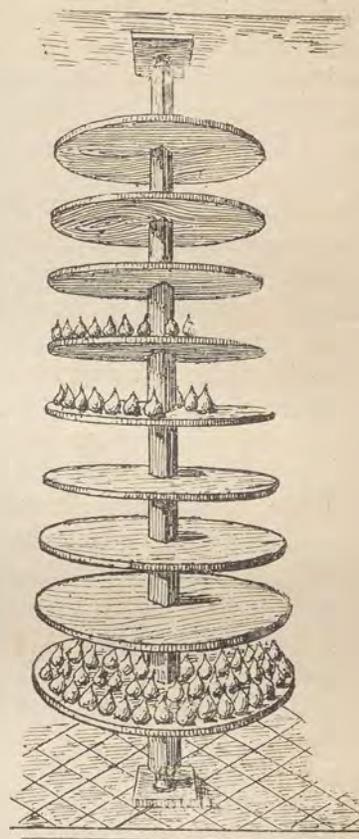


Fig. 305.



Fig. 306.

occorre manovrare le cordicelle degli apparecchi sospesi al soffitto.

Oltr'a ciò dovrà farsi luogo alle casse di spedizione e dei frutti, cui è da destinare un locale appo-

sito, le quali esse essendo tenute, per quanto provvisoriamente, lungo un certo tempo a conservazione e ispezione delle frutta debbonsi considerare come fruttiere mobili, e se ne deve estender l'uso in quelle aziende rurali dove non è permanentemente disponibile un locale per i frutti, ma occorre depositarli in locali, via via che sono sgombri, dove però non sieno da temere il gelo, l'umidità, il troppo calore, la troppa luce.

Un tipo di queste casse è offerto da sorta di scatole fatte con assicelle di m. 0,015 di spessore, aventi la forma di un tronco di piramide quadrata alta m. 0,12, il fondo scostato dalla base di m. 0,03 e un ribordo esterno attorno al fondo tale che sovrapposte l'una all'altra ciascuna chiude ermeticamente la sottostante, in modo cioè da preservarne i frutti dal contatto dell'aria. Per visitare o scegliere il contenuto non occorre altro che togliere ad una ad una le scatole, cominciando, s'intende, dalla superiore e nello stesso tempo formare un'altra pila con ordine inverso a precedente. Quando occorre trasportarle altrove e spedirle lontano si colmano con muschio o con felci e si legano tra loro, affinché i frutti meno soffrano dagli urti e dai rivolgimenti.

Un'altra forma di scatole di tipo meno costoso, proposto in Francia, è di casse di abete o di pioppo dello spessore di m. 0,010-0,015, alte solo m. 0,08, aventi m.  $0,60 \times 0,40$  di superficie e un fondo di spessore più leggero inchiodato tutto sotto alle tavole di parete. Lungo il mezzo di ciascuna delle quattro facce laterali esterne della cassa vengono inchiodati dei listelli di legno di m. 0,015 di spessore, di 0,05 di larghezza e di una lunghezza che supera l'altezza della cassa di m. 0,01-0,04, dove i listelli vengono assottigliati dalla parte interna del recipiente. Questi listelli si prestano a due servizi; quello di offrire delle maniglie pel trasporto delle casse e quello di circondare esattamente il fondo della scatola sovrastante, quando si formano le pile ed avere così la perfetta ermeticità summentovata.

Per gli agrumi può bastare un locale a pianterreno che si trovi sgombro nei mesi di raccolta, cioè da Novembre a Maggio. Se si tratta di conservare per il consumo del proprietario tale locale dovrà essere ben asciutto, secco, aereato. Se invece gli agrumi devono essere presto incettati o riserbati dal proprietario stesso per venderli direttamente, dopo averli ravvolti in carta velina si collocano in cassette

capaci di contenere dai 20 ai 400 frutti a seconda della qualità, scelta o mediocre, dei medesimi.

## § 12.

### LOCALE PER LE UVE DA TAVOLA.

Per l'uva da tavola si può utilizzare, aggiungendo speciali sostegni attaccati al soffitto, il fruttajo stesso oppure adibire un locale a parte o, addirittura per conservazione in grande, un edificio apposito. L'importanza di questa azienda è notevole quando si consideri quanto possa essere ricercata l'uva per le tavole di lusso, specialmente quando raramente se ne trova in commercio e una ben fatta conservazione ne abbia migliorate le qualità.

Per questo intento è indispensabile: eliminare le uve guaste, muffite o marcite, evitare le fermentazioni, procurare un'oscurità perfetta, mantenere, senza brusche variazioni, una temperatura di  $8^{\circ}$ - $10^{\circ}$  ed un'umidità di  $67^{\circ}$ - $72^{\circ}$ . Onde anche per queste frutta occorrerà un locale situato in un terreno ben asciutto, alquanto elevato, esposto a tramontana e con pendenze tali da allontanare le acque piovane che cadono all'intorno dell'edificio. Il locale avrà il pavimento a m. 0,70-1,00 al di sotto del livello del terreno, i muri doppi con spessore di m. 0,33 e intercapedine di m. 0,50, accuratamente intonacati di cemento fin sopra il suolo esterno, una porta e controporta, quella aprentesi all'esterno, questa al di dentro a snodi, finestrine a m. 1,50 dal suolo ampie mq.  $0,50 \times 0,50$  con doppia imposta, apribili dall'esterno e dall'interno, il cui interspazio si riempie d'inverno di paglia, il soffitto riempito di uno strato di m. 0,33 di muschio secco, al di sopra un tetto di paglia a grandi pendenze, infine pavimenti di legno e spesso rivestite in tavolato le pareti e il soffitto.

Prima della raccolta va fatto un accurato lavaggio del pavimento, un imbiancamento delle pareti con latte di calce e una lavatura con solfato di rame delle scansie; di poi, dopo asciugato completamente, una disinfezione dai germi, come si usa per le cantine, mediante una bruciata di zolfo chiudendo tutte le aperture; indi apertura e aereazione completa.

Tale operazione, che non nuoce all'uva, può occorrere di fare anche durante la conservazione e tanto più frequentemente quanto meno ben costruito è l'edi-

ficio. Così è delle visite per constatare il grado di umidità dell'ambiente e portar via gli acini che si sono guastati.

Un metodo di conservazione dell'uva molto usato e di più sicura riuscita è quello di stendere i grappoli su graticci a castello simili a quelli per i bachi da seta, oppure su ampie cassette profonde 0,10, oppure lungo le pareti su tavole larghe m. 0,60 e a distanza di m. 0,30 l'una dall'altra, le quali tavole sono formate da cinque assicelle larghe m. 0,10 e discoste l'una dall'altra m. 0,02-0,03 e son disposte in modo da offrire un'ispezione a prima vista, poichè da m. 1,50 dal pavimento sino alla più alta sono sempre più inclinate verso l'operatore.

Amnesso occorrere per ogni grappolo  $0,20 \times 0,20$  di spazio, nel caso dei graticci, supposti larghi m. 2 e disposti a tre piani sovrapposti a distanza reciproca di m. 0,50, per una lunghezza di m. 10 si potranno collocare 1500 grappoli; nel caso delle tavole, supponendo 5 ordini di tavole si potranno collocare 75 grappoli per metro corrente, cioè 1500 ogni 20 metri.

Metodo migliore applicabile tanto nel locale sud-descritto, per la conserva dell'uva, quanto nel fruttai comune, è quello di sospendere l'uva a fili o ad uncini, attaccandola dalla parte opposta al gambo a fine di ricavarne una qualità migliore. Il prof. Tamaro propone di impiantare nel locale tante file di regoli verticali di legno grossi m. 0,03 con distanza di m. 0,40 l'uno

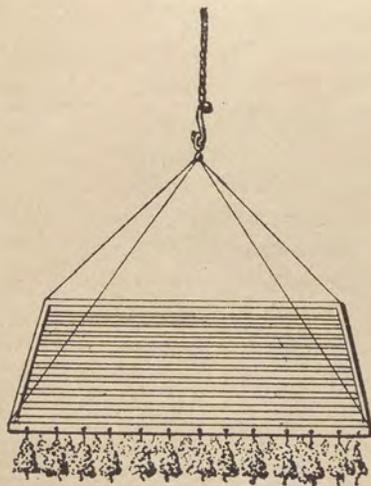


Fig. 307.

dall'altro e di m. 0,70 tra fila e fila e di legarli con tanti spaghi tesi orizzontalmente a reciproca distanza

verticale di m. 0,20 per ogni fila di regoli e cominciando da m. 0,40 dal pavimento. Supponendo almeno 10 spaghi per ogni fila e un grappolo ogni



Fig. 308.

m. 0,20 di spago, potremo avere 50 grappoli per ogni metro e supponendo m. 3,50 la larghezza libera e intiera del locale, in modo cioè da avere quattro file liberamente ispezionabili, avremo 200 grappoli per ogni m. 1. di locale, cioè 2000 ogni 10 metri. L'uva di qualità speciale, e in piccole quantità, si appende lungo cordicelle tese entro armadi ben chiusi.

Altro modo di sospensione che molto si presta per utilizzare lo spazio libero sotto il soffitto in corrispondenza delle corsie longitudinali o di passaggi trasversali è quello di appendere l'uva a telai sospesi al soffitto mediante quattro cordicelle che dai quattro vertici si riuniscono ad una corda accavallata su di una carrucola fissata al solaio, manovrando la quale corda per l'altro capo si abbassa e si innalza il telaio senza che questo possa andar soggetto in tale manovra ad inaspettate inclinazioni o bruschi oscillamenti. Nel telaio sono stabiliti tanti listelli tra loro paralleli e distanti m. 0,10-0,15, muniti di tanti uncini ad eguale distanza, cui si accavalla il gancio di fil di ferro applicato alla punta del grappolo (vedi fig. 307).

Talvolta invece del telaio si adotta una serie di cerchi di botte disposti a cono tutti sospesi agli stessi fili oppure disposti come nella fig. 308. Tale apparecchio ha sul precedente il vantaggio di non

presentare delle punte, le quali, nell'inevitabile oscillazione, pendolando e rotando attorno alla sospensione durante la manovra di abbassamento o

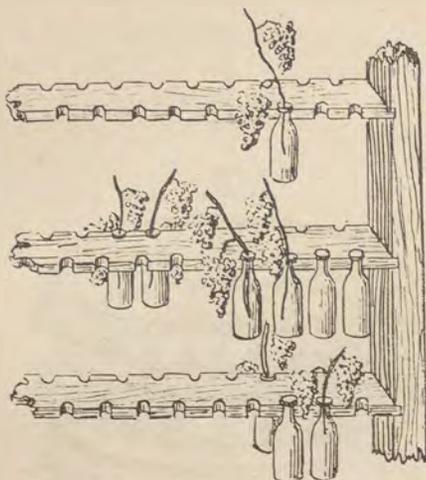


Fig. 309.

di innalzamento potrebbero andare ad urtare i corpi vicini.

L'uva si conserva anche a peduncolo verde, come suol dirsi, cioè col sarmento (spogliato delle foglie)

immerso nell'acqua contenente polvere di carbone che ne impedisce la putrefazione. Le bottiglie, contenenti 125 grammi d'acqua, sono a collo allungato con ampio orlo, col quale poggiano attorno alle intaccature appositamente praticate nelle impalcature (v. fig 309).

Per l'uva, oltre il locale di conserva, occorrono altri locali o spazi nel locale medesimo, sia per il primo collocamento dell'uva raccolta, e sia per l'imballamento e la spedizione.

L'uva raccolta si dispone in ceste a fondo convesso e con grande manico, coperta di pampini e adagiata in due strati di grappoli. Le ceste sono collocate in intelaiature che ne contengono una dozzina ognuna, sino a che non sono portate al mercato.

Le cassette per piccole spedizioni sono in legno dolce e grandi  $0,50 \times 0,30 \times 0,30$ . Per grandi trasporti si adottano robuste ceste di vimini lunghe m. 0,72, alte m. 0,20, larghe m. 0,50 e capaci di 30-50 Kgr. d'uva. Se ne rivestono il fondo e le pareti con fogli e trucioli di carta. Vi si collocano accuratamente i grappoli dopo averli mondati dagli acini guasti e se ne colmano i vuoti con paglia.

## CAPITOLO XII.

### GHIACCIAIE E NEVIERE

#### § 1.

##### GENERALITÀ.

Si comprendono col nome di ghiacciaie non solo le costruzioni per la conservazione del ghiaccio in quelle stagioni e in quei climi in cui la temperatura è superiore a  $0^{\circ}$ , ma anche quelle destinate alla conservazione delle sostanze alimentari in quantità molto più grande di quello che accennammo a riguardo delle dispense-ghiacciaie. Le prime convengono talvolta in aziende vicine o ben collegate con centri abitati importanti e servono semplicemente ad accumulare e conservare il ghiaccio o la neve per farne commercio. Le seconde si riscontrano nelle aziende agricole ben sistemate, e servono per la conservazione, nelle stagioni non invernali, della carne, dei pesci, del latte, del burro, dei frutti ed altri cibi che facilmente col caldo si guastano.

È facile intuire che la conservazione del ghiaccio non si può ottenere in modo assoluto in causa della temperatura inevitabilmente superiore a  $0^{\circ}$  di quanto è destinato a ripararlo e a circondarlo, altrimenti bisognerebbe ammettere di possedere già quella temperatura di ambiente di  $0^{\circ}$  a cui si procura di avvicinarsi. Ma altre cause cospirano alla fusione del ghiaccio: e queste sono l'umidità e la luce. Procurare dunque un ambiente cui la temperatura sia costantemente la più bassa possibile, un rivestimento ed una copertura del deposito che lo riparino da qualunque comunicazione col calore e luce esterna, coll'umidità del terreno o delle piogge: ecco quanto è da procurare in una simile costruzione; la quale

avendo talvolta da far fronte a sfavorevolissime condizioni può esigere anche altri espedienti. quali quello della ventilazione che vedremo applicato in grado più o meno esteso.

Di qui i diversi tipi di ghiacciaie che enumereremo, i quali per soddisfare alle condizioni succitate devono a ogni modo esser costruite lungi dal mare, dal lago, dal fiume, dal pericolo di inondazioni, come da stagni, latrine, dai letamai, da infiltrazioni e inquinamenti qualsiasi. Convieni pertanto che siano situate sulla vetta di montagne o di colline esposte a tramontana, in terreno, che, oltre essere di per sé asciutto e abbastanza permeabile per assorbire l'acqua di fusione del ghiaccio, non vada soggetto a ricevere l'umidità proveniente da terreni più elevati.

Gioverà poi circondare, meno che dalla parte di tramontana, la ghiacciaia di un folto boschetto a foglie sempreverdi che ripari la costruzione dai raggi solari. L'ingresso sarà situato a tramontana e costituirà l'unica apertura, chiusa da due o più porte ben solide e spesse a distanza di un metro l'una dall'altra; per esse si dovrà entrare nella ghiacciaia solo al levare e al tramontare del sole chiudendo immediatamente ciascuna delle due porte e muniti di un lume possibilmente a luce elettrica.

La capacità si apprezza in ragione di 500 Kg. di ghiaccio per ogni metro cubo. Ora siccome perchè il ghiaccio si possa conservare ne occorre un ammasso di almeno 4000 Kg. non meno di 8 metri cubi sarà il volume conveniente per il deposito del ghiaccio. La profondità (o altezza), non compreso il pozzetto, è di solito di metri 3.

## § 2.

## GHIACCIAIA A SEMPLICE BUCA.

Il caso più semplice di ghiacciaia e che corrisponde ad una modesta ed economica provvista di ghiaccio è quello rappresentato dalla figura 310.

La fossa ha forma di tronco di cono verticale rovesciato colle pareti inclinate di  $\frac{1}{10}$  in un sito dove il terreno sia permeabile almeno sino alla profondità di 5 metri. Se ne proporziona l'ampiezza ad una quantità di ghiaccio maggiore di  $\frac{1}{3}$  e anche di  $\frac{1}{2}$  di quella da conservare durante un anno, poichè è da tener conto dell'inevitabile liquefazione della parte più esposta. L'entità di questa varia a seconda della durezza della costruzione e dell'età e della frequenza d'uso della medesima. Se poi la prima volta che si

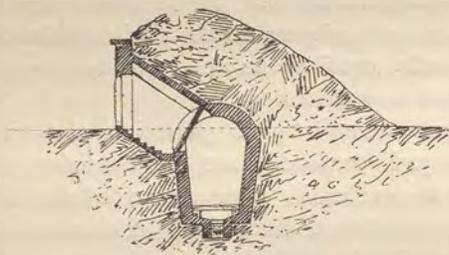


Fig. 310.

carica la ghiacciaia, specialmente quando la muratura non fosse perfettamente asciugata, il ghiaccio in breve tempo si liquefacesse non si dovrà, come si suole dalle persone inesperte, ciò attribuire principalmente a difetto di costruzione.

Nello scavo sarà da tener conto, oltre che del diametro del recipiente, dello spessore del rivestimento in muratura il quale da m. 0,12-0,15 può andare a 0,25-0,30 in terreno che dia spinte. In certi paesi, come nella bassa Lombardia, dove si poteva risparmiare la muratura si è sostituito un intreccio di vimini; ma pei terreni ben compatti si può omettere addirittura il rivestimento o al più farlo in legname. Oltre di questo spessore va tenuto conto dello strato di paglia di cui si ricopre tutto l'interno della muratura per evitarne il contatto al ghiaccio. Tale strato coibente potrà essere di 5-6 cm. non di più, perchè la paglia bagnata finisce per fermentare e produrre molto calore: per questo molti adottano invece della paglia uno strato di ramaglie.

Dovendo assicurarsi che l'acqua che scola dal ghiaccio non abbia a ristagnare al fondo della ghiac-

ciaia al mezzo di questo, disposto a forma concava, si scava un pozzetto in muratura di m. 0,70, o poco più, di diametro per la profondità di m. 1,30 e più quando si tratti di raggiungere lo strato permeabile. Non trovandolo bisognerà aprire una trincea di drenaggio un po' più profonda del pozzo e che si diriga verso la parte dove il terreno ha la sua natural pendenza. Tale trincea, che dovrà avere la maggiore pendenza possibile, sarà riempita di sassi e rottami per l'altezza di m. 0,30-0,40 e di terra per il resto.

Esteriormente e tutto attorno alla ghiacciaia si scaveranno delle fosse per allontanare le acque avventizie.

Una griglia, una pietra forata od una robusta grata di legno al fondo della ghiacciaia sosterrà l'ammasso del ghiaccio tenendolo sollevato dal pavimento, nonchè dalla bocca del pozzetto di scolo lungo i quali scola l'acqua di liquefazione.

Immediatamente al disopra del terreno si ricopre il cavo con una volta a cupola in muratura, nella quale, dalla parte verso tramontana, si lascia un'apertura rettangolare, chiudibile ermeticamente con pietra di egual forma, dinanzi la quale si costruisce un breve andito di accesso munito di doppio regolare serramento con imbottitura in paglia che ottura qualsiasi inevitabile fessura. Tutta la costruzione fuori terra si riveste intieramente di uno strato di 0,30 di argilla ben battuta, o meglio se frammissa a impastatura con paglia tritata, o almeno si rivestirà di cemento o di asfalto, e si coprirà poi tutto all'intorno la superficie così rivestita, meno, s'intende, l'apertura di ingresso, colla terra già estratta dallo scavo, in modo da formare come un monticello che poi si rivestirà di piote erbose a fine di assodarne la superficie e rendervi difficile l'infiltrazione delle acque di pioggia. Per asportare l'umidità che si produce internamente non è fuor di luogo aprire sul vertice della volta un tubo ventilatore apribile nei momenti più opportuni a doppia valvola che, meglio della semplice, preserverà l'interno dal calore atmosferico.

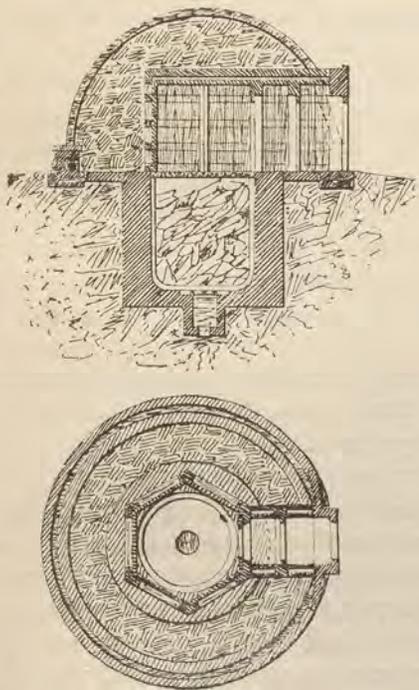
## § 3.

## GHIACCIAIE-DISPENSE.

Siccome in un fondo rurale una ghiacciaia dovrà avere più che altro l'ufficio di dispensa per gli alimenti da conservare, così è bene dare maggior im-

portanza allo spazio compreso tra l'apertura d'ingresso alla ghiacciaia vera e propria e l'ingresso esterno; e sia in ripiano o in discesa, come nel caso precedente, sarà sempre possibile, se sufficientemente largo, di deporre lungo le pareti, sul pavimento o sugli scalini o su tavole all'ingiro i recipienti ed appendere ad uncini alle pareti e al soffitto. Tale passaggio avrà, di solito, la larghezza di metri 1,00-1,30.

Ma si può avere una disposizione tale da dare all'ambiente di dispensa una certa prevalenza, come notasi nelle figure 311-312. Infatti, ridotta la ghiacciaia vera e propria ad una buca cilindrica di sezione circolare o quadrata cogli angoli arrotondati rivestita di muratura e di paglia come abbiamo detto, costruita in legname una solida copertura che possa resistere come solaio, provvista nel mezzo di una botola per il caricamento e l'estrazione del ghiaccio, superiormente e concen-



Figg. 311 e 312.

tricamente alla ghiacciaia medesima si potrà costruire un ambiente esagono od ottagono abbastanza ampio e preceduto, sempre dalla parte di tramontana, da un andito di accesso provvisto, come si è visto, di due o meglio di tre porte successive. Questo ambiente che serve come dispensa di alimenti diversi può essere costruito in legname con

doppio tavolato inchiodato a robusti ritti e riempito di paglia nelle intercapedini. Tali pareti non solo hanno da sostenere il soffitto pure in legname e nello stesso modo costruito, ma ben anche il cumulo di terra o meglio di torba che, come abbiamo detto nel § precedente, è da ammassare sulla copertura della costruzione e rivestire con piote.

#### § 4.

##### GHIACCIAIA-DISPENSA SOTTERRANEA.

Un caso semplice che si avvicina al precedente è di ghiacciaie scavate nel terreno anche per la parte che precede la buca, conica o cilindrica, di deposito del ghiaccio. Tale costruzione non presenta al di fuori della superficie del terreno che l'ingresso ed ha l'interno rivestito in muratura o in legname o anche senza rivestimento se il terreno è molto compatto. Questa disposizione torna opportuna lungo le coste dei colli rivolte a tramontana, non però in prossimità dei burroni, anzi in elevazione da essi (figg. 1, 2, 3, 4, Tav. XXXI).

L'ingresso è nell'insenatura più profonda e fiancheggiato da muri, che rivestono e sostengono il terreno intorno allo scavo di apertura. Il vestibolo, largo circa m. 1,20-1,30 e lungo m. 2-3, è a doppia porta; manca della porta di entrata nella ghiacciaia, la quale molto accortamente è collocata dalla parte opposta poco superiormente al fondo della ghiacciaia ed è preceduta da corridoi larghi m. 0,60-0,80, ricavati in una grande intercapedine racchiusa tra due muri di 0,50 di spessore che circondano il deposito del ghiaccio. Così questo oltre essere preservato dall'umidità e dal calore del terreno è più che sufficientemente riparato da qualunque influenza dell'aria esterna, la quale per di più oltre che dalle due porte che precedono il vestibolo è intercetta da altre due porte collocate alla biforcazione del corridoio.

Il fondo della ghiacciaia al solito è concavo e munito di tavolato sorretto da griglia in legname e di sottostante pozzetto. L'acqua del pozzetto, se sotto questo il terreno non è permeabile, mediante una conduttura a non lieve pendenza, è condotta sino all'aria libera in un punto del terreno ove questo sia abbastanza declive o in un recipiente. Questo condotto comincia all'uscita dalla ghiacciaia con un piccolo pozzetto coperto, di deposito e termina vicino allo sbocco al-

l'aria libera con un sifone; sifone che potrà essere collocato anche subito dopo il pozzetto, ma in punto facilmente accessibile perchè si possa sorvegliarne e curarne l'officiosità.

La volta che ricopre la ghiacciaia è a cupola, che si estende sino al muro esterno. È protetta superiormente da una cappa di argilla battuta mista a paglia. Se questo non è possibile effettuare nella costruzione occorre eseguire una doppia volta di cui la inferiore può avere spessore minore e ridursi anche ad un semplice diaframma impermeabile.

Sopra la volta si è scavato un altro ambiente formato per tre pareti dal prolungamento sino alla superficie del soprastante terreno dei tre muri interni e per l'altra parete da un quarto muro che all'occorrenza può essere fatto con mattoni vuoti. Il ghiaccio vi viene scaricato superiormente all'esterno da un ripiano cui accedono i carri mediante apposita rampa. Una prima botola, da ricoprirsì, dopo richiusa, con terra, serve per l'introduzione del ghiaccio, nonchè di un uomo che previa chiusura di detta botola ed apertura di quella in comunicazione diretta colla ghiacciaia (la quale botola è aperta nella volta, e può essere, come la precedente, in pietra combaciante cogli orli del vano pure in pietra) opera il getto dei pezzi di ghiaccio nella ghiacciaia.

Per conservare fresco il terreno intorno alla ghiacciaia, e anche al disopra, si riveste di piante frondose, non alte, non occorrendo l'ombreggiamento data la esposizione del manufatto.

Quando la quantità di ghiaccio da conservare è grande assai è sempre da preferire una grande ghiacciaia unica a diverse separate, poichè è evidente che buona parte del ghiaccio, che nelle ghiacciaie piccole è a contatto colle pareti interne, in una grande ghiacciaia si trova invece a contatto della massa stessa del ghiaccio.

### § 5.

#### DISPOSIZIONI COSTRUTTIVE PER LE GRANDI GHIACCIAIE.

Nei tipi più grandiosi di ghiacciaie la fossa può essere di forma tronco-conica, cilindrica o piramidale a sezione quadrata o rettangolare. La forma tronco-conica o cilindrica ha il vantaggio di presentare internamente, per uno stesso volume interno, minore superficie e minor volume di muratura; ma la prima si presta ancor meglio allo scolo delle acque verso il pozzetto al fondo.

Lo scavo si fa con criteri analoghi a quelli accennati per la ghiacciaia a buca. Senonchè, essendo lo scavo più ampio e più profondo, maggiore dovrà essere il rivestimento di sostegno e maggiore la cautela di preservazione dalle acque del sottosuolo.

Il diametro superiore sarà di 4-5 metri; quello al fondo in ragione della profondità di 6 metri e dell'adottata inclinazione di  $\frac{1}{10}$  per le pareti.

Il rivestimento di queste varierà assai a seconda della compattezza e dell'umidità del terreno circostante. La muratura è indispensabile tutte le volte che il terreno non si sosterebbe di per sé, sebbene in tal caso si possa adottare la palificata con rivestimento in legname; e può consistere in un muro a secco di sassi cementati con argilla o meglio di mattoni o di pietre silicee cementati e intonacati con malta idraulica ed avente spessore per lo meno di m. 0,30.

Trattandosi di terreno facilmente soggetto all'umidità non sarà il caso di affidarsi ad uno strato di argilla che rivesta esternamente tutto all'intorno una sì estesa e profonda superficie di muratura, e sarà da procurare di distinguere e isolare ciò che è destinato ad accogliere la massa del ghiaccio da ciò che deve sostenere lo scavo fatto; motivo per cui in caso simile è da ricorrere alla costruzione di un doppio muro all'ingiro; il che se è costoso, presenta il vantaggio, mediante l'intercapedine formata, di costituire un sicuro riparo non solo dall'umidità, ma anche dal calore naturale, per quanto minimo, del terreno circostante. Anzi se l'inconveniente da vincere fosse solamente questo si potrebbe riempire l'intercapedine di paglia trita, di carbone, di legna, e di altre sostanze coibenti; e così maggiore sarebbe in capo ad un anno la proporzione del ghiaccio conservatosi solido in confronto a quello liquefatto.

Ma in terreno non eccessivamente umido si potrà adottare un espediente meno costoso per isolare il ghiaccio dalle pareti in muratura, che più o meno possono imbevversì di umidità: ed è di sostenere il ghiaccio, anzichè con un secondo recipiente in muratura, con una specie di gabbia in legname, di forma approssimantesi a quella della fossa, cogli spigoli a m. 0,25-0,30 dalle pareti e formata da solidi traversi orizzontali abbastanza ravvicinati tra loro per trattenere anche i minori pezzi di ghiaccio (fig. 313), Assumerà la gabbia forma ottagonale, piramidale o prismatica, colle otto facce laterali costituite da altrettanti telai cui sono inchiodati i detti listelli. Alla

base inferiore è sostenuta da otto pietre a forma di dadi alti m. 0,30-0,40, collocati sul fondo della ghiacciaia in corrispondenza ai vertici della base della gabbia, mentre lungo gli spigoli laterali è sostenuta mediante puntelli addentranti alquanto nello spessore della muratura (v. anche figg. 2, 4, tav. XXXII).

Essendo questa costruzione dispendiosa non poco, in specie per la manutenzione, si potrebbe provare a rivestire l'interno della ghiacciaia coi mattoni forati, murati in cemento e disposti lungo le pareti

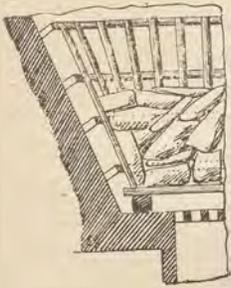


Fig. 313.

per punta e sopra il fondo per ritto con apposite intacche al basso corrispondentesi tra loro secondo tante linee convergenti verso il pozzetto, che resti protetto da griglia, in modo che l'acqua scoli da ogni parte rapidamente.

Il fondo della ghiacciaia è in generale concavo e convergente verso il mezzo e pavimentato con uno strato di calcestruzzo o con un impianto di mattoni in un letto di malta idraulica.

Il pozzetto è cilindrico del diametro di m. 1,00 e della profondità almeno di m. 1,30; nel caso della gabbia, che ha già la base formata da tanti traversi, può anche essere non munito della griglia di ferro.

Presso il fondo del pozzetto, nel caso che ivi il terreno non sia permeabile, mette capo un tubo di convogliamento dell'acqua raccoltasi, munito di sifone ispezionabile ed inclinato e diretto laddove si trova uno strato permeabile, cui perverrà o direttamente o mediante un pozzetto di assorbimento scavato attraverso il sovrastante strato impermeabile.

Al disopra del terreno si costruisce un muro alto 2 metri a distanza dalla fossa tale da lasciare lungo gli orli di questa un risalto largo m. 0,80 per le operazioni di servizio. Lo spessore del muro sarà di m. 0,50, fuorchè nel caso che si voglia costruire un doppio muro con corridoio intermedio analogo a quello già accennato. Nell'un caso e nell'altro colla terra di scavo si circonda all'esterno di un terrapieno avente scarpata di  $45^{\circ}$  e rivestito di zolle erbose (figg. 5, 6, Tav. XXXI).

Il detto muro si apre verso nord in due ali che fiancheggiano il corridoio d'ingresso e si richiudono sul davanti lasciando l'apertura necessaria all'ingresso esterno. Internamente a distanza per lo meno di un metro da questa si trova una seconda porta per

le ragioni già dette. Queste porte sono rivestite di un doppio assito riempito al solito di paglia tritata o di segatura o di carta pesta o di altre materie coibenti e non pesanti. Lungo il resto del corridoio sino alla porta di accesso nella ghiacciaia, cioè per un paio di metri, i muri di perimetro presentano nicchie, dove su tavole o appese ad uncini si pongono le provviste da conservare e gli utensili. Lungo il corridoio medesimo si collocano scale a mano di diversa lunghezza per discendere in ghiacciaia.

È evidente che, se si vuol costruire la ghiacciaia tutta sotterranea anche per la parte che sta sopra al recipiente in modo da non lasciare fuori terra altro che la copertura, e ciò nel caso, non frequente, che le condizioni idrologiche del terreno permettano questo maggiore approfondimento, il detto corridoio diviene una scala di discesa per accedere alla ghiacciaia, a meno che i gradini di discesa si costruiscano su apposito scavo del terreno in precedenza all'ingresso del vestibolo la cui copertura riposa già a livello del terreno.

Anche la copertura medesima della ghiacciaia che del vestibolo può richiedere maggiori o minori cautele e provvidenze a seconda delle condizioni di clima e di posizione e di ripari esterni, quali boschetti e piantagioni. La più semplice e la più comune consiste in una armatura non pesante di legname (vedi fig. 5, tav. XXXI) a forma di cono avente inclinazione non minore di  $45^{\circ}$  e prolungata oltre i muri di ambito, su cui riposa, sino al terreno. Essa è rivestita esternamente di paglia o di stoppia per uno spessore di m. 1,00-1,50, spesso disposta a risalti per meglio allontanare le infiltrazioni dell'acqua di pioggia (fig. 1, tavola XXXII). Altro rivestimento adattabile potrebbe essere quello in tegole, purchè vi si sottoponga uno strato di argilla contenente paglia. Le ardesie per il loro colore oscuro attirano troppo il calore solare: si potrebbero però tingere in bianco di calce oppure sottoporle convenientemente alla paglia, a fine di prevenirne i guasti e gli infracidamenti dovuti ai venti e alle piogge. Altrimenti sarebbe da ricorrere alla volta in muratura, già considerata, protetta da buona cappa e ricoperta con un forte strato di terra di scavo.

Più prudente è costruire sotto la copertura in travatura e paglia un'altra leggera copertura conica in legname (fig. 2, tav. XXXII) o a cupola in muratura; così tra l'esterno e l'interno si viene a interporre uno spazio d'aria preservatore.

È da procurare però che colla completa chiusura della ghiacciaia non abbia ad eliminarsi qualsiasi sfuggita all'umidità che continuamente va producendosi nell'ambiente stesso in causa dell'evaporazione e condensazione che, sebbene in gradi minimi, vi avvengono. Sarà bene perciò che la porta esterna sia alquanto traforata in alto; e se così non risulterà sufficiente sarà da applicare la ventosa di aereazione (fig. 3. tav. XXXII), consistente in una apertura alla sommità del tetto a sua volta munita da un riparo che protegga la fuoriuscita dei vapori (che vi perverranno lungo un camino di legno o di terra cotta) dalle correnti atmosferiche. Si comprende come, per quanto semplice, solida e ben costrutta e difesa contro gli agenti esterni, questa ventosa dovrà essere visitata spesso per essere sicuri del suo buon funzionamento.

## § 6.

## GHIACCIAIE FUORI TERRA.

Non sempre è possibile trovare un terreno che alla profondità di 7 metri e più offra buone condizioni di scolo; d'altra parte uno scavo eccessivo riesce troppo costoso specialmente quando occorra costruire i ripari suddescritti dall'umidità.

Si costruiscono perciò, specialmente nelle pianure, delle ghiacciaie semisotterranee, che, con lo scavo raggiungono, senza trovare acqua, almeno i tre metri di profondità. In tal caso si dovranno usare cautele speciali per la porzione del manufatto sopra terra. Si rivestirà cioè di un secondo muro esterno a distanza di m. 0,50-0,60 da quello sopraelevato sulla ghiacciaia, si riempirà lo spazio intermedio di argilla fortemente compressa, e si applicherà esternamente all'intorno un terrapieno avente almeno un metro di spessore in sommità e due alla base. L'armatura del tetto si protrarrà fino al bordo superiore del terrapieno stesso in modo che il rivestimento in paglia si potrà estendere in basso a coprire intieramente il terrapieno.

Per circostanze speciali inevitabili può occorrere di impiantare una ghiacciaia in un terreno nè permeabile, nè asciutto o soverchiamente argilloso, oppure in un punto di depressione del medesimo; in tal caso si costruisce tutta fuori terra nel modo seguente.

Formato un pavimento di terra argillosa di spessore da 20 a 30 cm. di forma quadrata o rettan-

golare ed esteso quanto è estesa la ghiacciaia da costruire e disposto a due o quattro falde declivi verso fossetti longitudinali esterni o meglio coi piani declivi verso un pozzetto centrale da cui l'acqua, mediante canaletti, possa aver esito, si dispone al di sopra un letto di pietrame grosso pareggiato in piano, superiormente al quale vengono adagiati i travi che sorreggono due specie di gabbie in legname disposte l'una concentrica all'altra ad una distanza reciproca di m. 0,50. Tanto l'una che l'altra sono costituite di tanti travicelli verticali di grossezza metri 0,20-0,25 a distanza di metri 1,80 a 2, cui internamente ed esternamente sono applicate fodere in legname di 5-6 cm. di spessore che lasciano un'intercapedine della grossezza del travicello, la quale si riempie di carbone pesto, di segatura, di paglia, di torba, ecc., mentre lo spazio d'aria tra l'una gabbia e l'altra si lascia vuoto. La gabbia esterna si riveste poi con cartoni incatramati a fine di non

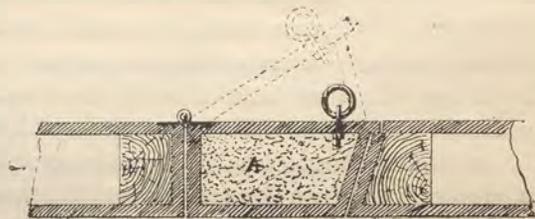


Fig. 314 — A. paglia trita o segatura di legno.

lasciar passare l'aria esterna. Quella interna, nel collocarvi il ghiaccio, si riveste al solito di paglia e anche di un robusto e grossolano tessuto o feltro di lana. Il tetto è coperto di paglia e sovrasta alla gabbia più alta di tanto quanto spazio vuol destinarsi per compiere le operazioni di caricamento e di estrazione del ghiaccio attraverso due botole a doppio fondo riempite di paglia trita o segatura di legno che chiudono ermeticamente (fig. 314) e collocate al centro delle coperture superiori delle gabbie in modo da sovrapporsi. A detto spazio si accede mediante finestrella aperta dalla parte di un breve vestibolo, alla quale occorre montare mediante scala a piuoli. Le figg. 315-316 e la tav. XXXIII ci danno, in sezione e pianta, dei tipi di consimili ghiacciaie.

Invece della seconda gabbia si può riscontrare un rivestimento laterale in mattonelle di torba dello spessore di m. 0,60, protetto all'intorno da un terrapieno rivestito di piante erbose ed un rivestimento superiore alla gabbia tutto in paglia.

Invece delle gabbie in legname si possono anche in questo caso adottare le pareti in muratura, purchè molto grosse o duplicate con la distanza reciproca di m. 0,40-0,50 o a distanza maggiore del doppio quando vi si voglia lasciar posto ad un corridoio lungo il quale oltre il passaggio si voglia stabilire il deposito delle provviste da tenere in fresco. Superiormente occorrerà pure una doppia cupola o, se semplice,



Figg. 315-316. — Ghiacciaia economica.

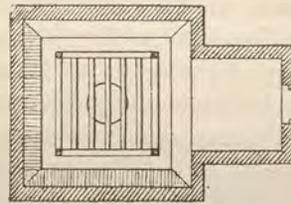
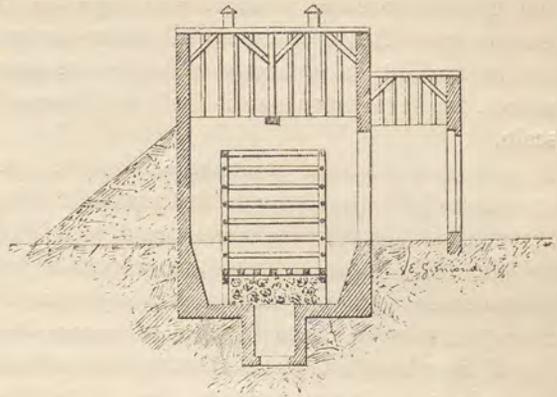
ricoprirla di un alto strato di terra da aggiungere al terrapieno che circonda i muri laterali.

### §. 7.

#### COSTRUZIONE DELLE GHIACCIAIE ALL'AMERICANA.

Il Bordley in America aveva da più di un secolo fa notato come nè l'addentramento nel suolo, nè la completa chiusura impedivano che nell'ambiente della ghiacciaia, anche la più approfondita, si avessero per

lo meno 9° di temperatura e che, in fondo e alle pareti, all'infuori di eventuali lesioni o difetti



Figg. 317-318.

nel manufatto, si avesse dell'umidità, sia pur minima, la quale a quella temperatura dava dei vapori pur tenui, ma che, venendo in contatto con la superficie della massa di ghiaccio già rammollita a guisa di neve per la temperatura d'ambiente superiore a 0°, si condensavano in acqua che si infiltrava nella massa stessa, aumentando lo sgocciolio al fondo e quindi l'umidità alle pareti; fenomeno che, non ostacolato da nessun espediente, anzi protetto dalla ermetica chiusura, a lungo andare prende sempre maggiori proporzioni. Allora ideò di attuare un sistema opposto: quello di ottenere la freschezza e l'asciuttezza introducendovi aria e ventilazione; e trovò un enorme avvantaggiamento nella proporzione tra il ghiaccio conservato e quello liquefatto. Il Bouchard applicò i principi della ghiacciaia americana eseguendo costruzioni più pratiche, di cui un tipo è riportato nella figg. 317-318.

Si ricerca adunque un luogo elevato, espostissimo ai venti ed al sole ed appositamente lontano da qualsiasi riparo, quali muri, fabbricati, piantagioni, rialzi di suolo, ecc. Se il terreno è bene asciutto ed elevato, in modo da non doversi temere inondazioni od infiltrazioni, vi si scava una fossa di circa 4 metri per lato, profonda altrettanto o poco

meno, le pareti della quale, a seconda della natura del terreno, sono rivestite in muratura o sostenute da un graticciato sorretto da ritti in legname. Se il terreno non offre la sicurezza di esser sempre esente da umidità, la ghiacciaia si costruisce sopra terra con un lieve scavo per il fondo ed il pozzetto di scolo.

In ogni caso su pianta quadrata o circolare, o altra corrispondente alla forma del recipiente del ghiaccio, si innalzano dei muri dello spessore di metri 0,40 meno che nella parte inferiore, dove possono terminare a scarpa a fine di diminuire la superficie del fondo e facilitare il raccoglimento su di esso delle acque di liquefazione. L'unica apertura è la porta in corrispondenza al breve corridoio che la precede e che può servire da dispensa. Questo è largo m. 1,00-1,20, provvisto di un'altra o altre due porte rivestite dalla parte interna di paglia ben compressa e, come si disse, è rivolto a tramontana. Tanto il corridoio quanto l'ambiente della ghiacciaia si ricoprono con armatura in legname rivestita di paglia per lo spessore di 1 metro.

Il ghiaccio è contenuto in una cassa costituita da tavolati riuniti senza perfetta connessione o da una gabbia pure in legname di forma cubica, prismatica o cilindrica e della capacità superiore a 8 metri cubi, quanta è la quantità di ghiaccio che suol tenere una famiglia. La gabbia è costituita da intelaiature di travicelli grossi m. 0,18 per m. 0,12 con listelli trasversali, i quali la rivestono intieramente meno che nella faccia superiore, su cui lasciano il posto ad una botola apribile a cerniera.

La gabbia poggia sul fondo mediante cavalletti di legno alti sino a m. 0,50, tra i quali si stendono tante fascine, aventi per ufficio, oltre che di concorrere a sostenere, di impedire il contatto dell'umidità del fondo colla base inferiore della gabbia pur lasciando defluire su esso l'immancabile acqua di liquefazione. Il sostegno può anche consistere in pietre alte m. 0,20 o anche di tanti fasci di paglia.

Lo spazio interposto tra le pareti della gabbia e i muri di ambito è interamente riempito di paglia ben secca e compressa. E di non minor spessore di paglia (m. 0,60) si ricopre pure superiormente tutto, anche laddove è situata la botola, la quale, dopo introdotto il ghiaccio, viene chiusa e ricoperta.

Esternamente si circonda l'edificio per tutta l'altezza del muro di un terrapieno di terra argillosa avente alla base m. 1,50-2,00 e in sommità m. 0,50-

0,80, i quali vengono riparati dai prolungamenti della tettoia. È evidente che se la costruzione si fa tutta sotterranea, il terrapieno non esiste ed il tetto riposa sul terreno stesso lungo i margini dello scavo.

## § 8.

### VENTILAZIONE NELLE GHIACCIAIE ALL'AMERICANA.

Fin qui non si avrebbe che una costruzione molto simile al tipo di ghiacciaia fuori terra, già visto, ma in condizioni termiche più sfavorevoli. Ciò che invece è essenziale in queste ghiacciaie americane si è il sistema di ampia ed energica ventilazione.

A tal uopo nel tetto vengono praticate due o tre aperture nelle quali si collocano altrettanti tubi di ventilazione; mentre nel fondo o meglio nella parte inferiore delle pareti si aprono altrettanti condotti provenienti da un condotto apposito che discende e sbocca all'esterno in un luogo fresco e riparato dal sole per aspirarne l'aria asciutta e fresca.

Con tutto ciò non si otterrebbe certamente un vantaggio per le condizioni di freschezza dell'ambiente in quanto che, essendo la temperatura interna sempre molto più fredda di quella esterna, non sarebbe notevole il movimento prodotto dal disquilibrio termico, se i tubi non sporgessero dal tetto per una ragguardevole altezza e non fossero verniciati esternamente a nero sì da concentrare lungo il loro interno il calore solare assorbito e da produrre, col riscaldamento dell'aria contenutavi, un'elevazione della medesima, la quale, uscendo, viene immediatamente surrogata dall'aria proveniente dall'ambiente stesso della ghiacciaia.

Avendosi così un effetto analogo a quello di una tromba aspirante si genera un vasto movimento d'aria in tutto l'interno, il quale è tanto più esteso ed efficace quanto meglio sono distribuite le bocche dal condotto sotterraneo, lungo il quale l'aria esterna introdottasi è costretta a salire per circondare, attraverso la paglia circostante, la gabbia del ghiaccio e poi subentrare all'aria precedentemente riscaldata internamente alla sommità dei tubi.

Si ottiene così il vantaggioso effetto di eliminare l'umidità permanente dei vapori sospesi nell'aria dell'ambiente oltre che di provocare l'evaporazione di quelli condensati e dell'acqua di prima liquefazione superficiale, la quale evaporazione, come è noto, ha per effetto il raffreddamento delle masse vicine.

Sarà pertanto da promuovere la ventilazione anche nel vestibolo o anticamera, che può esser destinato alla conservazione delle provviste, per mezzo della finestrella collocatavi in alto per le operazioni che si compiono attorno alla botola.

Crediamo che non poco vantaggio potrebbe procurare per la conservazione del ghiaccio qualche diligenza nell'eliminare l'umidità che tuttavia si produrrà per fusione nella massa stessa del ghiaccio. A questo intento riteniamo possano giovare dei tubi di forte lamiera zincata, muniti di puntazza, tutti bucherellati, da affondare a forza nella massa del ghiaccio fino a che tocchino il fondo di prossimità del pozzetto.

È poi da evitare che a fine di risparmio, come qualche autore ha accennato, si adotti per condotto dell'aria esterna, che, come ripetiamo, dev'essere fresca ed asciutta, la condotta stessa dell'acqua di scolo colla semplice soppressione del sifone o del diaframma, relativo al pozzetto.

È facile rilevare in questa costruzione all'americana i vantaggi: 1.° di avere la sua maggiore efficacia appunto durante la stagione calda; 2.° di ridurre a piccola cosa il consumo del ghiaccio in acqua permettendo un risparmio enorme di dimensioni e quindi di materiali sugli altri tipi di ghiacciaie, per le quali, in previsione di una perdita, che può essere persino di 9 su 10, occorre procacciare una capacità decupla; 3.° di presentare una struttura costruttiva essenzialmente economica e quindi raccomandabile nell'impianto di un'azienda agricola.

### § 8.

#### PRODUZIONE DEL GHIACCIO ARTIFICIALE.

Si dà nome di ghiacciaie anche a dei serbatoi, poco profondi, rivestiti di muratura e ben puliti, ai quali si fanno pervenire le acque che altrimenti per essere di corso rapido o poco regolare o non tranquillo non sono capaci, non ostante l'abbassamento della temperatura invernale, a solidificarsi di per sé in ghiaccio. In tal caso è da procurare che le acque introdotte nei serbatoi sieno pure e non vi restino troppo a lungo stagnanti prima che giunga il gelo.

Ma per quanto si possa in natura trarre, anche in maniera più diretta, ghiaccio in abbondanza e pulito, pure l'incertezza della produzione naturale, la difficoltà di cavata e di trasporto, nonchè di conservazione, la diffidenza dei consumatori, che spesso

ricevono ghiaccio tratto da acque men che pulite, hanno divulgato ed esteso l'uso del ghiaccio artificiale che, potendo esser prodotto per la quantità e nell'epoca che volta per volta occorrono per il consumo, risparmia le costruzioni e le cure di conservazione.

Esso viene prodotto mediante l'espansione di un vapore o di un gas compresso e raffreddato, la quale si fa avvenire entro serpentini che circolano in un serbatoio di lamiera, foderata di legno, contenente un miscuglio liquido che per proprietà chimiche sotto 0° si raffredda, ma non si congela. In questo si immergono, uno o più alla volta, secondo l'importanza della fabbrica, dei truogoli di ferro di forma parallelepipedica, ripieni di acqua potabile, la quale congelandovisi forma un blocco, che si estrae mediante breve immersione del truogolo in acqua tiepida.

La tav. XXXIV riporta l'esempio di una di queste fabbriche che possono trovare la loro convenienza e preferenza alla costruzione di ghiacciaie in azienda rurali che godono il vantaggio della prossimità e centri di consumo o di importanti vie di comunicazione per il pronto smercio del prodotto.

In essa si è provveduto ad ottenere l'acqua da congelare esente dall'aria atmosferica (che suole rimanere imprigionata nel blocco di ghiaccio sotto forma di tante bollicine, che lo rendono opaco) impiegando l'acqua di condensazione dei motori a vapore. A tal uopo una caldaia principale a 7 atmosfere non fa funzionare direttamente il motore, ma manda parte del proprio vapore a riscaldarne la caldaia a 6 atmosfere e il resto a condensarsi lungo il condotto, a scorrere in un serpentino, che frattanto riscalda l'acqua di un recipiente, e infine a riempire i truogoli.

La produzione oraria può variare moltissimo. Con apparecchi ben costruiti una piccola macchina produce 25-30 Kg. di ghiaccio, richiede la forza di 2,5-3,5 cavalli e l'impiego di 500-800 litri d'acqua di raffreddamento.

Per grande produzione il costo unitario diminuisce in confronto della piccola. Considerando un impianto per 500 Kg. l'ora, comprendente l'apparecchio completo a compressione di ammoniaca anidra (L. 37,500), la caldaia a vapore e la motrice (L. 19,500), la provvista di ammoniaca e di cloruro di calcio, pompe, trasmissioni, montaggio e considerando le spese d'esercizio, dovute agli interessi e ammortamento, 12 % alla provvista continua di carbone, alla mano d'opera, ecc., l'ingegnere Gola

deduce pel costo di produzione L. 8 per ogni tonnellata di ghiaccio prodotto; alle quali spese è da aggiungere però anche quella del fabbricato che per tale azienda richiederà circa 20,000 lire.

### § 9.

#### NEVIERE.

Se la neve si potesse conservare come il ghiaccio, sarebbe da sostituirla interamente ad esso nelle conserve, perchè per la sua consistenza ne è più facile l'estrazione e il caricamento, nonchè il suo stipamento perfetto in recipienti di qualunque forma; e di più si presta a ricevere, immersi nella sua massa, dei recipienti ove possono nel migliore e più efficace modo possibile essere conservate le provviste.

Pertanto la neve ha il difetto, in ragione dell'altezza della propria massa, o per pressioni qualsiasi, di costiparsi e di convertirsi in un sol masso di ghiaccio durissimo e tanto più quanto maggiore è il carico sopportato, o, considerando il peso proprio, quanto

più profondo fosse il recipiente destinato a contenerla. Ciò ha anche per effetto di produrre un più esatto e completo contatto della massa con le pareti del recipiente lungo le quali costituirà una più larga superficie di liquefazione, mentre lungo il fondo renderà per tal modo assai imperfetto il funzionamento del pozzetto. In tal caso sarebbe molto indicato l'uso del *drenaggio* coi tubi di lamiera zincata di cui abbiamo accennato altrove, i quali faciliterebbero anche l'operazione dell'estrazione della massa che risulta difficilissima quando fosse divenuta monolitica.

Le neviere adunque dovranno essere poco profonde, non più di 2 metri, a meno che non si provveda con graticci mobili, e capaci di sostenere il soprastante peso, a dividerne l'altezza in vari piani.

Con queste avvertenze la costruzione delle neviere non differisce da quella delle ghiacciaie se non in quanto nelle neviere la dispensa per conservare le provviste, anzichè in un locale annesso o contiguo alla conserva, è in appositi recipienti incassati nella massa della neve.

## CAPITOLO XIII.

### GRANAI E CERNITOI

#### § 1.

##### GENERALITÀ.

Un tempo i granai locali avevano un'importanza somma, perchè conservavano la riserva per le annate di carestia, dovuta non solamente alle cattive stagioni, quanto alle frequenti guerre e devastazioni. Erano collocati in grandiosi edifizi anche di splendida architettura, quale p. es. l'Orsanmichele a Firenze, rispondenti al sistema dell'Annona dal Medio Evo ereditato dai Romani.

Oggi, coi celeri e non sproporzionatamente costosi mezzi di trasporto, colle estesissime e libere relazioni commerciali tra regioni, tra stati vicini, tra paesi in differenti parti del mondo, si trova più conveniente, durante le annate scarse, di comperare anche in grande quantità il grano importato da vasti paesi esteri, come la Russia, l'India, l'America del Nord, nei quali se ne fa sempre un'immensa produzione e di vendere quanto prima in quelle annate in cui il prodotto sovrabbonda. Troppe cure, precauzioni, esigenze richiede la lunga conservazione del grano, perchè, all'infuori di farne oggetto di speculazioni commerciali in grande, possa convenire per poter disporre di granaglie nelle annate scarse, quando in queste medesime può sopravvenire a far concorrenza al grano indigeno rincarato il grano estero per quanto soggetto al dazio di frontiera e proveniente da paesi, come l'America, lontani e di salari più elevati.

Diversi sono i modi cioè i locali di conservazione del grano: ci sono granai comunemente detti e i

granai verticali. Qualunque sia il sistema adottato, perchè esso corrisponda allo scopo occorre che preservi il grano dall'umidità, che favorisce lo sviluppo delle crittogame; dalla luce, che produce la germinazione del grano; dal calore, che attira gli insetti. Cosicchè i magazzini di deposito delle granaglie dovranno essere asciutti, oscuri, freschi, oltrechè ben difesi dagli uccelli e quadrupedi granivori e dai furti.

#### § 2.

##### GRANAI COMUNI.

##### AMPIEZZA.

Nelle piccole aziende dove può occorrere di tenere il grano trebbiato e secco per pochi mesi soltanto, questo si colloca in madie o dentro sacchi in stanze ben asciutte e ventilate, lontane da stalle e letamai, con finestrine guarnite di inferriate e di scuretti ed esposte a tramontana e col pavimento, ben unito e solido allettato di malta con vetro pesto lungo le linee pericolose per invasione di roditori.

Ma per grandi quantità e per lungo tempo il modo più semplice e comune è di collocare il grano perstrati su pavimenti di locali appositamente costruiti, detti anche *granai pensili* per la ragione che devono esser alti da terra, cioè collocati sopra il pianterreno.

Il granaio ad ogni modo non potrà trovarsi che in locali posti ai piani superiori di edifici ben arieggiati da ogni parte, esposti a tramontana, isolati dagli altri e lontani da qualunque luogo dove si sviluppino gas o vapori umidi. Non dovrà quindi trovarsi al diso-

pra di qualsiasi stalla o scuderia, ma potrà benissimo esser collocato sopra la tinia o anche far parte dell'edificio stesso di abitazione. Contro l'uso di ridurlo in soffitta occorre considerare principalmente l'enorme peso che grava sul pavimento su cui sono distesi gli strati di cereale. Basti il dire che pesando 75-80 kilogrammi all'ettolitro disteso sopra il pavimento per l'altezza di un metro trasmetterebbe al solaio un peso ripartito di 750-800 kilogrammi per mq. cioè quattro volte quello che può gravare sui solai delle abitazioni.

Per altro per rendere più efficace la ventilazione nella massa del grano si dispone in principio, ossia fresco di raccolta, in strati di soli m. 0,30 e dopo cinque mesi dalla trebbiatura, durante i quali si compie, facilitato da frequenti rimescolamenti, l'essiccamento normale, quando cioè il grano è diminuito di peso e di volume, si ammassa per un'altezza tra i m. 0,50 e 0,70 ed in base a questa si calcola e la resistenza e l'ampiezza del solaio o, nel caso di locale già esistente da utilizzare, la quantità in ettolitri che vi si può depositare.

In questo calcolo evidentemente va tenuto conto delle corsie di passaggio e di servizio sia longitudinali sia mediane, sia lungo le pareti, sia trasversali, le quali tutte hanno larghezza non meno di 1 metro per allontanare l'inconveniente di calpestare nel passaggio il grano, che ha da essere paleggiato e rivoltato frequentemente, ed occupano all'incirca  $\frac{1}{3}$  della superficie del locale.

### § 3.

#### SOLAIO E PAVIMENTO. PARETI.

Le travi del solaio avranno l'altezza (nel rapporto di 7 : 5 con la grossezza) da m. 0,30 a 0,40 a seconda della distanza reciproca e della portata loro, per la quale, se superiore ai 6 metri, occorre sieno armate in ferro o sorrette da muri o da pilastri in muratura o da colonne di ghisa a rompitratte. Dette travi sorreggeranno travicelli di altezza non minore di m. 0,10. Tali dimensioni e la qualità del legname dovranno per altro essere confermate in base al sovraccarico di quasi 500 Kg. dal calcolo di stabilità o dalla esperienza locale. Saranno del resto da preferire al solaio in legname quelli a travi di ferro con voltine in muratura o quello di volterrane, che meglio difendono da incendi che si manifestassero nel piano inferiore.

Il pavimento deve essere piano, senza fessure o sconnessioni, nelle quali entrano i chicchi di grano o per lo meno vi si accumula la polvere e vi si annidano insetti divoratori. Quello in lastre di pietra è troppo pesante; quello in piastrelle è causa di polvere ed ha durata non lunga; quello in legname non di rado presenta screpolature; il migliore è quello in calcestruzzo di cemento o di calce od in asfalto.

Le pareti debbono essere arricciate e, per impedire ai sorci di praticar buchi e alle farfalline dei punteruoli di annidarsi negli interstizi, rivestite per una fascia alta m. 0,80-1,00 dal pavimento di materiale liscio, quale lo stucco lucido, le maioliche verniciate, le ardesie cementate, lungo il quale rivestimento i topi non possono più risalire per sfuggire alla caccia che se ne faccia. Ma questo non basta: occorre almeno una volta l'anno fare una completa e minuziosa spazzatura della polvere e di quanto si è annidato nei più riposti cantucci, otturare con calce o con gesso qualunque screpolatura che basta, anche in minime proporzioni, per servir di dimora a straordinaria quantità di insetti o di uova; quindi procedere ad un'imbiancatura generale del locale con latte di calce stemperato in una soluzione di colla.

### § 4.

#### PORTE E FINESTRE. VENTILAZIONE.

Le porte dei granai devono essere ampie quanto occorre perchè vi passi un uomo carico di un sacco. Hanno, specialmente la porta principale, da tenersi chiusa a chiave, robuste chiusure, le quali anche si rivestono di lamiera in prevenzione di casi d'incendio; nella parte superiore si riducono ad una robusta griglia di ferro che serve da finestrella di ventilazione, nel che sarà da evitare di fornire un possibile, per quanto arduo, accesso ai topi ed agli uccelli granivori, guernendola di reticella.

Le finestre si distribuiscono piuttosto numerose dalla parte di tramontana, o donde più spirano i venti freschi ed asciutti, in due file di cui la superiore ha la linea dei davanzali a m. 1,50-2,00 dal pavimento, la inferiore a livello o quasi del medesimo (v. figg. 319-320); ma anzichè finestre sovrapposte si possono avere finestre uniche di altezza sproporzionata alla larghezza; dalla parte di mezzogiorno si dispongono le sole finestre della fila inferiore.

Tanto le une quanto le altre sono fornite di telai a vetri, che saranno chiusi nei tempi umidi e

aperti in quelli asciutti, e di imposte a gelosia, che permetteranno l'interna ventilazione pur riparando dalla luce, oppure esternamente di semplici scuretti o impannate di tela e internamente di tele metalliche, che in ogni caso valgono ad intercettare il passo ai sorci, agli uccelli ed ai bruchi. Serramenti simili sono da applicare agli abbaini quando il granaio si trova sotto tetto.

In questo caso occorre preservarlo dalle intemperie e dai calori solari, che farebbero risentire il loro effetto attraverso ad una copertura ordinaria, col costruire il tetto con pianelle tra loro cementate in malta e riposanti su travicelli distanti m. 0,35 l'uno dall'altro, sulle quali pianelle, distesovi uno strato di malta magra a grossi grani, si collocano le tegole.

Oltre le finestre e le porte dette abbiamo nelle pareti dei granai altre aperture sia di accesso sia di ventilazione. Così sulla parete di frontespizio del fabbricato o meglio nella facciata principale, nel punto più vicino al centro del deposito, si pratica una apertura con balcone o terrazzino sormontato da una carrucola munita di fune mediante la quale si tirano su o si calano i sacchi di grano. Detta apertura ha l'ampiezza delle altre porte. Per applicare direttamente al muro mediante incastro il sostegno della carrucola e rendere così meno complicato tanto questo quanto la manovra di introduzione dei sacchi, si applica esternamente alla porta un ripiano mobile, non molto esteso, che si abbassa tosto che il sacco sia ad altezza di manovra, dopo di che si rialza.

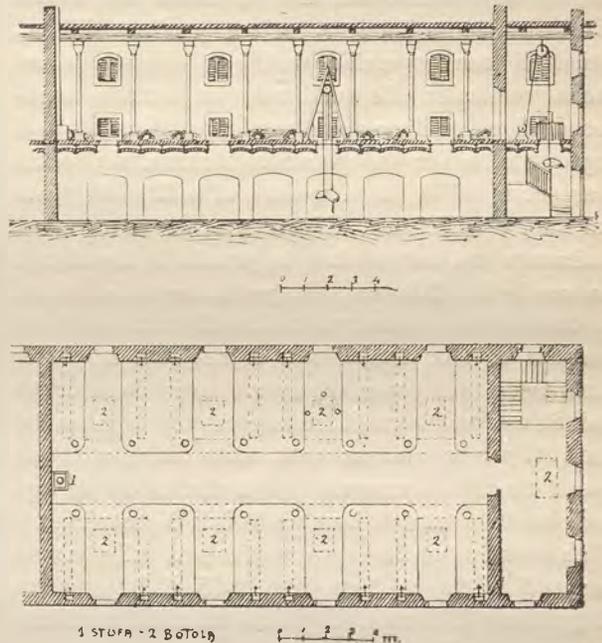
La ventilazione effettuata dalla doppia serie di finestre inferiori si esercita orizzontalmente e lungo la superficie delle masse di grano. Ma, essendo importante che queste anche nel loro interno vengano aereate, si praticano a lato delle finestre suddette, le quali di solito si trovano a capo delle corsie trasversali, tante piccole aperture, egualmente munite di reticelle metalliche, alte m. 0,10, larghe m. 0,15-0,20 e distanti tra loro circa 5 metri, alle quali fa seguito nell'interno del locale, e addentro sino al termine della massa del grano che vi corrisponde, una fila di mattoni vuoti, o un tubo di argilla, analogo a quelli di drenaggio, fissato a traversi di legno, o meglio ancora un canale di legno con sezione a forma di V rovesciato (v. figure 319-320) formato da due o anche da tre tavole, i quali, sostenendo lo strato sovrincombente,

hanno l'ufficio di lasciare aerare l'interno delle masse del grano.

Questa ventilazione è completata con correnti ascendenti procurate mediante i camini verticali praticati nel soffitto o nella volta.

Per riguardo poi all'asciuttezza del locale, ove questa fosse minacciata dall'umidità del clima, sarà bene disporre qualche stufa o caminetto nel modo indicato dalle figg. 319-320.

Insistiamo sulla norma che almeno una volta l'anno si faccia la ripulitura e rimbiancatura ge-



Figg. 319-320.

nerale, non senza avere prima ben bene scopettato dappertutto e averne gettato la polvere al fuoco per distruggere tutti i germi.

## § 5.

### DIVISIONE IN SCOMPARTI ED IN PIANI.

Un granaio situato in un solo piano è diviso in tanti scomparti a seconda delle diverse specie di cereali; e quando il cereale non si fa poggiare alle pareti, cioè quando le corsie di passaggio sono tutte all'intorno dei mucchi, le divisioni degli scomparti potranno essere sottili muri di mattoni in foglio o as-

sicelli alti m. 0,60-0,75 che si possono rimuovere per il servizio di pulizia.

Ma allo scopo di economizzare nello spazio e nelle spese di trasporto o di passaggio in senso orizzontale conviene costruire granai a più piani, la cui altezza sufficiente è da m. 2,00 ai m. 2,50.

La scala per il personale di servizio si può ridurre ad una stretta e ripida scala di legno o, con maggiore economia di spazio, ad una serie verticale di maniglie di ferro.

Per il trasporto di sacchi sia in ascesa che in discesa si praticheranno nei pavimenti dei diversi piani altrettante botole a sezione quadrata di l m., chiudibili con coperchio mobile e disposte in colonna verticale; alle quali nel pian terreno corrisponde il posto di manovra per l'agganciamento o il legamento, o per le operazioni inverse, dei sacchi trasportati dal di fuori, mentre al soffitto del piano più alto, o addirittura all'armatura del tetto, verrà assicurata una carrucola e in prossimità impiantato un verricello. Tale trasporto però, a seconda dell'importanza del magazzino, può venire effettuato mediante maniche di tela comunicanti o mediante le viti di Archimede o altri vari apparecchi mossi da meccanismi. Si usa anche praticare in grossezza di muro dei condotti per la discesa automatica dei grani; ma questi condotti divengono presto ricettacoli di topi e di insetti e sono a loro preferibili le maniche.

La ventilazione in senso verticale si effettua per mezzo di botole quadrate di m. 0,15 di lato, munite di graticcio di ferro o di ghisa e chiudibili mediante imposte a coulisse; esse sono disposte non più come quelle per il sollevamento dei sacchi in corrispondenza verticale dell'una sull'altra, ma spostate in modo che la corrente che le percorre abbia ad attraversare i locali diagonalmente a fine di amplificare il movimento dell'aria. Tanto queste, quanto le botole precedentemente nominate non potranno essere aperte nè su stalle, nè su stanze di abitazione, nè su qualsiasi locale donde si producano emanazioni qualsiasi; ma piuttosto su rimesse, su porticati, su passaggi e simili.

## § 6.

### GRANAI VERTICALI.

Per quanto si costruiscano con economia e con disposizione a più piani verticali i granai a strati richiedono troppa spesa per il servizio di rimovimento frequente dei grani e di scrupolosa nettezza

e sorveglianza del locale a fine di mantenere i nutritivi prodotti esenti per un lungo periodo di deposito da ogni causa di avaria o di distruzione. Si sono perciò escogitati altri sistemi di granai, detti *granai verticali*, nei quali, mentre si risparmia parecchie superficie di solai, si ottiene lo scopo di aereare il grano e ripulirne la massa senza bisogno di servizi speciali più o meno lunghi e penosi. A questa specie di granai convergono le costruzioni in cemento armato, sia per la solidità di questo materiale, sia perchè conferisce alla buona conservazione delle granaglie. Laddove il grano si vende prontamente tali costose costruzioni però sono superflue e bastano gli stanziamenti già descritti.

I granai verticali, in generale, hanno volume tale che, tutto compreso, ogni metro cubo corrisponde ad 8 ettolitri, cioè a circa 600 Kg. di grano.

Un tipo di granaio verticale è quello ideato dal Sinclair. Consiste in una torretta solidamente costruita (figg. 321, 322, 323, 324) con pareti in muratura di spessore non minore di m. 0,50-0,60, di pianta quadrata, avente m. 4 per lato, e di altezza di m. 10-12. Ha l'interno diviso in tre parti di cui le estreme non sono che il sottotetto e il pian terreno e l'intermedia, alta da 5 a 6 metri, rappresenta il recipiente di deposito del grano, la cui massa per altro non vi resta immobile, ma scorre e si scompone ogni volta che dalla parte inferiore se ne estrae una porzione.

Il sotto tetto, dal quale evidentemente si opererà il caricamento del recipiente a tramoggia, presenta esternamente un finestrone con pogggiolo al quale, per risparmiare la costruzione di una scala, si può accedere mediante sospensione ad una fune e dal quale si ricevono i sacchi mandati su. Da un prolungamento di detto pogggiolo in sporgenza verso il centro del locale si scaricano i sacchi sul recipiente a tramoggia, che si presenta immediatamente e completamente aperto al di sotto del pogggiolo (figg. 321, 323).

Oltre la porta si hanno nel sotto-tetto altre aperture che servono a dar esito al polverio che si produce nel versamento del grano. Esse si possono trovare tanto nelle pareti, in alto, quanto sul tetto (fig. 325 e), ma debbono essere munite di reti metalliche per impedire l'accesso ai topi, uccelli o insetti.

Altrettanto si farà per le altre aperture di accesso all'aria disposte lungo il recipiente di deposito del grano. Esse consistono in tanti fori disposti in quattro file per ognuna delle quattro pareti, tra loro cor-

rispondentesi nelle pareti opposte, ma non nelle adiacenti nelle quali appaiono spostati verticalmente di metà dalla distanza tra le file stesse; la quale, come la distanza orizzontale reciproca dei fori, è di 1 metro. La forma dei fori è romboidale quando sono intermedi, semi-romboidali, cioè triangolari, quando sono estremi essendo ivi limitati dalla superficie interna dei muri. Le dimensioni dei loro lati sono di m. 0,10 a 0,15.

Attraverso lo spessore dei muri, i fori non sono praticati orizzontalmente, bensì in discesa verso l'esterno, per prevenire i casi di pioggia o di neve. Tra i fori corrispondenti nelle pareti opposte si collocano doccioni rovesciati simili a quelli già citati per la ventilazione del grano disposto a strati, i quali cioè consistono in coppie di tavole dello spessore di m. 0,025 e della

larghezza di m. 0,15 inchiodate tra loro longitudinalmente; mentre tra i fori estremi si applica contro la superficie della parete adiacente una sola tavola di uguali dimensioni e colla stessa inclinazione delle altre. Risultano così due ordini di doccioni a V rovesciato, disposti tra di loro ad angolo retto e in modo da impedire al grano di spandersi nelle aperture, ma, da quanto si è detto, distanziati verticalmente di m. 0,50 (fig. 323). Le pareti intorno sono rivestite di tavole ben connesse tra loro.

Al termine di queste serie inferiormente, a di-

stanza di m. 2,50 dal pavimento del pianterreno nel quale vi ha la porta d'ingresso dall'esterno, sopra una robusta impalcatura che deve tutto sorreggere sono disposte nove tramogge (fig. 324) che corrispondono alle 9 colonne verticali libere risultanti dalla di-

sposizione delle due serie di doccioni (vedi la figura 322).

Queste tramogge sono munite inferiormente di un trabocchetto a saracinesca o sportello mobile, oppure servono esse stesse di passaggio ad un'unica tramoggia inferiore che si estende a tutto lo spazio interno (figure 325, 326 d). In questo caso l'apertura di quella al centro si fa più piccola e le quattro agli angoli maggiori delle altre a fine di compensare il maggiore attrito che il grano incontra sulle pareti adiacenti nel cadere da esse nella tramoggia inferiore.

Mediante que-

ste disposizioni nel togliere il grano dallo sportello della tramoggia tutta la massa sovrastante si smuove e nello scendere si suddivide tra i canali di legno esponendo nuove superficie alla ventilazione. Di questo movimento si approfitta durante il periodo di deposito per aereare di quando in quando il grano rimettendo al di sopra il grano levato dalle tramogge inferiori.

Questi granai talvolta si riuniscono a due (figure 325, 326) con un locale intermedio A nel quale si può praticare una scala e compiere, al riparo delle

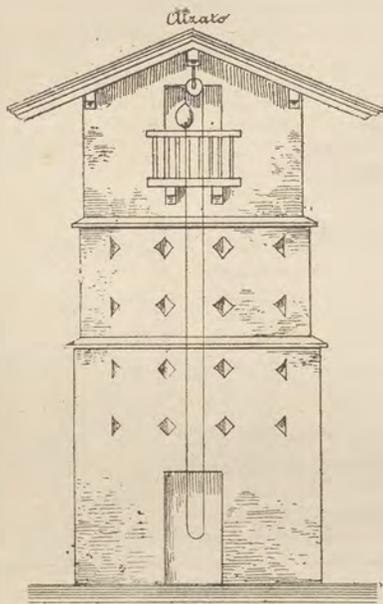


Fig. 321. - Granaio perpendicolare.

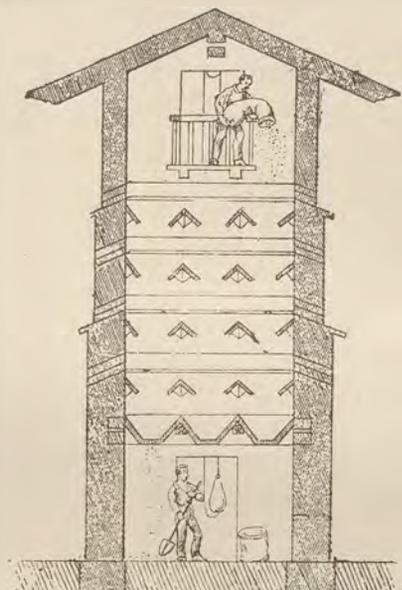


Fig. 323. - Granaio perpendicolare spaccato.

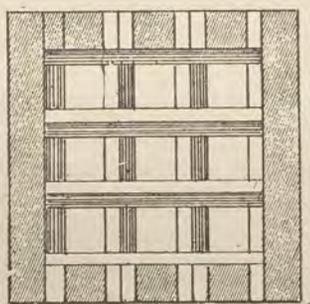


Fig. 322. - Pianta superiore

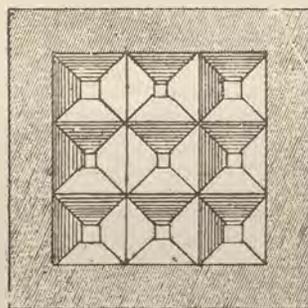
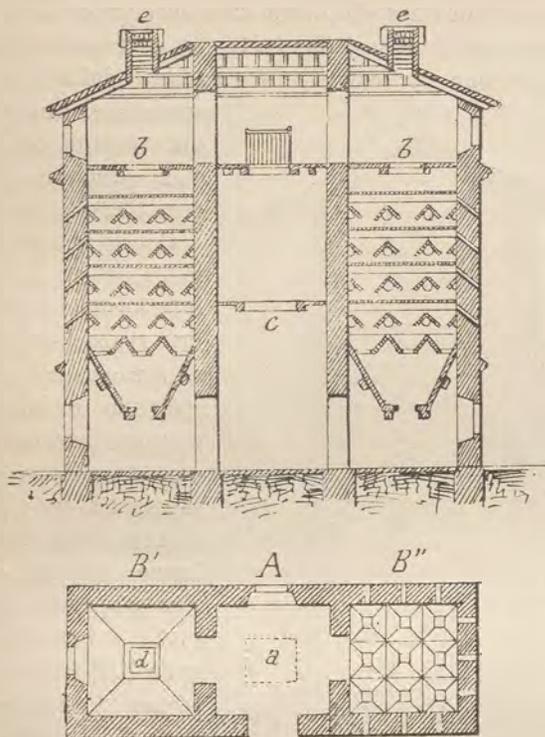


Fig. 324. - Pianta delle tramogge.

intemperie, le operazioni di innalzamento dei sacchi. Talvolta si riuniscono a quattro, ma è evidente che

che dall'uno all'altro si combaciano in modo da impedire qualsiasi scorrimento. Il cassone ha due fondi



0 1 2 3 4 5 metri

Figg. 325-326.

A. Ambiente di servizio dei granai; B' pianta di uno dei due granai comprendente anche quella della grande tramoggia inferiore; B'' pianta dell'altro granaio colla pianta delle tramogge inferiori e rispettivi fori; a. botola per l'innalzamento dei sacchi; b. botole per il versamento del grano; c. pianerottolo di interruzione della scala di servizio; d. portella della tramoggia inferiore; e. abbaini di ventilazione.

in questo caso la ventilazione di ciascuno in senso trasversale rimane notevolmente sacrificata.

### § 7.

#### GRANAIO A CASSONI GRIGLIATI.

Un altro sistema di granaio verticale, meno costoso del precedente, adatto più che altro nei paesi umidi, o in vicinanza di specchi d'acqua, è quello proposto dall'ing. architetto A. Scala e detto *a cassoni grigliati*. Riportiamo dallo stesso autore e figure e descrizioni (vedi figg. 327-328).

I cassoni grigliati sono formati con tavole di legno, lunghi m. 4,00, larghi m. 1,00 e alti m. 0,30, sovrapposti gli uni agli altri ad incastro nelle tavole

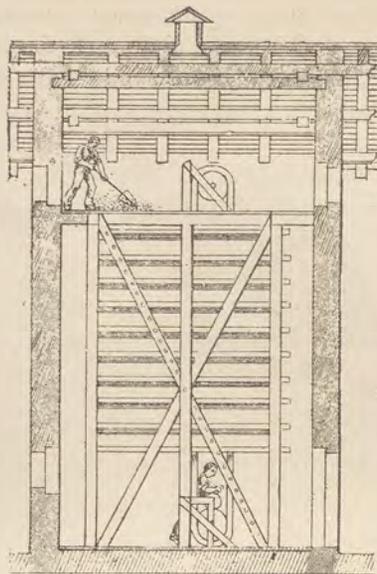


Fig. 327.

Granaio a cassoni grigliati.

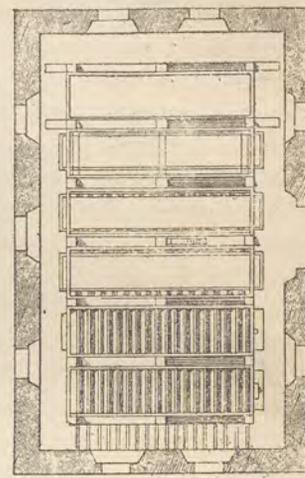


Fig. 328.

Granaio a cassoni grigliati in clima umido.

a forma di gelosia o persiana da finestra, dei quali uno è fisso e l'altro è mobile e, col mezzo di cunei che si intromettono tra la parete esterna e un rialzo di cui è guernita l'estremità esterna del telaio mobile, si avvicina o si allontana di pochi centimetri dal primo. Quando le due gelosie sono ravvicinate, colle loro stecche ad angolo quasi retto si chiudono reciprocamente; ma per poco che, togliendo i cunei e spingendo in dentro il telaio, l'una si stacchi dall'altra, il grano cade tra i loro vani nel cassone sottoposto (vedi fig. 329).

Tra i cassoni e nel sito più comodo si potrà applicare un elevatore a cassette analogo ad una norria, col quale si porterà il grano dal piano terra al superiore, oppure, quando ciò non convenisse, si userà della carrucola.

Per caricare questo granaio si aprono tutte le griglie dei vari cassoni eccetto quelle del piano inferiore: e portato il grano al piano superiore un uomo ne regola il versamento affinché se ne riempiano equabilmente i cassoni più bassi. Quando questi son pieni si chiudono le griglie del secondo piano, se ne riempiono i cassoni, e poi si chiudono quelle del terzo piano e così di seguito fino a che sien tutti riempiti. Quando poi si voglia rimescolare il grano basta aprire i cassoni più bassi e lasciarlo cadere a terra; e rinchiusi questi si aprono i secondi dai quali si

versa il grano nei primi e così successivamente sino a che, travasato l'uno nell'altro restino vuoti quelli

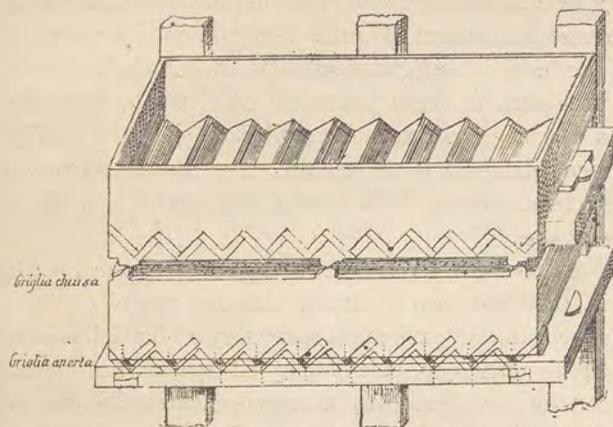


Fig. 329. — Granaio a cassoni grigliati.

del piano superiore che poi si riempiono col grano rimasto a terra.

Il fabbricato che contiene questo granaio porta sul comignolo del tetto un ventilatore a guisa di fumaiuolo girevole e parecchie finestre munite di rete di ferro e d'impanate di tela le quali si aprono solo per introdurre l'aria quand'è tempo fresco ed asciutto.

§ 8.

GRANAIO A CAMERINI.

È in uso nel Friuli (vedi figg. 330, 331) un granaio detto *a camerini*.

Esso contiene uno o più recipienti disposti in unica serie, formati con tavole di legno, lunghi circa m. 4, larghi circa m. 0,80 ed alti m. 2,50-3,00, restringenti a tramoggia verso una bocca superiore di dimensioni m. 0,50 per 0,45 e verso una bocca inferiore di dimensioni m. 0,30 per 0,35, ambedue chiuse da doppia portella. I muri laterali in mattoni, e di buono spessore, sono rinforzati nella loro resistenza alle spinte prodotte dalla massa del grano accumulato da tiranti in ferro oppure da ritti collocati lungo le pareti verticali.

Si riempiono detti recipienti di grano ben disseccato e stipato sino alla sommità e se ne ricopre la bocca superiore, per la quale è stato introdotto, anche con uno strato di sabbia asciutta. Tale operazione si compie da un ripiano sorretto da solaio, nel quale vengono praticate le aperture in corrispondenza delle bocche superiori.

§ 9.

GRANAIO A BOTTIGLIONI.

Altro tipo di granaio chiuso, economico e per il poco costo di impianto e per lo spazio relativamente piccolo che occupa, è quello rappresentato dalle figg. 332, 333, detto *a bottiglioni*.

Ha la pianta quadrata e l'aspetto esterno di torretta, come i precedenti tipi. Nell'interno è diviso

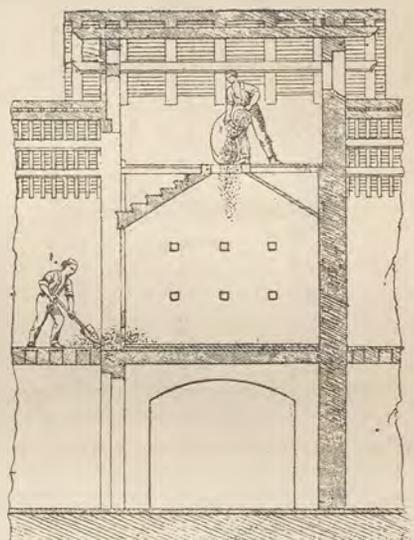


Fig. 330. — Granaio a camerini.

verticalmente in due ambienti: l'uno per la scala, per il pianerottolo di caricamento dei recipienti e per lo spazio occorrente all'innalzamento dei sacchi di grani; l'altro per i bottiglioni, i quali sono recipienti prismatici a sezione quadrata di 1 metro, terminanti alle estremità superiore ed inferiore a tramogge piramidali e disposti in serie lungo una delle pareti oppure, come nelle dette figure in serie raggruppate. I bottiglioni occupano i vani verticali risultanti da incrocio di travi di abete, attorno a cui sono inchiodati gli assiti che terminano colle tramogge.

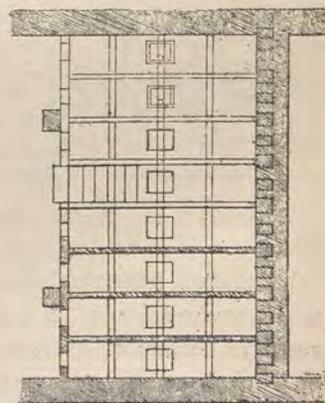


Fig. 331. — Granaio a camerini in clima poco asciutto.

Ma per lo più i bottiglioni risultano dal disporre parallelamente alla parete a distanza di m. 1,30 dalla medesima un muro dello spessore almeno di m. 0,45 e dal dividere lo spazio racchiuso in tanti scompartimenti della larghezza all'incirca di m. 1,20 mediante tanti muretti trasversali dello spessore di m. 0,15-0,20.

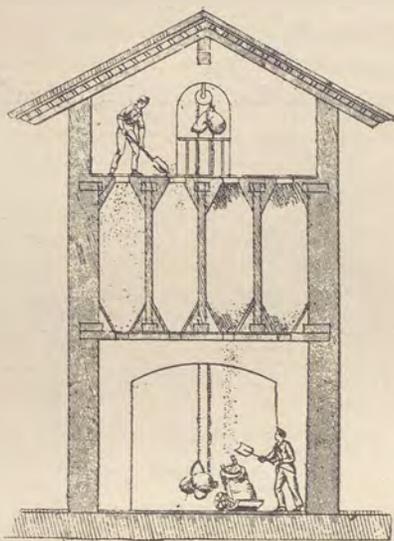


Fig. 332. — Granaio a bottiglioni in clima asciutto.

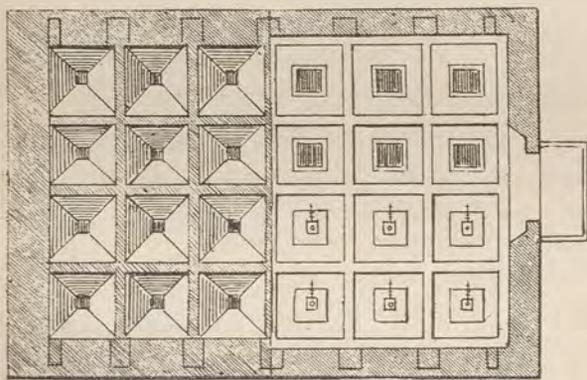


Fig. 333. — Pianta.

Questi pozzi hanno un'altezza complessiva di 6 metri ed anche di più, in modo che il pianerottolo, presso le bocche di entrata si può trovare a livello del pavimento di un secondo piano. I bottiglioni però non sempre hanno il fondo a distanza di metri 1,50-2,00 dal pavimento del piano terreno a causa dell'eccessiva spesa occorrente per la costruzione di sostegni robusti e complessi; per lo più si fanno terminare a m. 0,30-0,60 dal medesimo con aperture laterali per l'estrazione del grano dal basso rasenti

superiormente al fondo medesimo. Al centro del fondo si lascia inoltre un foro quadrato munito di sportello, di m. 0,25 che corrisponde ad un tubo in legname delle stesse dimensioni, il quale verticalmente percorre in asse tutto il bottiglione sorretto di quando in quando da tiranti in ferro assicurati alle pareti. Per esso si produce una continua ventilazione dal basso dell'interno dell'edificio verso l'alto, che vale ad attenuare la temperatura della massa del grano, quando si elevasse.

La bocca superiore del bottiglione è quadrata con m. 0,50 per lato e chiusa da una portella che è assicurata al pavimento sovrastante i bottiglioni mediante uncino o chiavistello ed aperta nel mezzo con un foro quadrato in corrispondenza del camino di ventilazione. Le aperture nelle pareti per l'estrazione del grano sono quadrate, di m. 0,30, oppure rettangolari con m. 0,60-0,80 di altezza e sono chiuse con sportello a scorsoio.

Quando invece, come nel caso in figura, il fondo dei bottiglioni è abbastanza elevato da permettere agevolmente l'estrazione del grano dal basso, la bocca di estrazione si trova in fondo alla tramoggia inferiore, ha dimensioni di m. 0,20-0,30 per lato ed è chiusa da una portella assai robusta (figura 334 b).

Prima di riempire i bottiglioni occorre far seccare bene il grano, potendo questo nel rimanervi rinchiuso acquistare cattivo odore per insufficienza di ventilazione o riscaldarsi per fermentazione dovuta all'umidità propria; frattanto è bene approfittare delle giornate asciutte e ventose per tenere aperte le aperture inferiori e superiori e con abbondante aereazione eliminare quel po' di umidità che vi fosse restata internamente.

Per riporre il grano nei bottiglioni se ne chiude e assicura lo sportello inferiore dopo aver avuta l'avvertenza di sovrapporvi internamente un cuscino di sabbia ben secca (fig. 334 a). Vi si versa il grano avendo cura di comprimerlo di tanto in tanto da ogni parte a fine di eliminare il più possibile l'aria interposta e giunti al colmo prima di chiudere lo sportello superiore vi si interpone un altro cuscino di sabbia col quale viene otturato ermeticamente ogni adito all'aria esterna (fig. 334 c).

Così il grano oltre che riparato dalle intemperie è anche al sicuro dagli insetti che vi produrrebbero delle avarie. Siccome però non si ha mai l'assoluta sicurezza che il grano o i recipienti sieno assolutamente asciutti, e quindi che non possa aver luogo la

fermentazione, così è bene, durante i primi mesi, introdurre ogni settimana un robusto termometro (fig. 334 e) per notare se sia avvenuto aumento di temperatura. Quando questo caso si sia verificato, non

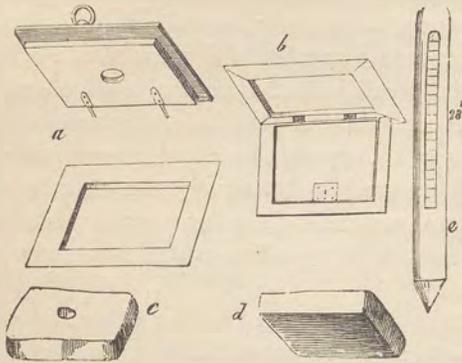


Fig. 334.

a. sportello d'introduzione; b. sportello d'estrazione; c. d. cuscini di sabbia da porsi fra gli sportelli ed il grano; e. termometro per i camerini.

v'è di meglio che di vuotare subito dalla bocca inferiore il bottiglione per aspettare a ricaricarlo dopo che sia di nuovo stato esposto alla ventilazione o ad altri mezzi di asciugamento.

## § 10.

### GRANAI SOTTERRANEI.

I granai internati nel suolo conservano per lungo tempo i depositi di grano al riparo dalle influenze dell'aria esterna, dell'umidità, della luce e dei cambiamenti di temperatura.

Ebbero origini anche prima dei Romani e degli Arabi, i quali li denominarono *silos*: e tuttora se ne ritrovano in uso in Andalusia, in Algeria, nell'Italia meridionale, nel sud della Francia, in Ungheria, in Russia, ecc., sempre però in luoghi dove il terreno è arido e secco e il clima caldo. A quei tempi, in cui malagevoli erano i mezzi di trasporto, per sopperire alle annate di carestia v'era maggior bisogno che adesso di vasti e sicuri granai e, quando era possibile, era opportuno sotto ogni rapporto farli sotterra.

Al giorno d'oggi molti e diversi tentativi si sono fatti, ma senza soddisfacenti risultati. Già dal punto di vista della convenienza economica sono da considerare: le spese di costruzione, gl'incerti che producono il deterioramento del cereale, l'accumulazione degl'interessi del valore del grano durante

diversi anni, l'imprevedibilità dell'esito dello smercio in un anno piuttosto che in un altro; tutte circostanze d'influenza rilevante in un'azienda agricola o commerciale.

Ma ciò che è più essenziale per l'applicazione di questo sistema di conservazione del grano è anche più difficile a ottenere: e sono le due condizioni indispensabili che il grano sia perfettamente secco e che il recipiente che ha da contenerlo sia esente da qualsiasi umidità.

Per questo occorre che il terreno non sia nè umido, nè esposto a pericoli di invasione di acque freatiche, di pioggia e di sorgente, cioè che il livello delle acque freatiche sia abbastanza basso, che le acque di sorgente in prossimità vengano allacciate e divertite e che quelle di pioggia o scorrenti sul terreno sieno opportunamente allontanate per larga superficie all'intorno.

Nonostante tutte queste precauzioni è difficile, anche nei paesi di clima medio, poter far conto su una buona conservazione del grano, minacciata per di più da invasione di topi e di insetti che potrebbero farvi danni anche rilevantissimi prima che di questi fosse dato di accorgersi; motivo per

cui i recipienti di deposito si fanno piuttosto numerosi che grandi.

La forma primitiva di questi recipienti è di anfore o di vasi ovoidali; ora di solito è a pera o a pozzo o più spesso a forma di bottiglia. In Toscana hanno una forma tronco-conica rovesciata e son detti *coppi*; hanno un m. c. e mezzo circa di volume e sono di terra cotta. In generale, come vedesi in sezione nella figura 335, sono disposti verticalmente e colla bocca di introduzione a fior di terra, munita di un coperchio murato stabilmente in posto. Se ne fanno anche scavati in pietra o di muro.

Quando la falda acquifera non fosse abbastanza profonda per non temere che il silos ne abbia a risentire, il recipiente ad una certa profondità si sdoppia sviluppandosi orizzontalmente in due brevi gallerie egualmente murate alle estremità (vedi figura 336).

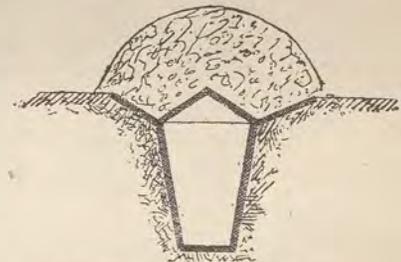


Fig. 335. — Sezione di un coppo.

Il rivestimento delle pareti e del fondo può essere in muratura (cioè in mattoni o in pietra da taglio), in legno e persino in metallo con lamiere di 3-4 mm. di spessore a giunti ben chiodati ed otturati, ma anche in calcestruzzo con cemento idraulico, in cemento bituminoso, in cemento armato, in argilla calcinata e mescolata a paglia, che poscia si brucia dall'interno. Lo spessore delle pareti varia secondo la maggiore o minore compattezza del terreno e secondo che il recipiente ha la sezione circolare, quadrata o rettangolare. Lo spessore del fondo è ancora maggiore e riposa su una specie di piattabanda ben impostata addentro nel terreno in modo da essere atta a sostenere l'enorme peso della colonna sovrastante di materia pesante. Le superficie interne sono raccordate agli spigoli, dovendosi evitare fessure e screpolature, attraverso cui si perderebbero i granelli, e sono bene intonacate con calce idraulica.

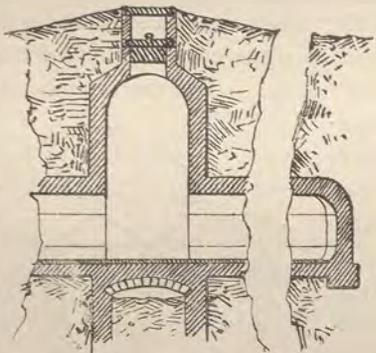


Fig. 336.

Tra il rivestimento e il terreno, per prevenire qualsiasi azione di umidità, si frappone uno strato di sabbia, di mattoni pesti o in pezzi, di asfalto o di bitume, oppure, per maggiore sicurezza, si circonda alla distanza di m. 0,25 di un secondo rivestimento in muratura; nel qual caso a risparmio di materiale si collegano regolarmente le due murature con mattoni qua e là in modo da renderle solidariamente atte a resistere alla spinta del terreno e a quella del cereale in deposito.

La bocca superiore è a doppia apertura e sufficientemente larga pel passaggio di un uomo. I coperchi possono essere in pietra o in terra cotta o anche in cemento; l'inferiore ottura la volta in sommità del recipiente, il superiore è collocato ad un certo intervallo e, sopraelevandosi ben coperto di terra o di una qualche tettoia sulla superficie del terreno, dà luogo ad un monticello o ad un rialzo qualsiasi che smaltisce all'intorno le acque di pioggia.

Per grandi depositi non convengono, come si è detto, grossi recipienti, perchè maggiore sarebbe la massa di grano in pericolo di venir compromessa anche per inevitabili e probabilmente impreveduti difetti di costruzione. Si procurano piuttosto locali sotterranei sia caverne, sia gallerie, rivestite o no di muratura, assolutamente riparati dalle vicende atmosferiche. In questi locali, adibiti a magazzino delle granaglie, si collocano tanti recipienti, detti *giarre* o anfore, di terra cotta, oppure verniciate, internamente spalmate di uno speciale strato impermeabile e ben chiuse alla bocca con malta idraulica. Questi vasi del resto si possono anche seppellire nel terreno l'uno vicino all'altro.

Costruito il silos, prima di introdurvi il cereale, se ne scaccia l'aria bruciandovi paglia, legna o carbone che lo riempiono di acido carbonico; se ne toglie ogni traccia di umidità gettandovi della calce viva nello stesso tempo che vi si versa il grano. Questo si fa asciugare in apposita stufa, sino a che contiene in acqua solamente il 15 o 16 % del proprio peso. Si procura inoltre che sia esente da odori o da altre qualità speciali. Il tutto di poi si chiude ermeticamente e definitivamente.

Nei silos antichi si ricopriva superiormente il grano con paglia, indi con terra. Ultimamente si è adottato il sistema di lasciar avariare lo strato superiore di grano oppure di farlo germinare per il riscaldamento provocato con calce di cui veniva cosparsa; ciò produce una crosta così solida e compatta da intercettare completamente l'aria e preservare il grano da molti pericoli.

## § 11.

### ESSICCATOI PER IL GRANOTURCO.

Per il granoturco si adottano locali ventilati a fine di favorirne l'asciugamento. Le spighe raccolte e spogliate degli spati o foglie che l'involuppano conservano nel tutolo che sostiene i chicchi, e che ha consistenza spugnosa, una certa umidità che non va via che assai lentamente, tanto che ammassate in mucchi su tavolati per manchevole circolazione dell'aria non tardano a coprirsi di muffa.

In alcuni luoghi si passano le spighe al forno e si sgranano oppure si sospendono a pertiche in mazze legati per le foglie e si lasciano esposte all'aria sotto tettoie o alla sommità dei fabbricati sotto gli sporti dei tetti. Stante che in tutte queste operazioni si richiede non poca mano d'opera, quando

appunto ne occorre per la raccolta, e impiego non scarso di combustibili, tali inconvenienti saranno tollerabili per una cultura di granturco di non oltre 3 o 4 ettari.

Ma per aziende maggiori occorre fare il deposito in appositi locali, dove si adoperino i telai usati per i banchi da seta, o graticci di listelli, contornati da un bordo alto m. 0,10-0,15, sovrapposti l'uno all'altro, sostenuti da cavalletti o sospesi a ferri convenientemente applicati al legname delle pareti o del soffitto.

Altrimenti si adottano costruzioni speciali a guisa di grandi gabbie molto ristrette, sostenute a m. 1,00-2,00 dal terreno da pali. Questi sono muniti ad una certa altezza di imbuto di zinco rovesciati coi quali viene impedito ai topi di arrampicarsi e arrivar a danneggiare le spighe in deposito.

Le pareti sono intelaiate a ritti dei quali quelli estremi possono essere il prolungamento stesso dei pali. Sono costituite da tanti listelli ravvicinati tra loro a distanza eguale alla larghezza in modo da permettere nell'interno la circolazione dell'aria esterna. Il palco inferiore è formato con assicelle più robuste distanti tra loro m. 0,02-0,03.

All'una e all'altra estremità due porte con imposte formate come le pareti sono disposte l'una sopra l'altra lungo tutta l'altezza della gabbia a fine di agevolare il riempimento, e sono accessibili mediante scale portabili a pioli e chiudibili a chiave.

Il tetto in paglia protegge benissimo contro la neve o la pioggia; può essere anche di assicelle di legno pure coperte di paglia oppure anche di altri materiali non troppo pesanti. È bene abbia una sporgenza da ogni lato di m. 0,50-0,75, a seconda dell'altezza delle pareti o dell'impetuosità dei venti, a fine di ripararle dalla pioggia.

Riportiamo per tipo di tali costruzioni quelle proposte in Piemonte da Mathieu de Bonafous che scrisse un'opera sul mais. La fig. 337 ci rappresenta una delle estremità cui è appoggiata una scala, la fig. 339 la disposizione dei pali di sostegno, la fig. 340 la pianta della gabbia, la fig. 338 la sezione trasversale mediana lungo AB.

Quanto alle dimensioni, per non oltre una ventina di metri potrà estendersi la lunghezza, tornando difficile il riempimento per lunghezze maggiori; la larghezza sarà tra m. 0,80 e 1,00 o 1,15 al più, l'altezza di m. 2,00-3,00.

Di gabbie siffatte se ne possono disporre diverse

l'una accanto all'altra però a distanza non minore di una decina di metri.

Anziché sostenute da semplici pali possono trovarsi collocate sopra una tettoia, sopra un'aia coperta, sopra un fienile o sopra una rimessa; mai però sopra un locale destinato al bestiame.

## § 12.

### CERNITOI.

Le granaglie prima di essere passate al consumo, hanno bisogno di varie operazioni che ne separino le impurità che contengono, sia pesanti (minerali), sia

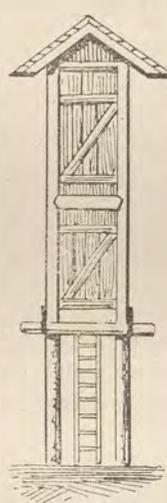


Fig. 337.

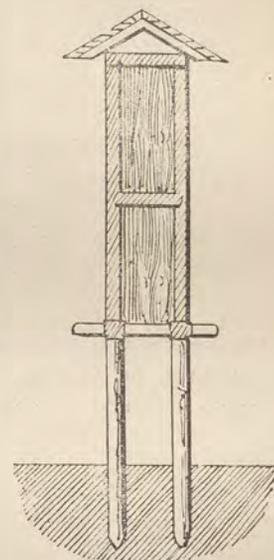


Fig. 338.

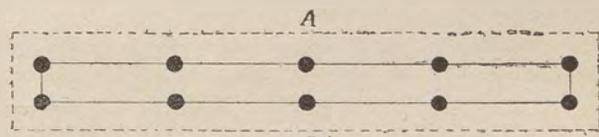


Fig. 339.

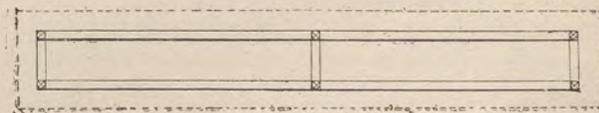


Fig. 340.

leggere (vegetali), che ne eliminino energicamente la polvere, che per uno stesso grano separino le bucce dai grani, i grani rotti dagli integri, i piccoli dai grossi; e ciò per soddisfare agli speciali bisogni dell'alimentazione degli uomini e degli animali del-

l'azienda o a quella degli uomini e degli animali della città o mercato vicino o alle richieste dei pastifici o semplicemente alle esigenze per le seminagioni, ecc.

Tutte queste operazioni che prima si eseguivano a mano o coll'aiuto di semplici strumenti detti vagli o setacci oggi sono compiute da macchine dette vagli ventilatori e cernitori.

Queste macchine constano (vedi fig. 341) di una tramoggia in cui si introduce il grano da vagliare,

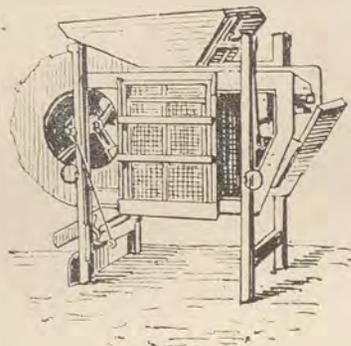


Fig. 341.

di un ventilatore che ne separa le materie estranee e infine di un vaglio, fra i fori del quale il grano passa cadendo in appositi recipienti. Questi

vagli possono essere parecchi sovrapposti per operare la separazione di differenti qualità di grani.

Le operazioni stesse a volte vengono compiute nello stesso granaio, ma con danno e pericolo evidente delle provviste ivi esistenti. Meglio si effettua negli androni, nel cortile, o sotto i porticati o tettoie della azienda.

Ma la disposizione più comoda e razionale per questa importante necessità, dalla quale derivano innumerevoli vantaggi tecnici e finanziari, si ottiene assegnando alla cernita e confezione delle granaglie un locale apposito posto sotto al granaio ed in comunicazione con questo per mezzo di maniche di tela. Questo locale dovrà essere ampiamente illuminato, ben ventilato, con finestre corrispondenti nel senso dei venti dominanti, provvisto di solido e durevole pavimento perchè vi possano entrare i carri e le bestie da soma, difeso contro i furti, i topi, gli uccelli ed il moltiplicarsi degli insetti, fornito di vasche per i lavaggi e le immersioni, di bacini per le miscele, di graticci per gli spandimenti e gli asciugamenti, e di un armadio per la conservazione delle sostanze che una razionale agricoltura consiglia spesso di mischiare alle granaglie ed anche di una potente stufa pel caso che occorra riscaldare l'ambiente e di canne di tiraggio dell'aria pel caso che occorra la ventilazione artificiale.

## CAPITOLO XIV.

### AIE E TETTOIE

#### § 1.

##### AIE SCOPERTE.

##### AMPIEZZA.

Le aie sono quegli spazi su cui si hanno da essiccare le messi e batterle o trebbiarle o gramolarle od in altro modo manipolarle prima di riporle o darle al commercio. Dovranno trovarsi in una posizione non eccentrica rispetto ai campi che danno queste messi, in vicinanza al caseggiato dell'azienda specialmente al granaio, al porticato, alle tettoie.

Possano essere scoperte o coperte, in tutto od in parte. Queste ultime, per quanto costose, sono indispensabili nei paesi di clima piovoso e freddo o molto nebbioso ed in quelli ove le precipitazioni notturne siano molto abbondanti.

Quelle scoperte, che sono le più ordinariamente usate, debbono essere esposte a mezzogiorno, non riparate dai venti dominanti ed asciutte. La loro ampiezza è da desumersi più che dalla quantità di cereali da battere e da seccare, dal numero delle persone, dei cavalli, delle trebbiatrici destinate ad operare. Ora gli autori prescrivono:

per un uomo che batte a banco  
uno spazio di . . . . . mq.  $3,00 \times 3,00$   
per due uomini che battono a banco  
uno di fronte all'altro . . . »  $3,00 \times 4,00$   
per battere col correggiato in condizioni analoghe non minori superficie;  
per trebbiare col rullo . . . mq.  $10,00 \times 10,00$   
per trebbiare colla macchina . . » 80

Di regola si può dire che per la trebbiatura delle messi (60-70 ettolitri) può bastare una superficie anche minore di mq. 100, tanto più facendo uso delle macchine trebbiatrici.

Per l'essiccazione invece la superficie occorrente è assai maggiore, poichè per i semi trebbiati sia di grano che di segale, di orzo, ecc. occorre almeno un paio di giorni di sole, per quelli di riso almeno tre; ma bisogna anche che sieno distesi in strati non più alti di m. 0,08-0,10. Di modo che volendo lasciare nell'aia anche dello spazio libero occorrerà una superficie in metri quadrati tre o quattro volte (a seconda dei casi) il numero degli ettolitri da distendere. Laddove si coltiva il granturco pel quale, messo a essiccare ai primi di settembre, occorrono dai 5 ai 7 e più giorni, la superficie detta dovrà essere in metri quadrati, almeno 8 volte il numero degli ettolitri. Se poi si aggiunge che dev'essere ben pavimentata, si può immaginare come l'aia venga a riuscire assai costosa.

#### § 2.

##### PAVIMENTAZIONE.

Le aie possono essere pavimentate con materiali laterizi, con lastre di pietra, con battuto di calcestruzzo o di cemento o semplicemente in sterrato.

In quest'ultimo caso si debbono evitare l'impantamento in tempo di pioggia, la polvere in tempo asciutto e le screpolature nella stagione estiva, tutti inconvenienti che rendono impossibile la battitura o danno luogo ad imbrattamento dei semi o a dispersione dei medesimi. È suggerito perciò di stendere sulla su-

perficie, che sia fortemente ed uniformemente spianata, uno strato di argilla, che, durante il suo essiccamento, è battuta in tutti i sensi perchè non faccia più screpolature. Per risparmiare queste operazioni si impasta nell'argilla dello sterco bovino diluito e paglia tritata assai minuta e si comprime spianando e lisciando a fine di ottenere un pavimento resistente al calpestio degli animali e al passaggio di rulli o di macchine trebbiatrici. Non ostante tutto, essendo immancabile il prodursi alla superficie di alquanto polvere e il nascervi di erbe, occorrono di tanto in tanto operazioni di ripulitura e di rivestimento con argilla e cospargimento di morchia d'olio che impedisce il riformarsi della polvere; tutto ciò rappresenta una rilevante spesa di manutenzione. In Germania, invece di un unico strato si adotta un rivestimento con blocchi di argilla, bene impastati come sopra ed essiccati, congiunti tra di loro con malta diluita; e così oltre che maggiore facilità di costruzione e di manutenzione si ottiene anche maggiore durata.

Le aie in laterizio, che frequentemente si usano in Toscana, tornano più convenienti sia dal lato della costruzione che della manutenzione. Costano L. 2,50-3,00 il mq. Hanno l'inconveniente che i mattoni, sotto le pressioni e lo scalpito, si spezzano non difficilmente, specialmente se sono di mediocre o cattiva qualità o se sono stati non perfettamente allettati in posto. Altrettanto avviene dopo le forti gelate; motivo per cui d'inverno le aie si tengono ricoperte di paglia o di pula per 8-10 cm. Le aie in laterizio, si presentano in rilavato rispetto al terreno circostante, disposte « e schiena d'asino » cioè a due falde leggermente in discesa verso due lati opposti paralleli oppure a quattro falde discendenti verso i quattro lati del perimetro e sono circondate da un basso parapetto, pure in mattoni, fornito nei punti più opportuni di bocche di scolo, il quale serve a trattenere i chicchi che nella battitura salterebbero fuori.

Le aie in calcestruzzo di cemento idraulico vanno soggette a screpolature sotto l'azione del sole. Sarebbero perciò da preferire le pietre artificiali di cemento; ma queste rendono la pavimentazione molto costosa. In Ciociaria (provincia di Roma) si usano le aie fatte in calcestruzzo di scagliette calcaree con malta di calce e pozzolana che si fa riposare o direttamente sulla *tartara* (calcare cavernoso del sottosuolo) quando affiora o quasi, o sopra una piattaforma di scaglie della detta pietra. Il calcestruzzo si mette

in opera magrissimo e a forza di batterlo e comprimerlo viene ridotto grasso in superficie. Tutto ciò è da farsi senza interruzione. Dopo terminato questo lavoro il pavimento viene ribattuto e ristuccato ad intervalli tre o quattro volte ed acquista così grandissima resistenza e durata. Queste hanno perimetro rotondo e superficie a cupola o conica a monta ribassatissima ( $\frac{1}{20}$  al massimo) e tutto intorno sono circondate da un fossetto, con opportune pendenze, spesso murato, che raccoglie e convoglia le acque.

Vi sono anche aie lastricate in pietra, in asfalto, in gesso impastato con la colla, alla quale è più economico sostituire il sego o il sangue di bue: ma non sono meno costose di quelle in calcestruzzo.

In generale la stabilità delle aie dipende dalla fermezza del sottosuolo e dall'attitudine della fodera superiore a resistere alla siccità, ai geli, allo scalpicio degli uomini e degli animali ed al passaggio di carri e di macchine molto pesanti. Non di rado occorre costipare il sottosuolo affondandovi legni appuntati o scaglie di pietra, in altri casi trasportandovi sabbia che si introduce in vani fatti a forza nel terreno con magli appuntati ed infine occorre a volte fare una vera e propria fondazione.

### § 3.

#### AIE COPERTE. AIE-FORNI.

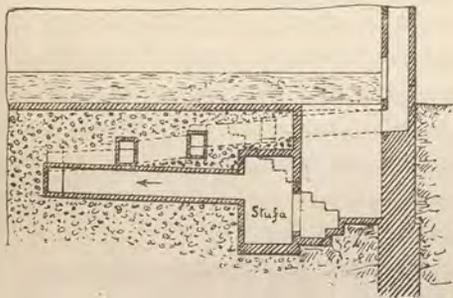
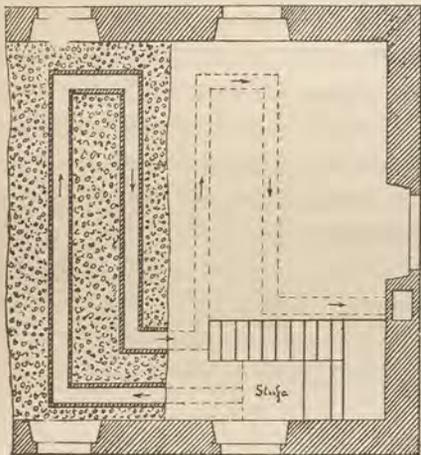
Le aie coperte sono di superficie limitata strettamente al bisogno e sono sormontate da un'ampia tettoia a 4 metri di altezza dal pavimento, più che sufficiente per le operazioni di battitura. In quanto alla superficie avranno le dimensioni seguenti:

per un battitore che gira attorno ai covoni . . . . .	mq. 3,00 × 3,00
per un battitore che rimane fermo ad un'estremità . . . . .	» 2,00 × 4,00
per due battitori che restano di fronte l'uno all'altro . . . . .	» 3,00 × 4,00
per due o tre battitori che girano intorno ai covoni . . . . .	» 4,00 × 4,00
per quattro o cinque battitori . . . . .	» 5,00 × 5,00
per una macchina trebbiatrice . . . . .	» 30

Il rimanente spazio ha ampiezza proporzionata alla quantità di raccolti in covoni, la quale dipende dalla estensione in ettari della coltivazione in cereali e dalla produzione unitaria che ammettiamo di 20 et-

tolitri per ettaro cui corrispondono mc.  $3,50 \times 20$ . Il pavimento può consistere in un doppio tavolato ben connesso, sopraelevato sul terreno circostante.

La copertura dell'aia non è sufficiente a volte a favorire l'essiccazione dei cereali nei tempi piovosi, nei quali anzi per la soverchia umidità dell'atmosfera essi finirebbero per ammuffire e rovinarsi. In questi casi eccezionali si ricorre alle aie-forni, le quali sono disposte a mezzogiorno, ampie dai 25 ai 50 metri quadrati, e contengono sotto al pavimento formato di grandi pianelle di terracotta, sostenuto da muretti,



Figg. 342 343.

un condotto di un calorifero collocato in un angolo, il quale manda l'aria calda a serpeggiare nel terreno fra i muretti suddetti e i pianelloni in modo da riscaldare pressochè uniformemente il pavimento alla temperatura di circa  $70^{\circ}$ . Si colloca allora il grano a strati di 5-10 cm. di altezza e vi si lascia per 5-6 ore avendo l'avvertenza di rimuoverlo continuamente per evitare abbrustolimento nella parte a contatto col pavimento e troppo debole azione nello strato superficiale (vedi figg. 342-343).

#### § 4.

##### LOCALI CHIUSI PER I COVONI.

Nei poderi di qualche estensione e dove si coltiva largamente il frumento i cereali mietuti si conservano sull'aia stessa in ammassi di covoni detti *biche* coi quali, per quanto esposti alle intemperie, si conservano meglio che nei locali chiusi.

La loro posizione dev'essere la più opportuna in relazione alla situazione dei campi, al trasporto e al luogo di trebbiatura. Possono avere forme diverse, parallelepipeda o cilindro-conica, le cui dimensioni

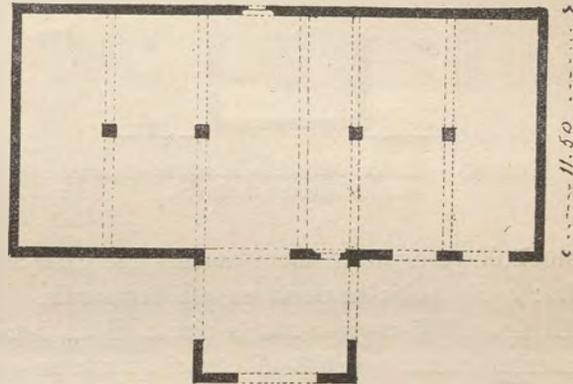


Fig. 344.

sono in rapporto alla lunghezza della paglia, alla grossezza o al peso dei covoni, alla disposizione a strati che dia luogo a uniformità di compressione e al riparo dalle piogge. Ma di questi ammassi, e in particolare dei pagliai, riparleremo nel capitolo seguente.

Ma laddove i covoni non sono in grandi masse, dove non si possa fare a meno di metterli a riparo dalle intemperie, come nei climi freddi od umidi o dove si fa trascorrere parecchio tempo tra la mietitura e la triebbiatura, occorre ricoverarli in locali chiusi che rispondano ad importanti esigenze di costruzione, sulle quali ci intratterremo.

I locali chiusi pel deposito delle messi si situano in modo da non esporli ai venti umidi o caldi: e cioè verso tramontana o levante od anche a mezzogiorno, e su un terreno alquanto sopraelevato, difeso e lontano da ogni umida emanazione.

Per bene adempiere al loro ufficio bastano le disposizioni indicate qui appresso.

La figura 344 rappresenta la pianta di un locale d'aia esistente in Francia. Il locale è diviso in tre parti, di cui la centrale è preceduta da un porti-

chetto di ingresso costituito da due pilastri in muratura che sostengono tre arcate a tutto sesto, sotto il quale, se occorre, si ferma il carro che porta i covoni da collocarsi nell'interno. A questo si accede mediante due porte, di cui l'una larga 4.00 m.

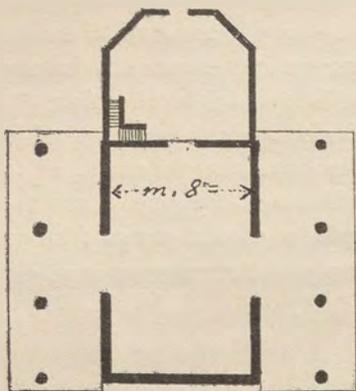


Fig. 345. — Edificio destinato a raccogliere i covoni ed a collocarvi i trebbiatori.

e alta 5,00 permette di farvi passare due carri alla volta: e ciò specialmente in caso di temporale.

La figura 345 rappresenta la pianta di un locale contenente tanta quantità di covoni quanta ne occorre per formare due biche;

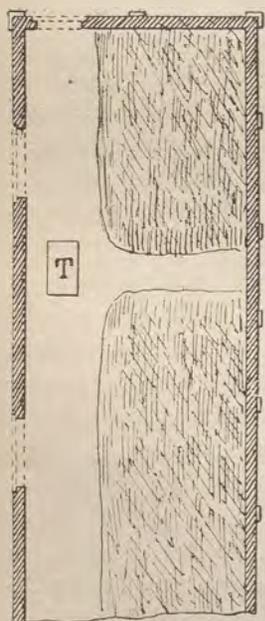


Fig. 346. — Locale per i covoni.  
T. trebbiatrice.

per formare due biche; le quali avendo un volume di 400 a 800 metri cubici comprendono da 3 a 6 mila covoni, quanti ne possono essere portati da 15 a 25 carri. Questi entrano ed escono da due passaggi laterali preceduti da portico alto 5 metri, largo 3,00 e coperto da una tettoia ben sporgente, al cui riparo si collocano la paglia, i carri vuoti e anche la trebbiatrice.

Questa è del resto la disposizione più comune per ottenere il massimo spazio per il deposito delle messi. La differenza può consistere nell'aver tale passaggio longitudinalmente anzichè tras-

versalmente; e allora ben si presta per la trebbiatura anche senza bisogno del portico, poichè la macchina comincia a lavorare da un'estremità della corsia e trebbiata la massa li presso viene mandata innanzi

per collocarla a portata della porzione successiva di covoni non ancor trebbiati (vedi fig. 346). Nei locali di maggiore importanza si può avere più di una coppia di ingressi.

Circa l'ampiezza occorrenotare che siccome 100 Kg. di covoni di frumento occupano un metro cubo, la segale poco meno, l'orzo e l'avena  $\frac{9}{10}$  di mc., corrispondendo un covone ogni 10-12 Kg., un metro cubo conterrà 8-10 covoni, cui corrispondono 30 Kg. di grano. E siccome un ettolitro di grano pesa 80 Kg., così mc. 2,66 è lo spazio occorrente per ettolitro di grano. E siccome si è ammesso, con una certa abbondanza, che la produzione per ettaro sia di 20 ettolitri di frumento, così il locale dovrà contenere tante volte 50 metri cubici quanti sono gli ettari del fondo coltivati a frumento. Esigendosi però coll'uso delle trebbiatrici che le paglie sieno corte, il rapporto tra il peso del covone e il peso in ettolitri di grano diminuisce notevolmente.

## § 5.

### DISPOSIZIONI COSTRUTTIVE.

Il pavimento si fa rialzato dal terreno circostante di m. 0,40-0,50 e, al caso, anche di un metro. Si forma con materiali permeabili oppure con ciottoli, ghiaia, rottami su cui si distende dell'argilla impastata nel latte di calce, avendo l'avvertenza di otturar bene le commessure lungo le pareti a fine di evitare possibili accessi ai topi. È questo anche un motivo perchè non si adotti un pavimento in legname, il quale del resto dovrebbe essere sollevato dal suolo con muretti o conci.

I muri di perimetro devono essere costruiti con materiale non igroscopico; altrimenti non si dovrebbero appoggiare alle loro pareti interne gli ammassi di covoni e allora, dovendoli tenere discosti sino alla base, molta superficie del locale andrebbe sprecata. Avendo essi muri a resistere in generale a spinte interne, anzichè ingrossarne lo spessore, sarà più economico collegare i muri tra loro in alto con catene di ferro o rafforzarli con speroni esterni. Per impedire poi che i topi abbiano ad arrampicarsi su per le pareti si intonacano queste accuratamente con malta fatta con silice frantumata almeno per la altezza di m. 9.80-1,00 dal pavimento.

Uniche aperture in questi fabbricati sono le porte, poichè quelle aperture in reticolati di mattoni che

si riscontrano nella parte superiore di diversi edifici rurali, per procurarne la ventilazione, non vengono a questo fabbricato in cui volentieri penetrerebbero topi e uccelli. Le porte possono avere proporzioni diverse; e mentre per covoni trasportati da un uomo a due per volta può bastare una porta di 1 m. di larghezza per 2,20 di altezza, per locali che devono contenere la messe raccolta in un vasto podere, la quale viene trasportata su grossi carri, le porte possono raggiungere, come abbiamo visto, sino 4 metri di larghezza per 5-6 di altezza. Per permettere la ventilazione interna anche durante la chiusura, le porte hanno l'imposta traforata nella parte superiore e guernita di rete metallica mentre al basso chiude perfettamente per non dare accesso ad animali nocivi.

Il tetto dev'essere ben costruito, senza fori e senza abbaini che potrebbero apportare nell'interno l'umidità esterna.

L'aria di ventilazione potrà avere esito nelle fessure tra una tegola e l'altra, se il tetto è fatto a secco; perciò sono da consigliarsi le pianelle e tegole maritate sovrapposte o le tegole alla marsigliese,

## § 6.

## TETTOIE.

## AMPIEZZA.

I locali di ricovero degli attrezzi, delle macchine agrarie, dei veicoli carichi o scarichi, degli aratri e degli altri grossi strumenti agrari possono consistere in semplici tettoie sorrette da pilastri. Tali costruzioni possono essere sufficientemente adatte a proteggere dall'umidità, dai raggi del sole, dalla pioggia tutti quegli oggetti che occorre conservare più a lungo possibile, nonchè a riparare dalle intemperie e dal sole le persone medesime che vi sono addette o vi operano le riparazioni più urgenti, di facile e pronta esecuzione.

L'ampiezza delle tettoie dipende adunque dal numero e dalla qualità degli strumenti e dei veicoli da adoperare per l'azienda, cioè, infine, dall'importanza della cultura del fondo. Gli utensili più minuti si tengono in apposito magazzino chiuso o più semplicemente in soffitta, mentre quelli di uso giornaliero si posano in una stanza a pianterreno che non subisca umidità, corredata di sostegni in legname o palchi su cui depositansi le corde, le falci, le roncole, il filo di ferro, ecc. I grossi strumenti invece si

collocano sotto tettoie e sotto porticati il cui ufficio è anche di rifugio dei prodotti in messi e derrate. In ogni caso per le dimensioni valgono i seguenti dati.

I veicoli possono avere dimensioni e forme diverse a seconda delle consuetudini locali. In genere si può dire che

una carrettella a un cavallo occupa . . .	mq.	3,00
una carretta . . . . .	»	5,30
un carro a due ruote (2 buoi) . . . . .	»	12-15
» » a quattro ruote (2 buoi) . . . . .	»	15-20
» » » » » carico di fieno o di biade in paglia . . . . .	»	22
una trebbiatrice con locomobile . . . . .	»	30-40
un aratro col suo traino . . . . .	»	5
un erpice . . . . .	»	3-4
un estirpatore . . . . .	»	5-6
una seminatrice . . . . .	»	5-6
un cilindro frangizolle . . . . .	»	8-12
una ruspa . . . . .	»	3-4
un banco da falegname o da fabbro ferraio . . . . .	»	3-4

le quali dimensioni sono alquanto abbondanti per comprendervi lo spazio per il servizio che è da un quarto alla metà di quello occupato dal veicolo.

La larghezza della tettoia o del porticato non sarà inferiore ai 4 metri, affinchè un carro, supponiamo carico di raccolto, sorpreso da un acquazzone, possa mettersi subito al coperto in tutta la sua lunghezza ben riparato anche in grazia della sporgenza notevole che si deve dare le falde sporgenti della tettoia.

L'altezza potrebbe essere sufficiente se di m. 2,50-3,00, ma in vista degli eventuali momentanei ricoveri di carri, carichi di paglie o di foraggi o d'ortaglie, sarà bene attenersi all'altezza di m. 4-5.

## § 7.

## DISPOSIZIONI COSTRUTTIVE PER LE TETTOIE.

Il pavimento di questi fabbricati è sopraelevato sul suolo a fine di non venire inondato dall'acqua di forti piogge e si costruisce in modo solido e resistente all'azione di pressioni concentrate, quali quelle prodotte dai piedi di cavalli e dai cerchioni delle ruote. Siccome sarebbe costoso un lastricato in pietra, ci si può accontentare di un selciato di piccoli ciottoli oppure si può ricorrere ad uno strato di calcestruzzo rivestito di cemento idraulico a lenta presa.

I pilastri di sostegno della tettoia possono essere in muratura, in legno, in ferro o in cemento armato. Laddove, come non è raro, gli animali domestici possono entrare nel locale e danneggiarvi gli oggetti occorre riunire detti pilastri con barriera o meglio con cancelli o con telai con ramate apribili dall'esterno e fermabili mediante ferri di ritegno, oppure con siepi morte di spine. Tale chiusura per altro va a scapito della libertà dei movimenti dei

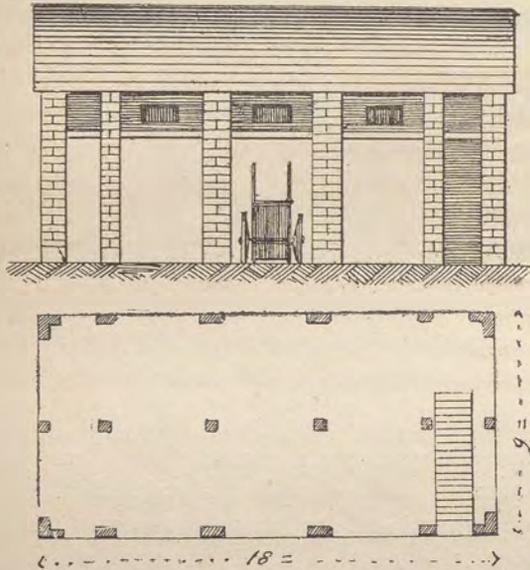


Fig. 347-348.

grossi veicoli e rende necessaria una maggiore ampiezza della tettoia.

Le figg. 347-348 ci rappresentano un porticato isolato della notevole larghezza di m. 7,00 con pilastri in muratura all'esterno e in legno all'interno, al cui piano superiore si trova un locale altrettanto vasto, che si può adibire come fienile oppure come deposito di frumento, di granturco, di canapa, di tuberi, di erbe, di paglia o di legna ed a cui si accede per una scaletta. Le pareti di questo in muratura riposano su grosse travi incastrate nei pilastri i quali si sovraccaricano sino a sostenere le incavallature del tetto.

### § 8.

#### TIPICI DIVERSI DI PORTICATI.

I porticati molte volte sono annessi ad altri edifici rurali con vantaggio economico sia per risparmio d'una serie di pilastri, sia per maggiore semplicità nella costruzione del tetto, il quale può essere co-

stituito da una sola falda sostenuta sul davanti da pilastri anche di legno, se il tetto è di materiale leggero. Questo però possibilmente non dev'essere facilmente combustibile, come paglia o simili, altrimenti si avrebbe un permanente pericolo d'incendio. Inoltre, se il porticato è aggregato ad una stalla o scuderia con sovrastante fienile e con un'altezza che eguaglia quella complessiva dei due piani dell'edificio, si avrà il vantaggio di potere estendere il fienile al di sotto della copertura del porticato in modo da risulturne un unico e comune solaio e tetto. Se il porticato è aggregato, come sovente in Lombardia, ad un'abitazione colonica, può servire, oltre che a riparare le stanze che sott'esso prospettano dai forti raggi solari, anche a diverse comodità agricole e domestiche, quali mettervi ad essiccare pannocchie, tenervi nelle ore calde gli animali che preferiscono di riposare ad un'aria più libera di quella delle stalle chiuse, compiersi lavori di riparazioni di attrezzi o anche lavori domestici, appendervi panni da asciugare, e persino esercitarvi la bachicoltura.

Mentre nell'Italia centrale e meridionale le tettoie si limitano al ricovero degli attrezzi e delle macchine agricole riducendosi ad una superficie minima (in Toscana 30-35 metri quadrati in un'azienda di 8-12 ettari), nell'Italia settentrionale i porticati hanno anche l'ufficio, quale è proprio dei locali d'aia di cui abbiamo trattato, di conservare le biade prima della trebbiatura, di contenere grano, granturco ed altri pro-



Fig. 349.

dotti da essiccare, tanto che vengon ad occupare da  $\frac{1}{6}$  ad  $\frac{1}{4}$  della superficie complessiva dei fabbricati rurali.

Un esempio di tettoia semplice ed economica ci viene rappresentata dall'ing. Scala nel suo trattato

di *Costruzioni rustiche* (vedi fig. 349). Il tetto è sostenuto al solito da pilastri di legno o di muro e si estende colle due falde oltre di essi fino ad un'altezza della gronda dal suolo di m. 1,80-2,00. I pilastri però hanno un'altezza libera almeno di m. 2,50, quanto basta per il passaggio di un carro carico di fieno o di biade. Al disopra di essi e da essi sorretto si estende il palco, sul quale si può ricavare una soffitta la cui altezza lungo il colmo del tetto sia di altri m. 2,50; in tal modo la pronunciata inclinazione delle falde del me lesimo favorisce il pronto scorrimento dell'acqua di pioggia. Lungo i correnti del colmo, e come pure lungo tante travi poste a distanza l'una dall'altra di m. 0,18 trasversalmente alle travi che uniscono le opposte file di pilastri si stabiliscono a distanza di 18 cm. l'una dall'altra tanti chiodi o cavicchie di legno, a ciascuna delle quali si sospende un mazzo di 30-40 pannocchie di mais. Si può calcolare che con questa disposizione a ogni 4 metri quadrati corrispondono mc. 0,80 di granturco.

La soffitta però, anche di forma siffatta, cioè senza pareti verticali altro che alle due fronti della tettoia, è di utilità maggiore, poichè dopo che ha servito di ricovero provvisorio per la messe, in ragione di mc. 38 per ogni 10 ettolitri di grano, può servire anche di deposito per il mais da asciugare, il quale ammassato in pannocchie all'altezza massima di m. 0,50, per ogni 10 ettolitri occupa 6 metri quadrati, e se ammassato in modo da secondare con due superficie inclinate le due falde del tetto meglio si trova disposto ad essere più efficacemente ventilato.

### § 9.

#### LEGNAIA E CARBONAIA,

Qualsiasi locale riparato dalla pioggia, qualsiasi tettoia, purchè esente da umidità, possono servire al deposito dei combustibili, il quale dovrà trovarsi in prossimità della casa di abitazione, al forno, alla lavanderia, piuttosto che al granaio o ad altro deposito di materie infiammabili, dai quali, nel caso lo si dovesse fare ad essi contiguo, si separerà mediante muro, e meglio se con doppio muro racchiudente una intercapedine, ossia muro taglia fuoco.

Il locale dovrà presentare un accesso facile ai carri ed essere chiuso almeno da un impalancato.

Peraltro, per impedire che divenga sicuro ricovero di topi, faine, dònnole e di altri animali molesti o nocivi, che andrebbero a rifugiarsi, dovrebbe esser chiuso da muri, colle finestre munite di reti metalliche.

La soglia della porta d'ingresso, se non sarà carreggiabile, dovrà essere sopraelevata di m. 0,40 dal terreno e sporgente di m. 0,60 dagli stipiti: ciò per rendere più comoda e facile la immissione e la estrazione del combustibile.

Una cava abbandonata od una grotta naturale, quando siano asciutte naturalmente o tali si rendano con opere opportune, possono servire da legnaia o da carbonaia, specialmente se sono accessibili ai carri.

La legna si dispone addosso alle pareti, o dalle due parti o da una sola, secondo l'ampiezza dell'ambiente oppure in nicchie laterali. In ogni caso, per gli ambienti destinati a legnaia, è necessaria una solida chiusura e bene si presta un cancello foderato internamente di rete metallica fitta.

Quando è possibile si tiene la provvista raggrupata in tante pile, di volume eguale e noto (p. es. 1 m.<sup>3</sup>) appoggiate su travetti o basoletti di pietra o di mattoni o su pezzi della stessa legna, per favorirne l'asciugamento, regolarmente disposte e da ogni lato ispezionabili in modo da avere sempre facilmente sott'occhio la quantità di legna depositata in magazzino e poterne così verificare subito il conto.

Il carbone di legna si deposita di solito nella legnaia stessa. Si chiude in casse di legname senza coperchio alte m. 1,80 circa ed aventi in basso una porticina a coulisse di m. 0,50 di lato, dalla quale, volta per volta che occorre, si estrae, coll'aiuto di una pala, il carbone stato versato coi sacchi dal di sopra della cassa. Meglio è tenere il fondo della cassa sovrappeso di m. 0,30 dal suolo a fine di lasciar cadere la polvere attraverso fessure o buchi o grate praticate nel fondo della cassa, in un largo recipiente sottoposto e ottenerla così mediante semplice separazione dal carbone in pezzi.

Nel caso di una grotta si possono fare delle nicchie provviste di falso fondo e con la fronte in legname provvisto di sportello.

Anche il carbon fossile si deposita nel locale suddetto; e meglio è però collocarlo in luogo isolato o addirittura all'aperto od in fosse opportunamente drenate, poichè questo combustibile presenta il pericolo della combustione spontanea.

Nella tav. XXXV diamo il disegno di un manufatto

a quadruplici uso da noi costruito per completare gli edifici occorrenti ad un podere di 25 ettari in montagna.

La parte *A* è destinata al ricovero dei carri, degli aratri, ecc. È chiusa da stecconata con cancelli a partite folli ossia apribili a piacere in dentro o in fuori. La parte *B* è un fienile per ferrane. Da esso per mezzo di una botola nel solaio si accede al sottotetto, limitato alla sola porzione *B*, destinato alla conservazione dell'avena, dell'orzo, delle fave, delle ghiande e delle castagne. Il servizio di questo sottotetto è fatto per la botola suddetta mediante carrucola assicurata al colmareccio. La porzione *C* è riservata al legname da opera e da fuoco ed al carbone. Da maggio a tutto settembre, quando è meno ingombra dalla legna, serve anche di piccola officina pel carradore e l'attrezzista. Le tre sezioni sono separate da muri taglia-fuoco ed il fienile o silò riesce ben ventilato dalle bocche circolari segnate nel

prospetto e dai due sfiatatoi che emergono dal tetto. Il pavimento del locale *B* è di graticcio di fialagne rustiche di castagno per isolare le cataste dall'umidità che si accumula nel sottostante pavimento sterrato. Il coperto è di tegole piane di cemento.

Il manufatto riportò elogi per la sua utilità, come per il prezzo relativamente moderato.

Non si meravigli il lettore se ci siamo tratti-nuti alquanto su questo argomento. È certo che, in generale, la legnaia e carbonaia non ha nei poderi alcuna regolare e razionale disposizione; ma ciò è male; sia perchè la legna ed il carbone, lasciati all'aperto, si deteriorano, sono esposti allo sperpero ed al furto e perdono gran parte del loro potere calorifico imbevendosi di acqua per piogge, per nevi, per guazze, sia perchè questi cumuli, abbandonati a se stessi, son causa frequente di incendi e danno inevitabile ricovero a tutti gli animali infesti alla azienda.

## CAPITOLO XV.

### FIENILI E PAGLIAI. — SILOS

#### § 1.

##### AMPIEZZA DEI FIENILI.

Il fieno e la paglia, soprattutto nei clim umidi, piovosi o ventosi, devono ricoverarsi entro locali coperti.

Questi possono essere tettoie o porticati molto simili a quelli descritti nel capitolo precedente, purchè sieno facilmente accessibili ai carri carichi, permettano qualunque manovra nel collocare o togliere i foraggi ed abbiano un suolo asciutto, sopra il quale però i foraggi accumulati non dovranno poggiare direttamente, ma per interposizione di un letto di paglia o di stami o di fascine alto m. 0,30-0,50 oppure di un tavolato di legname rialzato sul suolo di m. 0,50 0,60.

I dati per le loro dimensioni possono desumersi o dalla produzione annua di foraggi nel fondo oppure dal consumo occorrente per i capi di bestiame da tenere.

Mentre nel primo caso è difficile, se non per pratica, apprezzare la produzione in fieno per ettaro che può essere data da più di un taglio (nelle marcite sino a sei tagli) e che varia da 20 a 60 quintali per taglio, nel secondo è molto facile stabilire dati approssimati sapendosi già che ogni grosso capo di bestiame consuma in un anno una quantità di foraggi corrispondente a 11 volte il proprio peso vivo. Va tenuto conto però della durata della stallatura dei bestiami e della quantità di equivalenti che nell'alimentazione concorrono col fieno, quali paglia, erbe, radici, crusca, biade, residui d'industria, ecc.

Siccome, secondo il Gasparin, ciascun cavallo o bue consuma al giorno di foraggi kgr. 12,50, che rappresentano un volume di mc. 0,20: in capo ad un anno occorrerebbero mc. 72-75 di spazio nel fienile per ogni grosso capo di bestiame. Similmente occorrendo per ogni animale lanuto kgr. 1,20 al giorno per tutto l'anno occorre disporre di mc. 8-9 circa. Ma tra che questi animali sono mandati in certe epoche dell'anno al pascolo, tra che in altre epo-

che sono cibati con foraggi freschi portati dai prati direttamente nelle mangiatoie e tra che la produzione dei foraggi non si ha tutta nello stesso tempo, per gli animali grossi lo spazio detto si può limitare alla metà e per quelli lanuti anche ad un terzo. Va notato inoltre che i volumi suddetti si riferiscono al fieno alquanto pigiato, quale viene generalmente collocato nei fienili cioè in ragione di kgr. 50-60 per ogni metro cubo, comprendendovi gli spazi agli angoli che da tale ammasso non rimangono riempiti; che se si trattasse di fieno secco e ben pigiato per ogni metro cubo si potrebbero avere sino a 100-120 kgr.

Allo spazio riserbato al fieno va aggiunto quello per i necessari passaggi e servizio; al quale, per dare un'altra regola all'ingrosso, si può assegnare un volume eguale alla metà del primo.

#### § 2.

##### FIENILI SOVRAPPOSTI ALLE STALLE.

I fienili spesso si sovrappongono alle stalle con grande vantaggio della comodità e dell'economia.

In essi, oltre il fieno, è provveduta la paglia per la lettiera, che si computa in ragione di kgr. 1,50-2,00 per ogni 1000 kgr. di peso vivo e per giorno e di 80-90 kgr. per ogni mc. Considerato poi che il foraggio ordinariamente occorre solo per 8 mesi dell'anno, mentre la paglia abbisogna tutto l'anno, si viene ad assegnare al fienile per ogni capo di bestiame uno spazio di 30 mc. senza contare i passaggi. Dividendo allora la cubatura intiera del fienile per l'area della sottoposta stalla si ottiene l'altezza stessa del fienile.

Va notato però che per i diversi animali il fieno non costituisce l'esclusivo cibo. Per i cavalli la razione giornaliera, anzichè di tutto fieno, può esser composta per metà di avena e di paglia tritata, le

quali riducono la metà di cubatura che sarebbe riservata al fieno alla sua quarta o quinta parte. Così i buoi e le vacche lattaie, se si cibano di fieno si cibano pure per una metà o per un terzo di paglia di frumento, di fusti di granturco che di molti foraggi verdi, di modo che la cubatura viene ridotta in proporzione. Per le pecore sarebbe inutile costruire il fienile apposito sia perchè dai quattro agli otto mesi dell'anno sono mandate al pascolo, sia perchè nell'inverno quando appunto stanno riparate nell'ovile si cibano, assai più che di fieno, di foraggi, di fogliame, di radici, di vinacce, ecc.

In rapporto alla produzione in paglia ricorderemo che

1	ettol. di frum.	del peso di 76,80 Kgr.	da	167 Kgr.	di paglia
1	» »	segale » »	» »	70,72 » »	175 » » »
1	» »	orzo » »	» »	60,65 » »	83 » » »
1	» »	avena » »	» »	44,50 » »	45 » » »

### § 3.

#### DISPOSIZIONI COSTRUTTIVE PER I FIENILI.

Parte costruttiva importantissima nel fienile sovrapposto alla stalla è il solaio, il quale non solo deve fungere da sostegno degli ammassi di fieno, ma anche da perfetto separatore del fienile dal locale sottoposto donde emanano ogni sorta di nocive umide esalazioni sia dalle lettiere che dagli animali. Ora, a motivo della imperfezione dei solai predominante nelle costruzioni rurali, questa disposizione del fienile sopra la stalla era condannabile come quella che comprometteva sì grande quantità di alimenti con danno anche della salute degli animali che hanno da cibarsene durante il corso dell'anno. Ma adottate le norme costruttive già svolte nel § 6 del capitolo delle Stalle e l'impiego dei ventilatori attraversanti il fienile e sboccanti sul tetto, pei quali qualunque inevitabile emanazione trova la via di uscita, e costruito il solaio, oltre che solido in rapporto al peso da sostenere, impenetrabile, si potrà risparmiare di impiegare un altro locale apposito e distante dalla stalla, e di rinunciare, come per le scuderie, all'utilità delle botole di distribuzione dei foraggi per le quali le esalazioni della stalla salirebbero ad invadere il fienile; le quali botole, per maggiore precauzione si disporranno esternamente all'edificio in modo da terminare superiormente ad un balcone sporgente dal fienile.

Il solaio di preferenza è da costruire in muratura a volta o con voltine su travi di ferro. Volendolo costruire in legname occorrono travi di rovere e tavole di castagno ben connesse e rivestite superior-

mente di tela asfaltata e da uno strato di canna per meglio preservare il fieno sovrapposto.

I fienili si presentano come una sovrelevazione delle stalle a guisa di porticati coi pilastri in mu-

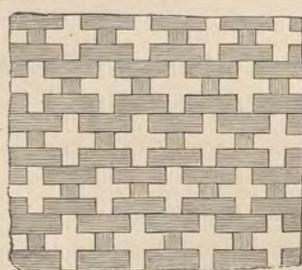


Fig. 350

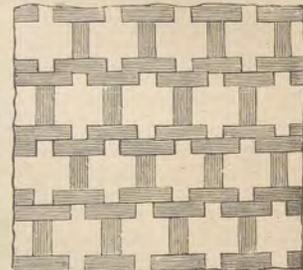


Fig. 351

ratura, aperti lungo un lato dell'edificio per render facile l'introduzione e la levata del fieno, chiusi dagli altri lati con muri traforati nelle guise rappresentate dalle figure 350, 351 e dalle figure della tavola III, che assicurano una buona ventilazione. La 1<sup>a</sup> fig. richiede l'impiego di testini, la 2<sup>a</sup> di soli zoccoli. Per specchiature di non più di 3 m. basta una testa di mattone.

Se il fienile si trova collocato in una soffitta di grandi case di abitazione occorrerà per ragioni analoghe munirlo di frequenti abbaini.

I fienili disposti sopra i portici possono essere sorretti semplicemente da un tavolato poggiante su travi. Siccome però dagli interstizi tra una tavola e l'altra passano polvere e frammenti, si potrebbe adottare la tela asfaltata; ma è meglio costruire il solaio in cemento armato od in muratura, per i casi di incendio.

Un fienile in grande può consistere in un edificio a due piani, il cui piano inferiore, almeno in parte, può essere adibito a deposito dei carri e degli attrezzi addetti al trasporto e al maneggio del fieno. Una scaletta di legno, o meglio di muratura, mette al piano superiore, i cui locali sono intieramente destinati a deposito e percorsi longitudinalmente, lungo la parete adiacente alla scala, dal corridoio di servizio.

Lungo questa parete, se non si ha, come nei porticati, il loggiato che rende spedite e semplici le operazioni di deposito o di estrazione dal di fuori, si possono adottare però finestre frequenti e di grandi dimensioni estese anche sino al pavimento e provvedute in sommità di carrucola.

L'intero fabbricato, che pur si presenta come un unico corpo di fabbrica, è diviso trasversalmente in due o tre grandi scompartimenti con muri taglia fuoco, che si elevano cioè a tre metri sopra la copertura del

tetto. In tal modo l'incendio scoppiato in uno dei compartimenti non si propaga agli altri. Si dovrà ad ogni modo aver la massima cura di non ammucchiare i fieni e di non riporli nei fienili se non ben secchi o almeno affatto esenti da umidità di pioggia.

## § 4.

## GENERALITÀ SUI PAGLIAI E SULLE BICHE.

Si possono considerare come costruzioni rurali anche i depositi di fieno e di paglia all'aperto stabiliti in modo regolare, solido e resistente alle intemperie. Di essi aventi il nome di biche o cataste, di pagliai e fienili, già abbiamo accennato al § 4 delle *Aie*, come della disposizione loro nelle medesime. È certo che convengono laddove le stagioni corrono abbastanza asciutte; tanto più che nei climi di assoluta mancanza di pioggia basterebbe fare sull'aia dei semplici ammassi. Convengono anche nei paesi dove intercede breve tempo fra la mietitura e la trebbiatura del grano; inoltre anche laddove il grano si batte al coperto le biche servono a sopperire all'insufficienza dei locali chiusi per la battitura e son fatte di covoni.

La grossezza o il peso dei covoni, il quale più che altro dipende dalla lunghezza della paglia, deve essere tale da permettere l'agevole trasporto e innalzamento a braccia. Un peso giusto è di 12-13 kgr. per covone. È bene ricordare poi che mentre il fieno compresso nel pagliaio giunge a pesare 120-140 kgr. per mc., la paglia, che è meno compressibile, dopo abbicata da, 80-90 kg. per metro cubo sale solo a 100 kg.

Ad ogni modo l'uso di abbicare il fieno e la paglia all'aperto non è conveniente nei paesi umidi e piovosi e laddove i foraggi non sono abbondanti. Aggiungasi che tale uso, oltre un'abilità speciale per formare i pagliai e le biche, richiede un tempo doppio o triplo di quello che occorre per ammassare il fieno in locale coperto; e formata che sia la costruzione, occorre non poco tempo ed accuratezza nell'asportarne porzioni per il bestiame con tagli ben fatti in senso verticale od inclinato all'indietro; dimodochè in complesso si ha maggiore spesa annua che col semplice deposito in una capanna sufficientemente ampia.

## § 5.

## FORMA E DIMENSIONI.

I pagliai, che sono più comuni, sono costituiti geometricamente da due solidi conici retti combacianti per le basi dei quali l'inferiore è tronco e rovesciato, in

modo da presentare nell'insieme un contorno apparente pentagonale. Le dimensioni sono tali da contenere dai 4000 ai 6000 covoni, quanti se ne possono trebbiare in un giorno: il diametro massimo è dai 6 agli 8 metri; l'altezza totale 1,5-2 volte il diametro per la paglia, 2-3 volte per il fieno. In generale il volume totale, detti  $r$   $r'$  i raggi delle basi inferiore e superiore,  $h$   $h'$  le altezze del tronco di cono inferiore e del cono superiore, sarà espresso da

$$V = \pi h \left( \frac{r^2 + r'^2}{2} \right) \pi + r' \frac{h'}{3}$$

in cui si può usare per  $\pi$  il valore 3.141 o 3.142, oppure dalla formula

$$V = \frac{\pi}{3} \left\{ h' r'^2 + h (r^2 + r'^2 + r r') \right\}$$

la quale nel caso in cui il tronco inferiore sia cilindrico, anzichè conico, cioè la base di raggio  $r$  sia uguale a quella del raggio  $r'$ , si semplifica nella

$$V = \pi r^2 \left\{ h + \frac{h'}{3} \right\}$$

I raggi  $r$   $r'$  si deducono dalle misure, mediante funicella, delle circonferenze delle basi dividendole per  $2\pi$  cioè per 6.283. L'altezza  $h'$  del cono superiore si trova (fig. 352) gettando la funicella al di sopra del culmine  $C$  del pagliaio, prendendone la metà di tutto lo sviluppo  $ABCDE$ , dalla quale si toglie  $AB$ ; allora essendo  $CF = h'$ ,  $BF = r'$ ,

$$BC = \sqrt{h'^2 + r'^2}$$

e quindi

$$h' = \sqrt{BC^2 - BF^2}$$

Le biche possono avere altre conformazioni, delle quali quella a prisma adagiato orizzontalmente sul terreno per una delle sue facce meglio si presta per toglierne le porzioni che volta per volta occorrono. La sua misura si riduce alla misurazione dell'area di una delle facce frontali, poichè moltiplicando quest'area per la lunghezza del prisma se ne ha il volume. Siccome di solito la forma di tale sezione è pentagonale come il profilo del pagliaio rappresentato dalla fig. 352, così scomposta tale area nel triangolo  $BCD$ , di cui si trova l'altezza  $h'$  col metodo già accennato, e nel trapezio  $GBDH$  di altezza  $h$ , detta  $l$  la lunghezza della bica il suo volume è dato da

$$V = \frac{l}{2} \left\{ h' \cdot BD + h (BD + GH) \right\}$$

Il peso in quintali sarà dato dal volume trovato moltiplicato per il peso della paglia o del fieno. È certo che dopo qualche mese verificandosi della

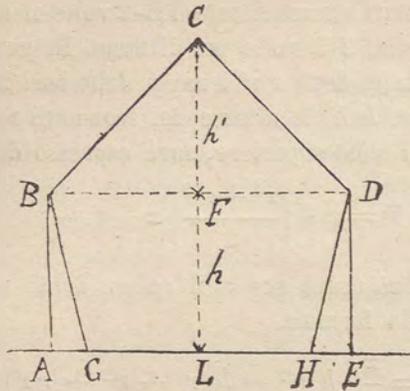


Fig. 352.

compressione, mentre il peso totale rimane pressoché costante e il peso unitario cresce nelle proporzioni dette, il volume per quel che riguarda la diminuzione in altezza decresce in conseguenza.

## § 6.

## COSTRUZIONE DEI PAGLIAI.

Si inizia la costruzione del pagliaio o fienile col tracciare sul terreno mediante una cordicella un cerchio di raggio  $r$  in luogo solido ed asciutto. Approssimativamente il raggio  $r$  si fa:

1,50 m.	per pagliai di	70 mc.	di paglia o di	75 mc.	di fieno
2,00 »	»	»	»	120 »	»
2,50 »	»	»	»	210 »	»

Si circonda lo spazio circolare così delimitato di un fossetto profondo m. 0,35, colla cui terra di scavo si forma un rialzo alquanto conico dentro il cerchio battendovi la terra stessa, sulla quale si forma il cosiddetto sottostrato. Questo consiste in uno strato di m. 0,50-0,60 di altezza costituito di vecchia paglia, trucioli, canne vecchie o cannuce, stipe, foglie di navoni, di rape, di colza, di frumento, tutte materie di poco valore, che devono andar soggette all'umidità del terreno combinata colla pressione del pagliaio sovrastante in protezione dello strato inferiore del pagliaio medesimo.

Sul centro del sottostrato si colloca un covone ritto intorno al quale si appoggiano gli altri covoni inclinandoli in grado crescente a misura che si allontanano dal centro verso la periferia sino a disporli lungo questa orizzontali in modo da dar luogo

così ad una specie di cono, detta *riccio*, sul quale rimarrà come imperniata la massa sovrastante.

Occorre però che questa sia formata in modo perfettamente simmetrico con stratificazione regolare ed egualmente compatta e con collegamento dei covoni dei successivi strati, intercalandoli l'uno all'altro in modo che la massa complessiva non abbia né a scomporsi, né a sformarsi per maggiore pressione da una parte piuttosto che dall'altra. Come si vede ciò importa che la costruzione venga eseguita da persone esperte, intelligenti e diligenti e che tale sia la persona che dirige, la quale per garantire ancor meglio la stabilità della costruzione curerà che il carro di provvista della paglia o del fieno si fermi successivamente in punti equidistanti in modo che la distribuzione dei covoni, anche se non perfettamente uguale in ogni punto, avvenga però in disposizione simmetrica e orizzontale in modo che sempre abbia luogo la elisione reciproca delle spinte e sempre si conservi quella forma, nota per pratica, tale che col peso della copertura e coll'assetto definitivo della massa dia luogo alla forma voluta per il pagliaio.

L'inclinazione conica, ottenuta col graduale allargamento degli strati, è di  $72^\circ$  colla linea di terra, ciò che per un'altezza di 3 metri dà luogo ad uno strapiombo di m. 0,90 che difende la superficie laterale del pagliaio dalle acque dirette di pioggia e da quelle che scolano dalla copertura superiore.

Altra maniera di costruire il pagliaio è di formare invece del *riccio*, una base di muratura o un rialzo



Fig. 353.

Fig. 354.

di legno al cui centro si eleva un'antenna di pioppo alta uno o due metri sopra la cima del pagliaio e conficcata almeno per 1 metro nel suolo o rafforzata

ai piedi da saettoni intorno alla quale antenna si fanno poggiare le masse di covoni. Con tal sistema le spinte che sarebbero dovute a irregolare formazione del pagliaio non sono trasmesse alla parte diametralmente opposta.

Nel caso che il pagliaio poggi su un tavolato i sostegni di questo sono forniti da corti pali conficcati nel terreno muniti ad una certa altezza di coni di lamiera, quando occorra impedire che vi si arrampichino gli animali distruttori (fig. 353).

Per biche minori tali tavolati sono mobili e sono collocati sui detti pali non direttamente, ma mediante interposizione di pezzi di legno a cuneo o di sacchetti di sabbia, in modo che, spostando quelli mediante colpi o forando questi, si può abbassare il tutto sino a posare su carrelli i quali su binari che passano al disotto (fig. 354) ne effettuano il trasporto o al locale dei covoni o lungi da un incendio che eventualmente fosse scoppiato in vicinanza o in altro modo le minacciasse.

Compiuta la bica, prima di coprirla, conviene lasciar passare otto o dieci giorni per osservare l'assetto e riparare le sformature dovute ad ineguale costipazione, purchè in tale intervallo non avvengano piogge o acquazzoni improvvisi che bastano per compromettere la costruzione intiera; chè in tal caso sarebbe da disfare intieramente per ariegiarla, farla asciugare e rifarla di bel nuovo, a meno che si disponga di copertoni impermeabili, muniti dei loro mezzi di congiunzione e di amarramento, i quali posson rendere utilissimi servigi nelle aziende importanti.

Per la copertura definitiva si comincia dalla linea di gronda, lungo la quale si interna della paglia la quale sporge all'infuori di m. 0,25-0,30 per allontanare lo scolo delle acque dalla sottoposta superficie conica del pagliaio. Sopra questa paglia, con una fascia della larghezza di m. 0,80, si inizia la copertura la quale risulta di tante fascie circolari concentriche di eguale larghezza e dello spessore di m. 0,06-0,08, il cui bordo esterno risalta sulla fascia immediatamente inferiore. Queste fasce sono raccomandate a tanti fascetti di paglia conficcati nella superficie del cono da coprire, i quali vengono disposti regolarmente da un uomo arrampicatosi con una scala, mentre a terra sono preparati di mano in mano da donne o fanciulli. La copertura termina al vertice con un covone strettamente legato in sommità in modo da deviare l'acqua di pioggia dalla linea dell'asse verticale.

Nei pagliai sorretti dall'antenna si ottiene anche meglio lo scopo col collocare sulla sommità della medesima un vaso di terracotta rovesciato a bordo bruscamente divaricato.

### § 7.

#### BICHE PRISMATICHE.

La bica a forma prismatica (fig. 355), è fiancheggiata da due fossi laterali, riposa sopra un tavolato costituito da travi o sopra uno strato di fascine steso su un rialzo di terreno foggato lievemente a schiena d'asino e si innalza per cinque metri. L'inclinazione delle pareti esterne, la sporgenza della copertura lungo ogni faccia e la copertura del tetto,

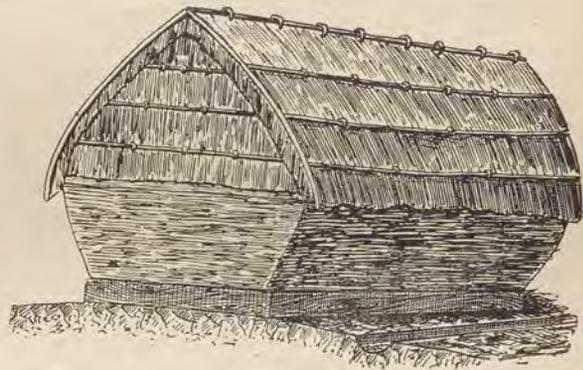
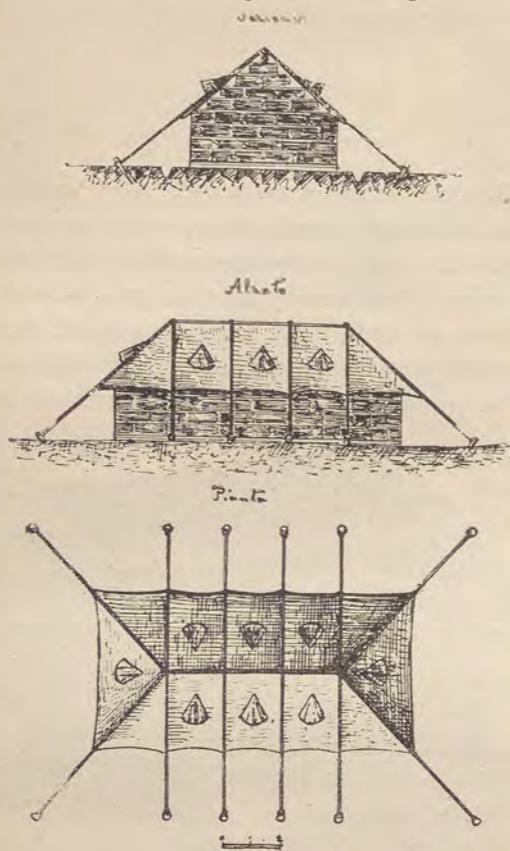


Fig. 355.

si fanno in modo analogo alla costruzione del pagliaio, se non che in queste biche vediamo che i covoni di copertura sono legati a cordicelle che si raccomandano a ganci di legno conficcati nella superficie delle falde, sistema che però favorisce la penetrazione della pioggia nell'interno della catasta. La disposizione dei covoni è fatta trasversalmente alla lunghezza del prisma, affinché internandosi in questo senso l'uno all'altro divenga impossibile uno sfasciamento divergente dal piano di simmetria.

Le figg. 356, 357, 358, rappresentano un tipo di pagliaio e fienile all'aperto da noi costruito e formato da paglia o fieno compressa in forma parallelepipedica. Sono protetti superiormente da un tetto a quattro falde, costituito da copertoni impermeabili sporgenti dalla massa, bene amarrati nel circostante terreno e forniti di aperture per le quali ha sfogo l'aria che passa al di sotto durante i venti, i quali così vi esercitano minore violenza, e sono isolati dal terreno da uno strato di mattoni zoccoli ed uno sovrapposto di mattoni vuoti a 4 buchi a secco.

Queste cataste sono divise in 10 sezioni sia nella loro compagine sia con le amarrature trasversali: per cui rimboccando i copertoni dalla parte opposta



Figg. 356-357-358.

al vento dominante si potè disporre, con somma agevolezza p. e. di una sezione di paglia e di una di fieno quasi per ciascun mese dell'anno.

### § 8.

#### GENERALITÀ SUI SILÒS.

Il nome di silos (dall'arabo) si dà oggidì ai depositi, per lo più sotterranei, ove si conservano i foraggi relativamente freschi, al riparo dell'aria, degli agenti atmosferici e da qualsiasi causa di umidità esterna. Tale uso, generale in tutta Europa, serve per garantirsi dai danni delle annate eccessivamente secche e in annate normali a provvedersi per le stagioni più critiche per penuria di foraggi freschi, quali l'estate per l'Italia meridionale e l'inverno per l'Italia settentrionale.

Nel Trentino le foglie raccolte in autunno si distendono su un pavimento esposto ad una corrente d'aria; disseccate che siano si collocano dentro

una botte entro cui vengono compresse coi piedi. La botte si chiude e si porta in un locale sotterraneo fresco, ma non umido. Meno che lo strato superiore di foglie il resto si ritrova poi tutto sano. In vari luoghi della Germania si usa largamente l'infossamento del mais verde come foraggio. Si fanno dei silos di m. 1,50 di profondità, m. 2,50 di larghezza e da 3 a 9 metri di lunghezza disponendo il foraggio nel senso della lunghezza in tanti fusti paralleli e ben serrati l'un contro l'altro sino a formare un colmo a pareti inclinate alto 2 metri, sopra il livello del suolo, il quale si ricopre di terra e si comprime bene coi piedi.

I foraggi così conservati se non mantengono precisamente la freschezza primitiva subiscono per altro certe lente e benefiche alterazioni (dovute ad un principio di fermentazione alcoolica che consuma l'ossigeno dell'aria degli interstizi) che li rendono o più appetitosi o più nutrienti. Essi inoltre si mescolano, nell'accatastarle, con altre materie che li rendono anche più graditi al bestiame. Così nel disporre gli strati di foraggi verdi, intieri o trinciati col trinciaforaggi, vi si sparge di tanto in tanto del sale pastorizio, e anche si mescolano con steli di mais, con paglia, con foglie di olmo, di gelso, di canna, con erba di fosso, con stoppie, con vinacce, ecc. che di per sé non costituirebbero cibi molto graditi agli animali.

### § 9.

#### SILÒS SOTTERRANEI.

I silos che si usano nelle aziende di media importanza consistono in scavi rettangolari di dimensioni non molto diverse dalle suindicate cioè a forma allungata e stretta, affinché nel togliere una parte dei foraggi pel mantenimento delle bestie rimanga scoperta all'aria una superficie non grande; colle pareti a scarpa o rivestite in muratura a seconda della compattezza del terreno, con scomparti divisi da muretti e col fondo reso permeabile mediante uno strato di ghiaia di m. 0,15-0,20 attraverso il quale scende l'acqua di pioggia, che altrimenti resterebbe a contatto col foraggio, o mediante drenaggio con tubi di fognatura. Il fondo e le pareti si rivestono di uno strato di paglia, il quale deve essere piuttosto scarso, poichè altrimenti nel compenetrarsi di poi, nella costipazione, colla massa del foraggio, apportandovi l'aria contenuta nei fusti vuoti della paglia mede-

sima finirebbe, per compromettere la efficacia preservativa della compressione e della copertura. Di simile strato si riveste il mucchio piramidale

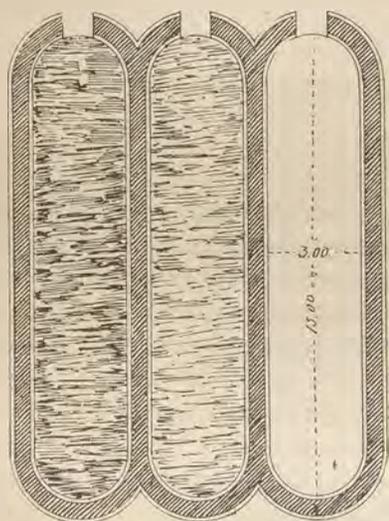
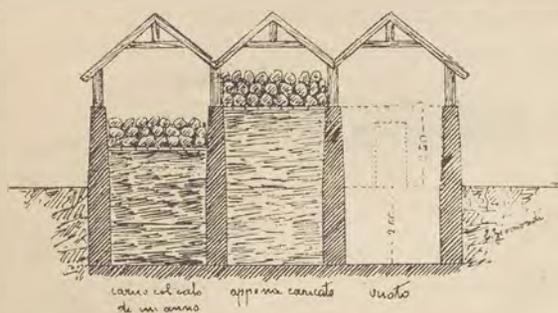


Fig. 359-360.

dei foraggi, che resta fuori del terreno, per ricoprirla poi per m. 0,50-0,60 della terra stessa di scavo. Siccome col tempo il deposito, per quanto già compresso, si costipa sempre più, non si deve tralasciare di riattare la copertura otturandola e ribattendola laddove non si presenta più compatta.

Come per i foraggi, così si usano i silos per le radici e per i tuberi, i quali ultimi richiedono maggiore aereazione e maggiore cura. Il solito scavo di due metri di profondità e di metri due o tre di larghezza si riveste di muratura e si divide in scomparti con muretti o con doppi tavolati. Nel riempirlo di tuberi vi si collocano dei tubi di ventilazione che traversano la copertura; questi però si devono otturare durante i periodi di gelate. Questi tubi sono di terracotta oppure costituiti di tavoloni bucherellati e rimangono immersi nella massa interna favorendone l'aereazione e la fuoriuscita dei gas che vi

si formassero in qualche abbondanza (vedi fig. 301 al § 6 del cap. delle *Dispense*). La fig. 302 dimostra un altro silos egualmente rivestito in muratura e provvisto di drenaggio, profondo tre o quattro metri, collocato sotto una tettoia, un portico od una rimessa. In tal caso è ricoperto di un tavolato con assi mobili accosto l'una all'altra, ricoperto qualche volta di un sottile strato di terra.

Per depositi in grande si fanno degli scavi lungo il declivio dei colli che si rivestono di muratura e si provvedono nella parte anteriore di un tetto, oppure si utilizzano delle vecchie cave o grotte naturali di facile accesso che all'interno si muniscono di condotti di aereazione e all'esterno di porte.

A volte, fatta una buca profonda 3 metri e rivestita di muratura, la quale si prolunga superiormente al livello del terreno in pilastri che sorreggono un tetto, sotto a questo si compiono le operazioni di deposito e di spianamento nelle sezioni in cui la massa è divisa a mezzo di diaframmi verticali; terminate queste operazioni, si sovrappongono tavolati doppi dell'ampiezza degli scomparti interni, i quali si caricano gradatamente, ad intervallo di pochi giorni, di pietre o di mattoni sino a esercitare sui foraggi depositati una pressione di 6-7 quintali al mq. In tal modo il volume della massa depositata si riduce di circa un terzo ed il peso, che era di 160-200 Kgr. al metro cubo, a compressione compiuta raggiunge i 3 quintali ogni mc. L'estrazione dei foraggi si effettua da una porta a livello del pavimento del silos, cui si accede mediante rampe in discesa scavate nel terreno. La porta è munita di doppia chiusura, da riempirsi con paglia, con fieno o stoppie, per meglio garantire le masse di foraggi che si trovano con essa a contatto.

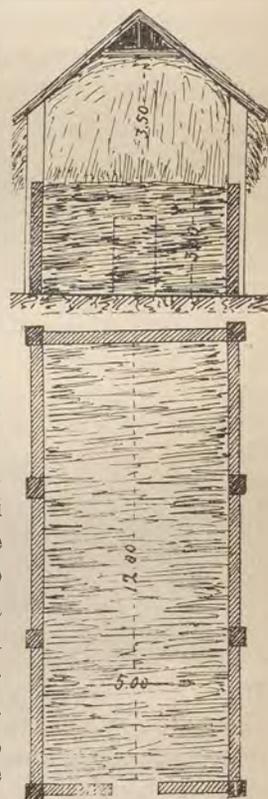


Fig. 361-362.

Il signor Goffart fece costruire nel suo latifondo in Sologna delle grandi vasche cementate per mettere in serbo il mais per il mantenimento di oltre ottanta

grossi capi bovini. Esse hanno 14 metri di lunghezza, 5 di larghezza e terminazioni semielittiche, e 5 di altezza metà in sterro e metà sopra terra (vedi figure 359-360).

### § 9.

#### SILOS FUORI TERRA.

Nel caso che si tratti di terreno umido conviene costruire tutto l'edificio fuori terra e con muri abbastanza solidi per resistere alle spinte che le pressioni della massa del foraggio e del sovraccarico trasmettono lateralmente. In tal caso però l'introduzione del foraggio riesce poco agevole, dovendosi compiere mediante scale a piuoli o con elevatori.

Un esempio del modo come si possano utilizzare locali rustici già esistenti ci vien dato dalle figg. 361-362. Come vedesi, sopra al foraggio invece del solito carico di materia ingombrante è collocata la paglia o la

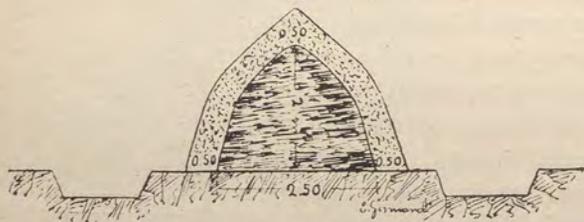


Fig. 363.

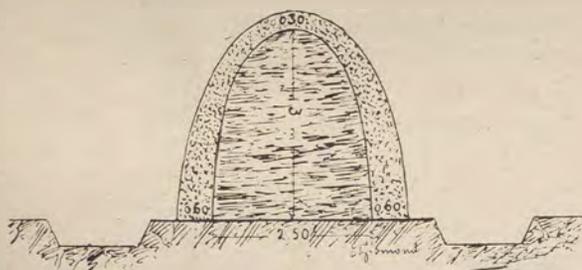


Fig. 364.

legna, che rimangono al riparo sotto una tettoia, con interposizione di uno strato di paglia a contatto col foraggio per ben preservarlo.

In generale nei terreni costantemente umidi occorrerebbe formare un silos in un punto un po' prominente, circondarlo di fossi e ricoprirlo colla stessa terra di scavo (vedansi le figure 363 e 364).

Ma a tal genere di silos sono preferibili i silos all'aria libera che oggidi hanno gran voga. In questi la preservazione dall'azione dell'aria è ottenuta mediante apposita compressione, la quale rende inaccessibile all'aria la massa interna e lascia esposte

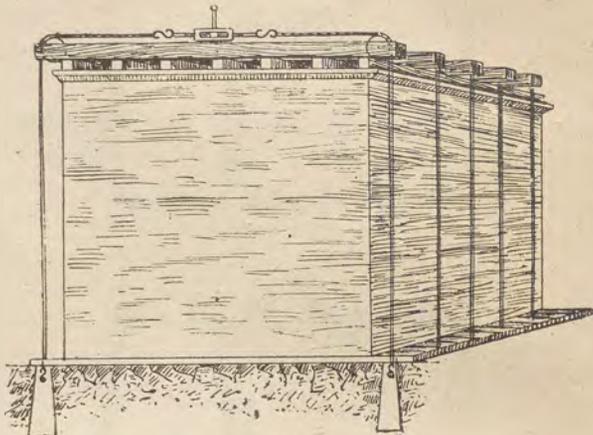


Fig. 365.

solo le facce laterali rimanendo quella superiore protetta da copertura. La forma loro è cubica con altezza di 3-4 metri, ma con larghezza e lunghezza preponderanti. Si erigono all'aperto, spesso appoggiate a qualche palo o albero o meglio incassati in angoli formati da muri, che ne proteggono così due superficie laterali. Sopra il tavolato di copertura sono sovraccaricati di pietre o meglio di mattoni, che sono più maneggevoli e più si prestano al sovraccarico o scarico graduale ed alla uniforme distribuzione del medesimo sopra il tavolato. Questo sporge alquanto da ogni lato per preservare le pareti dallo scolo delle acque di pioggia.

Del resto la compressione dell'ammasso può essere ottenuta con più regolare graduazione mediante tante catene parallele l'una all'altra, che si accavallano ognuna su due carrucole collocate alle estremità di altrettanti travi situati al disopra e trasversalmente alle tavole di copertura (fig. 365). Tali catene hanno i capi fissati al tavolato di base, e tra le due carrucole superiori sono per un certo tratto sostituibili con un meccanismo a doppia vite e mardrevite, che maneggiato con un'asta di ferro esercita una stretta maggiore o minore, ottenuta la quale si rimette il pezzo di catena separato riaggancian-dolo per un tratto più corto.

## CAPITOLO XVI.

### CONCIMAIE

#### § 1.

##### UBICAZIONE DELLE CONCIMAIE.

Il letame non si porta che ben di rado subito nei campi, ma si accumula in costruzioni apposite dette concimaie, dove sotto l'azione dell'umidità e di un calore moderato si lascia fermentare e decomporre procurando che non se ne sperdano i principi fertilizzanti.

Se non fosse per le esigenze di accesso dei carri di trasporto del letame, il luogo più appropriato pel letame sarebbe un locale sotterraneo a pareti impermeabili analogo ai silos. Dovendo invece rendere agevole il caricamento e il trasporto occorre collocarlo a fior di terra o lievemente incassato nel terreno. Ma il letame lasciato così libero diviene centro di disgustose ed insalubri esalazioni che nuocciono agli uomini, agli animali e ad una grande quantità di prodotti agricoli, sian raccolti o sian pendenti, come il frutto della vite e la foglia del gelso. D'altra parte ad evitare lunghi trasporti è d'uopo che la concimaia si trovi vicino al luogo di produzione cioè alle stalle. Come conciliare esigenze così diverse di ubicazione? Tra questa reale difficoltà da una parte, l'ignoranza e la trascuratezza dall'altra, vediamo il letame collocato in posti, come lungo le strade o in qualche angolo del cortile, dove lasciato dilavare dalle acque di pioggia, disperde all'intorno l'acqua di scolo che finisce per stagnare e rendere malsana la località.

Onde, requisiti principali dell'ubicazione della concimaia sono: la maggiore possibile lontananza dalla casa di abitazione prima di tutto, lontananza dalle latrine, dalla cisterna, dai pozzi (per non meno di 30

metri), dalle cantine e anche dalle stalle stesse specialmente quando, come nelle grandi fattorie, si potesse adottare un binario e carrelli per il trasporto del letame dalle medesime. Però nelle piccole aziende, dove la quantità del letame non è gran cosa, si può destinare a luogo di deposito quella parte dello spiazzo che è dalla parte opposta alle abitazioni. Un'altra cautela importantissima nell'ubicare la concimaia consiste nel non collocarla mai sopra vento (dominante) dei fabbricati tutti e specialmente delle abitazioni, del caseificio, della bacheria, della tinaia. Collocandola dalla parte di tramontana si ha in generale la condizione meno nociva in quanto che i venti che spingerebbero verso il caseggiato le emanazioni del deposito già durano poco ed essendo freddi ed asciutti non favoriscono molto lo sviluppo dei gas.

Anche può giovare il frapporre fra la concimaia e i fabbricati che si vogliano proteggere da tali emanazioni un ostacolo che può consistere o in un muretto o in una stuoia di paglia o in un fitto intreccio di frasche assicurate a pali conficcati in terra o in una piantagione. Per lo più tali ripari si collocano dalla parte di mezzodi e disposti in modo da non pregiudicare il movimento dei carri attorno alla concimaia.

#### § 2.

##### CONCIMAIA ADIACENTE ALLA STALLA.

Si è detto che nelle aziende non grandi si può addossare la concimaia alla stalla donde si deve espellere il letame giorno per giorno nel rinnovare la

lettiera. Oltremodo comoda è la disposizione adottata nei luoghi alpestri per la quale, mentre la stalla si trova coll'ingressolungo una strada che la fiancheggia a monte, la concimaia sottoposta, avente una giusta profondità per l'altezza del letame da ammassare, nonchè per il gettito e gli scoli dal pavimento della stalla stessa, ha su una strada, costruita appositamente a valle del fabbricato, accesso comodo per le manovre di caricamento del letame.

In generale, per quanto, quando il letame è ben



Fig. 366.

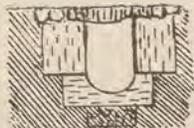


Fig. 367.

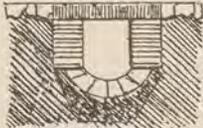


Fig. 368.

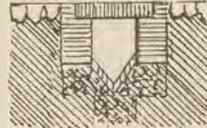


Fig. 369.

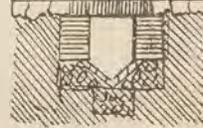


Fig. 370.

fatto e ben curato, non debbasi temere nocumento alla salute del bestiame in vicinanza, si deve osservare però che tra la concimaia e la stalla non vi sia comunicazione altro che per mezzo di apposite



Fig. 371.

porte dalle quali si opera lo sgombramento del letame della stalla. I colaticci, direttamente discendono dalla stalla per mezzo di canali appositi tutti costruiti in mattoni con calce idraulica, e, possibilmente, intonacati internamente in cemento o costruiti addirittura in calcestruzzo di cemento in pietre silice e

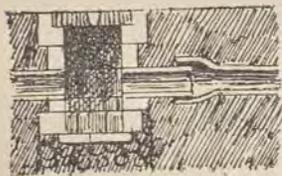


Fig. 372.

(vedansi le sezioni nelle figg. 366-367-368-369-370). Tali condutture possono essere tubulari, con innesto a maschio e femmina (fig. 371), sia in cemento o in grès o in ghisa.

Occorre però preservare l'ambiente della stalla anche dalla diffusione delle emanazioni della concimaia lungo questi canali; per il che si adottano sifoni formati al solito da una lastra di pietra (ottima la lavagna) collocata verticalmente, la quale mentre superiormente chiude la sezione del canale, inferiormente lascia un passaggio formato da una depressione graduale e raccordata del fondo del canale. Per curare il perenne buon funzionamento dei sifoni si

fanno questi precedere da pozzetti, pure in muratura. Questi consistono in incavi di sezione pressochè quadrata larghi quanto è largo il fondo, profondi una ventina di centimetri (fig. 372) nei quali vanno a depositarsi i corpi solidi trasportati dalle orine, e sono facilmente spurgabili. Ciò non dispensa per altro dal lavare ogni tanto i sifoni con buon corpo d'acqua che vi si getta d'un tratto dall'apertura del pozzetto di decantazione. Tale apertura permette anche di ispezionare e di riparare i condotti stessi.

§ 3.

AMPIEZZA DEL LETAMAIO.

L'ampiezza del letamaio dipende dalla quantità di concime prodotto dai diversi animali che si tengono nel podere, in un anno, in sette o otto mesi o in quattro mesi, secondo che il letame si trasporti ai campi una volta o due (cioè in primavera ed in estate o in autunno) o tre e anche più volte all'anno.

In pratica, detta  $P_c P_b P_m P_p$  la produzione annua di letame in kgr. del cavallo, del bue, del maiale, della pecora e detti  $C B M P$  i numeri rispettivi dei capi dei medesimi animali, la produzione annua in volume si ottiene dalla formola seguente:

$$\frac{P_c \times C + P_b \times B + P_m \times M + P_p \times P}{800} = \text{vol. tot.}$$

Siccome poi il letame non può essere accumulato per un'altezza maggiore di 2 metri o minore di m. 1,50 per potersi mantenere umido e caldo per fermentazione propria in giusta misura, dividendo per 1,50 il volume ottenuto (relativo, s'intende, non all'intera produzione annua, ma a quella di sei o otto mesi o di quell'altro periodo in cui avviene l'accumulamento) si ottiene l'area della piattaforma su cui si depositerà il letame.

Il Cantalupi deduce per l'area:

mq. 12-16	per ogni cavallo
» 12-16	» » bue da lavoro
» 18-24	» » bue all'ingrasso
» 9-12	» » vacca al pascolo

mq. 1-1  $\frac{1}{4}$  . . . . per ogni bestia lanuta  
 » 2-2  $\frac{1}{2}$  . . . . » » maiale

## § 4.

## TIPI A PIATTAFORMA.

La disposizione a piattaforma consiste in un sistema di piani impermeabili leggermente inclinati che sostengono il letame e permettono il raccoglimento delle sostanze liquide del medesimo in un recipiente apposito detto *pozzetto*.

La forma dell'area pavimentata è quadrata o rettangolare con angoli arrotondati. La conformazione può essere convessa o concava.

Nel primo caso è analoga a quella di un tetto a quattro falde, colla differenza che la pendenza non supera il 5 % a fine di non rendere troppo faticosa l'entrata dei carri come di impedirne la discesa involontaria (al qual uopo si adottano anche delle cordo-nate) durante le operazioni di scarico o di caricamento. All'intorno è tutta circondata da un canaletto discendente con uguale pendenza da una parte e dall'altra della piattaforma sino a riunirsi all'imbocatura del pozzetto collocato in capo alla medesima.

Nel secondo caso si hanno due falde pressochè quadrate discendenti verso un canaletto longitudinale intermedio che da una parte o dall'altra immette il colaticcio nel pozzetto. Tale canaletto è coperto da robusti tavoloni di quercia o di castagno su cui possono transitare i carri suddetti da un capo all'altro della concimaia.

Con questi sistemi di piattaforme si ha l'inconveniente che nel togliere il letame accade di cominciare naturalmente dal più vicino al transito, che è il più fresco, e lasciare quello vecchio, che è più appartato; a meno che volta per volta che si depositi nuovo letame si vogliano compiere faticose e penose operazioni di trasposizione del letame depositato (e in tal caso anche rovesciandolo) a fine di disporlo convenientemente. Colle piattaforme molto allungate si avrebbe il vantaggio di poter distribuire nel senso longitudinale le masse di letame successivamente; però in tal guisa troppa sarebbe la superficie esposta, del letame, anche con danno della località, e non bene riuscirebbe il raccoglimento dei colaticci.

Per questo motivo in Francia si sono adottate concimaie circolari a conformazione conica: o concave col pozzetto nel mezzo o convesse col canaletto rac-

coglitore lungo la periferia; dal quale per mezzo di quattro canaletti sotterranei distribuiti a ugual distanza angolare i liquidi raccolti son condotti al pozzetto intieramente sotterraneo in corrispondenza al centro della piattaforma. Si le une che le altre hanno la piattaforma terminata a scarpa alla periferia. Con tale disposizione si vedrà sempre a prima vista da dove si deve principiare a togliere il letame depositato.

Il sistema della piattaforma è il più economico, ma richiede grandi e continue cure per il letame, il quale deve esser compresso, bagnato spesso nelle stagioni asciutte, affinchè non perda per evaporazione, nemmeno negli strati superiori, l'umidità che gli è propria.

## § 5.

## TIPI A FOSSA.

Le concimaie a fossa, quando questa si possa praticare, non ostante che sieno più costose, sono da preferire perchè in esse la massa si trova esposta all'aria per una sola faccia e presenta quindi minore superficie all'evaporazione; di più richieggono minor mano d'opera per governarle.

Il fondo deve essere al solito impermeabile, inclinato verso la cisterna e permettere l'entrata ai carri.

Alcune di queste concimaie si presentano come una cavità profonda m. 1,00-1,50 colle pareti verticali, lungo una delle quali si pratica una rampa discendente per i carri. Altre presentano uno o più piani inclinati che dipartendosi dal livello del terreno scendono sino ad una profondità di m. 1,50. Così è la concimaia Schatenmann, la quale lungo il mezzo del piano inclinato contiene una stradetta pel semplice passaggio delle persone, mentre i carri si possono portare addirittura sul fondo delle piattaforme (vedi fig. 373).

La concimaia descritta dalle figg. 374, 375, 376, 377, si compone di due piani *a*, *a'*, leggermente in-

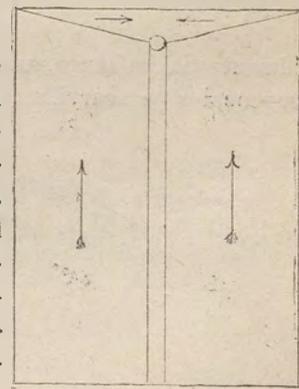


Fig. 373.

clinati l'uno verso l'altro, alla cui intersezione un canaletto si dirige, con opportuna pendenza, verso il serbatoio del colaticcio. I primi brevi tratti  $a$ , e  $a'$ , dei piani  $a a'$ , sono a forte pendenza di  $\frac{1}{10}$  che si raccorda col terreno e che viene facilmente su-



Fig. 374.

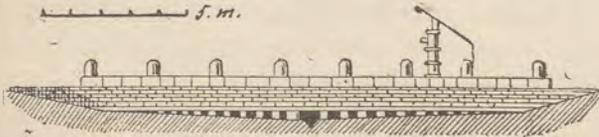


Fig. 375.

perata con un forte *spunto* della bestia da tiro. Gli altri due lati della concimaia sono sostenuti verti-

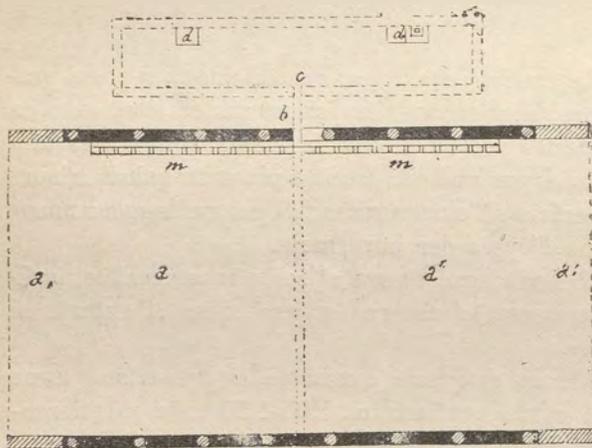


Fig. 376.

calmente da un muro, sul quale, al livello del suolo, sorgono dei paracarri, a garanzia di persone e di vei-

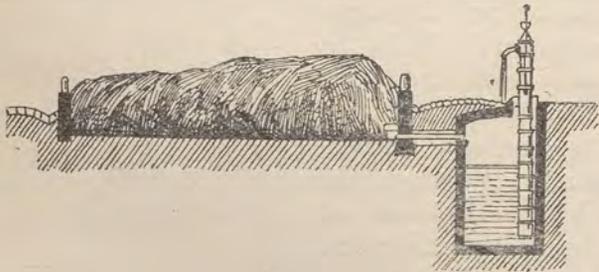


Fig. 377.

coli che potrebbero inavvertentemente cadere nella concimaia quando è vuota in tutto o in parte.

Sul fondo della concimaia lungo il lato attraversato dal canaletto si dispone un drenaggio mobile

$m$  per assicurare lo scolo del colaticcio. Il pozzetto è a sezione rettangolare e separato dalla concimaia da una strada selciata (vedi fig. 377, sezione trasversale); disposizione che può essere modificata ponendo il pozzetto contiguo alla concimaia in modo che un solo muro serva per entrambi lungo la linea di confine.

Nel coperchio del pozzetto, che può essere a volta, sono praticate due aperture  $d$  chiuse con lastre di pietra a incastro, attraverso una delle quali passa il tubo di una pompa  $e$  per sollevare il colaticcio.

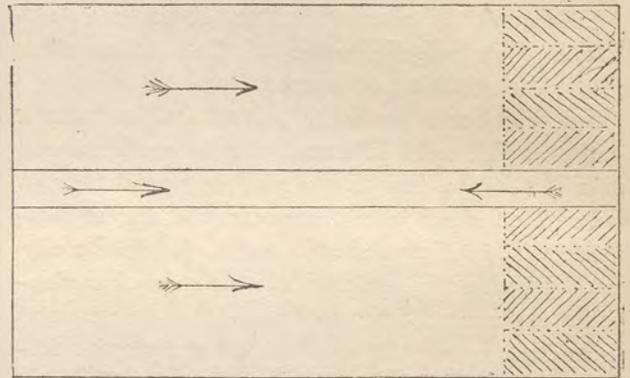


Fig. 378.

Anche la posizione di codesta pompa può essere modificata basandola direttamente sul muro divisorio tra la concimaia e il pozzetto.

La concimaia Boussingault (fig. 378), la quale però è meno economica della precedente, presenta una strada che l'attraversa longitudinalmente con doppia pendenza del 10 per cento; per essa i carri entrativi da una parte ne escono dall'altra; e così l'ingresso ad altri carri che sopraggiungessero non è più ingombrato. Siccome l'estrazione si effettuerebbe principiando dal letame depositato per ultimo, così occorre rinfrescare il letame all'estremità più profonda della fossa mediante pompe che pescano nel pozzetto.

Le figure 379-380 mostrano il piano e l'elevazione di una di tali concimaie il cui fondo è sotto il livello del suolo appena di 1 m., ma è circondato di muretti alti 1 m. sul suolo, che ne proteggono il vaso e servono anche di riparo laterale per le cataste del concime. In questa concimaia si può dare alle cataste una altezza massima di m. 4 dal fondo.

La concimaia è divisa nel senso della sua larghezza da due passaggi inclinati  $b$ , che la dividono in tre compartimenti  $a$ , dei quali il centrale largo m. 5 e i laterali m. 2,50, larghezza riconosciuta come

la più economica pel carico e lo scarico delle cattede. I due passaggi sono a pendenza e contropendenza: dal lato *e* (ingresso de' carri vuoti) più forte, dal lato *S* (uscita dei carri carichi) più dolce. In casi di bisogno lo spazio *e* dei passaggi può essere uti-

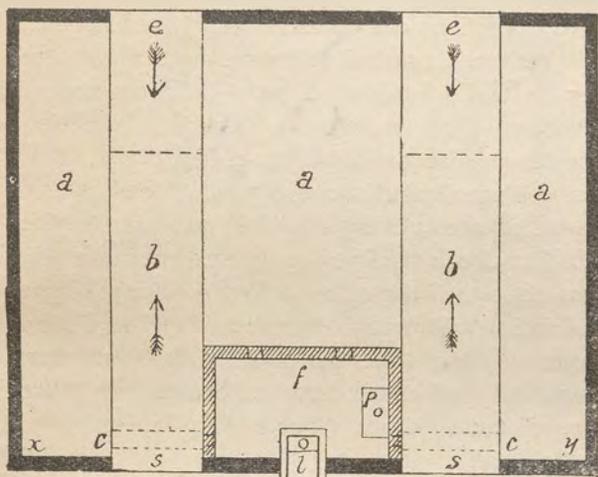


Fig. 379-380.

lizzato per depositarvi i rifiuti dell'azienda; nel qual caso i carri vengono introdotti a rinculo. I piani delle cattede hanno una leggera pendenza verso il pozzetto *f*, nel quale il colaticcio penetra per due bocchette dello scomparto centrale e per altri due condotti *c*, sottopassanti ai passaggi, dagli scomparti laterali.

Il pozzetto è chiuso alla bocca da una griglia robusta sulla quale si può ammonticchiare del letame sia per guadagnare posto, sia per impedire l'evaporazione dei gas ammoniacali del pozzetto. Attorno al pozzetto sono disposte una latrina *l* e una pompa *p*.

## § 6.

## DISPOSIZIONI COSTRUTTIVE.

Il pavimento della concimaia dev'essere impermeabile, incompressibile e resistente. Infatti su esso debbono colare i liquidi fertilizzanti verso i canaletti di scolo, su esso debbono poter transitare carri carichi senza che si verifichino affondamenti alle ruote, da esso si debbono raccogliere gli strati più bassi di

letame senza che la sua superficie abbia a ricevere solcature per i tridenti e gli altri arnesi di lavoro. Dopo avere disteso un buono strato di argilla di m. 0,30-0,50, si stabilirà su di questo un selciato o ciottolato cementato in malta e coi bordi formati con pietre più grosse oppure uno strato di calcestruzzo di calce idraulica alto m. 0,15 lungo le strade per carri, m. 0,03-0,05 lungo il pavimento del deposito, oppure un lastricato per il roteggio e un ammattonato pel deposito. Sul pavimento della fossa talvolta si stende un letto di fascine coll'avvertenza di tenere tal letto alquanto distante dai muriccioli che circondano la fossa.

Per difendere la concimaia dalle acque, che scorrendo sul terreno circostante potrebbero ad essa defluire, si costruiscono tutto all'intorno degli arginelli formati colla terra stessa di scavo. Tale sopraelevazione sul terreno si pratica nelle concimaie a fossa prolungandone per metri 0,40 le pareti in muratura. Queste sono inclinate con una scarpa del 10° per meglio resistere alla spinta del terrapieno e rese impermeabili mediante uno strato di argilla ben compresso interposto tra il muro e il terreno e mediante un rivestimento interno di 10-12 mm. di cemento idraulico che può venire esteso anche al fondo della concimaia. Talvolta le concimaie a piattaforma si circondano di muri di cinta aperti da uno o due lati della piattaforma, alti m. 1,00-1,25 e grossi m. 0,40, anch'essi resi impermeabili mediante l'impiego di malta idraulica e la copertura con lastre di pietra. Spesso in luogo del parapetto si adotta una barriera oppure una serie di paracarri (vedi figg. 374 e 375). Ma il recinto in muratura, oltre che per difesa all'intorno dal sole e dall'acqua, può servire per addossarvi deposito delle immondezze e delle ceneri delle cucine e dei pollai.

Da molti agronomi ed agricoltori si ritiene che le tettoie sulle concimaie non sono parte indispensabile delle medesime; difatti nè le piogge nè il sole producono gravi danni quando il letame ammassato all'aria libera venga ricoperto di uno strato di terra, di torba o di paglia; e quand'anche si trattasse di piogge frequenti, sarebbe questione di fare la cisterna destinata a raccogliere il colaticcio più ampia di quanto comunemente si prescrive; d'altra parte si deve presumere che contro il sole, il quale ha sulla massa del letame azione essiccatrice solo nel 1° strato di circa 40 cm., si sia provveduto coll'esplosa a tramontana e col ripararlo di piante a folto fogliame.

Dal lato pratico la tettoia sarebbe da evitare sia perchè costosa (a meno che si tratti di rustici pali sorreggenti una semplice tettoia di paglia), sia perchè richiede frequenti riparazioni dai danni dei venti e dei temporali, sia anche perchè inducendo nei contadini l'idea che valga a conservare umido il letame li distoglie dalle assidue cure di innaffiamento. Con tutto ciò noi siamo di avviso che colla tettoia lo stallatico matura più presto e meglio e più omogenea ne risulta la massa, che i lavori tutti da farsi in concimaia si fanno al coperto e se il tetto è a quattro falde e munito sul comignolo dei ventilatori (tubi in lamiera con cappello) si elimina all'intorno gran parte delle molestie delle emanazioni del letamaio.

Le cunette di scolo verso la cisterna si fanno più o meno ampie a seconda della quantità prevedibile di colaticcio. Alcune volte, al pari dei canali che provengono dalle stalle, sono sotterranei e possono essere costruiti con fondo e pareti in mattoni con ampiezza di m. 0,15 per 0,20 e coperti da lastre di pietra oppure consistere in una conduttura di tubi di terracotta del diametro di m. 0,15-0,25 oppure anche di tubi di calcestruzzo ottenuti sul posto col versare attorno un cilindro di legno del diametro voluto per i tubi e collocato nella posizione voluta una massa di calcestruzzo, consolidata la quale se ne estrae il cilindro che si colloca nella posizione successiva in modo da ottenere una tubatura continua. Le materie solide o sono trattenute da reticelle o vanno a cadere in pozzetti. Tanto questi che quelle sono espurgabili mediante apertura di chiusini praticati alla superficie del suolo.

### § 7.

#### POZZETTO DELLA CONCIMAIA.

Tanto il colaticcio del letame, quanto le orine provenienti dalle stalle prossime alla concimaia, si raccolgono, per mezzo delle condutture suddescritte, in un recipiente situato nel punto più depresso della concimaia oppure sotto il pavimento della medesima ad una profondità dalla superficie sufficiente per permettere i regolari scoli sotterranei. Questa cisterna per gli scoli o per le orine può trovarsi anche vicina alle stalle; anzi alcuni ne fanno due cose separate. Però si deve sempre procurare, con una reciproca disposizione di costruzioni e di sistemi di canali, che tanto gli scolaticci quanto le orine vadano

a finire nel medesimo recipiente, il quale potrà esser destinato a raccogliere anche le acque luride della cucina, degli acquai e dei cessi.

L'ampiezza di questo pozzetto o cisterna non si può valutare che all'ingrosso, e nemmeno si deve temere che risulti insufficiente in quanto che le orine provenienti dalle stalle in di più si possono sempre far deporre in terricciati che le assorbono o direttamente nei campi in modo che il principio fertilizzante possa sempre venirne utilizzato. In generale siccome si ritiene che gli escrementi liquidi degli animali vengano assorbiti intieramente o almeno per due terzi dalle lettiere, al pozzo della concimaia si potrebbero dare senz'altro le dimensioni sufficienti a contenere l'acqua di pioggia caduta durante 6 o 9 mesi dell'anno quant'è cioè il periodo di deposito del letame. Si calcola la capacità del pozzetto in ragione di 30 litri di colaticcio per ogni metro cubo di letame; salvo che non si segua, come dove si coltivano i prati artificiali o si allevano molte vacche lattifere, l'ottima pratica di diluirlo per poi portarlo direttamente ai campi, nel qual caso occorrerà una capacità maggiore di tanto quanto è l'acqua da impiegare per la diluizione.

Il pozzetto deve essere costruito in modo da garantire l'assoluta impermeabilità e da permettere un agevole vuotamento per uso sia di annaffiamento del letame, sia di cospersione nei campi da fertilizzare.

Il tipo più semplice di vasca è quella rivestita al fondo e alle pareti di argilla depurata e ben battuta. Quando però è necessario sostenere le pareti occorre, oltre il rivestimento di m. 0,20 di argilla, una buona muratura con pietre silicee, che meglio resistono all'azione degli acidi, oppure con mattoni ben cotti, cementata con malta idraulica e intonacata di uno strato di cemento. Rivestimenti tanto più indispensabili quanto più la cisterna si trovi in prossimità delle cantine, dei sotterranei della casa di abitazione, del pozzo, della cisterna, dell'abbeveratoio; ad essi per maggior sicurezza si può aggiungere uno strato di asfalto o di catrame.

La forma cilindrica è più indicata che quella rettangolare, nella quale almeno vanno arrotondati gli angoli poichè lungo questi avviene con maggior facilità la sfuggita del liquido. Infatti la forma cilindrica per uno stesso spessore di muratura offre maggiore resistenza contro gli scoscendimenti laterali del terreno e d'altra parte per eguale capacità ha minore superficie a contatto del liquido.

Il fondo si restringe a bacile, affinchè collocandovi l'estremità del tubo di una pompa si possa vuotare completamente. Alcuni vorrebbero aggiunto un poz-

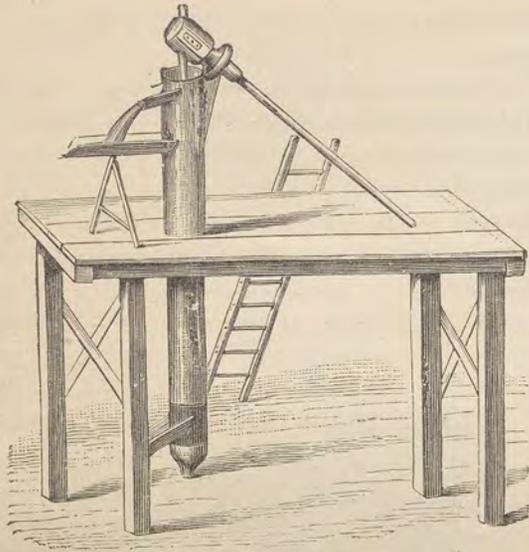


Fig. 381.

zetto più piccolo al centro di esso per il deposito delle materie solide; ma è stato trovato superfluo, poichè il tubo della pompa termina con un rigonfiamento a pera tutto bucherellato che le trattiene, e

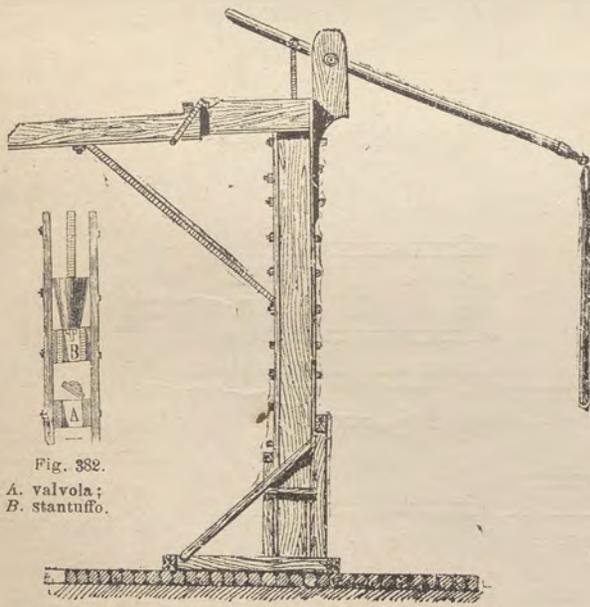


Fig. 382.

A. valvola;  
B. stantuffo.

Fig. 383.

così lo spurgo del fondo si può compiere dopo il completo vuotamento.

Superiormente le cisterne cilindriche terminano a volta. Nel vertice di questa si apre un ori-

fizio di m. 0,45 di diametro con chiusino di pietra, il quale si ricopre di terra sino all'epoca dell'estrazione del liquido.

Per sollevare il colaticcio dal pozzetto e portarlo sulle masse del letame lo Schatenmann costruì la pompa riportata dalla fig. 381 che andò celebre tra gli agricoltori. Essa consiste in un semplice tronco d'albero perforato longitudinalmente in modo adatto per farlo servire contemporaneamente da stivale o corpo di tromba e da tubo di ascensione. Qualche volta è costruito in due pezzi uniti a manicotto rinforzato da una ghiera di ferro. Uno stantuffo guernito di cuoio e con valvola ad animella (fig. 382) è messo in moto dalla solita leva che un uomo mette in moto su un panchettone, al quale è assicurata la pompa. Con canaletti o doccie mobili si dirige il colaticcio nelle diverse parti del letamaio. Il costo totale di questo apparecchio si valutava in L. 25. Un uomo può dare tre colpi di stantuffo al minuto sollevando ad ogni colpo tre litri di colaticcio.

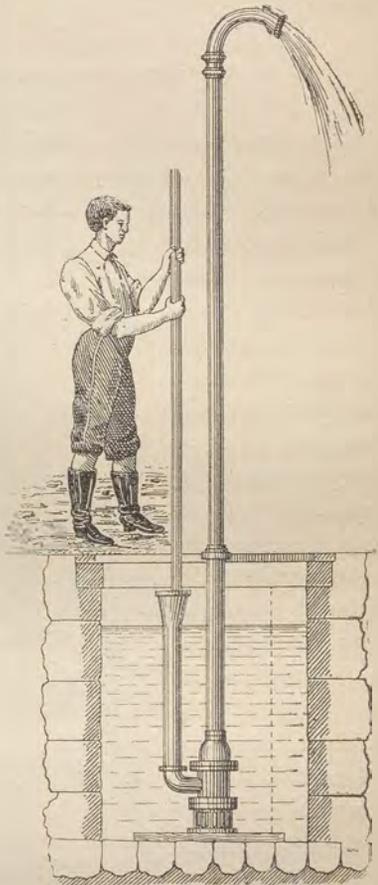


Fig. 384.

Di questo genere, diremo, rustico è anche la pompa rappresentata nella fig. 383 a cui facilmente si possono dare dimensioni assai maggiori che alla precedente e che solleva senza difficoltà più in alto i liquidi.

Altro istrumento all'uopo più perfezionato è la pompa detta *americana*, rappresentata dalla fig. 384. Senza escludere che questo possa essere ancora oggi un ottimo e pratico istrumento, giova notare che le pompe centrifughe che ora sono tanto a buon

mercato e di ottima fabbricazione si presentano come molto più pratiche, comode ed efficaci all'uopo.

Per gli impianti minimi, come mezzo più economico conviene la gotazza semplice o quella a bilico o il secchio maneggiato a mano libera mediante un pezzo di corda.

### § 8.

#### ESEMPI DI CONCIMAIE.

Riportiamo nelle figg. 385-386-387, una importante concimaia coperta, composta di due tettoie ciascuna delle quali contiene due cataste *a a'*, *a'' a'''*.

Queste cataste posano su delle volte che coprono i sottostanti pozzetti. Questi sono in comunicazione fra loro, due a due, per mezzo dei condotti *h e h'*, ai quali si può accedere mediante le botole quadrate *b' e b''* accanto a cui sono piazzate le due pompe destinate ciascuna al servizio di una coppia di cataste

Le coppie di pozzetti sono poi in comunicazione fra loro per mezzo del piccolo canale *c* che si vede anche nella fig. 386. Le orine sboccano nel pozzetto sotto *a'''* pel condotto *g* che proviene dalle stalle e si espandono nei quattro serbatoi.

Il rimanente spazio degli intervalli *d e d'* fra ciascuna coppia di cataste è anch'esso munito di sotterraneo per la conservazione di concimi polverulenti, al quale si accede per le botole *e e'*. Il servizio dalle stalle alla concimaia è fatto coi carrelli sul binarietto *f f'*.

In tale disposizione è però da rilevare lo spreco di spazio, tanto più che l'intervallo fra le due tettoie potrebbe essere occupato con poca spesa da una terza tettoia che riunisse le altre due in un unico coperto.

La tavola XXXVI riproduce una concimaia da noi disegnata per una tenuta di oltre 1000 ettari, che era coltivata in quarteria con molto pascolo permanente.

Questa costruzione fu il primo lavoro fattosi per la graduale trasformazione della coltivazione nella tenuta stessa da estensiva in intensiva. Collocata contigua al gruppo unico dei fabbricati, doveva sul

principio raccogliere, oltre il concime delle stalle e degli allevamenti, le spazzature dei casali e i rifiuti di un grandioso orto di circa due ettari.

La concimaia venne costrutta risanando un vecchio e pantanoso letamaio che occupava oltre il triplo dello spazio necessario. Dovemmo cominciare coll'asportare circa m. 0,30 di terra imbevuta perfettamente di sostanze nitrose, che fu impiegata direttamente come concime nell'orto e sostituirla con terra argillosa ben pilonata

sulla quale con le opportune pendenze furono allettati i bastardoni di pietra silicea (selcio) per formare il piano di posa delle cataste dello stabbio. A questo pavimento fu fatto un bordo col suo labbro esterno un poco rialzato dal suolo, di pezzi pure irregolari, ma più grossi ed allettati in calce idraulica. Inoltre essendovi dei terreni sortumosi so-

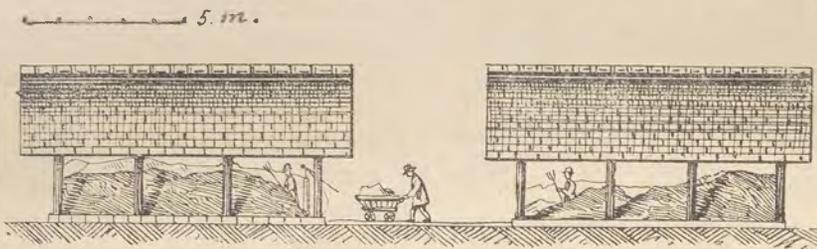


Fig. 385.

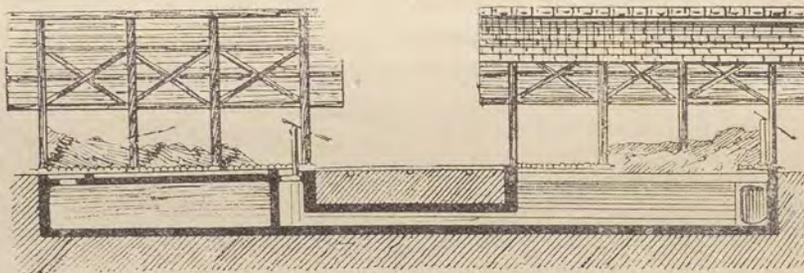


Fig. 386.

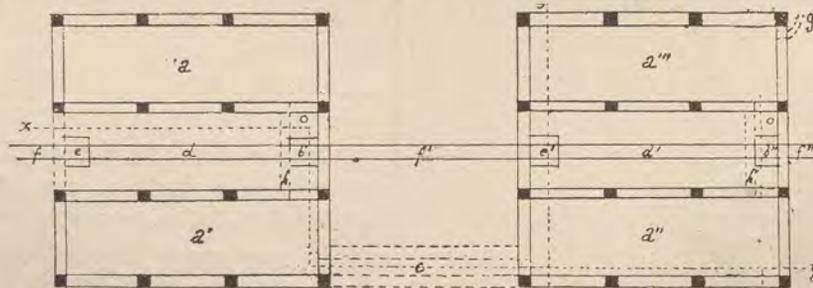


Fig. 387.

vraincombenti garantimmo la concimaia con una fossa di cintura che ci diede acqua, di cui profitammo per l'orto.

Essendo il punto assai esposto al vento ed al sole, e di più battuto da temporali radimi torrenziali, fummo indotti a coprire la concimaia con un tetto di tavole e di cartone-cuoio, a cui si sovrappose, un anno dopo la costruzione, una fodera di fusti di piante palustri all'uso del luogo, e inoltre a circondarla di pareti mobili colle quali, d'estate si riparava dal sole e dal vento dalla parte E. S. O. e in inverno da quella O. N. E.

Le varie sezioni delle piattaforme si prestano a tenere distinti i vari concimi secondo le diverse qualità e destinazioni. Le due cataste *A, B* per la loro larghezza di 10 m. venivano caricate ciascuna su due zone longitudinali estreme lasciando un passaggio assiale di m. 3,00 nel mezzo; il qual passaggio poi veniva riempito dai due estremi per formare la catasta piena che poi veniva demolita nello stesso modo per trasportarne il concime sui campi.

Abbiamo detto al principio di questo paragrafo che una grande concimaia fu il primo lavoro col quale si iniziò la trasformazione agraria di una grande tenuta che dalla coltivazione estensiva si volle met-

tere a coltura intensiva. Ora soggiungiamo che dalla oculata economia e dal buon trattamento ed uso dei concimi dipende in grandissima parte il buon esito dell'azienda agraria. Oggi specialmente che per l'introduzione razionale dei concimi chimici in aiuto di quelli naturali la concimazione dei terreni, parte importantissima, anzi principio della loro rifertilizzazione, rappresenta una spesa ragguardevole.

Quando noi vogliamo apprezzare il valore di un podere cominciamo le nostre visite ed i nostri rilievi dalla concimaia e crediamo di esser saggi, poichè questa può essere per l'industrie avvedutezza ed attività del colono molto più ricca di quanto i cascami del podere e della stalla non comportino. Molti sono i cespiti, estranei al podere, a cui l'agricoltore può attingere per impinguare la propria concimaia; e lo sfruttamento di essi dipende unicamente dalla sua iniziativa.

Ripeteremo infine presso a poco quanto già dicemmo per la legnaia e carbonaia: si mantenga razionalmente e con grande accuratezza la concimaia perchè, mentre dal suo buon governo può venire la ricchezza, dal suo mal governo possono originare non solo gravi molestie, ma anche danneggiamenti per i lavoratori, pei bestiami, per i raccolti.

## CAPITOLO XVII,

### LE ACQUE LURIDE

#### § 1.

##### POZZI ASSORBENTI.

I pozzi neri sono uno dei mezzi di più antico uso per liberarsi dalle molestie e dai danni derivanti dalla dispersione delle acque luride.

Essi sono cavità poste generalmente sotto l'abitato (e meglio se accanto a questo) alle quali pervengono i rifiuti delle case mediante appositi condotti verticali, o con forte pendenza, che si dipartono dalle latrine, dagli acquai e, soltanto nel caso di pozzi neri assorbenti, anche qualche volta dai bucatai e dai bagni e più di rado ancora dalle docce di raccolta delle piovane, poichè in generale le acque dei bucatai, dei bagni e le pluviali vengono immesse direttamente in fossi o disperse altrimenti nel suolo.

I pozzi neri che si costruiscono nelle campagne sono solitamente fatti di pareti permeabili ed anche senza fondo; cosicchè permettono alla parte liquida delle sostanze che ricevono di filtrare man mano e disperdersi nella terra. Si accumulano così nel pozzo nero allo stato pastoso le sole parti solide; le quali vengono tolte a mano, anche previa aggiunta di residui vegetali o terra secca, quando il pozzo nero sia prossimo a colmarsi.

È già un inconveniente quello di avere un concime mancante delle migliori qualità fertilizzanti, le quali si rinvergono nella parte liquida; ma ben più grave è quello di esporre ad inquinamento le acque circolanti nel sottosuolo. È vero bensì che le acque luride, attraversando strati di terreno, si filtrano o depurano;

ma anzitutto questo filtro naturale se sottoposto ad un uso intensivo, quale qui si verifica, si satura e diviene in breve inattivo; inoltre non si esclude che si trovino, o si producano, nel terreno crepacci e meati, per i quali direttamente si inquinerebbero le acque del sottosuolo che debbano essere lì vicino, o più lontano, utilizzate per usi anche domestici. Laonde questi pozzi neri assorbenti o *smaltitoi*, se per il loro poco costo, per la facilità e rarità del servizio di spurgo, riescono molto pratici ed accetti per i contadini, non dovrebbero permettersi altro che in casi straordinari e speciali nei quali potrebbero essere adibiti, oltre che per le deiezioni e per lo scolo dei lavandini, anche per tutte le altre acque di rifiuto od incommode od inutili.

A questo intento, per rendere tali pozzi più solidi, si provvedono di un fondo in calce nel quale si lasciano sufficienti aperture per il passaggio dei liquidi ed altre volte in corrispondenza di tali fori si perforano strati di terreno meno permeabile per raggiungere quello che assicuri il sollecito smaltimento.

#### § 2.

##### POZZI NERI IMPERMEABILI.

I pozzi neri impermeabili od a tenuta hanno struttura simile alle cisterne, dalle quali differiscono per aver in più, collocato nel canale adducente, presso il suo sbocco, una specie di sifone che impedisce la comunicazione dei gasi malsalubri che si sviluppano nell'interno coll'aria esterna e con gli ambienti da cui provengono i condotti.

Devono collocarsi lungi dai pozzi di acqua viva, procurando di situarli laddove si sia sicuri che colle loro probabili trapelazioni non inquineranno le acque del sottosuolo che alimentano tali pozzi. Se costruiti in corrispondenza alle canne di scarico delle case, e per ciò a queste contigui, dovranno avere i muri separati da quelli sotterranei delle case stesse per evitare in questi l'assorbimento, per capillarità, dell'umidità loro propria che oltre apportare l'insalubrità agli ambienti prossimi potrebbe minacciare anche la solidità dell'edificio.

I pozzi neri si costruiscono su pianta circolare od ellittica o rettangolare (in questo caso con angoli arrotondati) con il fondo concavo a bacino avente spessore non minore di m. 0,45 e con le pareti intonacate con cemento idraulico e, come il fondo, costruite con molta diligenza. La copertura si fa a volte in muratura dello spessore di m. 0,30, con sesto ribassato ad  $\frac{1}{3}$  del raggio o a tutto sesto. Al vertice della volta si lascia un'apertura per l'estrazione delle materie, chiusa da lastra di pietra o di ghisa composta della parte fissa e della parte mobile che si fa circolare o quadrata da 0,60 a 0,70 di diametro o di lato dovendo permettere il passaggio ad un uomo.

Ad evitare il pericolo che per la salute ed anche per la vita suol produrre l'apertura di un pozzo nero nell'operazione di vuotatura, serve assai bene un tubo verticale sfiatore il quale funziona energicamente ed immediatamente colla scoperchiatura della volta. In mancanza di questa disposizione si gettano nel pozzo nero una ventina di litri di soluzione satura di solfato di zinco o di ferro che disinfettano la cloaca e ne permettono dopo poche ore la vuotatura con minore disagio e senza pericolo.

La vuotatura si compie anche mediante apposite botti di lamiera di ferro poste sui carri nelle quali è stato fatto il vuoto mediante macchine pneumatiche o con altri sistemi. Esse aspirano il liquame del pozzo nero lungo un grosso tubo elastico ed a giunture ermetiche che pesca nel fondo del pozzo stesso. Perchè l'operazione sia effettuabile occorre che il livello fra la presa e lo sbocco di detto tubo non sia maggiore di 7 od 8 metri. È inutile rilevare quanto sia incomodo, pericoloso e indecoroso il vecchio sistema di vuotatura colle secchie.

Ordinariamente i pozzi neri si costruiscono della capacità di 8 mc.; la vuotatura si può fare più o meno frequentemente ogni qualvolta il recipiente sia pieno.

Di questo si può avere indicazione per mezzo di un'asta di ferro che attraversa, a chiusura ermetica, la copertura ed è collocata per dritto appoggiando sul fondo e che ogni tanto si può estrarre per verificare il punto fin dove si trova immersa.

Volendo fare la vuotatura a scadenza fissa, per esempio nella stagione fredda, oppure due volte all'anno o meglio ogni tre mesi, bisogna proporzionare la capacità del pozzo nero alla quantità di materie che vi affluiscono. Considerando che specialmente nelle case più modeste si usa versare nei cessi anche le acque dei lavandini, si calcola addirittura mezzo metro cubo per ogni individuo.

Qualcuno ha escogitato di utilizzare la relativa abbondanza di acqua per tenere sempre colmo il pozzo nero sino ad un dato livello mediante un tubo di sopravvanzo dal quale si scarica l'acqua di sovrappiù, mentre al fondo si accumula la materia solida-pastosa; il che permette uno spurgo meno frequente. Ma tale sistema è criticato, poichè le acque di sopravvanzo, per essere liquido in putrefazione, sono puzzolentissime ed essendo sature di germi non possono che infettare qualsiasi luogo in cui sieno mandate, si tratti di fossi o, peggio, di pozzi assorbenti o si spargano su terreni permeabili, nel qual caso sarebbe da adottare, come vedremo, la depurazione biologica o la subirrigazione. Ma questa destinazione si deve riserbare piuttosto alle altre acque luride di rifiuto, che devono essere smaltite separatamente, poichè il pozzo nero non deve essere di grandi dimensioni, sia pel suo costo, sia per ragioni di solidità e di impermeabilità, sia per ragioni di igiene, di servizio e di manutenzione, essendo sempre pericoloso un grande e protratto accumulo di materie in putrefazione e s'ian da preferire dei vuotamenti e degli spurghi di piccola entità anche se frequenti.

Comunque sia, i pozzi neri raramente riescono assolutamente impermeabili, anche se incassati nell'argilla e ben intonacati di cemento idraulico, potendosi sempre produrre delle screpolature che bastano, se non per un'abbondante sortita del liquame, per l'esito specialmente dei gas fetidi che vi si trovano quasi sempre a pressione superiore a quella ordinaria. E purtroppo i casi di lesioni più o meno rilevanti in questi manufatti sono frequenti per il grande peso di cui si caricano quando sono pieni, peso che, venendo poi a mancare quando si vuotano, disturba la connessione delle varie parti del manufatto stesso, a meno che si vogliano adottare molto larghe o molto

stabili fondazioni che per il loro fondo già a notevole profondità nella terra riescirebbero vieppiù costose.

Oltre il suddetto pericolo per l'igiene, le fughe di gas e di liquidi possono produrre forti perdite di azoto e di materia organica che impoveriscono il restante contenuto. Ci sono altri processi più o meno

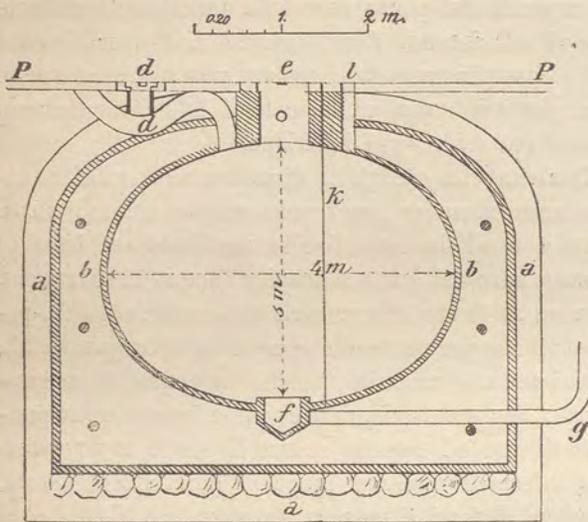


Fig. 388.

P. pavimento; *d*. chiavica d'arrivo (ghisa); *e*. passo d'uomo, in cui si trova anche la bocca del condotto sfiatore; *f*. pozzetto; *g*. tubo d'estrazione (ghisa). Il tratteggio rappresenta il rivestimento in sestini incatramati; *a*. argilla; *b*. muratura, nella quale si vedono le sezioni degli anelli-catene; *k*. verga scandaglio (ferro); *l*. condotto che permette l'ingresso dell'aria esterna e non l'uscita dei gas: è munito di valvola in gomma elastica.

complicati coi quali si provvede immediatamente allo smaltimento: si diluisce, o si asciuga, per impiegare il liquame in forma liquida, o polverulenta omogenea, come ingrasso per speciali colture; processi i quali per altro rappresentano spese notevoli in aggiunta a quelle già rilevanti di costruzione, di uso e di manutenzione dei pozzi neri.

Riportiamo nella fig. 388 la sezione di un pozzo-nero da noi progettato,

Il recipiente internamente ha forma di un ellissoide di rivoluzione attorno all'asse, minore ed esternamente è cilindrico.

La leggenda dispensa da relativa descrizione. Il bordo del pozzetto *f*, risaltato sul fondo, serve a impedire che corpi solidi pesanti che casualmente cadano nel pozzo nero possano essere al momento della vuotatura aspirati dal tubo *g* nel quale produrrebbero gravi inconvenienti.

### § 3.

#### FOGNATURA DOMESTICA.

In molti luoghi, ove il progresso agricolo è più avanzato e la tutela della pubblica igiene ed economia è più efficace, le immondizie di ogni sorta, solide e liquide (orine, acqua di lavatura, scoli dell'acqua piovana), invece di andare disperse in un corso di acqua che ne resti inquinata, o di esser raccolte in pozzi-neri sian pur ben costruiti ed appartati, vengono subito incanalate in apposite condutture che le convogliano ai campi da irrigare, dove arrivano senza aver subito fermentazioni e putrefazioni ed apporrandovi tutti i loro elementi fertilizzanti,

Le acque luride dei cessi, dei lavandini da cucina dei bucatari, dei bagni, ecc. per condotti verticali cadono nella chiavica, che è il condotto intermediario tra questi tubi di scarico e la fogna principale. Questi tubi domestici hanno il diametro di m. 0,10, e sono fatti di argilla verniciata, lutati colla massima cura, oppure interamente di ghisa o di piombo, che offrono il vantaggio di essere molto lisci e quindi poco resistenti al passaggio dell'acqua, di poter essere molto lunghi con poche giunture e di conservare sempre un certo valore recuperabile colla rifusione o coll'impiegarli direttamente per fare giunture e collegamenti in nuove condutture quando venissero fuori d'uso.

Le chiaviche dovranno avere non già la sezione rettangolare, com'è prescritto da antichi trattatisti, ma arrotondata ed avranno pendenza non minore del 2‰, perchè il liquame in esse scorrente possa trascinare le sostanze solide e semisolidi che contiene. Consistono in tubi cilindrici in argilla, di gres o di ghisa, ben lutati, del diametro di m. 0,15, con collare di m. 0,10 di calcestruzzo o meglio in ferro, con luttatura di piombo meglio che di cemento che risulta di tenuta meno perfetta.

### § 4.

#### SIFONI DI SCARICO.

Se l'acqua della casa è in quantità deficiente per convogliare le deiezioni solide e tener pulita la chiavica con efflusso continuo, si ricorre all'accumulo dell'acqua disponibile in un recipiente munito di scaricatore a mano o automatico che versa, o ad intervalli di tempo prefissi o quando si immettono feci

nel condotto o quando piaccia a chi soprintende a questo servizio, tutta l'acqua che vi si è nel frattempo accumulata. Un apparecchio a questo intento meritevole d'essere ricordato è la vasca di lavatura Field, che si colloca in un punto di raccoglimento di acque piovane anche in testa o lungo la chiavica. In essa l'acqua si raccoglie gradatamente e giunta ad una certa altezza si scarica tutta in una volta a guisa di sifone automatico (vedi fig. 389).

Di simili sifoni si hanno tipi recenti più perfetti ed economici quale il sifone brevettato *Contarino* (figure 390 e 391).

Esso si presenta tra gli altri il più semplice e nello stesso tempo il più elegante e preciso per il suo funzionamento,

il più economico, il più duraturo e il più pratico per le condizioni in cui può essere applicato. Il suo largo uso dette buoni risultati specialmente a Napoli dove fu adottato dall'amministrazione municipale per il lavaggio delle fogne mediante le acque stradali anche con un dislivello di soli m. 0,80 e al Policlinico di Roma dove nove di questi sifoni

del diametro di m. 0,15 gettano notevoli portate. Il prezzo di tali sifoni che si trovano presso il meccanico Palmieri (via Arenaccia, Napoli) è di L. 130, L. 145, L. 178 secondo che il diametro del tubo di erogazione è di m. 0,10, m. 0,15, m. 0,20.

In un serbatoio *P* nel quale pesca il sifone si versa acqua potabile mediante un rubinetto che rimane sempre aperto oppure si raccolgono le acque luride meno sporche, quali quelle dei lavandini, dei lavamani, degli stanzini da bagno, ecc. È evidente che in questo secondo caso il funzionamento automatico del sifone non avrà luogo periodicamente, ma ogni volta che il pozzetto si sarà riempito al livello determinato, mentre nel primo caso con un pozzetto della capacità di un metro cubo si potrà effettuare una *cacciata* ogni 12 ore.

Il sifone ha il ramo interno conformato a sifone rivolto all'insù e terminante in una slargatura ricoperta da un cappello. Questo è attraversato da un tubo sfiatatoio *tt'*, il quale superiormente si eleva al disopra del livello massimo del pozzetto ed infe-

riormente pesca in una navetta *N* situata immediatamente sotto il cappello che si riempie di acqua versandovela dall'alto del tubo *tt'*.

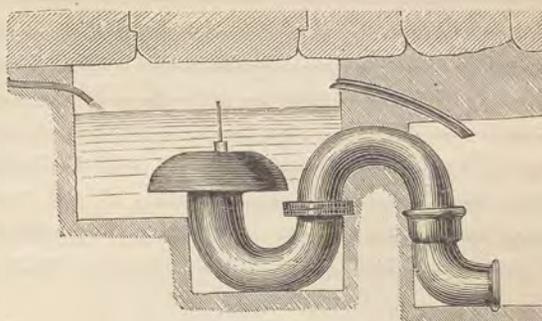


Fig. 390.

Quando l'acqua che cade nel pozzetto è arrivata al livello *ll* tracima nella slargatura e giunge in *22* a separare dal resto del sifone la camera d'aria racchiusa sotto il cappello. Dopo ciò si eleva nei due bracci del sifone ma a livelli diversi in *44* e *55* a causa della tensione dell'aria nella camera stessa. Per questo stesso motivo l'acqua della vaschetta *N* risale pel tubo al livello *6*.

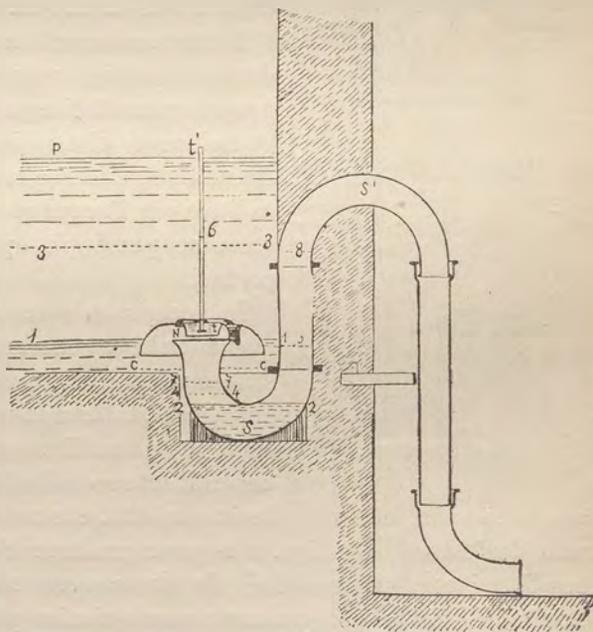


Fig. 391.

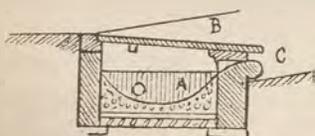
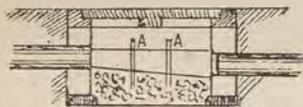
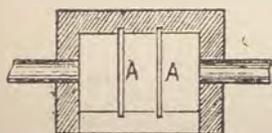
Indi continuando l'erogazione di acqua nel pozzetto, quando questa raggiunge il livello *P*, l'acqua del tubo *tt'* viene cacciata dal di sotto dall'aria della camera che, avendo aumentato sempre più di tensione, finisce per vuotare la vaschetta e sfogarsi nell'at-

mosfera del pozzetto. Allora l'acqua del pozzetto che entra nel sifone trovando il vuoto nella camera ne riempie lo spazio, ed il sifone, il quale si trova così automaticamente adescato, avendo la sommità *S'* al di sotto del livello *P*, può funzionare a piena sezione e dare così la massima portata che occorre ottenere. Il pozzetto si vuoterà sino al bordo *CC* del cappello, estremità del complesso sifone, la vaschetta *N* sarà piena dell'acqua ultimamente affluita e nella camera resterà racchiusa l'aria richiamatavi. In tal modo continuando a venire acqua nel pozzetto, l'apparecchio è in grado di funzionare di nuovo automaticamente.

### § 5.

#### FOGNATURA CAMPESTRE. IRRIGAZIONE FERTILIZZANTE.

I tubi collettori si fanno in calcestruzzo oppure in mattoni e malta di pozzolana o di cemento e si rivestono colla massima cura di cemento al fondo o alle pareti per impedire le trapelazioni; si fanno anche di pietrame calcareo o basaltico, più di rado di tufo o di arenaria. Si assegna loro un diametro di m. 0,20-0,25.



Figg. 392-393-394.

Il loro andamento nei diversi tronchi è rettilineo, con pozzetti di espurgo nei punti di cambiamento di direzione e con caditoie per l'acqua piovana nei punti più opportuni.

In corrispondenza a quelle caditoie che non sono munite di chiusura idraulica si abbassa in un tratto la linea di fondo del collettore affinché

l'acqua piovana, che vi cade in quantità, che nemmeno dev'essere eccessiva, non possa produrre rigurgiti nei condotti secondari che sboccassero nel pozzetto e i gas della fogna non possano risalire per essi ma debbano sfogarsi attraverso simili caditoie.

Al termine del fognone, là dove si tratta di irrigare il terreno, si costruisce una vasca di raccolta dove i materiali solidi si fermano.

Le figg. 392, 393, e 394 rappresentano in pianta e in sezione longitudinale e trasversale una di simili vasche ideata dall'ing. Rogers Field. In questa i ma-

teriali solidi strisciano sul fondo che è rivestito di cemento ben levigato e raccordato ai fianchi con superficie curve, e sono trattenuti da due griglie di ferro mobili *A, A*. Ogni tanto si apre dalla parte *C* il coperchio *B* di legno e con una pala si estrae il materiale solido facendolo passare in *C* dove si copre e si mescola con terra rendendolo innocuo. Invece di tale cameretta si potrebbe adottare una vasca più profonda dove si estraessero i solidi con una secchia forata. A ogni modo tale estrazione va fatta non oltre ogni due giorni, altrimenti, fermentando la massa accumulata, si produrrebbero ben presto infezioni.

Il liquame che ne risorte si manda a irrigare il terreno. Questo per essere atto a fertilizzarsi dev'essere soffice, poroso, ben aerato e se di natura poco permeabile, preventivamente bene *drenato*. La superficie da irrigare deve essere evidentemente proporzionale alla quantità di deiezioni da smaltire. Trattandosi di una casa isolata (con 10-12 abitanti) si potranno irrigare 500 mq., con un caseggiato di media importanza mq. 1000, con una grande fattoria sino a mq. 4000. Per irrigare un ettaro occorrerà il liquame prodotto da una comunità di 300-500 persone.

Laddove le materie fecali già sono raccolte in un pozzo-nero, come si disse, non sarà certo giovevole dal punto di vista della utilizzazione agricola di immettervi anche le altre acque luride provenienti dalle cucine, dalle lavature e dai rifiuti e neppure converrà impiantare appositamente un altro pozzo-nero che sappiamo essere sempre costoso e non del tutto efficace. E nemmeno si seguirà la già biasimata pratica di immettere dette acque luride accessorie in fossi aperti che terminino in conche scavate nel terreno, a motivo degli inconvenienti di ammorbamento dell'aria e di inquinamento del terreno che si imbeve sino alla saturazione, sino a perdere cioè ogni potere depuratore.

Questi fossatelli aperti si possono costruire solo laddove hanno diretta funzione irrigatrice e a qualche distanza dall'abitato. Per giungere ad essi le acque luride devono percorrere un condotto impermeabile che si diparte dall'abitato o dall'edificio isolato da cui provengono.

Per tale irrigazione si può procedere: 1.° per assorbimento laterale (imbibizione) dalle canalette alle ajuole del terreno che in tal caso vengono moltiplicate e fatte più piccole in ragion inversa della potenza bibula del terreno di che si tratta: 2.° per tracimazione da uno o più canali orizzontali appor-

tatori del liquame, che si versa d'ambo i lati scendendo per il terreno da irrigare, il quale è disposto a declivi verso canali raccoglitori più bassi (irrigazione ad ale); 3.° per allagamento inondando con le acque luride le aiuole circondate di arginelli contenitori.

In ogni caso converrà provvedere che le acque luride suddette non vengano in contatto con fiori, foglie, frutti, semi, tuberi, dei campi o degli orti, ecc.

L'irrigazione può essere anche sotterranea (subirrigazione): e ciò quando si adotti una rete di tubi di drenaggio posta sotterra e cieca dai quali le acque luride scorrenti hanno esito attraverso le connesure dei giunti o appositi meati e per la pressione e la capillarità invadono il terreno coltivato dal basso in alto.

### § 6.

#### FOGNE MOBILI.

Si dicono mobili, in confronto delle fogne sinora considerate, i recipienti mobili di raccolta delle materie fecali da trasportare allo scarico.

Possono consistere in botti di rovere formate con doghe grosse m. 0,04, cerchiare di ferro, munite di manichi ed aperte in uno dei fondi con un foro del diametro di m. 0,10 circa, in cui si innesta, per mezzo di un manicotto mobile, l'estremità inferiore del tubo di scarico delle acque luride, e che durante il trasporto è chiuso da disco assicurato mediante spranga. Per la loro conservazione internamente sono rivestite di un miscuglio di catrame e di litargirio applicato allo stato bollente oppure di ferro zincato; esternamente sono dipinte ad olio. Perchè non in-

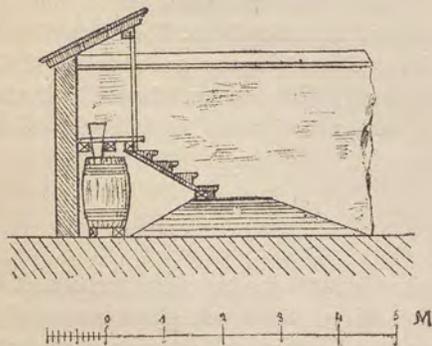


Fig. 395. — Fogna mobile in un angolo del muro del cortile.

fracidino si posano su sostegni di pietra che le tengono sollevate dal terreno o su robusti cavalletti.

La loro capacità è varia: comunemente hanno l'altezza di m. 0,80-0,90 e il diametro di m. 0,60 e contengono 100-125 litri, oppure l'altezza di m. 1,00 e il diametro di m. 0,70-0,75 e contengono 3-4 ettolitri.

Si collocano in luoghi in cui il pavimento sia al livello del terreno esterno; altrimenti richiedono ma-

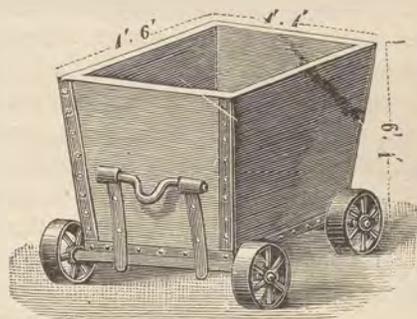


Fig. 396.

novre faticose di innalzamento oppure un argano. Non ostante che si possano situare in un angolo del cortile (fig. 395), nella legnaia, nell'orto, sotto la scala o più spesso sotto un cesso a garetta cui si accede mediante gradini, il luogo più indicato sarebbe sotto il marciapiede esterno al fabbricato in una cavità cinta da muro, coperta di lastra di pietra e munita di chiusino che ottura un'apertura più che sufficiente per l'estrazione dei recipienti. È superfluo aggiungere che per il ricambio occorrono almeno due botti.

Nelle latrine rustiche invece delle botti si possono adottare dei secchi o delle semplici tinozze aperte nella parte superiore, che essendo più basse delle botti si possono collocare direttamente sotto il sedile. Anche esse sono di rovere, cerchiare di ferro, munite di manichi incatramate di dentro e di fuori.

Per villaggi si possono adottare dei carri portanti un recipiente metallico in cui si versa il contenuto dei vasi da camera (fig. 396).

Queste botti e recipienti diversi suaccennati possono essere di ghisa o di lamiera; specialmente adatte risulteranno quelle di lamiera non troppo pesante, zincate all'interno, incatramate esteriormente o altrimenti verniciate.

Le chiusure di questi recipienti si possono facilmente ridurre ermetiche facendole di coperchi con bordi guerniti di caucciù con viti e galletti o ganci a pressione per stringere, guernendole di valvole automatiche che lascino passare i liquami e non uscire

i gas. I recipienti si posson provvedere di scaricatori di fondo a chiusura ermetica per il rapido vuotamento nel luogo di scarico e la fuoriuscita delle acque di lavaggio e che potendo essere a passo d'uomo permettano la facile esecuzione delle riparazioni.

Il sistema delle botti mobili è a ogni modo opportuno ed economico nelle campagne, poichè semplifica assai il trasporto delle materie in fosse apposite e ben otturate, risparmiano il diffondimento di fetenti esalazioni, mentre col sistema delle fosse fisse, che pure richiede spese e accuratezza grande nella costruzione, non si evitano le emanazioni per lo meno all'epoca della vuotatura, le corrosioni nei muri, le filtrazioni nel terreno che apportano umidità e gas nocivi. Nondimeno oggi il sistema dei bottini mobili è giudicato pericoloso per l'igiene più di quello delle fogne fisse, poichè nelle feci fresche i germi patogeni si trovano ad uno stato di maggiore virulenza che in quelle già fermentate; ma con oculate cautele a ciò si può ovviare.

### § 7.

#### GENERALITÀ SULLE LATRINE.

Le latrine o cessi sono indispensabili in qualsiasi caseggiato rurale. Hanno due uffici importanti: quello di raccogliere le deiezioni dell'uomo e quello di conservarle per uso di concime, ai quali uffici corrispondono rispettivamente lo stanzino e la fogna, della quale abbiamo trattato ai §§ precedenti.

Esse devono essere esposte a tramontana essendo questa la parte donde i venti per la loro temperatura sono meno favorevoli allo sviluppo e alla diffusione delle emanazioni. Si collocheranno in luogo appartato dove, pur avendo non ristrette aperture, non possano essere esposti ad alcuna visuale, lontane dal pozzo, dalla cisterna, dalla vaccheria, dal caseificio, dalla bacheria, dalla cucina, dalla dispensa, da tutti gli ambienti in cui si conservano sostanze che possono alterarsi facilmente o subire qualsiasi danno da fetide emanazioni o patogeni inquinamenti.

Per la ventilazione, così indispensabile in un luogo che è pur sempre un centro di produzione di gas insalubri, si può provvedere con finestrelle ai due lati opposti, ma più efficacemente con tubi di metallo o di terra cotta del diametro interno non minore di m. 0,15 e che innalzandosi verticalmente giungono a sorpassare il tetto di un metro o due e di m. 3 la terrazza che formasse copertura.

Analogo provvedimento si estende anche alle fogne ed ai pozzi neri per dare uno sfogo ai gas mefitici che costituirebbero un pericolo di asfissia nell'atto di introdurvisi per la vuotatura. Questo sfiatatoio per funzionare a dovere ha origine in un punto più elevato della bocca di scarico, ed ha il tubo di diametro m. 0,07-0,10 prolungato verticalmente sino al di sopra del fabbricato a fine di disperdere il puzzo lungi dagli ambienti abitati.

È bene che questi tubi sfiatatoi al di sopra del coperto dell'edificio siano prolungati con canne metalliche, poichè ciò agevola molto la loro costruzione e messa in opera ed attiva il loro ufficio in quanto che i raggi del sole dilatano ed alleggeriscono la colonna interna di aria e di gas. A tal uopo si può anche provvedere a un certo punto il tubo di una lampada calorifica che si può accendere da uno sportello praticato nel tubo stesso, oppure addossare il tubo ad un camino, coll'accensione del quale si riscalda anche il gas contenuto nel tubo sfiatatore.

In tutti questi casi è però da avere l'avvertenza di praticare nel recipiente da cui si diparte detto sfiatatoio aperture con tubo più corto per la presa d'aria corrispondenti in ampiezza al diametro di esse, aperte al solito dalla parte di tramontana e munite di valvola che permetta l'entrata dell'aria esterna ma non l'uscita dei gas interni.

Per il locale destinato alle fogne mobili, se queste sono tutte chiuse possono bastare delle finestrelle in alto aperte permanentemente.

Si disinfettano i camerini col gettare nel vaso e nel pavimento dell'ipoclorito di calce mescolato ad acqua acidula in ragione di 50 grammi per ogni 3 o 4 litri.

L'ampiezza minima di un cesso è di 1 metro quadrato; ma se la porta si aprirà per di dentro la sua lunghezza sarà almeno di m. 1,40, mentre la larghezza si potrà restringere anche a m. 0,80. Il sedile è alto m. 0,50 con un foro del diametro di m. 0,25 a distanza di m. 0,10 dall'orlo del sedile.

### § 8.

#### LATRINE RUSTICHE.

Le latrine isolate che si riscontrano nelle piccole aziende diconsi *rustiche* per distinguerle da quelle annesse agli ambienti abitati che si possono tutte comprendere col nome di domestiche.

Le latrine rustiche possono consistere in un semplice buco nel loro pavimento, donde le feci cadono

direttamente in una fossa nella quale si getta di tanto in tanto della terra per formare un terriccio da ingrasso dei campi che si asporta poi a periodi.

Più sovente si collocano al di sopra o in prossimità delle concimaie (fig. 397 e figg. 379, 380) in un punto appartato nascosto da recinti e da piante, e spesso riparate dinanzi all'ingresso da un tavolato.

Hanno in pianta le dimensioni di m. 1,30 per m. 1,10; e portano il solito sedile o la semplice buca in pietra o in ghisa. Il pavimento di terra battuta con ciottolato in calce idraulica è declive verso la buca o verso il foro a piè del sedile. Il recinto del piccolo ambiente è formato di ritti di legno contigui o sostenenti leggeri tavolati o frascati o stuoie rustiche o muricci di terra disposti in modo da formare le pareti verticali. La porta è di legname leggero e chiudibile dalla parte interna con nottolino.

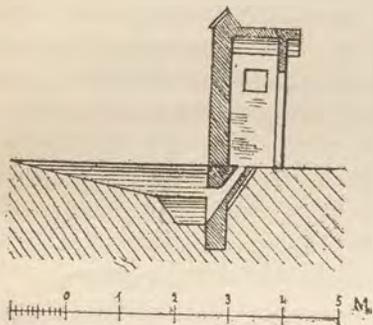


Fig. 397. — Cesso per i lavoranti annesso al letamaio.

Spesso si hanno i cessi sotto forma di garetta mobile in legname dolce di dimensioni in pianta di 0,70 per 0,75, con porta che si apre al di fuori. Si colloca la garetta sopra una fogna della profondità e larghezza di un metro, in cui si depone della paglia non buona (che ha il potere di assorbire i liquidi e i gas), la quale si toglie a periodi per metterne della nuova asciutta. Lungo ognuna delle due pareti laterali alla porta si applica una stanga la quale sorpassando di m. 0,15-0,20 la lunghezza delle pareti fornisce le maniglie con cui due uomini possono trasportare la garetta stessa a guisa di portantina.

La ventilazione delle latrine rustiche è favorita della disposizione stessa del tetto, nel quale in luogo delle tegole sono pianelle o tavole inchiodate disposte a guisa di persiana in modo che pur riparando dalla pioggia permettono largamente il passaggio dell'aria.

Le figure che seguono rappresentano altre latrine con apparecchi relativi all'impiego della terra secca o della cenere o della torba, che assorbendo i liquidi e i gas agiscono come deodoranti e disinfettanti delle materie fecali, e con disposizioni per l'accesso ai carri

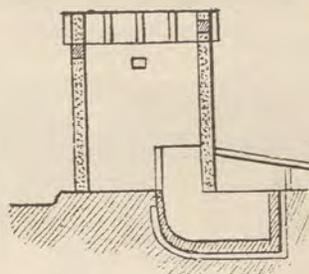


Fig. 398.

che trasportano via il concime accumulatosi. Tali sistemi, che danno miscele utilissime all'agricoltura, convengono in località isolate o in villaggi e specialmente dove non si possa disporre di acqua.

La fig. 398 rappresenta una latrina con annessa fossa a cenere. Questa è impermeabile tanto al fondo che è rivestito di argilla quanto ai lati rivestiti di muricci a malta idraulica e cemento e si ricopre di una tettoia sostenuta da quattro pilastri, oppure, come nella fig. 399, direttamente di un coperchio di tavole di legno.

In questo caso le ceneri che risultano dai focolari della casa, che in quantità media sono in ragione di 21 centimetri cubi per settimana, vengono gettate nella fossa alzando il coperchio oppure facendole passare per un vaglio posto dietro il sedile della latrina. Nell'altro caso il gettito può venire effettuato dalla

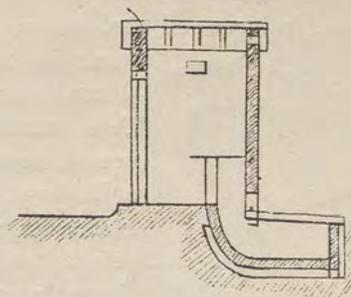


Fig. 399.

latrina stessa dove coperta da un tavolato si trova la griglia mobile a piano inclinato rivolta verso il centro della fossa e sulla quale rimangono i pezzi grossi del focolare.

## § 9.

## LATRINE A TERRA SECCA.

Se, adoperato a dovere, il sistema predetto esclude inconvenienti antigienici e può convenire per la povera gente, un altro sistema meno economico, ma

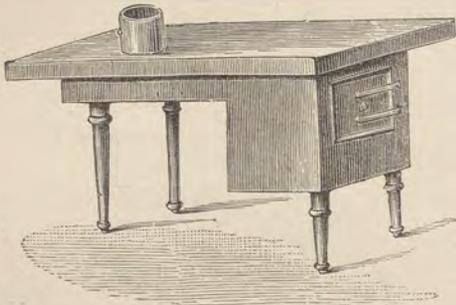


Fig. 400.

più efficace nel distruggere ogni fetore e nell'assorbire i gas nocivi è quello delle latrine a terra secca.

Questa dev'essere terra marnosa previamente disseccata al forno o asciugata sotto una tettoia o ad una

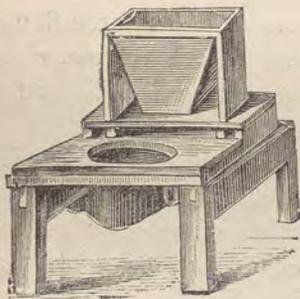


Fig. 401.

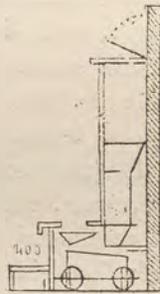


Fig. 402.

stufa p. es., come dimostra la fig. 400: ma può essere anche cenere, polvere di carbone o terra cretosa; la sabbia è sostanza meno adatta. Tale materiale secco non si butta a mano nella fossa, ma vi si fa cadere da un apparecchio apposito collocato dietro la spalliera del sedile (fig. 401) manovrando un'avalvola o un manubrio, oppure cade automaticamente. La fossa è larga m. 1,20, profonda m. 0,60-1,20, costruita in mattoni e rivestita di cemento.



Fig. 403.

Nella latrina si terrà il deposito della terra secca dentro un armadio alto m. 2,00, largo 1,50, profondo m. 0,60 che dopo un mese sarà da riempire, poichè ad ogni seduta si scaricano 700 grammi di terra secca. Altre volte la terra secca è versata in una tramoggia chiusa da tavolato (vedi fig. 402).

Le deiezioni invece di cadere direttamente nella fossa si raccolgono anche in apposito recipiente che può essere una secchia (fig. 403) od una cassa in ferro zincato montata su ruote (figg. 402 e 396).

Per le latrine nei piani superiori della casa, nelle località dove l'acqua è scarsa, si adopera la seggetta mobile indicata dalla fig. 404; per la secchia si fa il servizio di trasporto fuori della casa.

## § 10.

## LATRINE DOMESTICHE.

I cessi domestici, quelli cioè che fanno parte delle abitazioni rurali, tra le quali è pur da comprendersi quella del direttore dell'azienda agricola, che può essere una persona discretamente agiata e civile, dovranno essere collocati in punti appartati dalle altre stanze, sia per evitare la vistosità, sia per allontanare la diffusione degli odori che ne emanano; per questi scopi si fa precedere un altro stanzino, che può servire anche di ripostiglio.

Il pavimento è di battuto di cemento o in asfalto per non offrire fessure ai liquidi che vi cadono, o se è di piastrelle o di piastrelle impermeabili, occorre che queste sieno bene stuccate nelle commessure; dovrà essere rabboccato addosso alle pareti per una altezza non minore di m. 0,20. Conterrà una bocchetta munita di chiusino inodoro di almeno 7 cent. di diametro, verso la quale convergeranno le pendenze di tutto il pavimento, in modo da ottenersi il sollecito deflusso e smaltimento dei liquidi che vi cadranno. Alla bocchetta, naturalmente, farà seguito un condotto da immergersi nel condotto principale di smaltimento; e sarà bene che sia interrotto da sifone.

La superficie della latrina non sia maggiore di m<sup>2</sup>. uno e mezzo appunto per non aumentare la superficie di esalazione e non ritardare il deflusso.

Le pareti per un'altezza di m. 1,00-1,20 sono rivestite con cemento idraulico spalmato di bitume o di olio che le rendono inalterabili agli spruzzi delle urine. La finestra dovrà avere ampiezza sufficiente non solo per aerare, ma per bene illuminare in ogni punto il cesso, il quale richiede accurata e frequente pulizia, e non dovrà permettere di vedere nell'interno dall'esterno; il che si ottiene o con persiane di legno o con vetri opachi od altri ripari opachi che permettano il passaggio dell'aria o della luce dall'alto o di fianco.

La porta si apre all'interno ed è munita di chiovi dal di dentro e chiusa che sia non deve presentare fessura di sorta. Quando poi si voglia, per speciali motivi, poter sorvegliare l'interno, si potrà lasciar corta la porta, in modo che stia sollevata dalla soglia di cm. 20, il che peraltro produrrà l'espandersi dell'aria della ritirata nell'alloggio o almeno nell'anticesso suddetto che dovrà essere maggiormente ventilato.

La copertura può essere in volta o in soffitto; ma dovrà essere provveduta di fori pel tubo sfiatatoio del sifone, pei tubi discendenti e pel condotto dell'acqua.

Il sedile è alto 0,50, largo 0,50 e lungo quanto la parete quando questa non sorpassa 1 metro. Consiste in una tavola di rovere o di noce o lastra di pietra grossa non meno di m. 0,03 appoggiata alla parete o alle pareti (se il sedile è isolato) di un muricciolo, levigata o dipinta ad olio, arrotondata agli angoli e mobile per la parte in corrispondenza al foro, la quale, se di pietra, è munita di manico. In corrispondenza a detto foro sottostà un vaso di maiolica o di terraglia verniciata o di ghisa smaltata a forma di tronco di cono che finisce innestandosi a perfetta tenuta nel tubo di scarico, il quale è foggato nel suo primo tratto a sifone e provvisto di tubo sfiatatore dei gas al loro arrivo nel sifone stesso.

Per la lavatura dei cessi è utile un serbatoio o meglio una cassetta a sifone che si colloca ad un'altezza di m. 1,20-1,50 dal sedile.

Un tipo, tra i tanti, assai perfetto, è quello rappresentato dalla figura 405.

Per mezzo delle orecchie *n* questa cassetta viene assicurata a piombo possibilmente sul vaso della ritirata e il tubo *t* convenientemente prolungato viene imboccato in apposito foro nel vaso stesso 7 cm. al

disotto del suo orlo. In *a* entra l'acqua di rifornimento della cassetta che proviene o da una condotta o da un serbatoio più o meno lontano o da un recipiente apposito che si rifornisce ad intervalli. L'ingresso di quest'acqua è regolato da un tappo all'estremità di una leva comandata dal galleggiante *g*, in modo che quando la cassetta è piena il tappo chiude l'orifizio d'entrata. Nella cassetta è fissato ed immerso il sifone *s* che imbocca nel tubo *t* ed è chiuso dalla campana *c* sospesa ad una leva comandata dal manico *m* per mezzo di una catena. Tirando *m* la campana *c* si solleva, il sifone *s* vuota la cassetta e il galleggiante *g* ca-

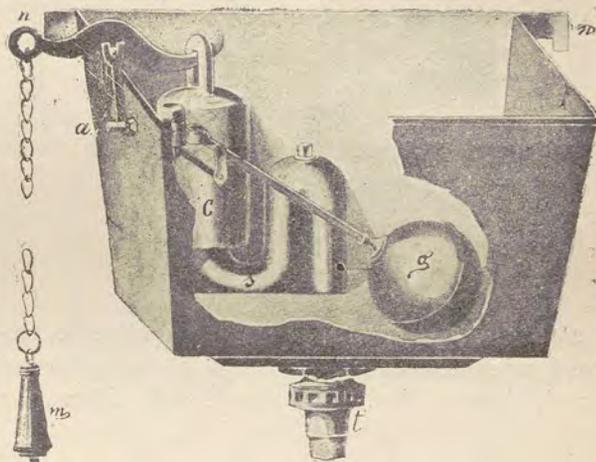


Fig. 405.

dendo riapre l'accesso all'acqua di rifornimento che riempie di nuovo la cassetta preparandola per una nuova scarica. Si deve avvertire che queste cassette devono essere tutte foggiate in zinco, piombo, rame od ottone, che i loro meccanismi devono essere semplicissimi e robusti, che son tanto più efficaci quanto più in alto sono collocate e che il tubo *t* deve avere almeno 5 cent. di diametro.

Nelle latrine più modeste si fa a meno del sedile e si colloca in sua vece una semplice pietra con foro del solito diametro di m. 0,25 a distanza di m. 0,15 dal muro posteriore e con due rialzi per posarvi i piedi. Un bell'esempio di questo tipo di latrine possiamo riscontrare nel modello rappresentato dalle figg. 406, 407, 408, dovuto all'ing. Rastelli di Torino.

I tubi di scarico che conducono le deiezioni alla fogna sono di terracotta o di grés o di cemento con m. 0,20 almeno di diametro oppure di ghisa che sono più solidi e resistenti con diametro di m. 0,15.

Quelli di terracotta sono leggermente tronco-conici e si innestano l'uno nell'altro con la parte più stretta in basso in modo di non offrire sporgenze contro le materie che discendono, disposti in senso verticale



Fig. 406.

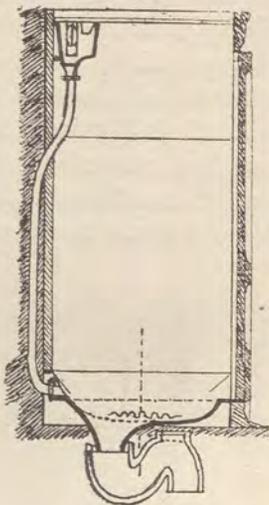


Fig. 407.

o con inclinazione non minore del 25 per cento, collocati lungo scanalature del muro, da cui però son tenuti a distanza di m. 0,03 mediante staffe di ferro per

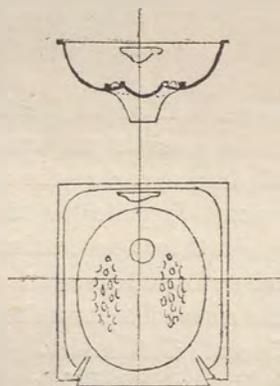


Fig. 408.

prevenire in caso di rotture i trapelamenti e la conseguente diffusione di liquidi infettivi nelle muraglie. Possono servir a più cessi disposti sia in corrispondenza verticale sia uniti in uno dei piani della casa, ai quali cessi sono collegate mediante tubi possibilmente tutti di un pezzo che si innestano ad angolo maggiore di  $45^\circ$  col condotto comune verticale per il pronto smaltimento delle materie emesse nei cessi.

## § 11.

## RITIRATA PER ABITAZIONI RURALI.

Ed ecco come noi costruiamo le latrine, ammessa l'altezza dei piani di m. 3,50 lordi: nei locali di maggior riguardo (alloggio dell'agiato proprietario o del direttore di grande azienda) provvediamo la ritirata di un'anticamera quadrata non mai minore di  $1 \text{ m.}^2$  di superficie: negli altri (piccoli proprietari, fattori, ecc.), risparmiamo il tramezzo e l'infisso di divisione dei 2 localetti; infine pei mezzadri, coloni, contadini in genere, facciamo la ritirata a casotto entro la cucina, od in un vano attiguo (spiccia-cucina) e sopprimiamo addirittura tutta la superficie corrispondente all'anti-r ritirata.

Si veda meglio nella tavola a colori XXXVII il modello di una ritirata del tipo più ragguardevole.

La ventilazione della ritirata è indipendente da quella dell'appartamento e si opera pel condotto *R*, munito di rete metallica ai suoi due sbocchi, che sbocca in alto introducendo l'aria pura esterna e per mezzo di due condotti *SS* che, dal basso, ricevono l'aria men pura e la conducono per mezzo di apposito tubo di lamiera di zinco di 0,07 di diametro, nel quale si riuniscono, sopra il tetto o la terrazza, ad una altezza di 4 metri dal pavimento di questa; altro tubo *S'* simile e contiguo, conduce l'aria viziata della colonna delle acque luride pure sul tetto o terrazza a m. 4 sopra il pavimento di questa.

Pensammo di far sboccare in unico tubo di 0,10-0,12 diametro tutti questi tubi che, per una casa, p. e., di 6 piani, raggiungerebbero il numero di 18 all'ultimo piano; ma, meno che per i due tubi di ventilazione della ritirata (ambiente), non ci sembrò conveniente tale disposizione.

Il pavimento della ritirata lo rialziamo di cent. 5 su quello dell'anticamera che è il piano generale dell'alloggio, e gli diamo pendenza a 4 falde verso un chiusino inodoro, situato un poco all'infuori del piombo del labbro anteriore del vaso.

L'altezza soverchia della latrina, che risulta antiestetica in ragione della piccolezza dell'ambiente, la utilizziamo per ripostiglio, che riesce di grande comodità.

Il pavimento della ritirata lo facciamo di cemento di getto, armato di rete metallica stagnata, di esecuzione molto accurata, le pareti le rivestiamo fino a m. 1.50 di altezza di maioliche bianche, con qualche leggiero disegno turchino: il vaso è bianco. L'an-

ticamera ha il pavimento di maioliche a disegno e così uno zocchetto, il resto è pitturato ad olio in bianco, cenere o canarino.

Per togliere all'occhio, all'esterno della casa, il disturbo di vedere la serie crescente, piano per piano, dei tubi suddetti basta incassarli in una traccia nel muro la quale, nel caso di piani 6 avrà una sezione massima in cima di cent. 75 e una profondità di cent. 9 ed intonacare poscia il tutto a paro della superficie del muro. Così si ottiene anche la durata indefinita dei tubi.

Se questi tubi vengano bene allettati nell'incassatura e bene intonacati con cemento o malta fina di calce e pozzolana, si può risparmiare la loro costosa saldatura.

Usiamo ancora le seguenti diligenze nella costruzione delle nostre ritirate :

1.° Sul lastrico del pavimento disponiamo un cartone asfaltico che rispalmiamo di *bleck* in opera e lo rimbocchiamo, per un'altezza di m. 0,25, lungo le pareti. Su questo cartone vengono allettate, in cemento, le mattonelle del pavimento ed il 1.° filare di quelle dello zoccolo.

2.° I muri o tramezzi che separano la ritirata dagli altri ambienti, li spalmiamo con 2 mani di *bleck* sulle due faccie rustiche e così facciamo sul lastrico del solaio e sull'intradosso di esso prima, di applicarvi rispettivamente il pianellato o l'intonaco. In tal modo si impediscono assolutamente le infiltrazioni umide e la filtrazione dell'aria tra la ritirata e gli altri ambienti.

Le latrine così costrutte non hanno mai dato luogo ad inconvenienti di sorta.

Le porte delle suddette ritirate sono provviste di chiusura automatica semplicissima ed economica costituita, nel modo ben noto, di un filo di acciaio di 5 mm. di diametro fisso sul telaio e piegato, a forzare contro lo sportello.

Avvertiamo che per questi modelli di ritirate intendiamo riservarci i diritti di Autore.

## § 12.

### STANZINO DA BAGNO.

Altre stanze delle abitazioni domestiche, da cui provengono acque luride sono la stanza da bagno, l'acquaio e il lavatoio.

La stanza da bagno nelle case di campagna pur di abitazione per persone agiate, quali possono essere i fattori o i fittavoli o i direttori di un'azienda agri-

cola, non conterrà tutte quelle comodità che si esigono nelle ville o nelle case di abitazione signorili.

Non potendosi in generale contare pel riscaldamento dell'acqua sul gas-luce converrà porla vicino o alla cucina o al bucataio o dove sia già disposto un focolare adatto e il necessario recipiente pel riscaldamento.

Il pavimento di questo ambiente dovrà essere di cemento o altrimenti impermeabile e rabboccato lungo le pareti, con spigolo arrotondato, per almeno 20 cm.

Se l'acqua lurida proveniente da questa stanza venga immessa direttamente nel tubo della latrina od in altro condotto ove possano cumularsi elementi infettivi o molesti converrà frapporre fra le due condutture un sifone.

Pei contadini in generale le vasche, i trogoli, le tinozze del bucataio servono ottimamente, nel bucataio stesso, per il loro men frequente uso di lavarsi in casa, poichè nella buona stagione bastano loro le acque all'aperto.

## § 13.

### ACQUAIO.

L'acquaio dev'essere sempre annesso alla cucina; non però attiguo a dispense o alla sala da pranzo, nè collocato in un punto di frequente passaggio.

Una larghezza di 2 metri può essere sufficiente, essendo tanto il lavandino quanto gli scaffali e le tavole per i piatti collocati lungo le pareti.

Avrà il pavimento ben lastricato in cemento, in maiolica, in asfalto o per lo meno a pietre, non certo a mattoni che assorbono e mantengono l'umidità, e con pendenze verso un foro di scolo collocato presso un cantuccio e provvisto di chiusino inodoro. E bene che questi pavimenti impermeabili sieno rabboccati con spigoli arrotondati sui muri per 20 cent. di altezza attorno all'acquaio.

La finestra se è unica dev'esser tale da gettare ampia luce su di esso, poichè vi si richiede accuratezza sì per per i servizi dell'acquaio come per la pulizia del pavimento, delle pareti e delle tavole, ove per la natura stessa dell'uso tendono a formarsi muffe e ad allignare batteri, come pure a ricoverarsi insetti immondi.

Il lavandino consiste in una pietra naturale od artificiale incavata a poca profondità (7-12 cent.) e munita di foro chiudibile con tappo ermetico di bronzo situata lungo una parete all'altezza di m. 0,80-0,90 dal pavimento e sostenuta da due muretti laterali.

È comodo ed utilissimo porre il lavandino anche a 0,95-1,05 e disporre davanti ad esso un robusto sgabello mobile di legno alto 12-15 cent, formato di nove regoli di castagno di sezione quadrata di 7 cent. disposti a graticcio di cui sei lunghi m. 1,50 sopra, a giorno, con intervalli di 3 cent., e tre lunghi cent. 50 sotto, in croce coi suddetti, due alle estremità e uno nel mezzo.

Dal foro del lavandino che si trova in un angolo contiguo al muro si diparte un tubo di piombo o di terracotta o di ferro di diametro m. 0,05-0,07 che scende sino al fognolo o al pozzo nero attraversando prima un sifone d'interruzione.

A lato del lavandino, anzi formante tutt'uno col medesimo, è disposta una pietra a lastra con spigoli arrotondati alquanto inclinata verso il cavo del lavandino e provveduta di opportuni canaletti per lo scolo dell'acqua dai recipienti più grossi già lavati che vi si mettono a scolare prima di sospenderli ai loro ganci o di posarli sulle tavole a loro destinate.

Lungo la parete accanto e anche al disopra del lavandino è sospesa la rastrelliera per lo scolo dei piatti lavati, fortemente assicurata al muro.

Un tavolo comune da cucina servirà per posarvi momentaneamente i piatti o le stoviglie da lavare e per collocarvi, dentro i cassetti, le posate lavate ed asciugate (1).

#### § 14.

##### IMMONDEZZAI.

Gli immondezzai sono ambienti domestici per il deposito temporaneo delle spazzature e di altri rifiuti che non si possono tutti i giorni portare alla concimaia e che non conviene gettare o accumulare negli spiazzi circondanti la casa.

Nelle case di campagna quasi sempre si trovano a pianterreno vicino alla cucina, spesso in un angolo di questa. Sono rappresentati da un semplice mucchio o da un cesto o una cassetta destinati a contenerli. Così tenuti sono capaci più o meno di dare cattive emanazioni e gravi molestie specialmente durante il caldo.

È molto migliore partito destinare a questi depositi un locale anche oscuro, ma in comunicazione con l'esterno per mezzo di uno sportello, dal quale vengano scaricati. Il pavimento di questi locali

dovrà essere impermeabile e lavabile e rabboccato lungo le pareti per l'altezza cui possa giungere il mucchio delle immondezze. Sarà bene inoltre che sia in discesa verso lo sportello donde si espelle la spazzatura.

Questa apertura larga m. 0,40 e alta m. 0,30 sarà chiudibile dall'alto a paratoia ed avrà il davanzale in discesa e alquanto sporgente dal muro, affinché questo non si insudici nel cadere dell'immondezza in una cassa portatile o in una gerla o in una carriola o in altri recipienti adibiti a raccogliarla. Se il livello del terreno non sarà sufficientemente basso si scaverà un piccolo piano inclinato che scenda al di sotto della soglia suddetta. Così l'immondezza raccolta può comodamente essere trasportata o al pollaio o alla concimaia o ai campi.

Quando occorre fare la raccolta delle immondezze anche al piano superiore converrà costruire il muro di perimetro con una cappa a piombo sull'immondezzaio del piano terreno, per la quale le spazzature si faranno cadere al basso. Questa cappa dev'essere intonacata con cemento.

Siccome tale sistema non è scevro di gravi inconvenienti sia per il polverone che si solleva dentro l'immondezzaio e nella cappa, sia per il forte tiraggio che questa esercita sulle emanazioni del mucchio sottostante, è necessario munire di buone chiusure anche le bocche o ingressi interni di questi locali e mettere due tubi sfiatatoi, del diametro di 8-12 cent., l'uno nel soffitto dell'immondezzaio a piano terreno, l'altro nel soffitto della cappa. Questi due sfiatatoi potranno unirsi in unico tubo, di 12-15 cent. di diametro, poco al disopra del soffitto della cappa e così esser portati fin sopra il coperto.

Quando si debba procedere alla lavatura di tali stanzini e cappe invece della cassa, canestro o carriola si porrà un mastello sotto lo sbocco esterno dell'immondezzaio, affinché l'acqua di lavaggio venga raccolta, nè insudici o impregni il muro o il suolo attiguo all'abitazione.

In ogni modo, sia in cucina che li prossimi, gli immondezzai riescono incomodi e nocivi se in vicinanza alle dispense domestiche; e, a causa degli ingrati odori che espongono, nemmeno potranno trovarsi presso camere o salotti o lungo corridoi di passaggio. D'altra parte deve procurarsi anche che sieno riparati dai raggi solari, come dal calore di forni o di camini, come pure dall'umidità, che contribuiscono a produrre fermentazioni nella massa dell'immondezza.

(1) Rimandiamo il lettore al nostro libro: *Le Case popolari*, al capitolo: *Le credenze a muro*, ove si troveranno molte altre utili indicazioni sui locali di cui si siamo occupati in questo capitolo.

## CAPITOLO XVIII.

### CASEIFICIO

#### § 1.

##### GENERALITÀ.

L'edificio per la conservazione e la lavorazione del latte chiamasi, *casello, casone, latteria, capanna del latte* e può essere od un edificio a sè od un complesso di ambienti destinato principalmente alla fabbricazione del burro e del formaggio. La ubicazione e posizione, la costruzione e la manutenzione di detto locale meritano le maggiori cure, mentre vedonsi, in pratica, assai spesso a loro riguardo trascurate le più ovvie norme, e spesso relegata una così delicata fabbricazione, in un locale scuro, sudicio, disadatto.

Gli ambienti devono essere sufficientemente ampi, illuminati e suscettibili di essere puliti facilmente ed in breve tempo. La pulizia, tanto dei locali, che degli utensili è, non soltanto aggradevole, ma indispensabile per la buona riuscita della fabbricazione.

Si deve scegliere un luogo asciutto e possibilmente elevato, ove il terreno è meno umido, appartato, circondato da alberi, oppure difeso dal sole, dal lato di mezzodi per mezzo p. e. di altri edifici, non esposto a scosse o tremiti, nè ad odori sgradevoli di letame, di acque stagnanti, di porcili ecc., e difeso dai venti impetuosi. L'acqua è assolutamente necessaria per la fabbricazione dei latticini e deve essere fresca, potabile, abbondante e vicinissima alla latteria. L'ideale sarebbe d'aver acqua in pressione, da potersi distribuire in molti punti del locale a disposizione degli operatori. Le latterie di montagna specialmente hanno bene spesso a disposizione una sor-

gente d'acqua a monte, che allacciano e conducono attraverso il locale del casificio, dotata della desiderata pressione.

Deve preferirsi l'edificio costruito in muratura; i pavimenti devono essere di cemento o lastricati di pietra e leggermente inclinati verso il mezzo, ove si troverà un canaletto scoperto per smaltire l'acqua di rifiuto, meglio se il canaletto sarà coperto e le acque vi accederanno per chiusino inodoro.

La ventilazione del locale di riposo del latte ed in quello di stagionatura del formaggio, è necessaria per purificare l'aria e moderare la temperatura; bisogna che sia stabilita in modo da potere, a volontà, regolarla. In quanto all'esposizione dei diversi ambienti: si consiglia di stabilire, la cucina, dove si fabbrica il formaggio, a *S.*, e la stanza di riposo del latte ed il magazzino dei formaggi a *N.*

Il numero degli ambienti per il caseificio varia entro stretti limiti, secondo la spesa che si è disposti ad incontrare e la quantità del latte che si deve lavorare, nonchè secondo tante altre condizioni. Così in molte latterie vedesi il lavoro diviso in varie stanze, in altre invece si concentrano i diversi lavori in pochissimi ambienti; nella capanna della masseria delle pecore dell'Agro romano, tutte le operazioni per la fabbricazione del formaggio e della ricotta, si fanno in un unico ambiente di stoppie, che serve anche ad altri usi parecchi e la quantità del prodotto è ingentissima e la sua qualità, come vedremo, molto ricercata.

Generalmente i casoni della bassa Lombardia, che è in Italia la regione maggiormente produttrice di latte, constano di almeno quattro ambienti e cioè:

1.° la stanza del latte, ove il latte riposa per dar tempo alla crema di venire a galla;

2.° la cucina o casone propriamente detto, ove il latte vien convertito in formaggio e la crema in burro;

3.° la casirola o casera del sale o salamoia ove si portano i formaggi per salarli;

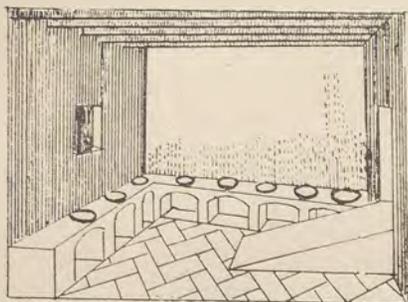


Fig. 409.

4.° la casera o magazzino, ove si tengono i formaggi a stagionare.

I locali accessori possono essere: un vestibolo od anticamera ove si riceve e si misura il latte: ambiente necessario quando trattasi di una latteria sociale; un magazzino od un porticato per uso di legnaia; una tettoia per mettere ad asciugare, sopra piani inclinati, gli utensili lavati; una ghiacciaia per conservare il ghiaccio. Tutti questi ambienti sono a piano terreno, meno la ghiacciaia che è generalmente sotterranea.

Se l'abitazione del casaro deve essere aggregata all'edificio, può essere stabilita in un piano superiore. Se allevansi maiali o pollami per utilizzare i residui della lavorazione, converrà che il porcile ed il pollaio siano separati dalla latteria.

Si raccomanda di dividere la cucina in due ambienti, uno per fabbricare il formaggio, l'altro per fare il burro, poichè questi due lavori hanno diverse esigenze.

Le condizioni speciali a cui devono rispondere i singoli locali sono le seguenti:

La stanza del latte (v. fig. 409) è quel locale dove si lascia il latte entro recipienti larghi e bassi per un certo numero di ore, a'lo scopo di ottenere la separazione e l'affioramento della crema.

Nella scelta o nella costruzione di questo ambiente si dovrà aver di mira di evitare che il latte non inacidisca rapidamente in estate, nè si coaguli prima che sia levata la crema, ed in inverno che il freddo non giunga a tale da rendere difficile la separazione

della crema o ad alterarne le qualità. Perciò la stanza deve essere asciutta ventilata e difesa contro i cambiamenti di temperatura esterna: sia contro il freddo e sia contro il caldo.

Un locale asciutto contribuirà ad impedire lo sviluppo delle muffe. L'indipendenza della temperatura interna da quella esterna, ossia la costanza di temperatura di questi ambienti, ha per iscopo di mantenere, in qualunque stagione, il latte al grado termometrico più favorevole per un pronto e relativamente completo affioramento. Questo scopo si raggiunge in due modi, cioè: 1.° disporre il locale alquanto sotterraneo; 2.° col circondarlo di altri locali od anche da un semplice corridoio. La porta e le finestre devono essere praticate verso N. e chiudere bene. Dal lato di mezzodi la stanza deve essere convenientemente difesa dal sole.

Gioverà anche disporre che la porta non si apra direttamente all'aperto, ma in un'altra stanza od in un'anticamera. L'altezza della stanza del latte deve essere da 3 a 4 metri.

Per la ventilazione, conviene praticare, nel soffitto, un foro comunicante con un camino di richiamo destinato ad espellere l'aria. Non avendosi detto sfiatatoio si possono applicare dei ventilatori regolabili, o profittare delle finestre, che devono, in tal caso, essere piccole e numerose. La stanza deve essere abbastanza grande da permettere che tutte le bacinelle del latte stiano sopra uno stesso piano, poichè quelle che si trovano ad un piano superiore soffrono temperatura più alta delle prime e maggior umidità, perchè ricevono il vapor acqueo esalato dal latte che giace inferiormente.

Ordinariamente questi piani sono panchine di muratura, non massicce, ma formate da una serie

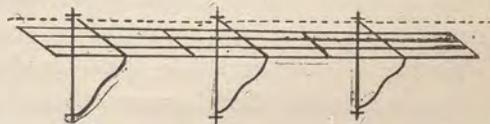


Fig. 410.

di piccole volte. Queste panchine dovrebbero essere coperte da cemento o da lastre di pietra, o di lamiera zincate, a fine di potere subire una rigorosa lavatura; ma tale disposizione è generalmente trascurata.

Un sistema preferibile, per sostenere le bacinelle, è il seguente, che venne dal Prof. Besana Carlo applicato nel casello della R. Stazione di caseificio in Lodi; esso è dimostrato della (fig. 410).

Consta di un telaio di ferro, composto di regoli e di spranghe a T, munito di mensole pure in ferro a T che vengono fissate ad occhielli, murati. Questo telaio trovasi all'altezza di m. 0,75 dal pavimento e sporge di m. 0,85 dal muro. La larghezza dei regoli di ferro è di mm. 30 lo spessore mm. 9. Nella figura presentata i ferri a T sono indicati con linee più grosse. Sopra una lunghezza di 3 m. il telaio indicato porta tre bacinelle, della capacità di 40 litri cadauna ed è sostenuto da tre mensole di ferro a T, piegato a formare un triangolo rettangolo, distanti m. 0,65 l'una dall'altra; ma trattandosi di un telaio più lungo, la distanza delle mensole può essere portata ad un metro.

Questo sostegno a giorno, è semplice ed economico, può essere a volontà trasportato da un luogo all'altro con nessun altro disturbo che la muratura degli occhielli: offre poi il grandissimo vantaggio, sulle ordinarie panchine in muratura, di permettere il totale investimento delle bacinelle per parte dell'aria per cui e per essere tutto l'insieme metallico, affrettasi il raffreddamento del latte appena versato nelle bacinelle stesse e facilitasi la ventilazione di tutto l'ambiente.

Ma v'ha un altro sistema, il cui uso si è grandemente esteso, di scrematura del latte con rinfrescamento, detto di Swartz.

Questo sistema consiste nel lasciar riposare il latte in vasi profondi, mantenendolo alla temperatura di  $2^{\circ}$  —  $5^{\circ}$  c., artificialmente ottenuta per mezzo dell'acqua fredda, naturale o ghiacciata.

I recipienti per contenere il latte sono di ferro stagnato. La loro forma e le loro dimensioni non sono oggi quelle adoperate primieramente da Swartz: l'esperienza le ha alquanto modificate. La forma è ovale oppure parallelepida, però colle due facce minori convesse. Le dimensioni sono le seguenti: altezza 40 — 52 cent., larghezza nel senso minore 16 — 23 larghezza nel senso maggiore 40 — 45 cent. Le maggiori capacità sono di 30 — 40 litri. All'orlo del recipiente sono fissate due maniglie, pure di ferro stagnato, ed il fondo del medesimo è circondato esternamente da un anello della stessa materia, che sporge alquanto di sotto al fondo ed è munito di fori, talchè l'acqua può egualmente circolare quando il vaso è appoggiato sulla sua base.

Il refrigerante è rappresentato nella figura 411 con una sezione verticale e con la veduta di sopra.

Esso è un truogolo parallelepido di cemento o

di pietra od anche di buon legno, che è meno conduttore del calore delle materie precedenti. Per facilitare lo scaricamento del truogolo e la sua pulitura, si fa il fondo leggermente inclinato verso un punto ove è una bocchetta che si chiude ermeticamente, come diremo, per l'uscita dell'acqua ed alla parte op-

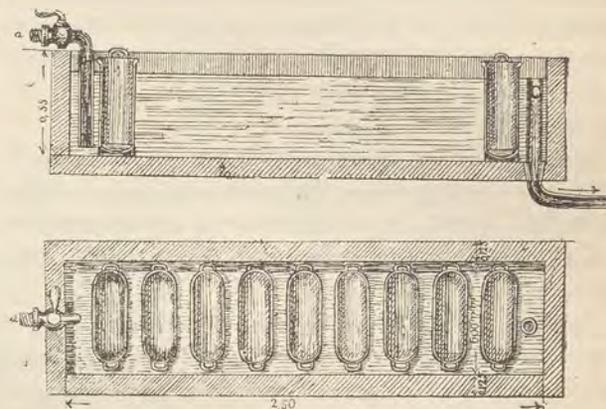


Fig. 411.

posta v'è un rubinetto che dà l'acqua nuova. La profondità di detta vasca è da 50 o 60 cent. la larghezza egualmente, essa deve essere in ogni modo 10 cent. più lunga dell'asse trasversale maggiore dei recipienti; la lunghezza è variabile secondo il numero dei recipienti che vi si devono introdurre.

Convieni che la vasca sia per metà approfondata nel suolo, poichè così vien reso più comodo il maneggio dei recipienti e facile il mantenere la bassa temperatura.

Applicando il refrigerante contro una parete del locale, si utilizza meglio lo spazio, ma tenendolo invece nel centro se ne rende più comodo l'uso, cioè si rende più agevole il mettere e togliere recipienti lo scremare, ecc. Se devono costruirsi due refrigeranti, si possono disporre lungo le pareti o meglio ancora nel mezzo del locale, in doppia fila.

Per risparmio di spazio e di denaro, nelle grandi latterie, si può costruire il truogolo unico doppiamente largo, in modo da contenere due file di recipienti.

L'acqua vien condotta al fondo della vasca mediante un tubo che imbocca nel rubinetto *a* situato ad un estremo, un altro tubo *c* si trova verso la parete opposta e serve a smaltire l'eccesso d'acqua; esso è imboccato sul fondo col canale di scarico e si può levare, quando vuolsi vuotare totalmente la vasca, il che si fa periodicamente per la pulizia.

Si appoggiano i recipienti sopra il fondo, oppure sopra un graticcio, posto a breve distanza dal fondo; in questo caso il truogolo deve essere più profondo cioè da 72 — 75 cent.

La temperatura dell'acqua deve essere mantenuta possibilmente da 3.° — 4.° cent. Durante l'inverno le latterie situate in vicinanza di un lago o di un corso d'acqua possono approfittare di questa; ma nelle altre stagioni è necessario raffreddare l'acqua mediante aggiunta di ghiaccio e neve.

Il livello dell'acqua nel recipiente si consiglia di tenerlo da 4 a 5 cent. più basso di quello del latte, meno nell'estate, in cui lo strato di crema potrebbe soffrire per il calore dell'aria ed allora i due livelli devono essere eguali.

Si raccomanda la ventilazione del locale che deve essere attiva, specialmente subito dopo aver deposto il latte caldo nel bagno, a fine di allontanare il vapore acqueo che sfugge nell'aria e potrebbe nuocere alla qualità della crema.

È utile anche accennare ad un altro sistema, della stessa indole, usato per la scrematura del latte con refrigerante, detto di Reimer.

Consiste vedi fig. 412 di una grande vasca a pianta rettangolare in ferro stagnato, alta 15 a 30 cm. che

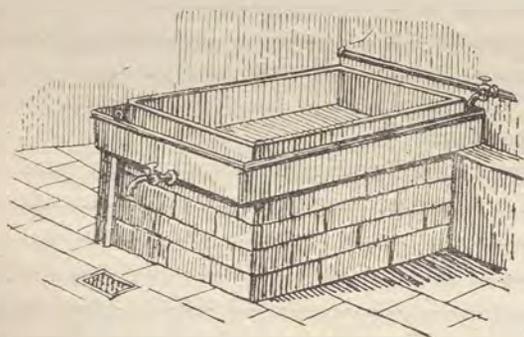


Fig. 412.

è contenuta in un'altra vasca di egual forma, ma più grande e di muro. Tra le due pareti delle vasche, tanto lateralmente che al di sotto, passa una corrente d'acqua fredda, condottavi mediante un apposito tubo.

Si costruiscono vasche di varie capacità, cioè da 100 fino a 600 litri. Una vasca per 500 litri è lunga m. 1,77 e larga m. 0,85.

Il sistema Reimer ha, sul sistema Swartz, il vantaggio di occupare minore spazio e di esigere minore quantità d'acqua pel raffreddamento del latte. Secondo

le esperienze del dott. Schrodte per ogni cento chil. di latte occorrono 36 litri d'acqua a 6° c. per ogni ora. Il raffreddamento si opera però meno rapidamente, col sistema Reimer essendo che il latte, è in unica massa, anziché diviso in più recipienti come nel sistema Swartz.

La separazione della crema, nella vasca Reimer, si può fare a mezzo di un rubinetto, situato sulla parte vicino al fondo di detta vasca. Aprendo detto rubinetto, si estrae il latte magro dapprima; finito questo, si riceve la crema in altro recipiente. Questa disposizione, che sembra molto comoda e ragionevole, non è scevra di difficoltà ed è feconda di inconvenienti.

In primo luogo le impurità pesanti, sospese nel latte, e quelle che vi cadono accidentalmente, si raccolgono al fondo della vasca e vengono ritirate anche insieme alla crema, dalla quale passano poi nel burro; inoltre se non si fa una grande attenzione per distinguere quando il liquido che sgorga dal rubinetto non è più latte magro, ma crema, si ha una perdita di burro, oppure una perdita di latte.

Un altro mezzo di raffreddamento, durante l'affioramento della crema, è quello suggerito dal sig. Rossi di Bibbiano.

Eccone la descrizione. I piani su cui si pongono le bacinelle ordinarie del latte sono muniti di orlo, in modo da costituire una vasca, e portano diversi rialzi, sui quali si mettono le bacinelle stesse; gli orli della vasca sono alti quanto le bacinelle poste sui rialzi, meno in un punto, ove trovasi un'incavatura, nella quale si pone la curva di un sifone, che col ramo più corto pesca in un pozzetto praticato nella vasca e col ramo lungo comunica con un condotto di scarico. La curva del sifone sta un centimetro circa al di sotto del margine superiore della vasca. L'acqua è condotta nella vasca mediante un tubo; munito di rubinetto, che parte da un tino situato in alto, tubo che deve avere un diametro minore di quello del sifone.

Ecco ora come funziona questo sistema: aprendo il rubinetto, l'acqua riempirà la vasca sino a raggiungere la sommità della curva del sifone; allora questo istrumento funzionerà e vuoterà la vasca indi cesserà di agire fino a tanto che la vasca sarà riempita di nuovo. Come si comprende l'alternarsi dell'acqua e dell'asciutto dipende dalla differenza delle due luci del tubo emissario e del sifone; così le bacinelle sono alternativamente circondate dall'acqua e dall'aria, quindi sono raffreddate nel primo

caso dall'acqua e nel secondo dall'evaporazione del velo di questa rimasto aderente al metallo.

Ma un altro modo di scremare il latte è stato escogitato dal Laval, basato sulle leggi della gravità e della forza centrifuga modo, che ha preso ormai, da tempo, una straordinaria importanza industriale, specialmente perchè permette di compiere la scrematura di una ingentissima quantità di latte, si può

al tamburo, il quale tubo ha in *c* un foro di scarico attraverso il collo del tamburo.

Il tamburo è racchiuso da un involucro di ghisa a forma di coppa emisferica, che forma un corpo solo col fianco speronato *E* e col basamento della centrifuga.

La coppa viene chiusa con due coperchi di latta, sovrapposti, entrambi muniti di tubulatura. Il primo *B*

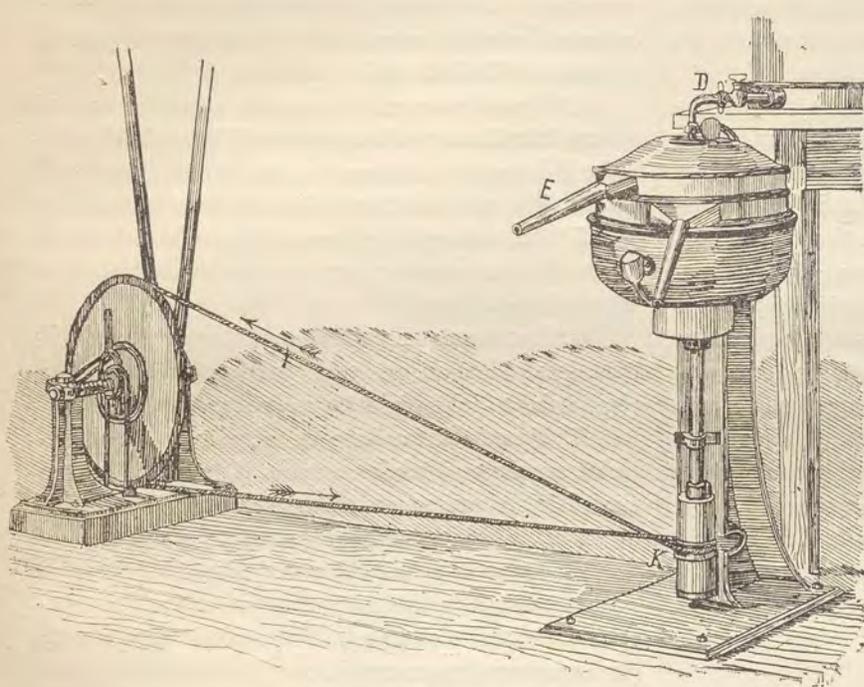


Fig. 413. — Veduta d'insieme.

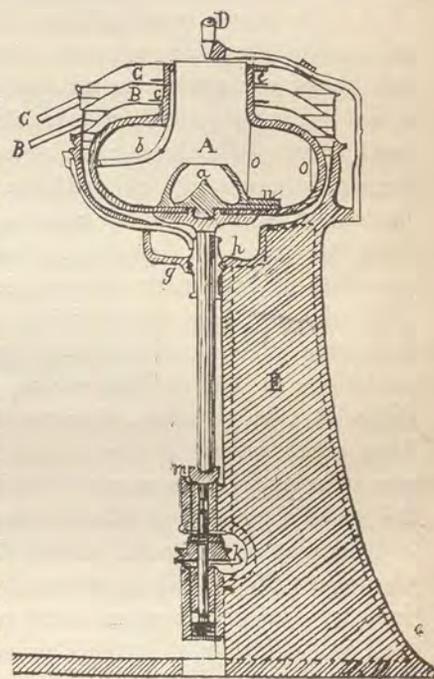


Fig. 414. — Sezione.

dire, mano mano che vien munto, dispensando dalle spese e dai pericoli inerenti al servizio delle bacinelle, refrigerate o no.

Ed ecco senz'altro la figura della scrematrice o meglio del separatore Laval, modello 1883 (vedi figg. 413 e 414).

L'organo essenziale è il tamburo *A*, in robusto acciaio, avente forma di cipolla, munito di una larga imboccatura superiormente e di un albero inferiormente che appoggia sul cuscinetto *m*. Nel tamburo vedesi il fondo *a* rialzato e circondato da un margine, tale da costituire una specie di scodella conica, munita di una corta tubulatura *n*. In *o* trovasi una lamina metallica fissa verticale, costituente un diaframma incompleto. La figura di questo diaframma è sensibilmente modificata nei separatori che si fabbricano attualmente.

Con *B* è indicato un tubo metallico, curvato, fissato

racchiude una specie di scatola, che riceve il latte magro del tamburo e lo scarica esternamente. Il

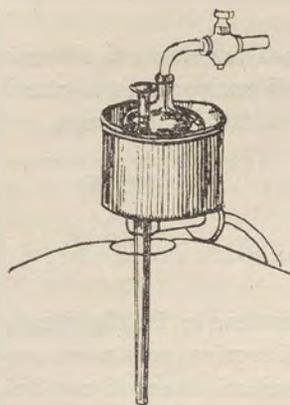


Fig. 415.

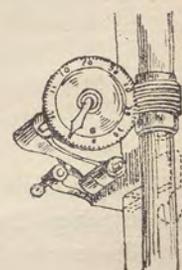


Fig. 416.

secondo *c* raccoglie la crema, che dall'interno del tamburo propagasi all'imboccatura e quivi incontra una

piccola scanalatura *e*, praticata sull'orlo della medesima, per mezzo della quale scanalatura la crema cola nella scatola corrispondente. La centrifuga è stata di recente provvista di un regolatore della immissione del latte e di un contagiri (vedi figg. 415-416).

La centrifuga deve essere animata da una velocità di 6000 a 7000 giri al minuto primo. La puleggia *K* riceve la forza motrice mediante una fune di cotone.

Il latte intero cade, in forma di filetto continuo, sul fondo del tamburo a mezzo d'una tubulatura *D*, che vedesi superiormente alla centrifuga.

La separazione della crema, dal latte magro, che è più pesante della crema, accade tosto, ciascun liquido prende la strada che gli spetta, in virtù della forza centrifuga, e della gravità combinate, in breve vedonsi sgorgare dalla centrifuga due filetti, uno abbondante di latte magro ed uno tenue di crema.

Il tubo *B* è provveduto di una vite, per variare a volontà la luce del condotto stesso e così, poter modificare la densità della crema, poichè se il condotto *B* vien ristretto, il latte magro non potrà aver sfogo sufficiente per esso, e per conseguenza una porzione del latte passerà oltre insieme allo strato dei globuli grassi, cioè diluendo la crema.

Il separatore De Laval, indicato dalla ditta col n. 1 ha appena 95 cent. di altezza ed il suo tamburo misura un diametro massimo di 30 cent.: esso screma da 250 — 300 litri di latte all'ora ed esige  $\frac{1}{2}$  cavallo vapore di forza.

Di queste centrifughe ora se ne costruiscono per una velocità di 6500 giri al minuto e non devono superare i 7000 giri.

A diverse velocità corrispondono diverse portate della macchina.

Ecco la relazione tra questi due elementi, ritenuto che il latte abbia 25° c., di temperatura e che il latte magro venga ridotto al 0,25% di grasso.

Giri del tamburo per minuto	kilog. di latte che si screma per ogni ora
7000	315
6500	270
6000	225
5500	180
5000	130

È indispensabile, nell'impiantare e far funzionare una centrifuga De Laval, di seguire certe norme volute dalle sue condizioni peculiari, senza di che i risultati potrebbero essere sfavorevoli. Le riassumiamo come segue:

1.° Deve essere fissata sopra un fondamento in muratura alto almeno 35 cm. oppure sopra una zat-

tera di legni aventi 17 cm. di larghezza per 12 di spessore;

2.° Il tamburo del separatore dev'essere livellato, a ciò serve un livello a bolla d'aria posto sull'orlo dello stesso.

3.° La distanza tra l'asse del tamburo e quello del trasmettitore deve essere almeno 2 metri, se possibile,  $2\frac{1}{2}$  — 3 metri. La piccola carrucola di guida, che serve a tener tesa la fune deve essere fissata orizzontalmente a mezzo dell'apposito braccio sul basamento dell'affusto del separatore.

4.° Tutte le superficie soggette a frizione devono essere lubrificate perfettamente all'infuori del cuscinetto di legno che sostiene l'albero del tamburo separatore, il quale non deve ricevere traccia d'olio.

5.° La puleggia del trasmettitore deve fare 600 a 700 giri al minuto; per questa serve una correggia larga 5 cm.

6.° La messa in movimento del separatore deve farsi gradualmente, passando poco per volta la correggia dalla puleggia folle a quella fissa.

7.° Quando il tamburo ha raggiunto la sua velocità normale si lascia entrare il latte nel medesimo. Il latte deve avere una temperatura non inferiore di 25° c., e dev'essere rigorosamente stacciato.

8.° Quando è finita l'introduzione del latte, il lavoro cessa allorchè non esce più crema dal separatore. Levata la correggia di trasmissione, si aspetta per smontare l'apparecchio che il tamburo siasi spontaneamente fermato.

9.° Tutte le parti che hanno toccato il latte e la crema devono essere lavate con acqua calda ogni cinque ore di lavoro.

10.° Se il tamburo, durante il lavoro, trema, devesi rinnovare l'anello di gomma che trovasi nel collo dell'affusto sotto il tamburo e verificare se l'albero dello stesso è sempre verticale e per conseguenza se l'orlo della cipolla è orizzontale.

In conclusione, chiunque vuol lavorar bene con scrematrici centrifughe deve volgere la sua attenzione ai tre fattori principali che sono: la velocità di rotazione del tamburo, l'immissione del latte, e la sua temperatura nonchè e il rapporto tra il volume della crema e quello del latte magro.

Descritti così questi apparecchi a cui deve dar ricetta, ritorniamo al locale della camera del latte.

La temperatura più conveniente alla separazione della crema col metodo ordinario d'affioramento che è molto diffuso è fra 10° e 15° cent.

Inutile il dire che un termometro deve sempre essere nella stanza del latte dalla quale, si deve fare il possibile per escludere tutti quegli animalucci molesti e dannosi come le mosche, i ragni, gli scarafaggi, i topi, ecc., così pure di mantenere una rigorosa pulizia. Per escludere le mosche bisognerà guernire le finestre di una tela metallica sufficientemente fitta; per gli altri animali si seguiranno le norme già date per altri fabbricanti agricoli.

Le pareti devono essere ben intonacate ed imbiancate colla calce. Il pavimento deve essere lastricato di pietra o fatto di cemento, e deve avere una leggera inclinazione, in modo che un canaletto, praticato lungo una parete, riceva le acque di lavatura e le scarichi immediatamente, attraverso un chiusino inodoro, fuori del locale, così evitasi l'inconveniente di avere liquidi putrescibili stagnanti sul suolo e producenti emanazioni moleste e dannose alla salubrità del latte ed alla qualità del burro, poichè non devesi dimenticare che gli odori esalati nell'ambiente, vengono assimilati, a preferenza, dalla materia grassa del latte.

Anche il soffitto deve, possibilmente, mantenere la temperatura interna ed essere fatto in modo da non lasciar cadere particelle nel latte. Se disopra c'è altro locale questo serve da isolante contro i raggi solari ed i geli invernali, altrimenti si provvederà con un sottotetto o con volta o solaio doppio imbottito. Per avvicinarsi viemmeglio alla costanza di temperatura si ricorre all'uso di due stanze, una per l'inverno, l'altra per l'estate, la prima esposta a S e l'altra a N.



Fig. 417.

La cucina o casone è il locale ove si fabbricano il formaggio ed il burro. In pratica è generalmente questa stanza la peggiore di tutto l'edificio: fumosa annerita, piena di mosche, puzzolente. Eppure anche

qui dovrebbero non meno che negli altri locali regnare la pulizia e l'ordine.

La figura 417 mostra l'interno del locale, come è tenuto ordinariamente.

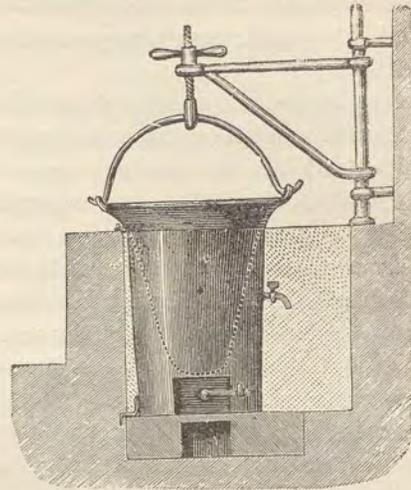


Fig. 418. — Alzato.

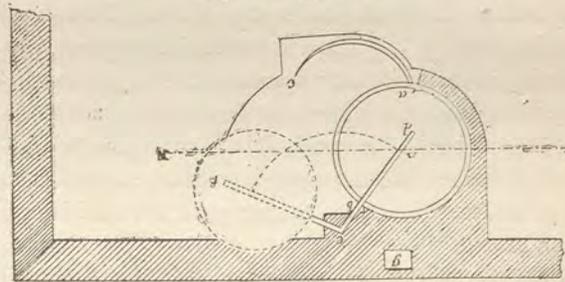


Fig. 419. — Pianta.

Vedesi in *a* il fornello pel formaggio, in *b* il fornello pel trattamento del siero, in *c* la zangola, in *d* lo spersole o tavolo inclinato su cui si impasta e si dà forma al formaggio.

In questo stanzone trovansi due fornelli, che meritano l'attenzione del costruttore. Il fornello per la grande caldaia di fabbricazione del formaggio, quale si usa nella maggior parte delle latterie, è molto semplice e rozzo, basti il dire che spesso non ha neppure camino.

È una nicchia, sprofondata per metà nel pavimento e per l'altra metà limitata da un orlo in muratura, a guisa di parapetto, di forma semicilindrica. La caldaia trovasi sospesa ad un braccio uncinato di ferro, girevole orizzontalmente su cardini e si può così condurla nel fornello e levarnela con facilità. La caldaia viene pertanto abbracciata dal fornello per una metà soltanto e per il rimanente è scoperta: il calore si disperde, ed il fumo va per lo stanzone.

Vi sono due sistemi di fornelli razionali, applicabili in questo caso, cioè il sistema focolare fisso e caldaia mobile e quello a fornello mobile e caldaia fissa. Il primo sembra migliore del secondo, perchè più semplice, per le caldaie che non oltrepassano otto o dieci ettolitri di capacità; esso è rappresentato nelle figg. 418-419.

Dette figure mostrano appunto un fornello perfezionato con caldaia mobile e camino, dal Prof. Besana *g. c.* stabilito nel 1881, nel casello annesso alla R. Stazione di caseificio di Lodi. Desso serve propriamente pel formaggio di grana, per il quale occorre una caldaia a forma di lunga campana, ma il principio è il medesimo per qualunque forma di caldaia, anzi l'applicazione a caldaie corte, a larga pancia, come si usano per la fabbricazione p. e. dei formaggi di tipo svizzero riesce più comoda.

Lo scopo principale di questo fornello oltre quello di ottenere risparmio di combustibile, è quello di togliere il fumo dalla stanza, fumo che, mentre lorda ed annerisce, dissimula anche ogni altro sudiciume ed impedisce quindi la pulizia sotto tutti i rapporti, molestano fortemente tutti i presenti. Con questo fornello, in sostanza, si applica al focolare un camino, si dispone il fornello in modo da abbracciare la caldaia e formare chiusura superiormente; si lascia una parete mobile da potersi aprire quando vuolsi levare la caldaia.

Nella fig. 419 vedesi la pianta del fornello A, il quale per poco più di metà è in muratura, ed il rimanente è costituito da una parete mobile o mantello di lamiera *ab* il quale, imperniato in *a*, si può condurre nella direzione *ac*, quando devesi togliere la caldaia dal fuoco. La caldaia è sostenuta da una gru di ferro *d*, girevole in *e*, per cui può girarsi la caldaia in *f*: *g* è il camino, il quale ha la sua imboccatura nella parte posteriore, in muratura, del fornello, a 12 centimetri circa sotto l'orlo dello stesso. Nella fig. 418 vedesi l'esteriore del fornello con la caldaia in posto; il focolare è munito di griglia, e la presa d'aria è fatta all'esterno mediante un apposito condotto.

Detta parete-mantello in lamiera, si consuma facilmente e disperde molto calore: può essere sostituita con una parete spessa 10 cent. costituita da elementi di grès, tenuti insieme da una robusta armatura di ferro; ma questo impianto è più costoso.

Talvolta si rende necessario un lieve alzamento od abbassamento della caldaia per metterla ad un'al-

tezza tale da combaciare esattamente colla bocca del fornello.

A quest'uopo una vite attraversa il braccio orizzontale della gru e termina, di sotto, con un uncino che porta la caldaia; una madre vite, con 2 maniglie, appoggia sulla gru e serve di sostegno alla vite. Girando detta madre vite, si ottengono gli spostamenti della caldaia in senso verticale. Allorquando la caldaia è levata dal fornello si pone tosto sulla bocca di questo un grande coperchio di lamiera; la parete mobile si richiude al posto, e così il fumo seguita ad andare pel camino.

Nella cucina si trova generalmente un secondo fornello più piccolo di quello destinato alla fabbricazione del formaggio; desso contiene una caldaia di rame che serve a scaldare l'acqua per lavare gli utensili ed a cuocere, quando occorre, una parte del siero. Questo fornello è sempre munito di camino.

Qualche latteria ha applicato il riscaldamento a vapore della caldaia per la fabbricazione del formaggio; sistema molto diffuso nelle grandi latterie degli Stati Uniti americani. Questo sistema presenta parecchi vantaggi su quello dello scaldamento a fuoco diretto; ma i vantaggi notevoli non sono ottenibili che nel caso di un vero impianto industriale, cioè quando trattasi di una latteria che lavori una grande quantità di latte (oltre 500 litri) giornalmente e quando il vapore devesi adoperare per diversi altri uffici, come il riscaldamento degli ambienti, l'alimentazione di una motrice per il lavoro di una zangola, ecc.

I vantaggi che presenta lo scaldamento a vapore in confronto di quello a fuoco diretto sono:

1.° Economia di combustibile, maggiore quanto più grande è la quantità del latte. L'economia dipende tanto dal minor consumo quanto dalla possibilità di usare combustibili diversi, meno costosi della legna, o di maggior reddito in calore.

2.° Riscaldamento del latte più uniforme e più regolare, potendosi esso ottenere in brevissimo tempo od in tempo lunghissimo, a volontà dell'operatore e colla sola manovra di rubinetti.

3.° Il locale è esente dal fumo e dalla cenere sollevata dai forti inevitabili spruzzi d'acqua necessaria alla pronta estinzione del fuoco, poichè il generatore ha il suo fornello con camino e può essere in ambiente diverso di quello ove si trova la caldaia.

4.° Il medesimo generatore somministra l'acqua calda, sia per la lavatura degli attrezzi, sia per altri usi.

Generalmente in questo locale si tiene anche il torchio per il formaggio: questa macchina è molto interessante, anzi indispensabile nei caseifici ove fabbricasi formaggio ad uso svizzero. Il torchio più in uso è quello raccomandato da Schatzmann, e risulta essenzialmente di una leva di secondo genere (vedi fig. 420).

Può fare al caso anche una rotaia di ferrovia, incardinata ad un estremo sulla parete ed appoggiata orrizzontalmente all'altro estremo sopra un sostegno robusto, essa così rappresenta la leva; la potenza, ossia il carico, è un ferro mobile situato all'estremo libero della leva ed è facilmente scorrevole mediante una o più rotelle sopra la guida o rotaia. Tra il formaggio, chiuso entro il cerchio da due dischi, e la leva trovasi un arnese trasmettitore mobile, il quale è costituito da uno zoccolo di legno obblungo, sormontato da una vite, e questa, terminante di un bastone di legno; una madre vite, che si manovra con apposito manubrio, può cambiare la lunghezza di tutto il sistema, cioè una volta applicato lo zoccolo sopra il formaggio, si gira la vite affinché il bastone innalzi la leva, ed allora comincia la pressione. Girando in senso opposto la madre vite, il bastone si abbassa, ed allora diminuisce la pressione.

Togliendosi il trasmettitore, si può levare il formaggio. La disposizione descritta, oltre ad essere la più comoda, ha inoltre lo scopo di poter, senza can-

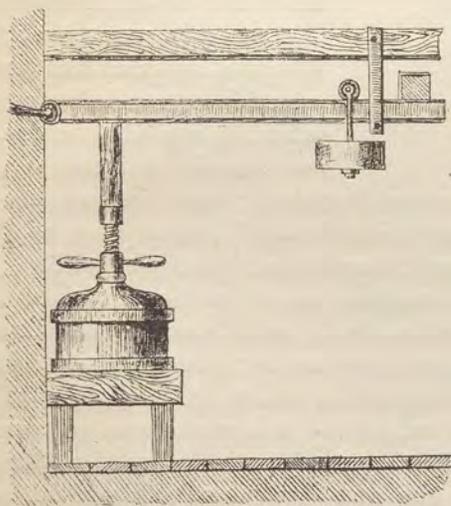


Fig. 420.

giare il braccio di leva della resistenza, né il carico costituente la potenza; ma soltanto collo spostare li peso mobile, aumentare o diminuire la pressione. E

ciò interessa di poter fare, poiché si è trovato opportuno di dare ai formaggi gradatamente la pressione di cui hanno bisogno, cominciando con una

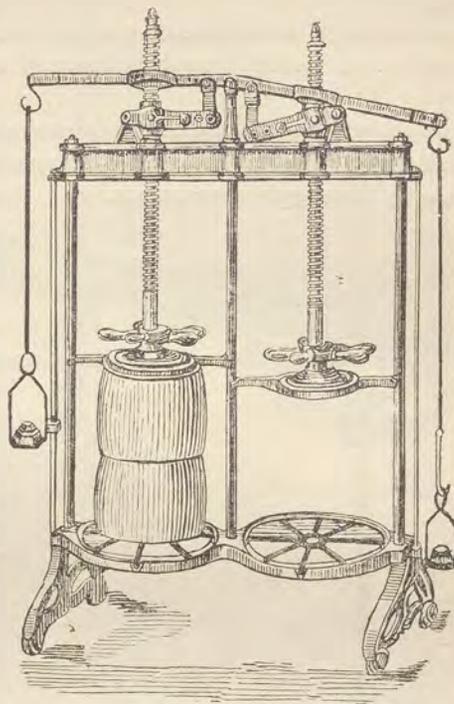


Fig. 421.

pressione debole, per salire lentamente al massimo grado occorrente, condizione questa però spesso trascurata nei caseifici.

In detto torchio abbiamo la pressione esercitata sul formaggio rappresentata dal peso mobile e da quello del trasmettitore intercalato tra il disco e la leva, più la spinta esercitata dalla leva nel punto in cui essa preme sul trasmettitore e risultante dal peso della leva stessa, che, essendo questa omogenea, si ritiene applicato nel suo punto di mezzo; la spinta sopradetta si desume dalle condizioni d'equilibrio della leva, cioè dall'equazione dei momenti di tutte le forze che la sollecitano per rispetto al fulcro.

Un altro torchio, che si va diffondendo, è quello portatile in ferro rappresentato nella fig. 421.

È questo il così detto torchio inglese ed è una combinazione della vite con una doppia leva; la macchina è tutta in metallo (ghisa e ferro). Le piattaforme, su cui collocansi i caci da comprimere, misurano 52 cent. di diametro. Regolando i pesi, a forma di disco, che sono portati da due catene applicate all'estremità di due leve, e variando il punto di ap-

plicazione delle leve grandi su quelle piccole, si cambia il valore della pressione esercitata sul formaggio. Si possono così produrre da 300 a 1500 kilog. di pressione.

Questo torchio è comodissimo, e ce n'è in commercio anche un modello semplice, ossia ad un solo piatto.

Come si scorge dalla figura, si possono comprimere con questo torchio contemporaneamente due ed anche più forme di formaggio sovrapposte.

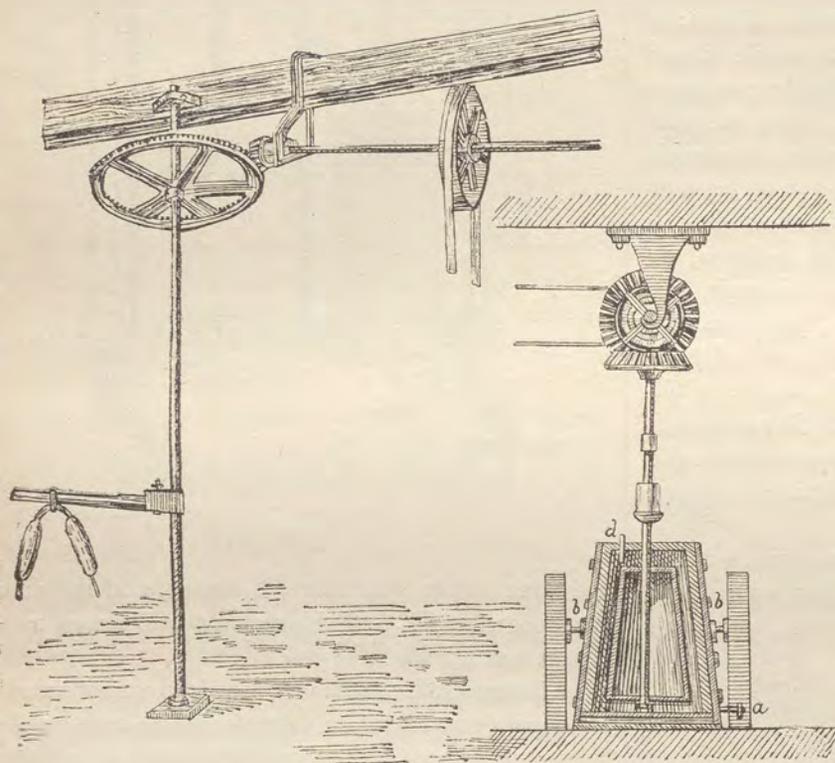


Fig. 422.

Come, abbiamo detto, in cucina si fa anche il burro, che si ottiene agitando e sbattendo la crema. L'istrumento più antico di cui si ha memoria per questa operazione sembra che sia un otre di pelle: certo che tale primitivo sistema è ancora in uso presso certi popoli barbari o semi-barbari. Oggi si usa la zangola, che è la macchina semplice, nella quale si opera il diguazzamento o sbattimento della crema, per convertirla in burro.

Moltissimi sono i sistemi di zangole conosciute; ogni paese ha le sue forme predilette. Alcune servono al lavoro delle grandi latterie, altre invece non si adattano che a piccole quantità di crema e servono diremo per l'economia domestica.

Una zangola per esser buona deve soddisfare a parecchi requisiti e cioè:

1.º Economia di tempo e di forza; facili manovre di caricamento (crema) e di estrazione (burro e siero).

2.º Facilità di pulizia anche interna; non comunicare odore nè sapore al burro.

3.º Semplice costruzione; durevole e poco costosa; deve inoltre permettere di regolare a volontà la temperatura e la chiusura della bocca deve essere ermetica.

Sarà difficile di trovare, per la minuta fabbricazione, una zangola che riunisca tutti questi requisiti, per cui bisognerà accontentarsi di usare quella che ne possiede più di tutte le altre ed i più importanti.

Si domanda se debbon preferirsi le zangole di legno (quercia, faggio), o quelle di metallo (ferro stagnato): si può rispondere che le une e le altre hanno vantaggi e difetti. Il legno è più difficile a pulire in causa della sua porosità, ma essendo cattivo conduttore del calorico, è più facile che mantenga nella crema la temperatura richiesta per la burrificazione. Il metallo è facile a pulire ma può comunicare al burro un cattivo sapore, specialmente se si opera sulla crema acida, inoltre il burro si appiccica facilmente alla superficie interna della zangola metallica. Il fatto dimostra che, anche con zangole di legno, si possono

ottenere burri eccellenti: basta che siano ben pulite.

Le moltissime forme di zangole vengono divise in due gruppi: zangole fisse e zangole mobili.

Nelle zangole fisse il recipiente che contiene la crema è fisso, e la crema viene agitata da un ordigno particolare mobile; queste zangole si dividono ancora in quelle a pistone ed in quelle a palette.

Nelle zangole mobili la crema urta, pel movimento del recipiente stesso, contro le pareti e contro altri ostacoli che sono appositamente disposti nell'interno. Si dividono in zangole girevoli ed in zangole oscillanti, secondo che girano attorno ad un asse, oppure oscillano soltanto, rispetto ad un punto di sospensione.

Questi strumenti sono semplicissimi, nè minuta-

mente occorre descriverli nei rispetti di questo studio, anche perchè occupano poco posto.

Una zangola raccomandata per il lavoro in grande e che esige molta forza motrice è quella dell'Holstein, molto usata nei caseifici a vapore della Germania settentrionale, della Danimarca e della Svezia (fig. 422).

Consiste di un tino tronco-conico di legno, sostenuto da un telaio robusto; il tino è girevole sopra i perni *b, b*, per poterlo inclinare per la pulizia; quando funziona deve stare verticale; ed a così mantenerlo serve il fermo *a*. L'albero verticale, che porta due palette, appoggia col suo estremo inferiore, incavato, sopra una corrispondente sporgenza fissata, sul fondo; l'albero e le palette laterali, massiccie o forate, si possono levare per pulirle.

Sulle pareti laterali sono fissate, ma smontabili, lungo le generatrici, delle assicelle *c, c*, che servono a controbattere la crema. Il coperchio, diviso in due sezioni eguali, ha un foro, nel quale passa un termometro *d*.

Il movimento è comunicato all'albero, per mezzo di ruote coniche d'ingranaggio; l'albero, diviso in due pezzi, ha la sua congiunzione poco al disopra della bocca della zangola. La velocità di rotazione deve essere da 120 — 180 giri al minuto per il latte o per la crema acida; da 180 — 220 per la crema dolce. In generale la velocità deve essere più grande, quanto più piccola è la zangola e quanto meno liquido questa contiene.

La carica di crema o di latte più conveniente varia da  $\frac{1}{3}$  a  $\frac{2}{3}$  dell'altezza delle palette.

Vogliamo accennare in ultimo ad un istrumento utilissimo, che si tiene ordinariamente nella cucina o, nelle latterie sociali, nella stanza di ricevimento del latte, esso è una stadera speciale, disposta per servire a valutare distintamente le varie partite di latte che vengono portate al casello.

È un prodotto della ditta Ferrot di Rhêmes St. Georges, che, per disposizione semplice ed ingegnosa, permette di rilevare prontamente i pesi di varie partite di latte, versate successivamente in uno stesso recipiente, che tiene luogo del piatto. Nel supporto della stadera è collocato un regolo *r* parallelo all'asta, graduato come questa, e mobile a mano parallelamente ad essa di moto rettilineo alternativo. Posto il regolo in guisa che il suo zero corrisponda verticalmente a quello dell'asta, e pesata una prima partita di latte, lo si sposta, così che lo zero venga a corrispondere, verticalmente, ad un indice che termina disopra il peso che fa equilibrio; si versa nel

recipiente una seconda partita di latte e si ripristina spostando debitamente il peso, l'equilibrio. Evidentemente, mentre sull'asta della stadera si legge il peso

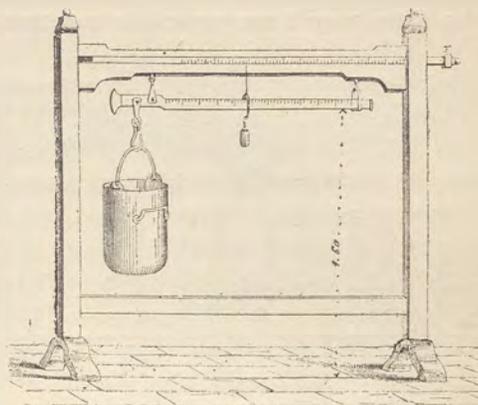


Fig. 423.

complessivo delle due partite, sul regolo si ha soltanto l'indicazione di quello dell'ultima aggiunta (vedi fig. 423).

*Salatoio, o casirolo, o casera*, del sale o *salamoia* dicesi quell'ambiente dove si sala il formaggio. I formaggi si posano sopra robuste scaffalature di rovere sostenute a poca distanza dal pavimento e quivi vengono salati. Questo locale deve essere difeso dal caldo, dai venti, dagli animaletti, dalle immondizie di ogni natura, insomma deve essere fresco e pulito. Il pavimento, lastricato di pietra, deve essere inclinato verso il centro a fine di lasciar raccogliere il soverchio delle acque salate entro un pozzetto centrale.

La *casera* o *caciara* o magazzino (vedi fig. 424) serve a contenere il formaggio che deve com-

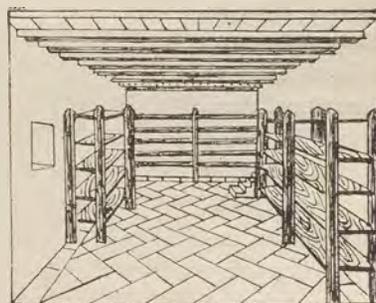


Fig. 424.

piere la stagionatura: esso è pure uno dei locali che esige cure particolari nel suo impianto.

Deve mantenere una temperatura il più possibile costante, ossia da 12.° a 15.°c.; ciò che fa dire ai pratici che la casera deve essere calda nell'inverno e fredda nell'estate. Perciò deve essere volta a nord,

e, se è possibile, senza aperture a sud e ad ovest, e per facilitare il compito, si consiglia di tenere questo locale alquanto sotterraneo, non troppo alto, di farlo a volta, con spessi muri e con pavimento impermeabile.

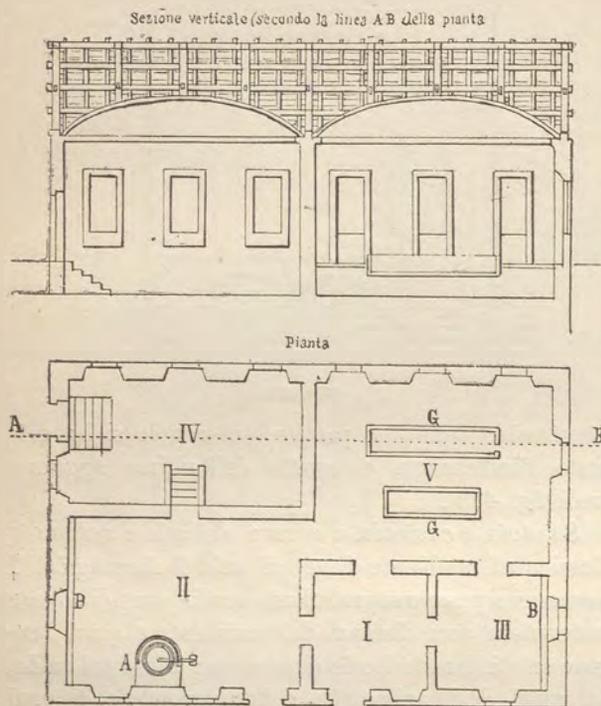


Fig. 425.

Deve essere riparato dal sole e dai venti, ma nello stesso tempo suscettibile di ventilazione, poichè, durante la stagionatura, i formaggi esalano vapori di odore acuto ed insopportabile, che devono essere espulsi; bisognerà dunque, che nel soffitto, siano praticati due o più ventilatori, destinati a smaltire l'aria impura, mentre la presa d'aria esterna sarà fatta in basso, vicino al pavimento. Siccome ogni cascinale importante possiede una ghiacciaia, ossia magazzino di ghiaccio, sarà facile ottenere una comunicazione tra la ghiacciaia e la casera come pure tra la prima e la stanza del latte. In tal modo si potrà avere, durante l'estate, un refrigerio veramente prezioso per la conservazione dei formaggi e del latte.

Le finestre, le porte e qualunque altra apertura, dovranno essere munite di tele metalliche, abbastanza fitte da impedire l'entrata, non solo ai topi, ma anche alle mosche e ad altri insetti.

Dai pratici anche la luce è ritenuta sfavorevole alla stagionatura del formaggio, e non la si lascia penetrare se non pel bisogno delle operazioni. Le scaffalature, ove sono collocati i formaggi, si fanno di rovere ben stagionata. Spesso si devono raspare e lavare con liscivia di potassa o di soda bollente, per levarne il sudiciume grasso.

I formaggi di grande diametro, relativamente allo spessore, come gli Emmenthal, Gruyère, ecc., si tengono, non sopra le tavole direttamente, ma sopra dischi di legno abbastanza larghi, detti tondelli. L'uso di questi dischi ha per iscopo di facilitare il collocamento e l'estrazione dei formaggi dai rispettivi piani, senza incorrere nel pericolo di deformarli.

Ed ecco ora due modelli di locali razionali pel caseificio. Il primo è un progetto di locale economico (vedi fig. 425), con l'applicazione del refrigerante Swartz. Questo può essere sostituito anche da un refrigerante Reimer o dalle bacinelle per l'affioramento ordinario, senza mutare la distribuzione e le dimensioni dei singoli locali.

Il secondo (vedi fig. 426), è la pianta terrena del casello di Burcajolo, presso Cozzo (Mortara) costruito dall'ingegnere Monguzzi, destinato alla fabbricazione del formaggio di grana, per una bergamina di ottanta capi. C'è di notevole il corridoio che circonda i due

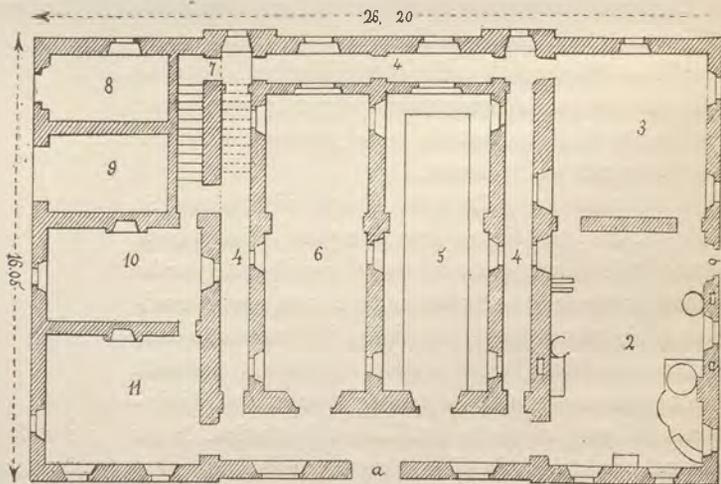


Fig. 426.

locali più esigenti dell'edifizio, cioè la stanza del latte e la casera, che sono quelli che devono mantenere la temperatura costante tutto l'anno, ossia si devono

rendere indipendenti dalle variazioni del clima esterno. L'aria è un cattivo conduttore del calore, dunque, nulla di più semplice che tener fresco nell'estate un ambiente mediante l'aria, nel caso in discorso è precisamente l'aria del corridoio che impedisce l'equilibrarsi della temperatura, dall'esterno all'interno. È principalmente in estate che si sentono di più i vantaggi di una stanza del latte ben disposta. I due locali, stanza del latte e casera, così isolati, si trovano nelle condizioni di un locale sotterraneo, in quanto alla costanza di temperatura, la quale facilmente poi si modifica coll'aprire o chiudere porte e finestre. Appositi sfatatoi praticati nel soffitto provvedono alla ventilazione. Ecco la descrizione della pianta:

1. Corridoio di disimpegno; *a* uscio di comunicazione col cortile del cascinale; 2. Cucina di m. 8.85 per m. 6 con pavimento in pietra; *b*, uscio di servizio per recarsi ai porcelli; 3. Casiroia, di m. 6 × 6, con pavimento di asfalto e pozzetto; 4. Corridoi, isolatori, larghi m. 1.25; 5. Stanza del latte, di m. 4.15 per m. 11.05, capace di ventotto bacinelle del diametro di m. 0.90. Il soffitto è a volta, con tre sfatatoi. Il pavimento è d'asfalto; 6. Casera avente le dimensioni come le precedenti, soffitto a volta, pavimento d'asfalto, scanzia a sette piani, capace di 280 formaggi; 7. Scala in pietra per salire al piano superiore; 8. e 9. Locali accessori; 10 e 11. Abitazione del casaro.

Detto così, in generale ed in teoria, delle costruzioni rurali inerenti al caseificio; è nell'indole di questo lavoro di esaminare quanto, in fatto, all'atto pratico, si esegue nei territori italiani più importanti, dal punto di vista della produzione dei latticini e per i più celebrati nostri prodotti.

FORMAGGIO PARMIGIANO. — Il posto d'onore fra tutti i formaggi che si producono in Italia e forse anche fra quelli che si producono all'Estero, va assegnato al formaggio conosciuto da per tutto e da tempo immemorabile, sotto la denominazione di Parmigiano. Esso è prodotto, in grande quantità, in ben oltre la metà dell'Emilia, in edifici appositi, pubblici o privati detti *Caselli*.

Nella storia si trovano sicure tracce di questi edifici fin da 10 secoli fa.

In questi caselli, se pubblici, tutti portano il latte delle rispettive vacche, che viene verificato e del quale si rilascia ricevuta. Il casaro manipola il latte per conto di tutti gli accorrenti ed, alla fine della stagione, vien liquidata l'impresa assegnando a ciascuno il provento, in proporzione alla quantità e

qualità del latte fornito, prelevate le spese ed i diritti del casaro.

Questa semplice, potente e razionale organizzazione, ha assicurato la continuità, senza escludere il progresso, nelle qualità del prodotto, il quale ha potuto acquistare la fama mondiale che mantiene, malgrado la concorrenza che, i progressi dell'industria casearia, gli sollevano in tutte le Piazze.

Le qualità del prodotto dipendono da un cumulo di circostanze, si peculiari al territorio, che non è stato possibile, fino ad ora, riprodurle altrove ed a noi sono noti molti tentativi, sapienti, costanti e prolungati, che non han potuto raggiungere completamente lo scopo.

Parma, che produce nel suo territorio, annualmente ben oltre 40.000 quintali del formaggio in parola, è stata sempre il Mercato di esso e da ciò deriva il nome generico di Parmigiano, dato al prodotto di varie Province Emiliane, nome, che, inopportuna-mente, secondo noi, si cerca di cambiare o di precisare distinguendo, p. e., il formaggio Piacentino o quello Reggiano dal Parmigiano.

Si ritiene che le tre provincie di Parma, Piacenza e Reggio Emilia producano eguali quantità di formaggio Parmigiano e che fra Ferrara e Modena se ne produca quanto in una delle tre provincie sunnominate, il che porterebbe la produzione annua del formaggio a 160.000 quintali.

A Parma poi esistono i più antichi ed importanti impianti per la incetta e stagionatura di questo formaggio che, dalla stagionatura stessa, trae le sue pregevoli caratteristiche, sì che tale la operazione è di primaria importanza, fra quelle occorrenti per dare al commercio ed al consumo, il cibo e condimento ricercatissimo.

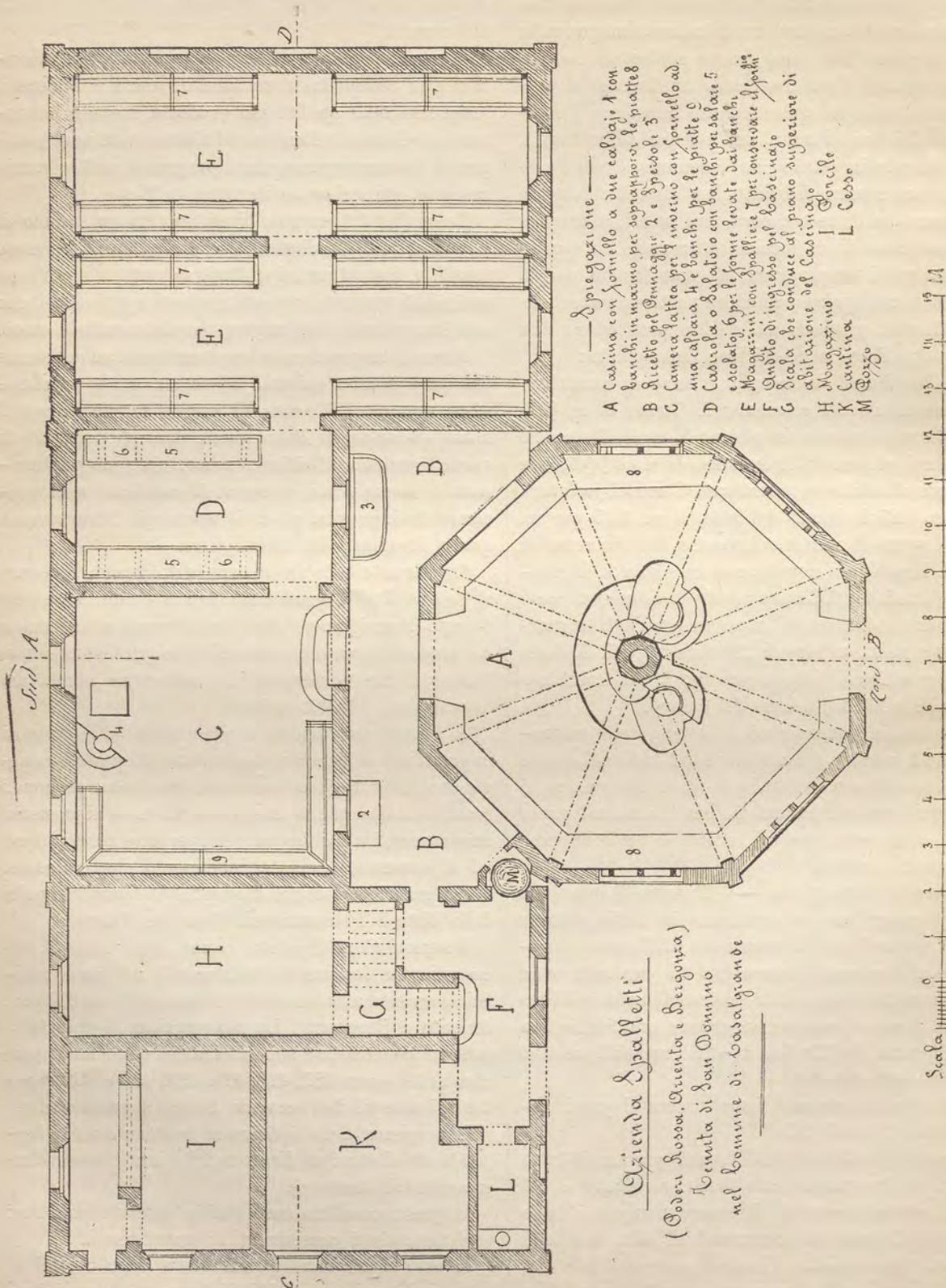
Un grandioso esempio di questi stabilimenti è quello della Ditta I. Pelegatti ved. Chiari in Parma.

I signori Conti Spalletti hanno, molti anni fa, ricostruito in Comune di Casalgrande un loro caseificio servente alla tenuta di S. Donnino (Podere: Rossa, Arienta e Bergonza). La ricostruzione è stata fatta sull'antico modello e non crediamo di poter far meglio che, nelle figure 427, 428, 429, 430, 431 e 432 riprodurre i disegni dell'accurato lavoro sopraccennato.

L'ampiezza delle indicazioni contenute nelle leggende dei disegni ci dispensa dallo intrattenerci lungamente ad illustrarli.

In questo caseificio sono stati introdotti alcuni lievi perfezionamenti consentanei ai nuovi tempi.

In esso si lavorano giornalmente circa 5 ettol. di latte producendo quint. 111 di formaggio parmigiano



— Spiegazione —  
 A Casina con fornello e due caldaie A con  
 banchi in massimo per soprapporsi, le piatte  
 B Ricetto per Omaggi: 2 e Specole 3  
 C Camera fatta per i morino con fornello ad  
 una caldaia H e banchi per le piatte 6  
 D Casola o Salotto con banchi per farne 5  
 esolotoj 6 per le forme levate dai banchi,  
 E Magazzini con Spalliere I per conservare il spelti  
 F Ondulo di ingresso per bascinajo  
 G Scala che conduce al piano superiore di  
 abitazione del Casinajo I Forcile  
 H Magazzino L Cesse  
 K Cantina  
 M Pozzo

Villa Spalletti  
 (Podere Rosso, Arenta e Berganza)  
 Tenuta di San Domino  
 nel comune di Casalgrande

Fig. 127. — Pianta.

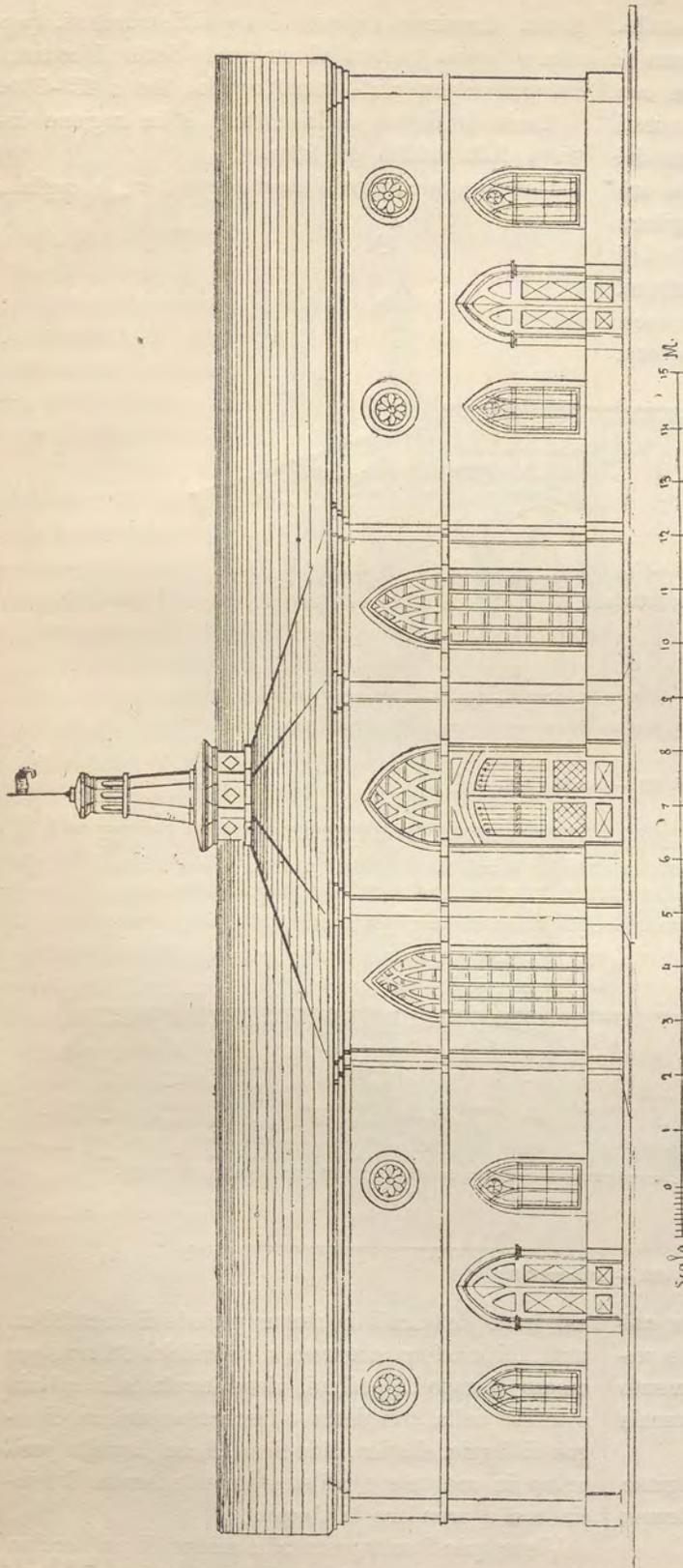


Fig. 488. - Alzato.

e 30 Q. di burro all'anno; ma si potrebbe facilmente adattarlo ad una lavorazione anche doppia dell'attuale. È utile dare le indicazioni più caratteristiche di questo prodotto e della sua fabbricazione, intrattenendoci anche sulla sua stagionatura che, come abbiain detto, è di somma importanza per svilupparne veramente i pregi ed a questo proposito diremo che questo formaggio, che dai Casari si vende, nel novembre d'ogni anno, in partita, a circa L. 1,30 al Kg. dopo una stagionatura di 3 anni, si vende persino a L. 3,50 il Kg.

Intanto diremo che il formaggio che più assomiglia al Parmigiano è il Lodigiano; ma le differenze fra i due formaggi sono notevoli. Ad esempio: le pezze di Parmigiano hanno spessissimo la forma di un cilindro terminato da due lenti piano-convesse, mentre in generale la pezza del Lodigiano è a forma di toro; la struttura della pasta del Lodigiano è granulosa, mentre quella del Parmigiano è scagliosa; quando si apre una pezza di Lodigiano spesso *fa il filo*, mentre la pezza di Parmigiano *fa la lagrima*; il Lodigiano, a taglio fresco è giallo, ma presto diviene verde; il Parmigiano rimane sempre giallo; il Parmigiano condisce il brodo meglio del Lodigiano e questo condisce i maccheroni meglio dell'altro. Il formaggio parmigiano non è completamente maturo che al 3° anno della sua fabbricazione; quello lodigiano è pronto pel consumo dopo un anno solo.

Il formaggio, detto Parmigiano, e che potrebbe chiamarsi Emiliano, è di pasta che varia dal colore paglierino chiarissimo al giallo, viene fabbricato con puro latte di vacca, usandolo dopo che è stato parzialmente scremato. Tale scrematura è fatta a mano e non deve rendere più di Kg. 1,600 di burro e cioè il 15 % di crema in modo che il latte debba poi rendere circa 7 Kg. di formaggio per ogni ettolitro: con essa si leva, con delle scremarole, l'affioramento naturale della crema sul latte mentre questo sta negli

appositi recipienti di legno detti bacinelle o mastelle. Il burro che si ottiene da questo fiore di crema è superiore, per qualità, a quello che si ottiene con scrematura a fondo del latte. Il latte rimane in questi recipienti dalla consegna, che comincia al tramonto del sole, dura fino alla mattina susseguente, nelle ore antimeridiane a seconda della stagione. La mungitura si effettua dalle 7-8 di sera ed alla mattina dalle 4-5 si fa la lavorazione del formaggio. Questa lavorazione, salvo qualche rara eccezione, non dura che sette mesi al massimo: a partire dal primo mese di primavera.

gliata, che viene, a mezzo di appositi strumenti, spezzata e poscia portata ad un grado detto di cottura, che può essere più o meno rapida, fino a 45°-50°c.

Anche la durata della cottura è in ragione inversa dalla acidità del latte.

Compiuta la cottura si lascia depositare la cagliata

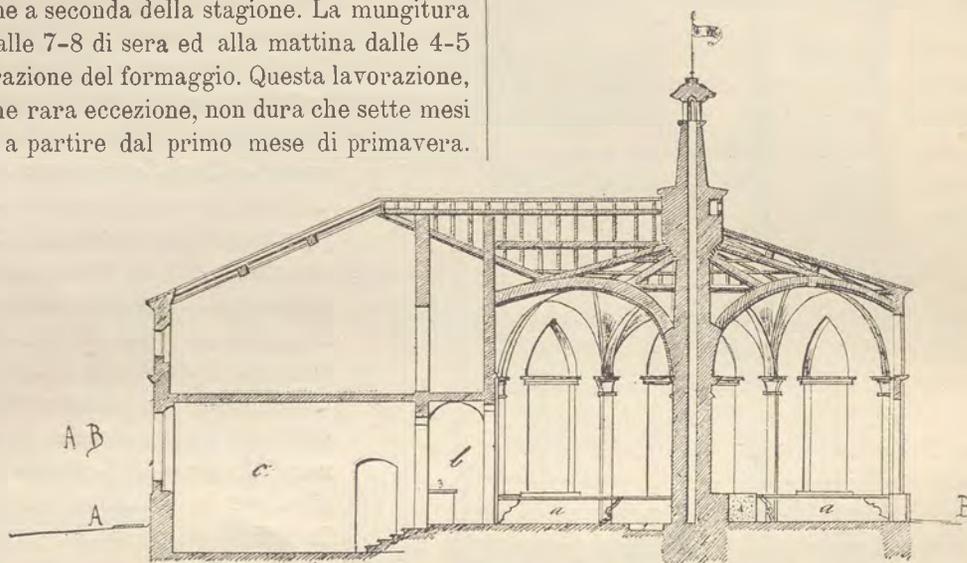


Fig. 429. — Sezione A-B.

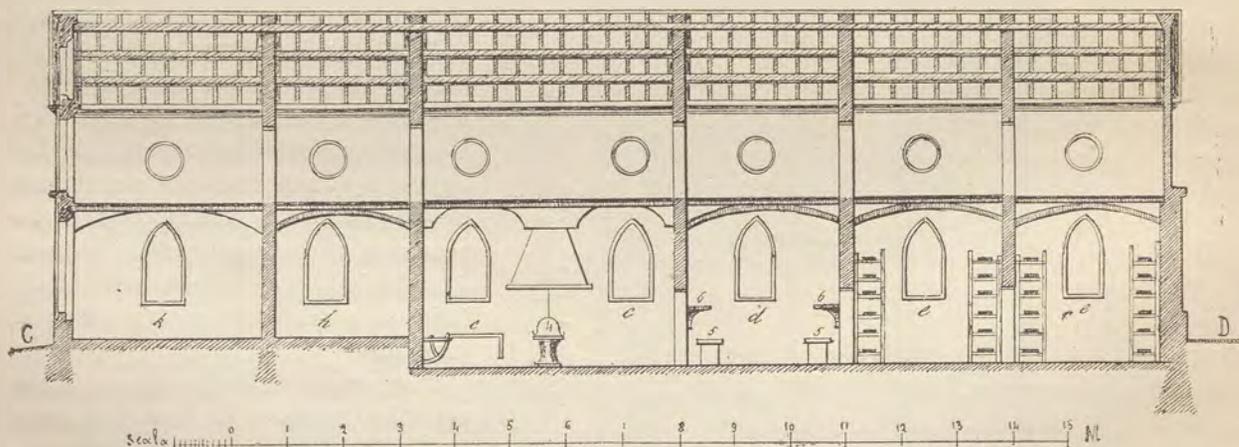


Fig. 430. — Sezione C-D.

Il latte, già sfiorato, viene messo in apposite *caldaie di rame* non stagnate, ma scrupolosamente pulite e viene fatto coagulare mediante il riscaldamento ai 24-28° cent. servendosi del caglio, sia naturale sia artificiale.

Il tempo necessario al coagulamento è in ragione inversa della acidità del latte, il quale più tempo impiega a coagularsi quanto meno è acido.

Il latte così coagulato produce la così detta ca-

sul fondo della caldaia per un periodo di circa 30 minuti, di maniera che essa si solidifichi. Allora, per mezzo di appositi ordigni, viene levata dalla caldaia e messa nella così detta « fascera » (striscia di legno di faggio, elastica, alta circa 20 cm.) avvolta però prima in una tela e poi strettamente legata. Comincia così a prendere la forma.

Viene quindi sottoposta alla azione di un torchio che ne sprema tutto il siero che ancora contiene e

dopo essere stata rivoltata per due o tre volte, durante la giornata, viene messa in « salamoia » (soluzione satura di sale) ove rimane circa 15 giorni.

Per ottenere una forma del peso medio di Kg. 25 debbono essere messi in lavorazione circa 4-5 quintali di latte ed è necessario che la lavorazione venga affidata ad un provetto cascinaio.

La mano d'opera poi viene generalmente pagata

sere, che, per quanto semplici, debbono però presentare speciali requisiti. Detti magazzini, chiamati anche cascine, sono generalmente costruiti in mattone cotto, con muri dello spessore non minore di 30-35 cm. di maniera che, durante l'estate, il locale abbia a mantenersi fresco e che durante la stagione invernale debba essere sempre asciutto. Così il pavimento deve essere fatto con un sufficiente fondo di sabbia

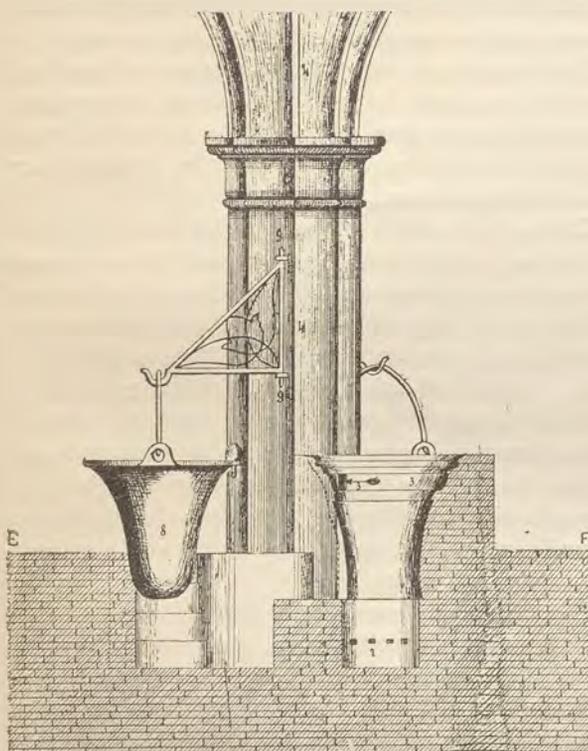


Fig. 431-132. — Forno a due caldaie. (Spaccato E-F e Pianta).

1. bocca del primo focolare; 2. focolare con graticola; 3. condotto parziale del fumo; 4. canna e camino dei due focolari; 5. serraglia di lamiera di ferro che seconda la forma della mezza caldaia per tenere contro di essa concentrato il calore; 6. posizione che prende la detta serraglia girevole attorno l'asse verticale (7) all'atto che si deve levare dal focolare la caldaia per trasportarla nella posizione 8;
8. posizione della caldaia quando è compiuta l'operazione del fuoco per levare il cacio; 9. braccio di ferro a squadra che sostiene la caldaia girevole attorno a cardini murati nella colonna 4 per farla passare dal focolare 2 alla posizione 8; 10. seconda caldaia situata nella posizione del proprio focolare.

in proporzione alla quantità di latte che si lavora, e viene computata in ragione di L. 2 al quintale. Tolta la forma dalla salamoia, viene esposta alcuni giorni all'aria, perchè si asciughi completamente e quindi viene messa negli appositi magazzini di stagionatura.

Grandi e molteplici devono essere le cure per la stagionatura di questo prodotto.

La temperatura esterna può benissimo avere influenza sulla maggiore o minore rapidità della stagionatura della forma, ed è per ciò che lo stagionatore deve avere cura alla costruzione di magazzini o ca-

e con lastroni di pietra ed il soffitto a volta, se è possibile, oppure a tassello. L'altezza delle cascine varia da 3 ai 4 metri e le dimensioni variano naturalmente a seconda della maggiore o minore quantità di formaggio che vi si deve stagionare.

La profondità degli scaffali dipende naturalmente dalla grossezza delle forme (in provincia di Piacenza ne abbiamo vedute del peso di 150 Kg.), ordinariamente la profondità suddetta è di m. 0.80.

Se gli scaffali sono addossati alle due pareti lunghe dell'ambiente, con un passaggio mediano largo m. 1.50,

risulta nell'ambiente una luce trasversale di m. 3,10. Si ottiene grande economia nelle spese di costruzione facendo, nello stesso ambiente, 4 file di scaffali; due, schiena a schiena, assiali e due laterali, così la luce suddetta risulta m. 6,20 e la capacità resta raddoppiata; ma la spesa pei muri di perimetro viene ad essere ridotta di molto e, del resto, i ritzi tergalì del doppio scaffale assiale possono servire di rompitratta ai travi del solaio che così può esser fatto con legni ordinari.

Questi dati sono così semplici e precisi che omettiamo di fare speciali disegni.

Affinchè il fabbricato possa essere più adatto e sano per la stagionatura, esso deve essere posto in direzione da levante a ponente, arieggiato da ampi finestroni, disposti essi pure a levante ed a ponente onde abbiano a formare corrente d'aria. Tali finestre sono munite di inferriata, vetrata e sportelli di legno.

I formaggi vengono collocati negli appositi scaffali coi piani di legno *di abete o di pioppo* (i ritzi e le traverse possono essere di altro legno) in modo che le forme siano distanti e non si tocchino.

La distanza che separa ogni piano dello scaffale deve superare l'altezza della forma perchè l'aria circoli tutto attorno a questa.

A questo scopo è disposta la forma caratteristica delle *formaggie parmigiane* che risulta, nella parte mediana di un cilindro retto e di 2 parti lenticolari piano-convesse, sicchè la *formaggia* posa sul piano dello scaffale della cascina, diremo, per un solo punto.

FORMAGGIO LODIGIANO. — Se per pregi intrinseci e per antichità ed universalità di reputazione, il formaggio Lodigiano vien un poco dopo il Parmigiano, esso, per la imponentissima massa della sua produzione supera tutti formaggi che in Italia si producono. Ci spiace di non potere dare cifre della quantità media che si produce di questo pregevolissimo formaggio, ma per acquistarne una idea basta riflettere che esso è fabbricato in tutta la zona a sinistra del Po in Lombardia e nel Veneto.

Il formaggio lodigiano è confezionato con latte intiero, coi metodi che abbiamo descritti nella parte generale di questo Capitolo e spessissimo in grandi masse, provenienti mandre composte di numerose vacche lattifere.

Riportiamo la relazione illustrata del progetto fatto dall'ing. Carlo Robecchi del caseificio, nella Tenuta Adelina, del Barone Leonino a Villa Maggiore.

Si veda la figura 433.

Nello studio del progetto di quest'edificio si ebbe di mira di realizzare le seguenti condizioni.

I locali componenti il caseificio e servizi annessi devono, nella Fattoria, formare un corpo a sè, perchè nella generalità dei casi, il fittabile cede l'esercizio di esso ad un lattaiolo, il quale, quindi, nel disimpegno delle sue attribuzioni, ha diritto di rimanere affatto indipendente dal resto dell'azienda; in considerazione di ciò all'edificio fu aggregata l'abitazione del lattaiolo stesso, a cui va annesso anche un attiguo orto.

È richiesto però che tali locali siano collegati al Cascinale e situati in prossimità, tanto allo stallone delle vacche, per rendere più facile e spedito il trasporto del latte, quanto alla casa del fittabile, per controllare la misura del latte.

Il buon esito della produzione del formaggio dipende molto dalla mite temperatura in cui devesi costantemente mantenere il caseificio; ed a conseguire ciò la latteria o camerino del latte venne isolato, mediante un corridoio all'ingiro di esso, e nella camera del sale e casera del formaggio fu stabilito il livello del pavimento a m. 0,50 sotto il piano della corte; la casera del formaggio resta poi racchiusa fra gli altri ambienti per maggiormente preservarla dai calori estivi, ed a quest'ufficio serve eziandio un portico posto esternamente alla camera del sale ed al casone.

I locali devono pure presentare un'ampiezza sufficiente ai bisogni dell'azienda, essere ben arieggiati, e specialmente molto puliti, e per raggiungere quest'ultimo scopo è d'uopo fornirli di pavimenti in pietra, asfalto, o cemento, con una marcata pendenza verso il centro, ove vengono raccolti, in un pozzetto sottoposto, gli scoli delle frequenti lavature.

È poi indispensabile staccare i suddetti locali dai letamaj e da altre fonti di miasmi, che potrebbero corrompere l'aria, e riesce opportuno di adottare il soffitto di voltini di cotto e *poutrelles* per utilizzare, come granai, gli ambienti superiori.

La fornella per la fabbricazione del formaggio, situata nel casone, deve essere provvista di un'opportuna incassatura per lo scarico del fumo.

Nel recinto del caseificio, ma però separati da un conveniente cortile, sonvi i porcili pei maiali destinati all'allevamento, e le baste in cui si chiudono gli animali d'ingrasso, i quali vengono in buona parte alimentati coi cascami di detto caseificio. Allo scopo poi di raccogliere ed utilizzare, come ingrasso delle terre, le urine decadenti dai porcili e dalle baste, fu co-

strutta una cisterna di cotto sottoposta ad un corrispondente portico.

Le aperture delle baste, fra cui è collocato un truogolo di pietra (*albio*), sono chiuse da un antone

di legno girevole attorno ad un asse. Il Caseificio di Villamaggiore, di cui parliamo, risulta composto delle seguenti parti:

1.° Latteria, o camerino del latte, con pavimento

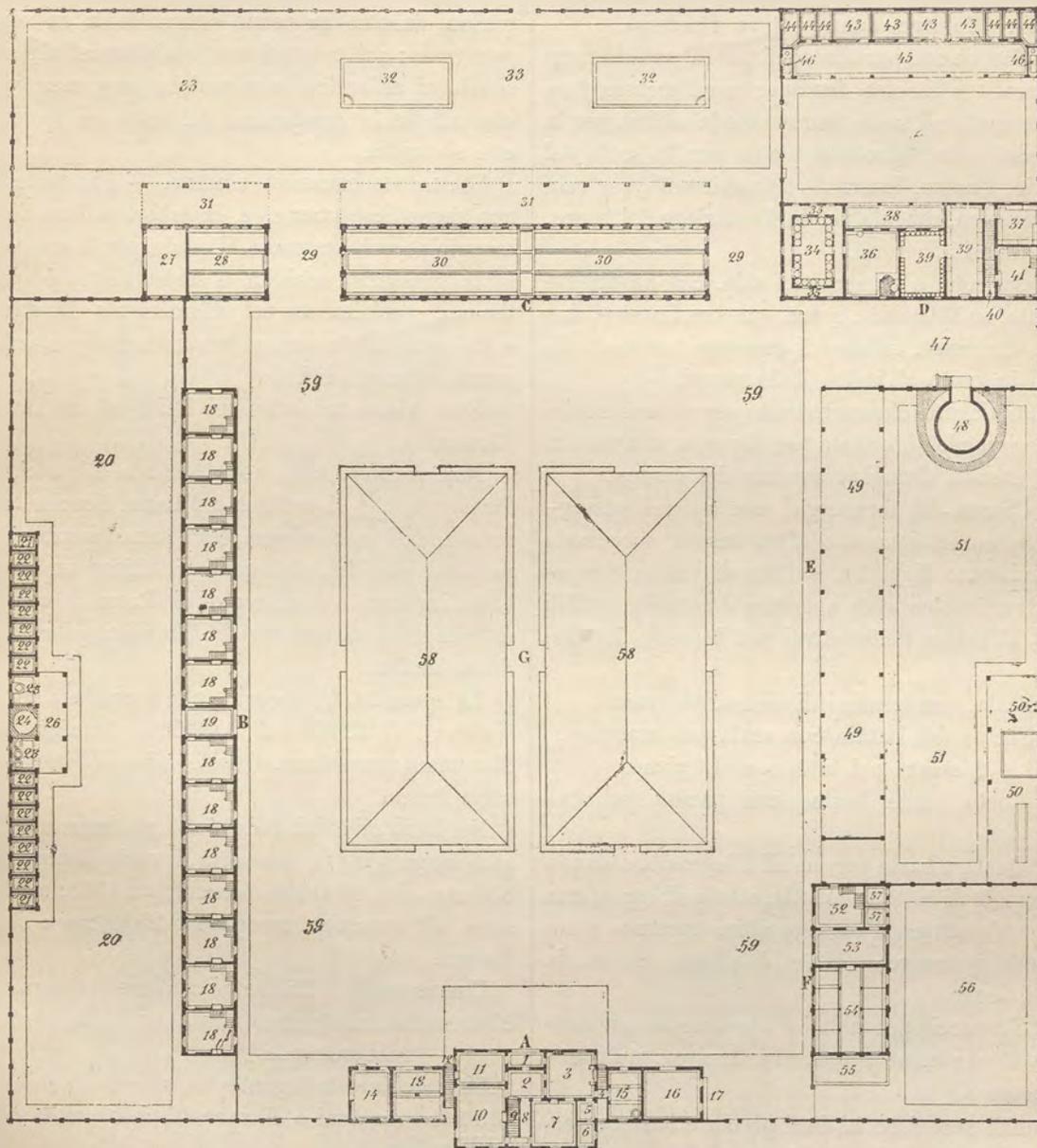


Fig. 433. — A. *Caseggiato del Fittabile*. — 1. portico d'accesso; 2. atrio; 3. cucina; 4. passaggie; 5. lavandino; 6. dispensino; 7. sala da pranzo; 8. passaggio all'ortaglia; 9. scala; 10. sala grande; 11. studio; 12. scale pei granai; 13. arsenale del Fittabile; 14. cucina pei giornalieri; 15. lavanderia; 16. rimessa; 17. pompa del Fittabile ed abbeveratoio cavalli. — B. *Caseggiato colonico*. — 18. Quattordici cucine coloniche con superiore camera; 19. andito con superiore locale di abitazione; 20. corte colonica; 21. latrine; 22. Quattordici pollai con superiore cascinello; 23. fornello pel bucato; 24. forno; 25. pozzo; 26. portichetto. — C. *Stalle e annessi*. — 27. stalla per ricovero donne; 28. stalla buoi; 29. anditi scoperti; 30. stallone vacche; 31. portici; 32. concimaia; 33. corte. — D. *Caseificio*. — 34. latteria; o camerino del latte; 35. corridoio; 36. casone; 37. casirolo o camera del sale; 38. portichetto; 39. casere del formaggio; 40. scala ai granai superiori; 41. cucina del lattaio con stanza superiore ed altra superiore al 39; 42. corte; 43. baste per maiali d'ingrasso; 44. porcili per maiali d'allevamento; 45. portico con sottoposta cisterna; 46. latrine. — E. *Porticati e servizi annessi*. — 47. accesso scoperto; 48. ghiacciaia; 49. portici dell'aia e per fieno ed attrezzi; 50. essiccatoio, trebbiatrice e portico; corte. — F. *Scuderia ed annessi*. — 52. cucina del cavallante con superiore camera; 53. selleria; 54. scuderia e superiori fienili; 55. concimaia; 56. corte della legna; 57. pollai del Fittabile. — G. *Aia e corte del Fittabile*. — 58. due quadri d'aia in cemento; 59. corte del Fittabile.

di asfalto, soffitto di voltine e *poutrelles*, otto finestre, due aperture d'accesso, ripiani di cotto lungo le pareti, su cui collocare le bacinelle, per deposito del latte.

2.° Corridoio all'ingiro della latteria, e per isolamento della stessa, con pavimento e soffitto come sopra, nove finestre, due aperture d'accesso.

3.° Casone con pavimento di pietra, soffitto pure come sopra, tre finestre, due aperture d'accesso, fornella, incassata nel suolo, contenente la caldaia per la cottura del latte, tavola di pietra per lo scolo del formaggio, tinozzo, internato nel pavimento, per raccogliere il siero, zangola per la formazione del burro, ed altri utensili inerenti.

4.° Casirola, o camera del sale, con pavimento in cemento, soffitto come sopra, quattro finestre, due aperture d'accesso, salatori di cemento, sostenuti da pilastri in cotto all'ingiro delle pareti.

5.° Portichetto che serve tanto per isolamento dei locali corrispondenti, quanto per deporre e lavare in esso gli utensili diversi a servizio del casone.

6.° Casera del formaggio, con attiguo passaggio per comunicazione con altra casera succursale con il pavimento di pietra, soffitto di voltine e *poutrelles*, tre finestre, due aperture d'accesso, scaffali di legno all'ingiro delle pareti pel deposito del formaggio.

7.° Scala, con gradini di pietra, ai granai.

8.° Cucina del lattaio con scala pei superiori.

Granai e 2 stanze pel lattaio al 1° piano.

9.° Corte delle baste, con pompa pel caseificio.

10.° Quattro baste per maiali d'ingrasso, cadauna con pavimento di cotto in coltello, sterno di legno, una finestra, un'apertura d'accesso, altra apertura a cui corrisponde il truogolo (*albio*) di pietra, chiusa da antone di legno.

11.° Sei porcili per maiali d'allevamento con pavimento e sterno come sopra, una finestra, un'apertura d'accesso.

Cascinello superiore ai detti porcili e baste, e serviente anche per il giro dell'aria per le stesse.

12.° Portichetto corrispondente ai surripetuti porcili e baste, e con sottoposto pozzetto in cui decadono le orine, due albi di pietra pei maiali d'allevamento.

13.° Due latrine; (una pel lattaio).

Orto per il lattaio, contiguo al caseificio.

La imponente produzione del Lodigiano ha traversato una crisi ed è ancora in lotta con l'indu-

stria vera e propria dei latticini (burro e formaggio) margarinati, che assorbe moltissimo del latte, che prima alimentava la produzione dello storico formaggio.

Di questi caseifici moderni, che impiegano la margarina, daremo un cenno sommario in un seguente paragrafo; qui constatiamo, con piacere, che sembra si ritorni all'antico, con qualche progresso, per ciò che riflette la produzione del latte nei territori di che si tratta.

FORMAGGIO PECORINO ROMANO. — Più modesta, ma non meno importante, è la fabbricazione del formaggio pecorino romano, il quale, per la sua compattezza, grassezza, sapidità e serbevolezza è ricercatissimo, specialmente pel rifornimento dei naviganti e del quale si fa una notevolissima esportazione, a prezzi remuneratori.

Esso viene prodotto nel Lazio ed in Maremma (Grosseto).

Non è molto che, non bastando alle richieste il formaggio che si produce nel Lazio, i caciari romani sono andati in Sardegna e vi hanno impiantati importanti caseifici, dai quali si ottiene un prodotto, che s'importa sul mercato di Roma e che riesce difficilissimo, se non impossibile, distinguere dal prodotto locale.

La quantità del pecorino che si produce nel Lazio, si stima di Q. 62.000 e di Q. 9000 si stima quella della Maremma grossetana. Queste cifre si riferiscono al cacio fresco.

Nel Lazio gli ovini, addetti alla produzione del cacio, sono aggruppati in masserie di varia importanza, da 800 capi cioè, ed anche meno, fino a 4000; ma la masseria più comune si compone di 2500 capi e di questa diremo.

Una masseria di 2500 capi contiene ordinariamente: 2100 matricine (pecore) delle quali in media 120 restano sode

250 recchiarelle (agnelle da allievo).

150 fra montoni e ciavarretti (montoni da allievo).

2500 Totale

È la masseria suddetta servita da 30 persone e cioè dal Vergaro (capo della azienda), dal sotto Vergaro, dal Caciere e dal sotto Caciere (che fanno le cotte del formaggio) dal Buttero o carrettiere e da 26 fra Pecorari e Pecoraretti od apprendisti.

La masseria è servita inoltre da 30 bestie da soma fra muli, cavallucce ed asini ed è guardata da una trentina di cani da pastore.

Le pecore vengono munte il mattino e la sera ed il latte vien tutto portato, entro secchi di legno, alla capanna centrale di cui diremo.

Il caciario e il sotto caciario fanno 2 cotte al giorno,

si estrae la pasta e la si divide in tanti pezzi, coi quali, ciascun pecoraio, fa una forma.

Si rimette il residuo al fuoco e si eleva la temperatura e man mano, con una schiumarola, si

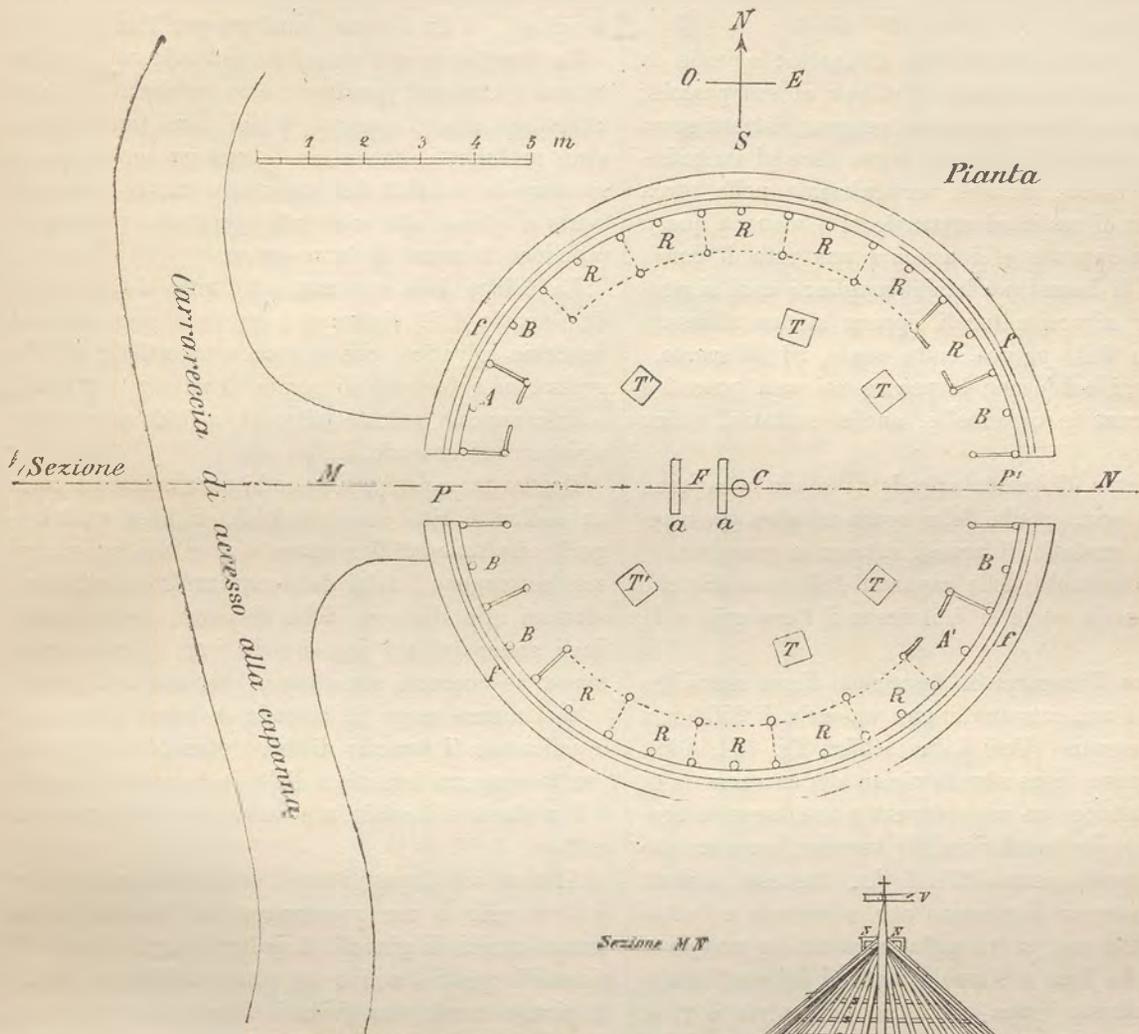


Fig. 434. — A. dispensola pel formaggio; A' dispensola ed armadio; B. deposito attrezzi; C. colonna; f. fossetto secondario; R. rapazzole a due piani; F. focolaio; a. alari PP'. porte; T. tavoli per fare le forme (cacio) T' tavoli per le froccelle (ricotta),

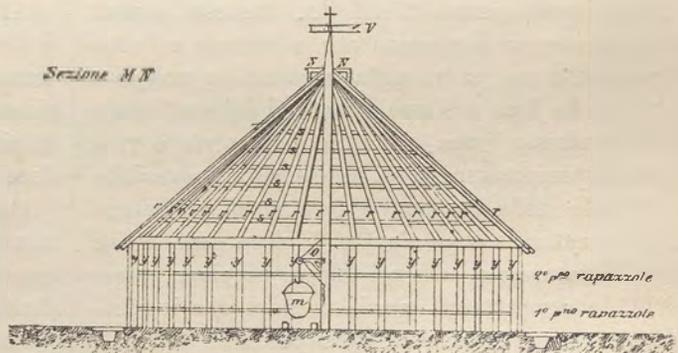


Fig. 435. — V. ventarola; N. abbaini per l'uscita del fumo; s. cinte (correnti) (ogni m. 0,50); v. correnti (punto) n. 32; y. forcine (ritti) n. 32; x. architrave; o. braccio girevole e tiro in alto della caldaia; m. caldaia.

una al mattino ed una la sera, col caglio animale, procedendo come segue: sciolto il caglio o presame in acqua tiepida lo si aggiunge al latte nella proporzione di 30 o 40 gr. per ogni ettolitro di latte. Ottenuta così la cagliata, entro la caldaia, la si rompe e si mette sul fuoco finché il caciario può, colla mano immersa nel siero, sopportare la temperatura, indi si toglie dal fuoco e

toglie la sostanza che viene a galla e che risulta di caseina e di crema e se ne riempiono le Froccelle che sono cestini di giunchi, di forma tronco-

conica, della capacità di circa 1500 grammi di ricotta.

I pecorari devono, oltre che foggiare le forme del formaggio, condurre al pascolo le pecore e mungerle.

La masseria è a quest'uopo divisa in branchi di 250 capi ciascuno.

Tutto questo bestiame vive all'aperto: le bestie da soma nei quarti o rimessini destinati al suo pascolo; gli ovini, quando non pascolano, vengono ristretti entro recinti formati di bastoni di legno duro ed anche indurito al fuoco, piantati verticalmente nella terra per mezzo di rustici mazzapicchi a mano; a questi bastoni si appende e si assicura una rete di corda di 3 mm. di diametro a larghe maglie: i cani si ricoverano in covacci naturali, oppure stanno addossati al recinto delle pecore, sotto vento, od all'aperto.

I pecorai conducono le pecore nei vari pascoli e si ricoverano in capannelle, anche portatili, vicino al branco.

Nel centro di questa azienda vi sono: la capanna della masseria, quella del vergaro ed altra per magazzino e custodia di arnesi, attrezzi e provviste.

Diremo soltanto della capanna della masseria che è quella nella quale si fabbricano il formaggio e la ricotta.

E senza dilungarci in descrizioni diamo senz'altro la figura di una capanna di una masseria di 2500 capi in Agro romano (Vedi i due schizzi fig. 434, 435).

La capanna viene situata vicino alla carrareccia di accesso, in luogo un poco elevato e non soggetto neppure a piccole inondazioni, su terreno bene scolato e possibilmente permeabile. I due ingressi opposti della capanna si dispongono uno a levante e l'altro a ponente e così si ha nella capanna la maggiore durata della luce e si può difendersi dai venti impetuosi chiudendo l'una o l'altra delle porte e vi si ottiene la temperatura la più mite e costante possibile.

Il suolo della capanna è formato di un battuto di terra naturale sopraelevato di circa cent. 20 sul piano di campagna, esso, col tempo, acquista grande solidità e compattezza, grazie al siero che incidentalmente, ma sicuramente, vi si versa.

La capanna risulta di una zona cilindrica che, di rado è formata di muro a secco od in calce e di un tetto conico; per lo più questa zona cilindrica è costruita come diremo del tetto: di seccume,

La parte cilindrica è alta non meno di m. 2.50; ha il diametro interno di m. 10 circa; l'altezza del tetto (cono) risulta di circa 5 m.

L'ossatura della capanna è tutta di castagno (passoni e flagne) meno le *cinte* o correnti che spesso si fanno di legno verde del luogo, che meglio può adattarsi alla curva circolare che devono acquistare. I legami dei vari pezzi fra loro, sono di robusti vinchi di salice o d'altro legno, analogo per l'uso.

Le *forcine* o ritti sono biforcute alla vetta per ricevere i correnti (puntoni); esse sono in N. di 32 ed altrettanti sono i puntoni, 8 dei quali (uno ogni 4) sono prolungati, fino a configgersi nel suolo, per assicurare la stabilità del manufatto contro i colpi di vento e questi otto *correnti* (puntoni), prolungati, prendono il nome di *tocca-terra*.

La fodera della capanna e del tetto si compone di due strati: il 1.° (interno) è sottile e piano ed è di finocchio selvatico, che è poco combustibile; il 2.° è grosso, ed è formato di paglia di palude o da sedie, o di cannuccia palustre disposta, a falde sovrapposte agli estremi secondo il piovante.

Dentro la capanna e lungo la zona cilindrica corre un ordine di ritti corrispondenti (più bassi e più leggeri) alle *forcine* di numero dispari del perimetro; essi sostengono i telai delle *rapazzole* o cucciette e servono alle divisioni delle dispense, dell'armadio, degli scomparti pel deposito dei vari attrezzi più a mano; le cucciette sono spesso disposte a 2 piani.

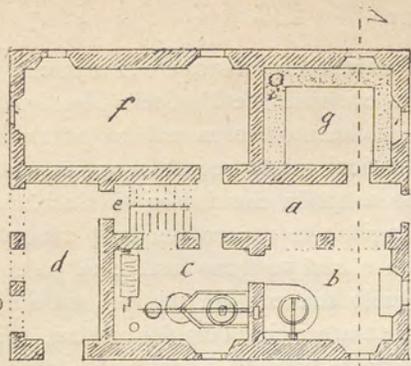
Nel mezzo sorge la colonna di legno alla quale è assicurato il braccio di ferro girevole, con taglia, per la manovra laterale e d'alto in basso della caldaia e lì vicino è il focolaio, a piombo sotto l'attacco della caldaia.

Attorno son disposti i tavoli smontabili per formare il formaggio o per appoggiarvi le *frocelle* (cestini tronco-conici di giunchi di palude) per la ricotta. Il piano di questi tavoli è un poco inclinato e fornito di piccolo bordo che guida il siero, che scola, a cadere entro un secchio sottostante.

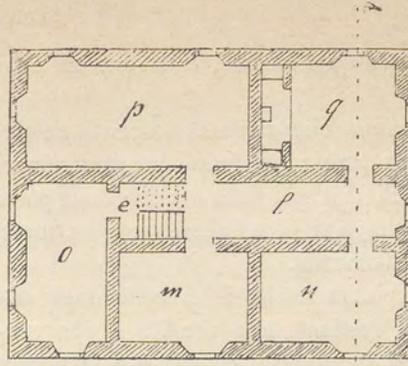
Ogni 3 giorni il formaggio, conservato nell'apposita dispensola, di cui tiene la chiave il Vergaro, viene consegnato al Caciario, e con quest'atto di consegna è finito il compito della Masseria, per ciò che riflette il formaggio. Il Caciario, per mezzo del Buttero e suo carro, porta il formaggio in caciara ove lo curerà durante la stagionatura.

Le caciare del pecorino non differiscono da quelle nelle quali si stagionano gli altri formaggi: esse debbono essere asciutte, fresche ed oscure: oscure per allontanare i numerosissimi insetti. Le cure che si danno al formaggio in caciara sono analoghe (ma

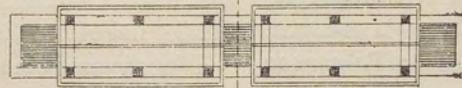
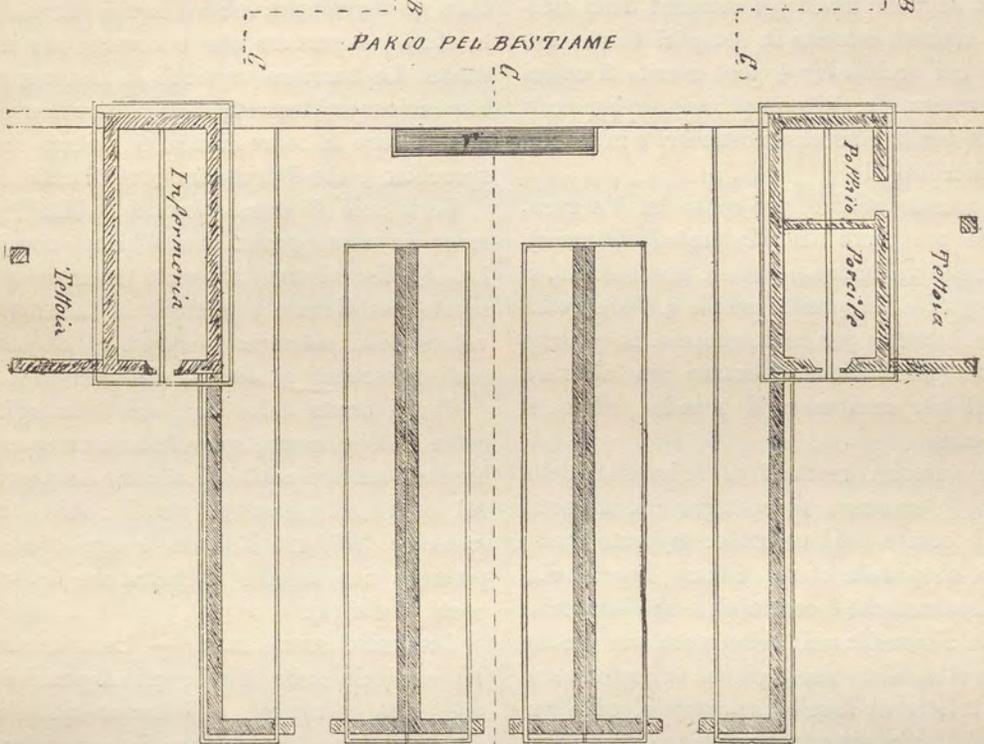
Piano terreno



Piano superiore



PARKO PEL BESTIAME



Concimaia

Retrospecto privo

del Letamaio

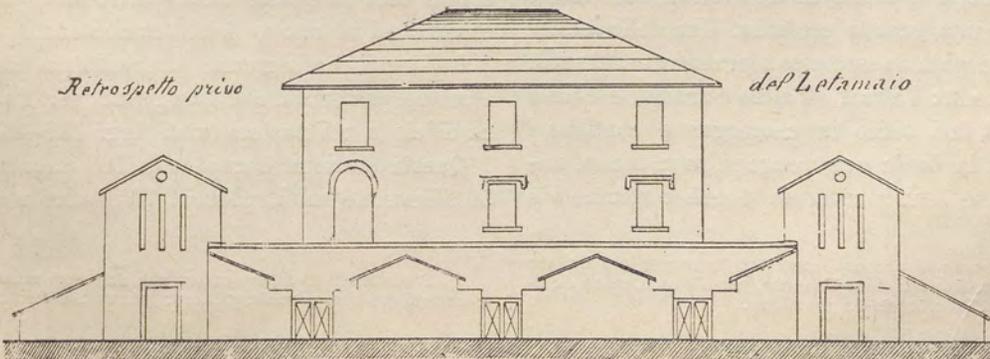


Fig. 486.

anche più assidue) a quelle che si usano per gli altri formaggi.

Vicino alla capanna che abbiamo descritta ne sorgono altre due, su pianta quadrata o rettangolare: una pel Vergaro, che è il solo della masseria che possa tener con sè moglie e figli, e l'altra per gli attrezzi e le provviste dell'azienda.

Li vicino si impianta anche il macello degli *abbacchi* (agnellini) destinati alla vendita e che vengono venduti morti, sventrati e scuoiati e delle pecore vecchie che si vogliono usare pel consumo della masseria: questo macello consiste in semplici forche improvvisate, il cui architrave è però munito di uncini e si chiamano uncinaglie. Gli animali vengono appiccati vivi agli uncini per le ginocchia posteriori e in tal posizione son macellati (1).

Spesso un piccolo pollaio, per conto del Vergaro, od uno grande per conto del *Mercante* (affittuario), si stabilisce nelle vicinanze e spesso, non lontano, si impianta un porcile. In questo porcile il Vergaro ha diritto di tenere 2 capi per conto proprio. In qualche luogo il *lattone* (siero) viene utilizzato per allevare vitelli, anzichè per mantenere il grande pollaio, il porcile ed i cani.

Le divisioni interne, verticali ed orizzontali della capanna, sono, in ossatura, di castagno con intreccio di ramaglie o patate o al naturale; le porte stesse della capanna sono della stessa fattura benchè rinforzate nell'ossatura che è con telaio e nell'intreccio: fa eccezione la dispensola pel cacio fresco, che rimane nella capanna al massimo per 3 giorni, la quale spesso è tutta di tavolette di faggio, smontabile, ed è munita di sportello, con serratura e chiave.

Non lungi dalla capanna si hanno il *bagno* per lavare le pecore quando si tratti di tosarle (a maggio) e la *carosa* ossia luogo in cui si effettua la tosatura. Sul *bagno* nulla occorre dire di speciale. La *carosa* è uno spazio rettangolare assai lungo chiuso da *staccionata* (passonata) foderato con una stuoia fatta di canne schiacciate e diviso in tre sezioni: due piccole agli estremi, una grande mediana. Una delle sezioni estreme è occupata da un palco sopraelevato dal suolo di 50 a 60 cent.; l'altra, all'altro estremo, è chiusa da tele nei 3 lati verso la campagna e contiene i velli tosati e la *balla* ove vengono, man mano, stipati: la balla è tenuta ritta da 4 pali e dentro v'è

(1) In una Masseria di 2500 capi sono 1980 le pecore che figliano e, ritenuto che i nati morti siano 110 e che, per allevare, se ne destinano 330, restano 1540 *abbacchi* da macellare.

un pecoraio che dispone con le mani i velli e li comprime coi piedi e col proprio peso, *ballandovi* sopra.

Il pavimento (terra erbosa naturale) delle altre due sezioni è tutto coperto con una stuoia, in tutto simile a quella che foderà la *staccionata*, su questa si adagiano le pecore con le 4 zampe legate in un mazzo e così vengono tosate: sul palco sopraelevato dal suolo sta, con dei tosatori, ritto il sorvegliante; fra i tosatori circolano dei ragazzi, chiamati per la circostanza *speciali*, i quali, con delle palette asportano gli escrementi solidi (i liquidi filtrano attraverso la stuoia) e portano olio e cenere, per medicare le ferite. Le barriere verticali di stuoie e di tele e la disposizione suddescritta della *carosa* hanno per iscopo di facilitare la sorveglianza, di evitare che i velli si sporchino e che il vento trasporti fiocchi di lana.

Venti anni fa si calcolava il reddito lordo di una masseria come quella che abbiamo considerata fra lana, cacio, ricotta, abbacchi, montoni e pecore di scarto, stabbature e minugia in L. 42.000 circa, il valore della masseria compresi gli attrezzi e gli animali di servizio si stimava del pari in L. 42.000.

Oggi i prezzi della lana, del formaggio, della ricotta e delle carni, sono molto aumentati ma è aumentato anche il costo dei pascoli e della mano d'opera. Ad ogni modo è certo che il reddito netto delle masserie dell'Agro Romano è oggi cresciuto e rappresenta una ingente ricchezza che frutta bene, con pochi rischi (1).

CASEIFICIO SULLE ALPI. — Le speciali condizioni del caseificio sulle Alpi e gli Appennini, insomma sulle alte montagne ci inducono ad allargare alquanto il tema da svolgere in questo paragrafo e presentiamo un tipo di Bergamina studiato dal sig. ing. Pietro Giglio di Vendogno, nel quale noi abbiamo introdotte lievissime modificazioni.

Il bestiame in montagna, nella buona stagione, pascola liberamente all'aperto e solo vien ricoverato la notte e durante il cattivo tempo: la sua rusticità è tale che, in queste circostanze, basta metterlo al coperto ed al riparo della tramontana.

I disegni che seguono, rappresentano una stazione alpestre pastorizia, con caseggiato per l'azienda del caseificio e pei pastori (vedi figg. 436-437).

Questa stazione è capace di 100 vacche da latte, 50 allieve, 18 suini, polleria, 10 pastori e del casaro.

(1) E son matti da legare coloro che, dai seggi municipali e dalle colonne di qualche giornale, gridano: guerra alla Pecora!

Si compone: del Parco vero e proprio, risultante di 2 tettoie doppie di mezzeria e due semplici sui fianchi, con abbeveratoio *z*; del porcile, del pollaio e dell'infermeria, ben separati e con soprastante fienile; del letamaio a due campate e 3 vaschette per le orine.

GRANDI LATTERIE MODERNE. — Veramente questo argomento è di pretto carattere industriale e di più non riteniamo che la relativa industria sia tale da far progredire nel modo più desiderabile l'agricoltura: è innegabile che essa reca ed ha recato grave danno alla riputazione di tutti i nostri latticini.

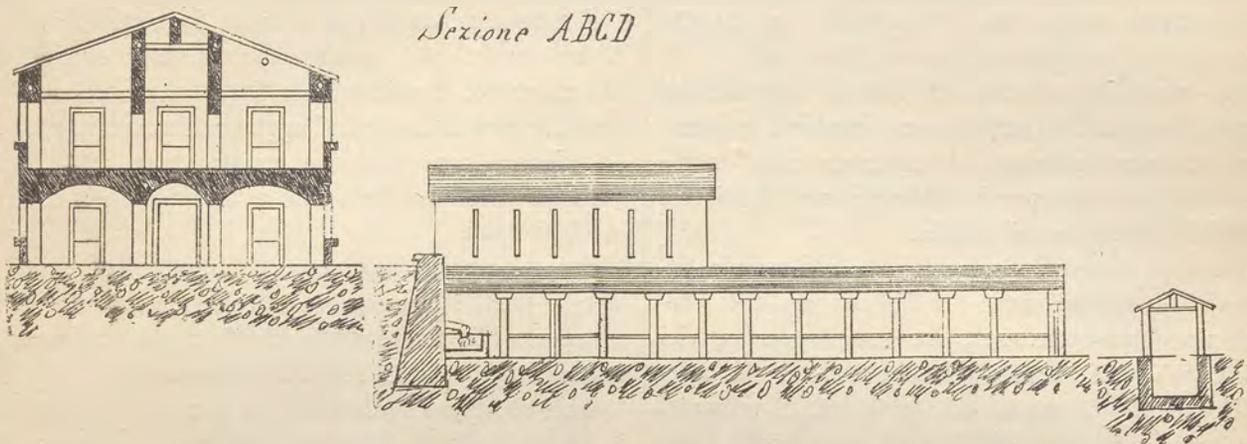


Fig. 437.

Il caseggiato risulta distribuito come segue:

- |                 |   |   |
|-----------------|---|---|
| Piano terreno   | } | a) Vestibolo.   |
|                 |   | b) Cucina con caldaia pel latte.                                    |
|                 |   | c) Pressa, zangola, salamoia.                                       |
|                 |   | e) Scala per salire al piano superiore.                             |
|                 |   | f) Casera o locale per la stagionatura del formaggio.               |
|                 |   | g) Locale pel latte con tromba eofica <i>i</i> per la ventilazione. |
| Piano superiore | } | l) Corridoio.   |
|                 |   | m) Casaro.  |
|                 |   | n) Foresteria.  |
|                 |   | o) Stagionatura della mascarpa od altro prodotto accessorio.        |
|                 |   | p) Dormitorio }<br>q) Cucina } pei pastori.                         |

Come si vede dai disegni, la stazione è costruita su pendio ed il dislivello, fra il piano pel caseggiato e quello del Parco, è di circa m. 3,80 e viene superato con rampe laterali.

Al disotto della concimaia è bene riservare, ricingendolo, un prato di 5 — 6 ettari, per avere sempre sotto mano, erba fresca, sia durante i tempi cattivi e sia pel bestiame ammalato.

Sulle Alpi specialmente, durante il ritrovo estivo di molti ricchi, queste stazioni pel bestiame ed il caseificio sono molto frequentate, perciò si dà loro una sistemazione elegante e spesso vengono decorate, nello stile locale, con sfarzo che, in virtù delle circostanze, non è da proscrivere.

Ad ogni modo, siccome molti dei progressi effettuati dal caseificio per opera di tale industria potrebbero trovare luogo nella corrispondente industria, agraria della utilizzazione del latte, della quale ci siamo occupati fin qui, ne daremo un cenno limitato, si può dire, a riprodurre la pianta e l'alzato della latteria sociale di Casalpusterlengo destinata a lavorare 300 ettolitri di latte al giorno, servendoci d'una apprezzata relazione, pubblicata dal prof. C. Besana e dall'ing. A. Piontelli nell'*Industria*, vol. XV. Vedi fig. 438.

Si ritiene che una latteria di questo genere, perchè sia vitale e possa usare di tutti gli espedienti che la scienza e la pratica vanno man mano introducendo, deva lavorare più di 100 ettolitri di latte giornalmente; certamente i progressi della industria potranno di molto abbassare questo limite ed anche far sì che l'uno o l'altro dei perfezionamenti dovuti alla grande industria possa entrare nelle abitudini del caseificio casalingo o di Aziende personali di cui nel presente libro ci occupiamo.

L'ing. Alfredo Piontelli compilò il progetto della latteria, e ne diresse i lavori.

Al riscaldamento si provvede col vapore, opportunamente distribuito nei vari punti dello stabilimento.

Al raffreddamento non basta sempre l'acqua alla temperatura naturale: durante parecchi mesi del-

l'anno non si può fare a meno del ghiaccio, se si vuole fabbricare burro di buona qualità. Oltre al ghiaccio che si consuma per raffreddare l'acqua che serve alla lavatura del burro, occorre ghiaccio per i *carri refrigeranti*, destinati all'esportazione del burro. Bisogna avere altresì *magazzini frigoriferi* nello stabilimento, tali da poter mantenere il burro a bassa temperatura, sino a che si è radunata la quantità necessaria a riempire un carro refrigerante.

Per avere la produzione del freddo, abbondante e sicura, le grandi latterie devono rendersi indipendenti da cause esteriori ed impiantare nello stabilimento le macchine per la fabbricazione del ghiaccio e per la produzione di freddo.

La forza motrice occorrente per una grande latteria, si desume naturalmente dall'esigenze delle singole macchine operatrici, che sono le scrematrici centrifughe, le pompe pel sollevamento del latte, della crema, dell'acqua, del siero, ecc., il compressore per la fabbrica del ghiaccio, le zangole, l'impastatrice, la dinamo per l'illuminazione, ecc., tenuto conto che non tutti questi diversi apparecchi funzionano contemporaneamente, e che il compressore pel ghiaccio ha un certo periodo di riposo nell'annata.

La latteria, specializzata per la fabbricazione del burro, considera come prodotto secondario il *latte magro centrifugato*.

Siccome i mezzi di sfruttamento del latte magro sono parecchi e siccome la convenienza dell'un mezzo in confronto all'altro varia secondo il luogo e secondo le vicende commerciali, così la latteria non deve precludersi la via ad alcuno di essi, deve trovarsi preparata ad applicare quel modo di utilizzazione che più le risulti remunerativo.

È facile comprendere come i limiti entro i quali può variare il costo di simili impianti siano altrettanto estesi quanto varie sono le applicazioni del latte magro e dei relativi cascami.

Si può ritenere, come dato approssimativo di spesa di impianto, dalle 1000 alle 1300 lire per ettolitro di latte lavorato al giorno.

LATTE CONDENSATO E FARINA LATTEA. — Aggiungeremo poche parole anche intorno a due industrie che si sono, in alcuni luoghi, aggiunte all'esercizio del caseificio, benchè, in maggioranza, il loro impianto abbia preso un carattere spiccatamente industriale, che lo farebbe uscire dal programma, che in questo libro ci siamo proposti di svolgere.

È vero peraltro che tali industrie, in forma rudimentale, si esercitano anche presso le aziende agrarie, anche non molto importanti e, ciò che diremo della grande e perfezionata industria, potrà giovare anche al modesto agricoltore.

Le industrie in parola sono quelle della preparazione del latte condensato e della farina latteata.

Il latte condensato che si trova in commercio è di due sorta, cioè quello senza zucchero e quello con zucchero. Il primo è destinato al pronto consumo. Invece, nel secondo, l'aggiunta di zucchero mira ad ottenere una più lunga conservazione del latte condensato, per renderlo atto a lunghi viaggi anche in climi caldi.

Il latte, appena portato in fabbrica, viene staccato e pesato, indi, in grandi secchie metalliche, vien sottoposto alla temperatura da 87° a 94° C., in un grande bagno-maria, scaldato a vapore.

Dalle secchie si versa il latte in una caldaia oppure in un tino a doppio fondo, ove, per mezzo del vapore, si mantiene il liquido sempre ad alta temperatura.

A questo punto si aggiunge al latte la quantità di zucchero di canna occorrente, che è da 12 a 13 kg. per ettolitro.

Ottenuta la completa dissoluzione dello zucchero, il latte viene aspirato, mediante un tubo apposito nella caldaia di evaporazione, la quale è di rame, munita di doppio fondo per lo scaldamento a vapore, ed assomiglia a quella che si adopera per concentrare gli sciroppi zuccherini. La caldaia possiede il manometro, il termometro e due finestrelle opposte chiuse con grosso vetro. Essa comunica con un condensatore, destinato a liquefare il vapore acqueo che emana dal latte, il che si ottiene a mezzo dell'acqua fredda; ed il condensatore comunica a sua volta colla pompa o colle pompe aspiranti, che devono rarefare l'aria nell'apparato evaporatore.

L'evaporazione del latte nella caldaia succede sotto una pressione di 660 a 700 mm. e ad una temperatura di circa 60° C. È evidente il vantaggio della evaporazione a bassa temperatura: che elimina l'inconveniente di torrefare le sostanze organiche del latte e quindi di sviluppare nel liquido odori e sapori anormali.

Durante la condensazione, un uomo sorveglia attentamente il latte, attraverso una delle finestrelle di vetro; quando occorre, toglie un campione di liquido dalla caldaia, a fine di verificarne il grado di addensamento.

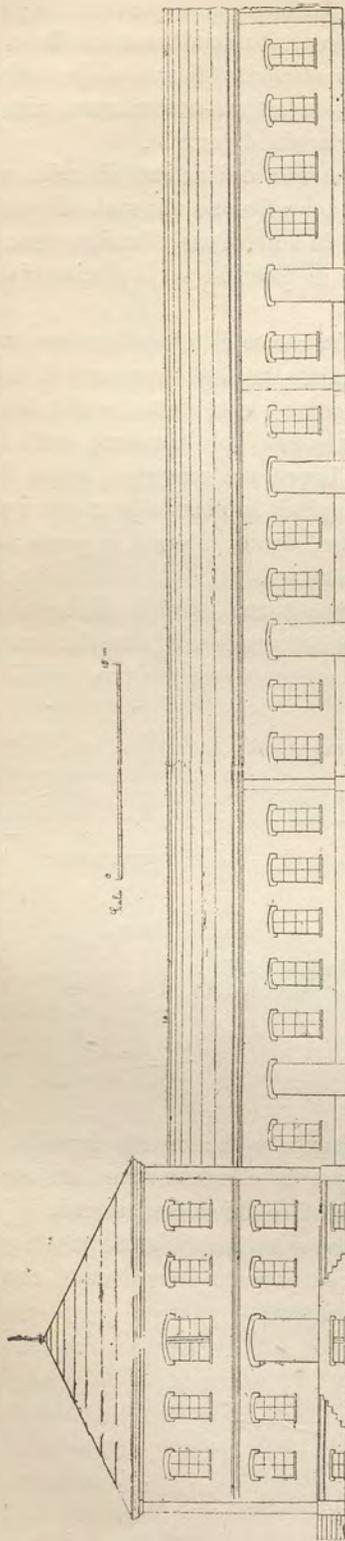
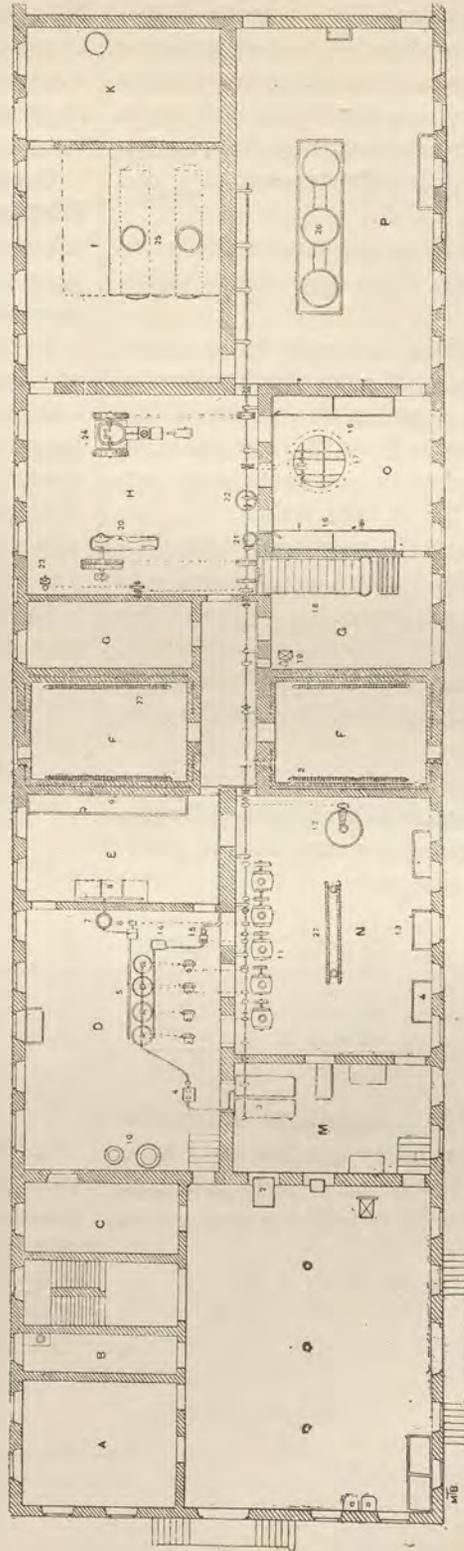


Fig. 1. Facciata.



Pianta.

Fig. 438. — Facciata e pianta della *Lattevia sociale cooperativa di Casalpusterlenago*. — A. amministrazione; B. ritirata; C. laboratorio; D. locale di scrematura; E. locale dei fermenti; F. camerini del burro; G. conserva del ghiaccio; H. motore; I. caldaie a vapore; K. locale di ricevimento; M. spedizione; N. lavorazione del burro; O. serbatoi latte magro; P. lavorazione latte magro; 1. pesa; 2. vasca per ricevimento e prelevazione campioni latte; 3. serbatoi generali; 4. riscaldatore; 5. sermatalci; 6. pastozzatore; 7. refrigerante; 8. deposito crema; 9. fermentazione; 10. coltivazione fermenti; 11. zangole; 12. impastatrice; 13. lavorazione del burro; 14. serbatoio latte magro; 15. pompa latte magro; 16. serbatoi deposito latte magro; 17. pozzo e pompe; 18. cassone del ghiaccio; 19. pompa refrigerante; 20. compressore  $CO_2$  (anidride carbonica); 21. refrigerante; 22. condensatore  $CO_2$ ; 23. dinamo; 24. motrice; 25. caldaie; 26. caldaie; 27. radiatori frigoriferi.

Allorchè il latte ha raggiunto il punto prestabilito di densità, cessa l'ammissione del vapore nel doppio fondo della caldaia. Si introduce in questo stesso spazio l'acqua fredda per raffreddare il latte condensato, che poscia si scarica da apposita tubulatura e si riceve entro recipienti di ferro stagnato, i quali si pongono in un bagno di acqua per raffreddare il latte, così frazionato, fino a circa 15° C.

Il latte zuccherato viene condensato fino a ridurlo ad  $\frac{1}{3}$  del suo volume, il che esige almeno un'ora e mezza di tempo.

Il latte condensato viene distribuito entro scatole cilindriche di latta, le quali sono poscia chiuse e saldate ermeticamente. Ogni scatola, avente il diametro di cm. 7.5 e l'altezza di cm. 8.3 contiene circa 450 grammi di latte zuccherato condensato, corrispondenti all'incirca a kg. 2,5 di latte fresco.

Il prodotto così ottenuto ha un colore bianco giallognolo, odore gradevole, sapore molto dolce, e la consistenza di un denso sciroppo; è più giallo se è prodotto in estate.

Diluito in 4 volte il suo peso di acqua tiepida, vi si incorpora e dà un liquido analogo al latte nell'aspetto, nel sapore, più dolce.

I chimici hanno eseguito molte analisi di latte condensato zuccherato, fornito dalle diverse fabbriche. Si possono quindi riferire i seguenti numeri, forniti da Fleischmann come riassuntivi.

	Latte zuccherato	Latte naturale
Acqua . . . . .	25,686	48,595
Grasso . . . . .	10,985	15,668
Proteina . . . . .	12,325	17,806
Zucchero di latte e di canna	48,662	(1) 15,403
Ceneri . . . . .	2,342	2,528
	<u>100,000</u>	<u>100,000</u>

Le analisi suddette riguardano latte intiero: ma da alcuni anni molte fabbriche condensano il latte, previamente scremato, in tutto od in parte, colle macchine centrifughe, ottenendo un prodotto assai povero di materie grasse.

(1) Solo zucchero di latte.

*Farina lattea.* — La farina lattea non è altro che latte condensato, zuccherato, impastato con galletta di frumento e sottoposto alla condensazione fino a ridurlo a secco e quindi sfarinato di nuovo. La farina viene dapprima sottoposta ad un trattamento, che ha per iscopo di renderla più digeribile.

Questo trattamento è l'azione di acidi minerali diluiti, oppure la torrefazione allo stato di pasta fatta con acqua pura; in ambo i casi, l'amido viene in gran parte convertito in destrina ed il glutine diviene più assimilabile.

La farina di frumento di 1.<sup>a</sup> scelta viene impastata con acqua e foggata in fogli composti di tante piccole ciambelle (come i così detti *taralli* del Napoletano e i *ciambellitti* dell'Abruzzo) cotti in forni speciali con un breve, ma energico, colpo di fuoco.

Si mescolano quindi le ciambelle cotte e polverizzate col latte condensato, si secca la pasta alla stufa e si polverizza di nuovo.

La farina lattea è una polvere giallognola, di sapore dolce, di odore gradevole, che richiama il pane biscotto; ha la seguente composizione media:

Acqua e sostanze volatili . . . . .	7,50	Media
Sali . . . . .	2,25	
Grasso . . . . .	5,50	
Albuminati . . . . .	13,25	
	<u>28,50</u>	Da riportarsi
		Media
		Riporto
	28,50	
Idrati di carbonio solubili . . . . .	45,00	
» » » insolubili . . . . .	25,00	
Cellulosa . . . . .	0,50	
Perdite . . . . .	1,00	
	<u>100,00</u>	

È molto nutriente e facilmente digeribile, perciò vien proposta per la alimentazione dei vecchi, dei bambini, dei malati e dei convalescenti.

In Italia non vi sono fabbriche di questo prodotto, che all'estero si prepara largamente, con sistemi prettamente industriali.

## CAPITOLO XIX.

### SORGENTI E POZZI

#### § 1.

##### PROVVIDENZE COSTRUTTIVE ATTORNO ALLE SORGENTI NATURALI.

L'acqua è un elemento essenziale, anche nell'economia rurale, sia per gli usi domestici, sia per l'abbigliamento degli animali, sia per le diverse industrie rurali, sia infine per uso di irrigazione o per altri bisogni speciali.

L'acqua a disposizione in un determinato punto del podere si può ottenere per vie diverse, secondo le diverse vicende a cui vanno incontro le acque meteoriche, ossia la pioggia, la neve, o la grandine. Dopo cadute sul terreno circostante, queste acque in generale in parte evaporano, in parte scorrono alla superficie secondo linee di massima pendenza ed in parte si infiltrano nel terreno stesso, discendendovi fino allo strato impermeabile, sul quale si accumulano o scorrono formando le *falde acquifere*, le quali danno origine ed alimento a sorgenti non appena il livello della falda raggiunga o superi di poco quello di una depressione del suolo.

Le *sorgenti* o *fontane* si manifestano in maniere diverse: in una massa a sbocco unico o in più *occhi* che sorgono dal basso o sboccano lateralmente sotto forma di fiotto, di zampillo o di placido velo.

Senza fermarci sui noti caratteri dell'acqua potabile (limpida, incolore, inodore, senza sapori ingrati, temp. 8°-18° C., trasparente anche dopo bollita, atta a cuocere senza difficoltà i legumi secchi ed a sciogliere il sapone senza dar luogo a deposito in floc-

chi, oltre che batteriologicamente pura), ci limiteremo a notare che per gli usi domestici sono da preferire le acque che hanno origine profonda e da ritenere sospette quelle originate da corsi d'acqua che qualche volta si perdono nelle cavità per riapparire in un altro luogo e quelle provenienti da bacini costituiti da terreni molto permeabili concimati o carichi di fosfati.

Ma ancorchè non sia inquinata, occorrerà che la sorgente venga purificata e difesa p. es. da eventuale accesso del bestiame, da invasioni di altre acque, da scendimenti; però occorre in queste opere medesime andar molto cauti, per non esporsi a vedere l'acqua scomparire in causa di forature o fessure inavvedutamente prodotte nello strato impermeabile, su cui l'acqua scorre, da colpi dati con arnesi pesanti.

Dapprima si spurga la sorgente dalle erbe acquatiche e dalle altre materie che si oppongono al libero afflusso della vena liquida; di poi si fa una leggera escavazione colla marra per preparare il posto alla costruzione di difesa.

Sul fondo si stende uno strato di ghiaia grossa, poi un altro di ghiaietta. All'intorno si innalzano quattro muretti, di cui tre si murano con calce idraulica e quello che riveste il terreno dalla parte della fontana si fa a secco per lasciare che l'acqua che sgorga l'attraversi nella sua parte inferiore.

Questi muri non si innalzano troppo, poichè altrimenti si rischia di produrre dei rigurgiti o delle pressioni che, costringendo l'acqua a ritroso, la spingano per altre vie nell'interno del suolo. Si lascerà dalla parte esterna un foro con cannello all'altezza di circa m. 1,50 dal suolo, sotto il quale si erige

una vasca per uso di abbeveratoio, ad una distanza però che permetta di porre un secchio od altro recipiente comune sotto la cannella per prendere acqua, senza agitare o lordare l'acqua contenuta nell'abbeveratoio stesso.

La vasca di raccolta verrà coperta, senza lasciare apertura alcuna, in comunicazione coll'aria esterna. Vanno quindi escluse le finestre od i reticolati per la ventilazione. La finestra o la porta d'ingresso che servissero per attingere acqua più direttamente o per ispezionare o per riparazioni si muniranno di imposte a perfetta tenuta e provviste di robusto chiavistello.

La copertura si fa a volta; e si riveste con una cappa anche di argilla e con terra, al fine di difendere più sicuramente l'interno dalle acque di pioggia e dai forti calori. La copertura può consistere semplicemente in una lastra di pietra. Questa, a sua volta, può avere un foro di diametro sufficiente pel comodo passaggio dei secchi che si volessero calare dal di sopra. In tal caso si ha un ambiente superiore con porta di ingresso e con copertura a tetto, detto *padiglione di attingimento*.

Intorno alla fontana si costruisce una cunetta per raccogliere e portar via le acque di pioggia; la quale cunetta prosegue poi con un condotto che porta via anche l'acqua di sopravanzo della fontana stessa, uscitane per l'apertura di livello o sfioratore.

Talvolta nelle sorgenti che, a causa di infiltrazioni di altre acque, vanno soggette, dopo le piogge, a notevole intorbidamento si divide la vasca di raccolta in due scompartimenti, congiunti con uno sfioratore: nel primo scompartimento l'acqua si deposita e innalzandosi col livello sino allo sfioratore passa limpida e pura nello scompartimento successivo che è perfettamente analogo a quello descritto. In questa disposizione va notato che il livello in questo secondo scompartimento risulta un poco più basso del precedente e che tanto l'uno che l'altro al fondo hanno una apertura tappata (scaricatore di fondo) che si schiude quando si vuole espurgare il fondo. È da ricordare di munire di chiusura idraulica o meccanica tanto questi condotti di scarico, quanto lo sfioratore suddetto per impedire ogni penetrazione dell'aria esterna.

Talvolta per fare la vasca di raccolta si adopra invece della muratura un tino di ontano o di rovere, cerchiato di ferro, senza fondo e portante superiormente una slabbratura, il quale si affonda alquanto nel terreno intorno al punto di sorgente, che si netta e si sgombra.

Quando la sorgente non è abbondante pei bisogni del consumo, non si lascia perdere l'acqua al di fuori; ma o mediante condotti impermeabili si conduce ad una prossima cisterna o con successive e digradanti vasche di distribuzione se ne immagazzina una grande quantità.

Avendosi diverse di queste sorgenti a fior di terra o *polle* vicine l'una all'altra, conviene *allacciarle* mediante un condotto sotterraneo permeabile, a guisa di drenaggio, che si diparta da un punto magari a monte di queste sorgenti; così l'acqua che si raccoglie non subisce più l'azione dell'aria esterna od altri contatti, e si raccoglie fresca e limpida sotto il padiglione di attingimento collocato, più o meno vicino, in un punto conveniente.

## § 2.

### GENERALITÀ SUI POZZI.

Quando manchi l'acqua a disposizione in un dato punto del podere, anche perchè quella sotterranea non vi affiori in sorgenti, per lo più conviene ricorrere allo scavo dei pozzi.

Un pozzo consiste in uno scavo verticale praticato nel terreno fino ad una certa profondità, dove la falda d'acqua sotterranea, che tende sempre a disporsi allo stesso livello che ha nel suolo circostante, presenti una sufficiente altezza e portata. Il detto scavo viene rivestito all'interno, come vedremo, di muratura impermeabile, almeno nella parte superiore, la quale si prolunga per lo più sopra al livello del suolo per circa un metro, formando il parapetto.

Il pozzo rappresenta il mezzo artificiale più antico e più usuale per avere a disposizione acqua potabile non lungi dal luogo di consumo. E se nelle città, dove il terreno è facilmente infetto per le infiltrazioni malsane che vi si accumulano, si deve preferire, malgrado l'ingente spesa, la condotta di acqua proveniente da sorgenti lontane, sia pure non poche decine di chilometri, nelle campagne, dove le cause di inquinamento sono tanto minori, merita che si prediligano i pozzi, solo usando delle precauzioni riguardo alla vicinanza di gruppi di abitati, di stalle, di letamai, di maceratoi, di fabbriche, ecc., donde sogliono provenire acque impure che infettano il terreno, se permeabile, o possono scendere negli strati inferiori senza depurarsi, se detto terreno, pur essendo poco permeabile, presenti delle spaccature od altro genere di meati.

Per altro, a causa dell'incertezza di trovare, a moderata profondità, la falda acquifera buona e sufficiente, quale si ricerca, e della spesa non lieve che importa la costruzione di un pozzo, non è infrequente negli agricoltori la riluttanza a ricorrere a questo mezzo, per fornirsi di acqua potabile a disposizione. È vero che si può rimediare a questa mancanza facendosi venire, anche da grande lontananza, in appositi recipienti trasportati su carri o su bestie da soma, l'acqua indispensabile alle persone e mandando il bestiame al torrente od al fiume meno lontano; ma, a parte che l'acqua chiusa nei recipienti di trasporto rimane poco aerata, anzi può prendere odore e sapore dei medesimi ed arriva riscaldata nella stagione appunto che occorre fresca, a parte che gli animali devono, per bere, compiere un tragitto più o meno lungo che rappresenta perdita di tempo, di forze, di letame, è certo che siamo sempre in presenza di assoluta mancanza d'acqua per i servizi straordinari od urgenti, come p. es. nel caso di incendio.

§ 3.

RICERCHE IDROLOGICHE DELLA FALDA ACQUIFERA SOTTERRANEA.

Numerosi sono gli indizi per i quali si acquista fondata speranza di tentare lo scavo di un pozzo con successo. I più evidenti sono quelli che si traggono dall'osservazione dei pozzi già esistenti nel luogo. In terreni piani, o leggermente inclinati, la profondità del pozzo da scavare è uguale a quella dei pozzi esistenti, aumentata o diminuita dalla differenza di livello fra le bocche di quelli e il punto dove si vuole scavare.

Quando ci si trovi in presenza di una sorgente non lontana dal punto di scavo si può calcolare con approssimazione la profondità a cui dovrà trovarsi l'acqua.

Infatti sia *N* il punto dove si manifesta una sorgente (fig. 439), *O* il punto dove si vuole scavare un pozzo. Da un altro punto *G* non lontano da *N* e sulla direzione tra *N* ed *O* si eseguisca uno scavo verticale sino a raggiungere in *L* lo strato acquifero sotterraneo. Si riportino su un foglio di carta la orizzontale *OC*, che rappresenterebbe la distanza orizzontale del punto di scavo dalla sorgente, e la verticale *NC* che sarebbe il dislivello tra i due detti

punti. Similmente si faccia per *GE*, *NE* e per *LF* ed *FN*. Si unisca *N* con *L* e si prolunghi sino ad incontrare la verticale abbassata da *O* e si tiri da

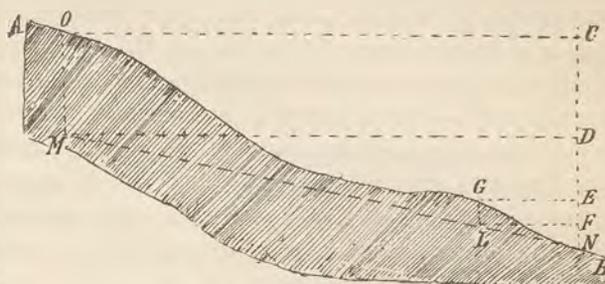


Fig. 439.

questo punto d'incontro *M* la orizzontale *MD*. Per brevità indicando *OM* con *P*, *CN* con *H* si ha

$$P = H - DN \quad (1)$$

Per la similitudine dei triangoli *MDN* e *LFN* si ha

$$\frac{DN}{MD} = \frac{NF}{LF}$$

da cui

$$DN = MD \frac{NF}{LF}$$

Chiamando *MD = OC* con *D*, *LF = GE*, distanza orizzontale tra il piccolo scavo fatto e la sorgente, con *d*, *EN*, dislivello tra la sommità di questo scavo e la sorgente con *h*, *EF = GL*, profondità di questo scavo, con *p*, essendo *FN = EN - EF* avremo

$$DN = D \frac{h - p}{d}$$

valore che sostituito nell'espressione (1) dà

$$P = H - \frac{D(h - p)}{d}$$

formola che ci fornisce la probabile profondità dello scavo in *O*; dove *H* è la differenza di livello fra la sorgente visibile e il luogo di scavo, *D* la loro distanza orizzontale reciproca, *h* la differenza di livello fra la sorgente ed un punto prossimo ove venne praticato il foro di uno scandaglio fino al livello della falda sotterranea, *p* la profondità di questo foro, *d* la distanza tra questo e la sorgente visibile.

L'andamento delle falde acquifere sotterranee dedotto da dati idrologici costituisce un aiuto diretto per la valutazione della loro profondità in determi-

nati punti. Così, p. es., si sa che a Torino l'escavazione di un pozzo presso le sponde del Po raggiunge l'acqua a 10 m., mentre a monte della città deve spingersi a 20 m.; in Lombardia nelle giaciture regolari si trova l'acqua sotterranea a 2 — 4 metri, mentre in quelle irregolari e nell'alta Lombardia occorrono 40 — 50 m. e più di escavazione.

All'infuori di queste denotazioni idrologiche si hanno per l'oggetto altri indizi non meno degni di attenzione e di studio. Così nelle regioni a suolo permeabile che presentino vasti piani in prossimità di valli profonde, ma rare, e pochi ruscelli, le sorgenti sotterranee si trovano a non grande profondità, numerose ed abbondanti. Nei terreni impermeabili nei quali le spianate sieno piccola cosa, i burroni sieno frequenti e i ruscelli numerosi, le acque sotterranee sono scarse, ed in ogni caso non potranno trovarsi che a grandissima profondità, poichè occorre all'uopo attraversare e lo strato impermeabile e lo strato permeabile sottoposto.

In generale si tralascierà di fare ricerca, sia perchè le sorgenti sono rare, sia perchè gli strati acquiferi sarebbero troppo profondi, lungo i terreni compatti, non fessurati, nè screpolati, generalmente impermeabili, che possono essere rocce primitive, eruttive o sedimentarie, lungo i terreni calcarei cavernosi, incapaci di trattenere l'acqua a non grande profondità, lungo le valli e i versanti i cui strati mostrano esternamente la loro sovrapposizione. Si dovranno invece tentare delle ricerche nei centri di depressione naturale del suolo, presso l'origine dei thalwegs e dei burroni e alle loro intersezioni lungo le valli, a piè di una montagna molto esposta a settentrione o ai venti umidi, lungo la costa di una montagna dove si hanno sorgenti visibili o, se queste si trovano nel versante opposto, almeno ad una profondità maggiore, lungo le montagne a dolce pendio, nelle quali le acque di neve e di pioggia sono più attratte a filtrare che a scorrere superficialmente, ed in pianura non lungi da elevazioni circostanti.

#### § 4.

##### INDIZI CHE CONFERMANO LA PRESENZA DI ACQUE SOTTERRANEE.

Come le indicazioni date al § precedente appaiono nette e precise, non altrettanto semplice ed evidente è però il riscontrarle in pratica. Non sem-

pre si osserveranno ripiani, versanti, valli, montagne nelle condizioni suenunciate; e quand'anche si verificasse questa semplicità di casi, succede facilmente di non potere veramente giovare del punto che teoricamente sarebbe il più conveniente; il che mette in una grande esitazione prima di intraprendere lo scavo definitivo, il cui costo, com'è noto, aumenta più rapidamente del crescere della profondità, a causa delle maggiori difficoltà di lavoro, di estrazione dei materiali, delle sbadaccature, ecc. In tal caso pertanto giova tener presente che si scaverà il pozzo piuttosto verso monte, quando si vorrà fare un lavoro di minore spesa, o piuttosto verso valle quando si desidererà conseguire maggiore copia di acqua.

E siccome può anche darsi il caso, dopo laboriosi studi e lunghe indagini, e dopo parecchie e profonde trivellazioni, di giungere a risultati sempre negativi, così è importante attenersi ad una accurata ricerca ed osservazione di segni esteriori, da eseguirsi nel luogo prescelto durante i mesi di agosto, settembre e ottobre, perchè se anche in questo periodo le acque trovate si mostrano pure, si può esser certi che tali saranno durante il resto dell'anno ed anche perchè in tali mesi, trovandosi il terreno al massimo grado d'asciuttezza, torna ancor più facile scoprire gli indizi di non lontani scorrimenti d'acqua sotterranea, soprattutto con materiali igroscopici messi ad una certa profondità. Non bisogna però dimenticare che tali segni speciali non avrebbero valore quando, anzichè riscontrarsi solamente in alcuni punti, si manifestassero per una grande distesa di terre, poichè in tal caso denoterebbero semplicemente un terreno umido per difetto di permeabilità (come di solito il terreno argilloso o marnoso) od una depressione del suolo dove la terra resta a lungo bagnata per acque stagnanti, come avviene nelle torbiere, nei pantani e nelle praterie a suolo poco permeabile; nei quali casi non c'è altro provvedimento da prendere che risanarle mediante un generale drenaggio, dal quale si può ottenere anche acqua.

Un primo buon indizio è una vegetazione piuttosto fresca e persistentemente fiorita con prevalenza di giunchi e di menta selvatica. I salici, le canne, i muschi, l'erba trinita, la cicuta, il sambuco, il crescione, la veronica, il ranuncolo, ecc. denotano pure vicinanza di acqua. Inoltre si osserverà che in un punto simile la neve si scioglie più presto che altrove e che dopo una pioggia vi rimane più a lungo che altrove dell'acqua stagnante.

In periodi asciutti, se coricandosi supino all'alba sul suolo e guardando verso l'orizzonte si scorge una lieve colonna di vapore sorgere dal suolo, se non vi sono altre cause di umidità, si potrà sperare di trovare a piombo sotto la colonna suddetta dell'acqua a discreta profondità. Egualmente si potrà sperare se si noterà una nuvoletta di moscerini quasi stazionaria in un punto o attorno ad esso. Se poi si farà uno scavo di saggio, l'incontro di uno strato di ghiaia e sabbia fina incoraggerà a proseguirlo; ma per meglio assicurarsi si può fare la seguente riprova. Spinto lo scavo di saggio a m. 1,60, con 1 metro di diametro, si collochi sul fondo una caldaia capovolta colla superficie interna spalmata di olio e racchiudente un mucchio di fiocchi di lana e si turi la bocca dello scavo con tavole e vi si costipi sopra terra asciutta (fig. 440); se l'acqua esiste ad una certa profondità si dovrà il giorno dopo trovare la lana inumidita e la caldaia internamente cosparsa di goccioline.

Si usa pure di formare un'asticina con due differenti qualità di legno, l'uno molto poroso ed igroscopico, l'altro molto compatto, oppure di spalmare con sostanza idrofuga, sino a metà, una bacchetta di legno poroso molto assorbente. Se quest'asticella bene asciutta, posta in equilibrio a poca distanza dal

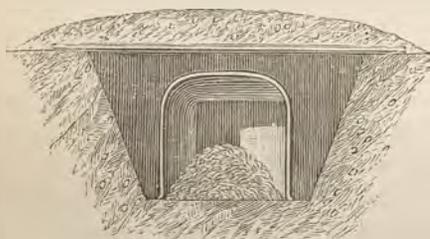


Fig. 440.

suolo, si inclinerà subito dalla parte del suo estremo igroscopico, ci indicherà l'abbondante sprigionarsi di umidità dal suolo stesso (vedi fig. 441); il che è molto probabile indizio di una falda d'acqua non troppo profonda. È questa la *verga magica* degli antichi cercatori di acque, i quali la facevano agire anche sostenendola in equilibrio sull'unghia del dito pollice.

Recentemente si è escogitato un altro mezzo il quale permette non solo di verificare la presenza e l'importanza di una sorgiva sotterranea, ma di determinarne subito la profondità. Si pieghi nel giusto mezzo, ad angolo retto, un forte, ma sottile filo di ferro della lunghezza di circa 70 cm. e sten-

dendo orizzontalmente al suolo una delle due parti si faccia rimanere l'altra in posizione verticale, libera di oscillare. Se questa farà delle vibrazioni, denoterà presenza di acqua. Ciò è attribuito a fasci elettrici che emanano da ogni corrente idrica sotterranea, di cui uno, il più forte, è diretto verticalmente verso l'alto e altri due formano un angolo di  $36^\circ$  con

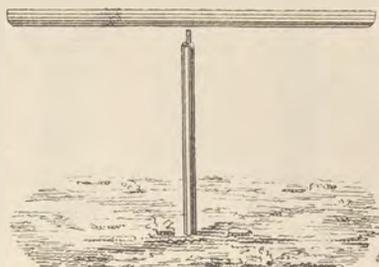


Fig. 441.

esso. Allora, misurando la distanza tra due linee sul suolo lungo le quali si manifesta l'azione elettrica sul filo di ferro, si può dedurre la profondità della corrente stessa moltiplicando tale distanza per la cotangente di  $36^\circ$  cioè per 1,376.

Fatte le suddescritte constatazioni, occorre però, anzitutto, scrupolosamente osservare da ogni lato se il terreno all'intorno possa essere inquinato da deiezioni umane, da rifiuti domestici, da scoli di lavatoi, da prossime scuderie o stalle, da letamai, da pozzi neri o da pozzi assorbenti, da terreni irrigati o concimati, da maceratoi, da cimiteri, da deposito di carogne e anche semplicemente da acque superficiali sospette di contenere detriti organici o da qualsiasi accesso di uomo o di animale o concorrenza di pulviscolo atmosferico; poichè in simili casi basta che il terreno contenga delle fenditure, delle caverne, ecc., che offrono facile comunicazione con tali cause di infezione, perchè le acque sotterranee ne rimangano inquinate e costituiscano un pericolo di gravi malattie per chi ha da usarne.

## § 5.

## SONDA.

Stabilita con l'aiuto degli indizi, di cui al § precedente, la probabilità, quasi la sicurezza, di trovare acqua in un dato punto ed accertata l'assenza di possibili inquinamenti o la facilità di evitarne gli effetti, prima di intraprendere lo scavo del pozzo, importa conoscere la qualità dell'acqua che si potrà

avere, la profondità a cui si trova ed anche valutarne la quantità.

A questi intenti serve uno strumento detto *sonda* o *trivella*, col quale si giunge ad assaggiare il terreno, anche sino a profondità grandissime, per usi

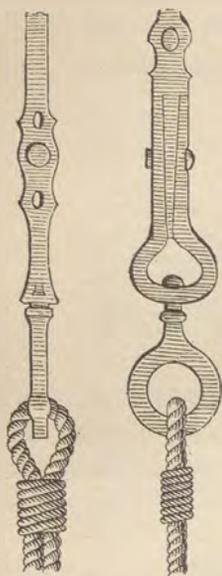


Fig. 442.

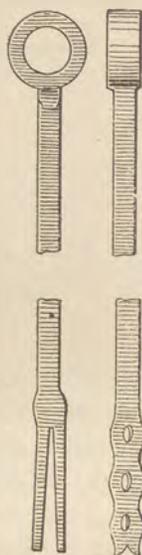


Fig. 443.

diversi di esplorazione od anche per l'estrazione diretta.

Una tasta o sonda consiste di un certo numero di aste di ferro, e più raramente di legno, che si collegano, capo a capo, l'una sull'altra, a misura che lo strumento si approfonda nel terreno. È munita, alla parte superiore, di una *testa*, che serve a collegare le aste coll'apparecchio di manovra, ed all'estremità inferiore, di un utensile in acciaio atto a perforare il terreno o per percussione o per trapanazione. Tale strumento deve essere solido, perchè non si abbia a spezzare o sconnettere negli sforzi di urto, di compressione, di torsione e di estrazione, e, nello stesso tempo, leggero, perchè non aumentino le difficoltà di manovrarlo; dovrà quindi essere calcolato con cura, sia nelle dimensioni, sia nella forma, per lo scopo cui serve, o costruito accuratamente su modelli già sperimentati buoni.

La testa della sonda porta: superiormente un anello snodato cui si attacca la fune per sospendere il tutto ad una capra o ad un altro punto fisso e sicuro; inferiormente un ingrossamento entro il quale è scavata una madrevite; al centro è perforata da un occhio orizzontale, in cui si fa passare una leva che, ma-

novrata, fa girare lo strumento. Quando la congiunzione coll'asta non è a vite, la testa si può presentare come nella fig. 442, oppure, ma più raramente, può consistere essa stessa in una barra di ferro lunga circa due metri e della sezione di 3 ÷ 4 cent. di spessore, avente in sommità un anello, non snodato, adatto solo per la leva (vedi fig. 443).

Ha invece anello a snodo la *zampa di bue*, da preferirsi nei piccoli lavori di assaggio, la quale presenta inferiormente una specie di forchetta orizzontale per abbrancare le aste

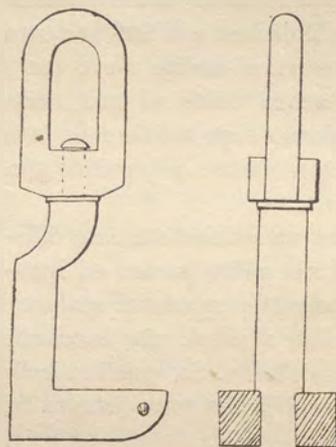


Fig. 444.



Fig. 445.

al di sotto dei loro rigonfiamenti (vedi figura 444).

Una *chiave di manovra* (vedi fig. 445) serve per avvitare e svitare le aste.

Una *chiave di ritegno* serve a trattenere la sonda quando si cala o si rialza e a svitare le aste una ad una.

## § 6.

### ASTE DELLA SONDA E LORO GIUNZIONI.

Le aste della sonda sono per lo più di ferro quadro, lunghe da 3 a 4 metri, dello spessore di 3 o 4 cm. e anche più, a seconda del sistema di perforazione, della profondità e della resistenza del terreno e anche dell'altezza della capra, al di sotto della quale devono essere invitate o svitare con una certa agevolezza. Giova provvedere anche qualche asta lunga mezzo metro, qualche altra lunga un metro. Ciascuna delle aste presenta una giuntura *maschio*

all'una estremità ed una *femmina* all'altra, colle quali si congiungono l'una di seguito all'altra.

Una giunzione molto solida è quella a *forcella* (fig. 446, 447), lunga 12-20 cm., in cui si innesta il maschio avente i fori in corrispondenza a quelli della

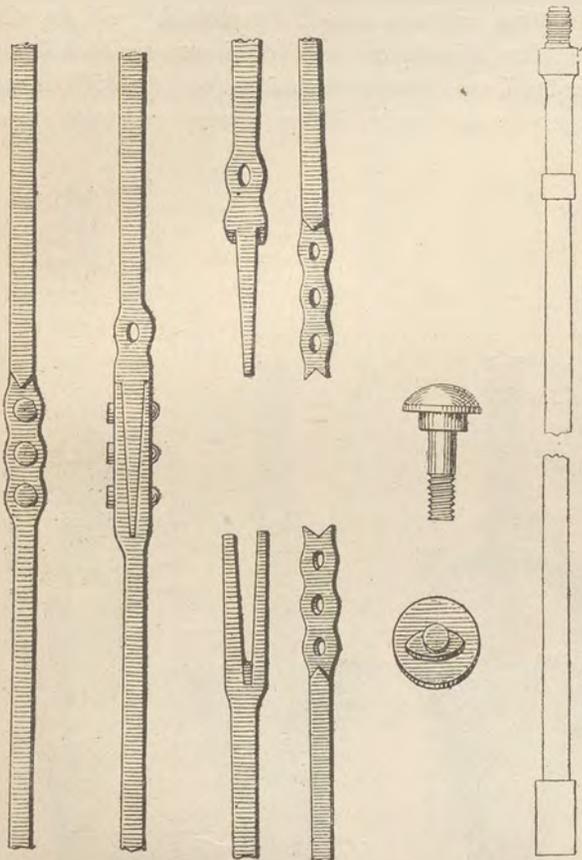


Fig. 446.

Fig. 447.

Fig. 448.

Fig. 449.

forcella in modo da poterli attraversare dal di fuori con chiavarde. Queste, come i fori della forcella, presentano una forma speciale mediante cui rimangono solidamente impegnate durante qualsiasi movimento dell'asta (vedi fig. 448).

La giuntura si opera anche con un manicotto di ferro da inchiodare alle estremità di due aste consecutive oppure già costituente l'una delle estremità medesime, le quali vengono così inchiodate direttamente tra loro. È bene che queste inchiodature, che sono di due o tre caviglie per ogni giuntura, si effettuino contemporaneamente da due lati, a fine di accelerare le operazioni di montatura e smontatura delle aste e anche per alternare le teste fisse e a vite delle chiavarde.

Questi sistemi di giunzione sono adottati più che altro dai trivellatori a mano. Ma dagli ingegneri è preferito per celerità quello di congiungere le aste a vite, nelle quali cioè l'estremità femmina presenta un ingrossamento entro cui è scavata la madre vite e l'estremità maschio è foggiate a vite corrispondente (vedi fig. 449, in cui la sporgenza *b* serve di appoggio alla chiave di sospensione durante lo svitamento o l'avvitamento delle aste).

Le aste di legno hanno sezione circolare col diametro di 5-10 cm. e sono costruite di larice o meglio di frassino, che ben resiste alla tensione ed alla presso-flessione. Sono munite di guarnizioni in ferro all'estremità, dove vengono avvitate per giuntarle. Sono d'uso, per altro, limitato; e non sarebbero convenienti che laddove possono avere poco costo e per trivellazioni non più profonde di 100 metri.

## § 7.

### TRIVELLE.

Gli utensili da applicarsi all'estremità inferiore della sonda sono svariatisimi e si possono dividere in diverse categorie; essi variano a seconda della natura fisica del terreno da perforare e dello scopo del sondaggio.

Le trivelle propriamente dette, che si impiegano nei piccoli assaggi, agiscono per rotazione scavando e ripulendo il pozzo e ritirando seco i detriti della perforazione. Hanno da 10 cm. a 35-40 cm. di diametro.

La *trivella a cucchiara* si usa per i terreni teneri e alquanto deliquescenti, come le terre vegetali, i calcari teneri, le argille poco tenaci, ecc. Si presenta (vedi fig. 450) come un tubo più o meno aperto longitudinalmente, terminante al basso con un tagliente di acciaio in senso orizzontale.

La *trivella a tallone*, da adoperarsi per le argille compatte e per i calcari-cretosi, non è dissimile dalla precedente. È però aperta sino a mezzo tubo e presenta al tagliente un lembo alquanto ripiegato all'insù che raccoglie i detriti della perforazione (vedi fig. 451).

La *trivella a succhiello* (fig. 452), da adoperarsi di preferenza per i terreni sabbiosi e ghiaiosi, termina con un'elica che può avere forme alquanto diverse e lunghezza variabile dai 5 cm. sino oltre 80 cm.

La *trivella a spirale*, che può essere adoperata per terreni molto duri, presenta in basso due taglianti, in mezzo ai quali porta un piccolo succhiello, sporgente 5-6 cm., in continuazione dell'elica (fig. 453).

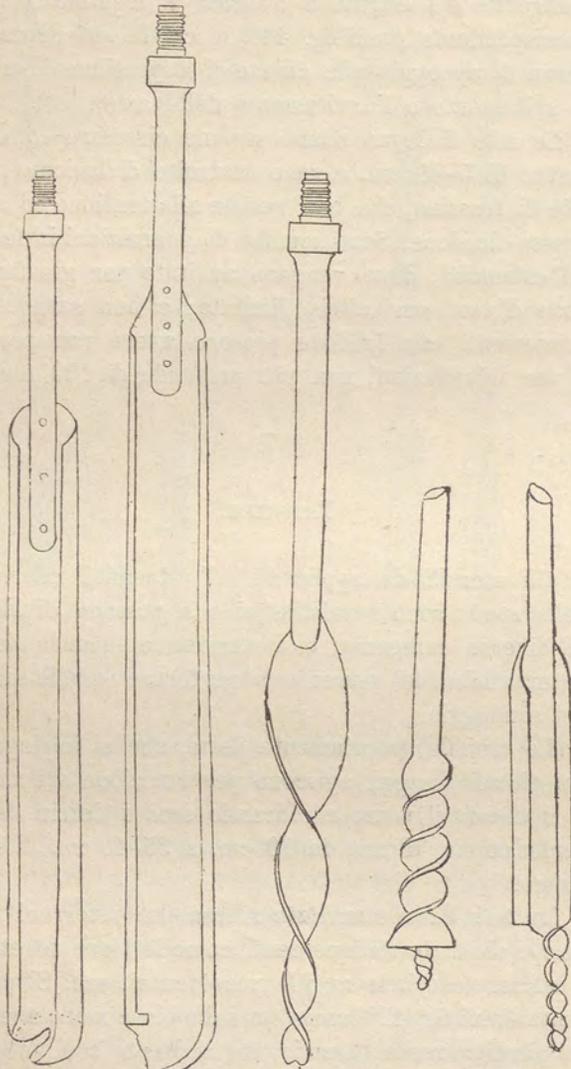


Fig. 450. Fig. 451. Fig. 452. Fig. 453. Fig. 454.

versi pezzi di lastra di ferro riuniti con chiodi ribaditi e terminanti, al solito, con punta di acciaio.

Altre trivelle presentano una forma intermedia tra quelle coniche e quelle cilindriche ed un taglio inclinato, quale si conviene nei terreni argillosi, in cui altrimenti rimarrebbero troppo impegnate nell'approfondire la trivellazione. Ad esse, come agli scalpelli, nel terreno medesimo si fanno succedere le trivelle, adatte a levare i frantumi della perforazione o le materie semiliquide accumulate al fondo.

Tale prolungamento notasi anche nella trivella a cucchiaia rappresentata dalla fig. 454.

Per attraversare gli strati di sabbia sono stati adoperati altri strumenti foggianti ad imbuto di ferro, che superiormente è attaccato all'asta e inferiormente termina, coll'asta stessa, a succhiello (vedi fig. 455),

Altre trivelle che non differiscono molto dalle precedenti, sono le trivelle coniche (vedi fig. 456), le quali servono per aprire il foro e sono costituite da di-

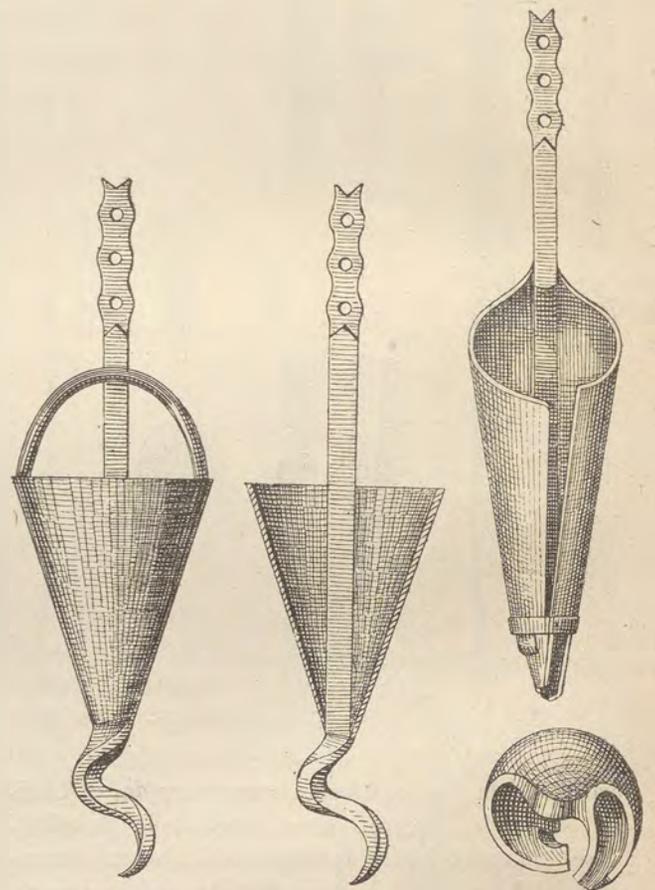


Fig. 455.

Fig. 456.

## § 8.

### SCALPELLI DA SONDAGGIO.

Per i terreni duri e rocciosi invece delle trivelle si adoperano gli *scalpelli*, i quali agiscono a piombo per percussione.

Per i piccoli assaggi lo scalpello consiste in una paletta piana terminante in un tagliante d'acciaio e sormontata da un gambo lungo 40 cm. e più, il quale

termina superiormente a vite per poter essere innestato all'asta della sonda. Per altro, volendo ottenere fori cilindrici, devesi adottare il tipo di scalpello a quattro facce con punta piramidale, e per fori oltre i 10 cm. di diametro, uno scalpello che al basso termini in un tagliente d'acciaio con sezione a  $\Gamma$ .

Per adoperare questi strumenti perforatori bisogna alzare l'asta, a cui lo scalpello è attaccato, e lasciarla ricadere ad un tratto, girando ogni volta di un ottavo o di un sesto di circonferenza per ottenere

un foro uniformemente cilindrico. La manovra di sollevare e lasciare ricadere si opera a mezzo di un cordone di sospensione, come p. es. nel sistema americano. Invece della manovra dell'alzata e ricaduta

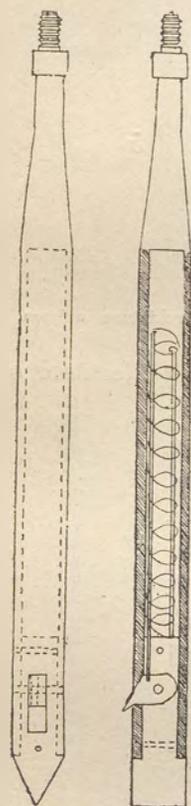


Fig. 457.

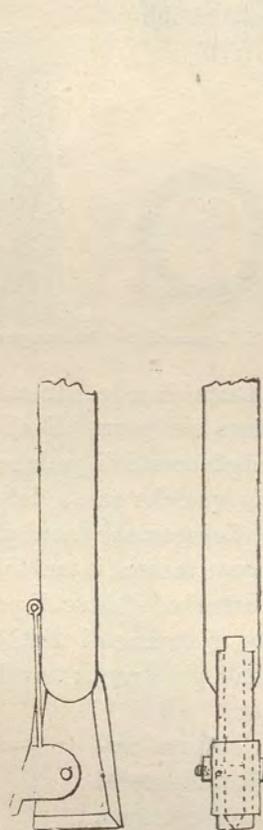


Fig. 458. — Scalpello ad una aletta allargatrice.

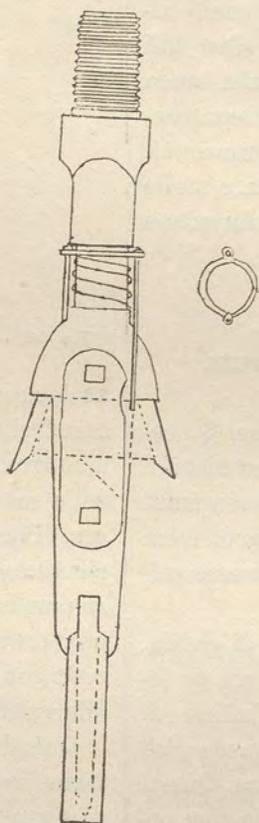


Fig. 459. — Scalpello a due alette allargatrici.

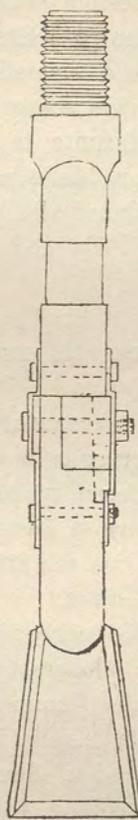


Fig. 460. — Sistema a corda.

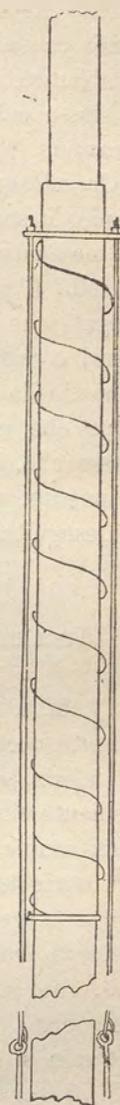


Fig. 461. — Sistema a molla.

si usa anche, per non grandi profondità, quella della percussione dall'alto sull'asta della sonda.

Per le argille compatte conviene adoperare i trapani; i quali eseguiscono un foro che, a seconda della loro grandezza, varia da 8 a 19 cm. Per allargare il foro si rimpiazzano colle trivelle o succhielli, indi con scalpelli allargatori, che hanno sei spigoli salienti e convergenti. Ma per allargare la sezione del pozzo al di sotto del tubo, già collocatovi, si impiegano scalpelli muniti di alette mobili, che si avvicinano

ed allontanano per mezzo di molle e di cordicelle o di altri sistemi (figg. 457, 458, 459, 460, 461 che togliamo, come molte delle seguenti, dal pregiato trattato dell'ing. Perreau sull'*Arte della sonda*). Questi si usano per lo più nei terreni ghiaiosi o rocciosi, ma talvolta sono insufficienti, poichè il foro non è sufficientemente largo al fondo per permettere tale funzionamento. Si ricorre allora ad una seconda colonna di tubi di diametro minore 4-5 cm. in confronto dei precedenti,

In generale nell'impiego degli strumenti di percussione bisogna aver cura che lo scalpello vada sempre verticalmente, facendolo agire lungo l'asse del pozzo, che ogni tanto venga ritirato per ripulire il pozzo con altri strumenti detti *curatori* e che nei cambiamenti di strumento sia mantenuto esattamente lo stesso calibro per evitare irregolarità nella perforazione.

Quando questa è assai profonda o di diametro più ampio, lo scalpello è unito all'asta non direttamente, ma mediante un giunto, di cui possono aversi diversi modelli. Il più semplice di questi è a due anelli allungati che scorrono l'un dentro l'altro. Con tali giunti è raddolcita l'unione dello scalpello alla sonda in modo da evitare le fortissime scosse di contraccolpo che riceve la sonda durante le percussioni, scosse che, oltre poter causare delle rotture nello strumento, producono urti o danni alla perforazione già eseguita.

### § 9.

#### TUBI DI GARANZIA. ARNESI PER INFORTUNI.

I tubi, a cui, come abbiamo accennato nel § precedente, occorre talvolta ricorrere nelle operazioni di sondaggio, sono di lamiera di ferro, tra loro congiunti mediante chiodi e viere, oppure di ferro cavo, i cui pezzi sono congiunti tra loro con viti attraverso collari o rigonfiamenti dei tubi stessi.

Per terreni formati di sabbie scorrevoli, di ghiaia, di terra franosa, ecc., vanno adoperati i tubi di legno, che, come quelli in ferro, hanno l'ufficio di sostenere il foro praticato colla trivella, in modo cioè che non si abbia a otturare od a sformare. Questi tubi di garanzia consistono (vedi fig. 462) in tine poligonali di legno formate con assi di 7-8 cm di spessore e lunghe 2-3 metri, con 30-35 cm. di diametro e rinforzate da robuste cerchiature di ferro incassate.

Si affonda dapprima un tubo il quale porta inferiormente un bordo tagliente circolare di ferro e superiormente un anello di ferro lungo l'intaccatura che presentano tutti questi tubi all'una e all'altra estremità per essere congiunti l'uno all'altro mediante una cerchiatura di ferro. Si batte col maglio sino ad approfondirlo ed innestarvi un secondo tubo nel modo or detto, il quale a sua volta, per batterlo, si munisce dell'anello di ferro tolto dal primo tubo; e così si prosegue sino a raggiungere la profondità che si vuole.

Durante le operazioni di sondaggio, specialmente in quelle di grande profondità possono accadere vari

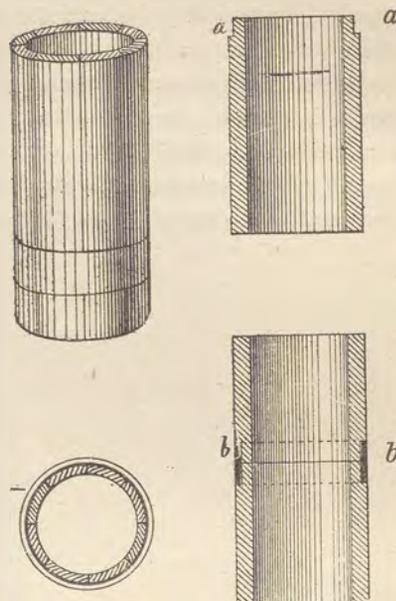


Fig. 462. — Tubi di garanzia: a) intaccatura; b) cerchiatura in ferro.

accidenti: rotture di aste, di utensili perforatori o curatori, caduta nel pozzo di chiavi di manovra, impigliamento di qualche parte della sonda in qualche punto del pozzo, ecc. Perchè l'operazione non abbia a rimanere sospesa, mentre intanto il pozzo rimane così ostruito, si deve disporre di una provvista di strumenti detti di *salvataggio*, quali gli strappa-trivelle, gli afferratoi, ecc.

Quando la rottura avviene immediatamente al di sotto di una giuntura si adopera un ordigno, quale è quello indicato dalla fig. 463, detto *caracolla*, che consiste in un semplice gancio che si applica ad un'asta della lunghezza occorrente; si cala fin presso alla giuntura inferiore e si fa girare attorno all'asta da estrarre in modo da impegnarla fortemente.

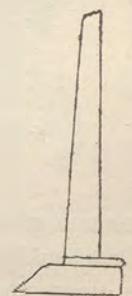


Fig. 463.

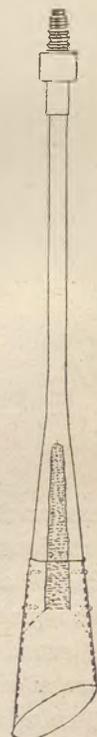


Fig. 464.

Quando la rottura avviene a metà di un'asta conviene adoperare uno strumento, portante una madre-

vite conica, inacciaiata, detto, per la sua forma, la *campana del trivellatore* (vedi fig. 464). Si cala questo strumento sino a raggiungere l'asta rotta e si fa ruotare in modo da formare come una vite nel punto di rottura. Nell'estrarlo avendosi così una resistenza grandissima al distacco, la parte di sonda che era rimasta viene asportata senza altri incidenti.

Se per prevenire i suddetti incidenti si raccomanda anzitutto la massima cautela, quando questi sieno avvenuti occorre prontezza d'ingegno e destrezza non solo per riacquistare il perduto, ma anche per evitare il rischio di perdere ancora tempo e materiale senza più speranza di recuperare il pozzo già praticato.

### § 10.

#### CAPRE PER IL SONDAGGIO.

Per le trivellazioni della profondità di 7—8 metri lo strumento è facilmente maneggevole e coll'aiuto

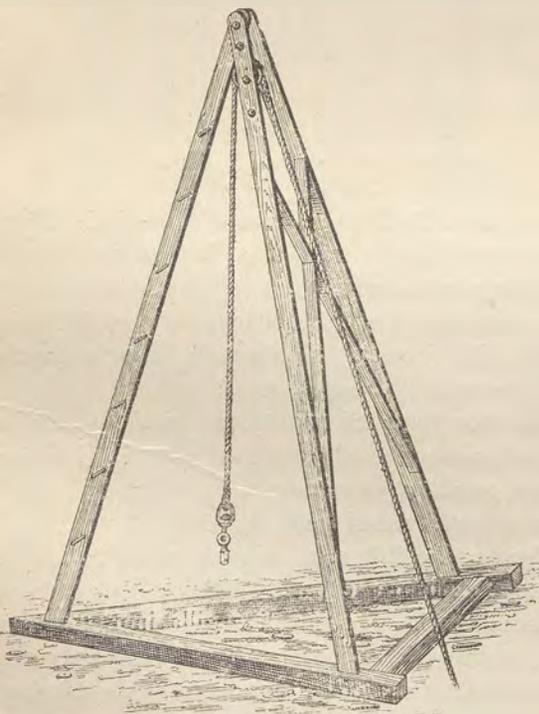


Fig. 465.

delle chiavi di manovra si può estrarre a braccia. Ma per maggiori profondità si richiede l'uso di una capra alta 5-6 m, composta di tre montanti che portano una puleggia (fig. 465); sulla quale passa la

corda che è avvolta su di un tornello (vedi figg. 1 e 2 della tav. XXXVIII, le quali ci mostrano lo scavo

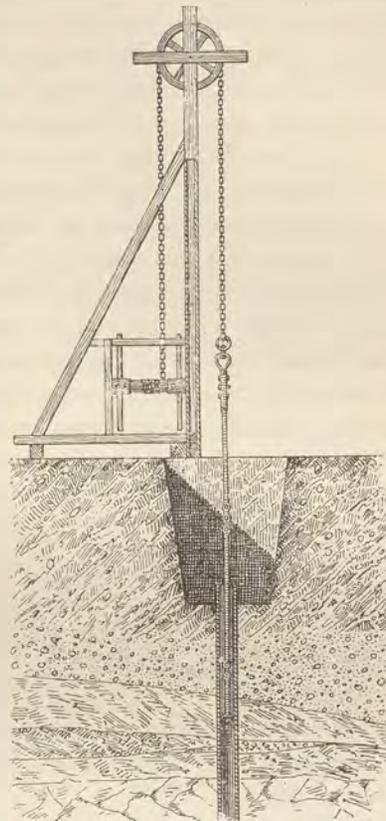


Fig. 466.

di attacco, profondo un metro, già praticato e l'apparecchio in opera per discendere i tubi).

Per profondità tra i 20 e i 50 metri la capra è formata da quattro montanti alti 7-8 metri colle basi solidamente fissate nel terreno. I montanti sono riuniti in sommità al perno che sostiene la puleggia e lateralmente da travette parallele o da tiranti in ferro fermati a vite. Il verricello, che è munito di ruota di ingranaggio mossa da manovelle, può essere isolato, o fissato alla capra come vedesi nelle seguenti figure 3 e 4 della tav. XXXVIII.

La fig. 466 ci presenta il tipo da adottarsi per profondità sino a 100 metri.

Per i pozzi della profondità oltre i 100 metri la capra viene a raggiungere persino i 25-30 metri d'altezza, e diventa più complessa e più solida. I montanti vengono tra loro intelaiati con traverse e crociere in grande quantità. Nel sistema americano (capra Derrick: fig. 5 della tav. XXXVIII) le capre sono costruite con tavoloni di abete lunghi circa 4 metri, largh

20-30 cm. e dello spessore di 5 cm. circa ed i montanti con tavoloni doppi. V'hanno poi, al solito, verricelli a doppio ingranaggio, oppure, come vedesi nella detta figura, grandi ruote di legno mosse da macchine a vapore e puleggie con canapi indipendenti per agevolare le operazioni che richiedono grandi sforzi.

Per la percussione, come per l'estrazione, si fa uso di una leva, lunga 5-8 metri, che ruota a guisa di bilanciere attorno ad un asse riposante su un cavalletto di legno. Essa porta ad un'estremità la falsa testa della sonda con una vite di allungamento o con una catena; all'altra estremità è manovrata da uomini o, per sforzi maggiori, da motore a vapore; inoltre è sovraccaricata di un contrappeso che serve a controbilanciare il fortissimo peso della sonda. Nel sistema americano la stessa macchina a vapore che fa manovrare il bilanciere è adibita anche alla pulitura del pozzo con la campana e alle manovre delle aste.

### § 11.

#### ESECUZIONE DEL SONDAGGIO.

Si inizia l'operazione del sondaggio con uno scavo rettangolare nel terreno profondo 4-5 metri e del lato di m. 1,50-2,00.

Lo scavo fatto si ricopre (vedi fig. 467) con un ro-

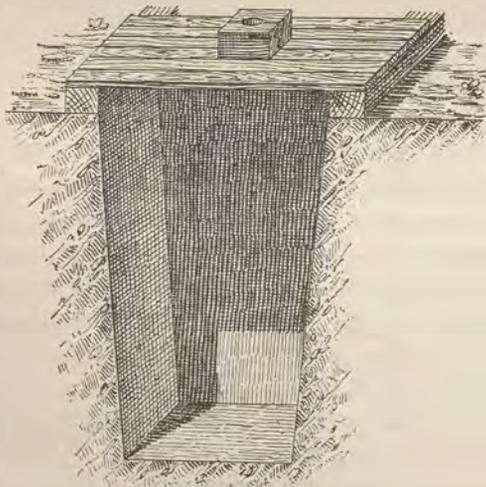


Fig. 467.

busto tavolato formato con assi dello spessore di 7-8 cm., forato nel centro. Innalzata la capra, vi si attacca, agganciandola alla *xampa di bue* e sospen-

dendo il tutto ad un canapo, la prima asta della sonda lunga un metro e munita dell'ordigno perforatore,



Fig. 468.

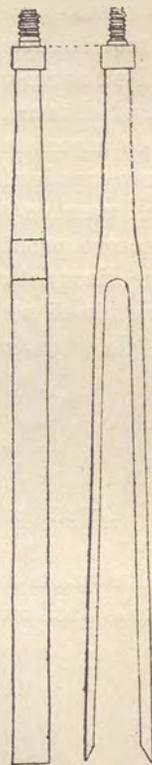


Fig. 469.

si cala sino al fondo della fossa e si comincia a farla ruotare mediante la manovella di manovra, asta di legno, lunga un metro e mezzo, infilata nella testa della sonda, sino ad affondarla nel terreno per 40-50 cm. Dopo di che si estrae, si tolgono le materie scavate, e se il terreno è troppo secco si getta un po' d'acqua nel foro fatto. Si proseguono queste operazioni di trivellazione sino ad un metro di profondità, dopo di che si comincia, se occorre, a introdurre i tubi di garanzia come vedesi nella fig. 466.

Nel caso che il terreno sia alquanto franoso, si possono consolidare le pareti del foro nel modo seguente: si riempie questo di argilla impastata sino al punto dove si comincia ad avere qualche frana; indi si riattraversa colla trivella in modo da riprodurre il foro tal quale come prima; così le pareti del medesimo vengono ad essere consolidate dall'argilla stessa che vi è compenetrata.

Per un terreno franoso addirittura ciò non basterebbe, ed occorre portare una scorta di tubi di garanzia con una trivella allargatrice (fig. 468) od uno

scalpello allargatore (fig. 469). Fatto lo scavo iniziale, invece del tavolone che serviva di guida ai ferri, si colloca un primo tubo. Indi, al solito, si impiega la trivella se il terreno è argilloso o marnoso, oppure lo scalpello se il terreno è duro e roccioso. La manovra di quest'ultimo ordigno è abbastanza semplice. Quando abbia toccato il fondo del foro, dagli operai si fa alzare per mezzo del canapo la sonda di 30-40 cm. e si fa ricadere di colpo per proprio peso; indi il capo squadra fa girare l'asta della sonda per rendere cilindrico l'approfondimento fatto. Quando si tratta di maggiori profondità questa operazione riuscirebbe malagevole per il peso assai aumentato della sonda. Allora l'operazione si effettua per mezzo del tornello a cui il canapo è avvolto per un paio di giri. Quando, girando il tornello, si arriva a far discendere lo scalpello a 40-50 cm. al di sopra del fondo da perforare, si lascia andare il capo del canapo che era tenuto libero in tensione e l'asta cade tutto ad un tratto producendo un forte colpo di scalpello.

### § 12.

#### AFFONDAMENTO DEI TUBI.

Per l'introduzione dei tubi di legno si adopera un manicotto o strettoio formato con due pezzi di legno che si stringono con caviglie attorno alla parte superiore del tubo ed a cui si attaccano le estremità della corda di sospensione.

Il tubo, che pende verticalmente dalla puleggia della capra, si innesta nel primo tubo già introdotto, si munisce di un cappello e si fa calare battendolo sulla testa con qualche precauzione. Quando è al punto che il manicotto non potrebbe proseguire più oltre, se ne allentano le viti e si applica ad un secondo tubo, col quale si ripetono le operazioni suddette; e così via di seguito, alternando naturalmente questi approfondimenti con scavi al di sotto del tubo complessivo mediante la trivella; operazioni che richiedono tempo parecchio per la composizione e scomposizione della sonda e per i cambiamenti dell'ordigno perforatore.

Secondo le disposizioni rappresentate nelle fig. 1, 2 della tav. XXXVIII, l'operazione dell'approfondimento dei tubi ha luogo per mezzo di tiranti a vite fermati a travicelli, solidamente impiantati nello scavo, e allo strettoio; a questo sono applicati altri

due tiranti snodati che fanno capo con viti ad un pezzo di legno superiore. Con chiavi robuste si girano i dadi delle viti sino a che lo strettoio non possa più oltre discendere. Si allentano allora i dadi medesimi e si ripete l'operazione per un tubo successivo.

Si deve avvertire di non forzare troppo la colonna dei tubi quando questa non possa più oltre discendere o per restringimento di pareti del foro o per qualche sporgenza rocciosa. Anzi appena avvertito simile ostacolo si dovrà provvedere a rialzarla subito, per poter riprendere liberamente lo scavo al di sotto del tubo e risparmiare l'urto al tagliante del primo tubo.

Se pel rialzamento non basterà più una leva applicata al di sotto dello strettoio e nemmeno il bilanciere potrà giovare, converrà adoperare le stesse viti che servono per la discesa. Tali operazioni però implicano dei pericoli di strappamento di qualche tubo. Per prevenire questo pericolo si può adottare lo strumento indicato dalla fig. 470, il quale consta di un'asta che si biforca, attraverso uno snodo, in due aste munite di ganci. Si cala lo strumento, e giunto a posto, tirando la corda attaccata ad un'altra asta minore (che in figura vedesi superiormente libera), si solleva il traverso cui è unita, il quale deve servire a mantenere i ganci a distanza eguale al diametro del tubo. In tal modo gli sforzi di resistenza alla trazione che si esercitano alla testa della tubatura sono condivisi anche dall'estremità inferiore della medesima. Vi sono altri strumenti afferra-tubi fondati su analogo principio.

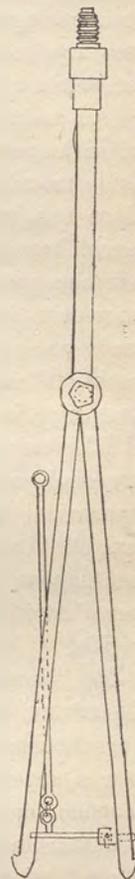


Fig. 470.

### § 13.

#### AVVERTENZE PER IL SONDAGGIO.

La operazione del sondaggio in terreno solido ed uniforme, con piccolo diametro e piccola profondità di perforazione è eseguibile abbastanza facilmente; ma in terreni consistenti o franosi, in rocce dure, in banchi di sabbia, in generale in terreno non uniforme e non sostenuto, riesce difficile e complicata

e richiede grande pratica, diligente attenzione, pazienza e non poche nozioni geologiche e mineralogiche. Colla sonda infatti si potrà investigare in più punti l'andamento di uno strato impermeabile lungo un bacino idrografico e dedurre il luogo in cui, accingendosi ad una trivellazione allo scopo di trovare una sorgente, si ha tutta la probabilità di scoprirla a non troppo grande profondità.

Ad un trivellatore devono essere famigliari le nozioni dei meccanismi relativi al sondaggio e il disegno delle macchine. Ogni volta che ci sarà da intraprendere una trivellazione egli dovrà provvedersi, dopo averli bene esaminati, di *tutti* i meccanismi e gli utensili che potessero occorrere anche per un solo dato momento dell'operazione, ed inoltre di quelli che servono per riparazioni da farsi nel posto e degli strumenti di riserva, quali anche le aste di sonda da sostituire in caso di rotture accidentali.

L'inventario e la verifica di tutto ciò dovrà ripetersi sul posto dell'operazione all'atto di iniziare le operazioni più difficili e pericolose, curando, tra l'altro, che il canapo venga mantenuto sempre spalmato con sapone o grasso, perchè non abbia a consumarsi per l'attrito cui va soggetto e sia flessibile e non rigido.

Nel giornale del lavoro sarà di grande interesse descrivere la natura e l'altezza degli strati attraversati conservando campioni di quei materiali che non si sapessero lì per lì sicuramente qualificare e tenendo buona nota del tempo occorso a perforarli, dell'utensile impiegato e delle manovre eseguite, potendo tutti questi dati divenire preziosi per ulteriori studi o ricerche idrologiche.

#### § 14.

##### NORME PER LO SCAVO DI UN POZZO.

Lo scavo si eseguisce con un diametro alquanto maggiore di quello del pozzo ordinario e si prolunga di un metro o due al di sotto del pelo dell'acqua per avere la profondità sufficiente. Frattanto mediante una pompa si procura di tenere prosciugato al massimo il fondo dello scavo. Ma in queste operazioni conviene procedere con circospezione per non incorrere in una frattura dello strato impermeabile, che farebbe sparire l'acqua, per ritrovar la quale po-

trebbe non bastare un ulteriore scavo per quanto approfondito.

Quando attorno alle sorgive il terreno sia sempre compatto e roccioso è inutile procedere al rivestimento in muratura. Al più, se la profondità non è grande, al fondo si verserà uno strato di argilla o meglio di calcestruzzo per impedire il prosciugamento totale in qualche periodo dell'anno, ricoprendo lo strato con ghiaia.

Quando il terreno è piuttosto franoso si adopera di continuo il piccone e la pala, ma adottando frattanto delle sbadacchiature che sostengano le pareti dello scavo. Queste, come già è accennato nel cap. II del 1.<sup>o</sup> volume *della Tecnica del fabbricare*, consistono in cerchi di legno o in telai poligonali solidi e indeformabili disposti di tratto in tratto e collegati da puntelli verticali.

Siccome si deve procurare di assicurarsi contro qualsiasi franamento senza per questo eccedere in armature, le quali richiedono materiale e tempo, gioverà consultare la seguente tabelletta, la quale ci indica l'altezza massima in cui può rimanere senza sostegni la parete di un terreno tagliato verticalmente.

Sabbia secca e ghiaia . . .	m. 0,35
Sabbia umida . . . . .	» 0,60 — 1,00
Suolo argilloso ben drenato .	» 1,50 — 3,00
Argilla ben drenata. , , .	» 2,50 — 3,75
Suolo compatto ghiaioso . .	» 3,00 — 4,00

Con tale tabella ci si può regolare anche per i casi intermedi, se già non si disponga del parere di operai esperti che, nei casi speciali, possono dare informazioni più sicure.

Devesi avvertire che quando gli strati del terreno su cui si va scavando non sono nè orizzontali, nè lievemente inclinati, ma verticali o quasi, un pozzo ivi costruito non darebbe che poca o punto acqua a meno di approfondirlo straordinariamente, poichè l'acqua sotterranea in gran parte scende rapidamente per le fessure lasciandovi poche tracce. Si cerca allora un punto prossimo, per lo più verso valle, dove si possa ritenere che gli strati non saranno più disposti verticalmente.

Lo scavo deve essere fatto eseguire da operai sperimentati; di cui uno o due sono addetti allo sterro e due altri, dal di sopra, coll'aiuto di un verricello tirano su la terra scavata.

§ 15.

SCAVO COGLI ESPLOSIVI.

Nei terreni più consistenti, quali il gesso, il calcare, l'arenaria, il granito ecc., occorre aiutare la escavazione cogli esplosivi (vedi Cap. III del vol. 1.<sup>o</sup> della *Tecnica del fabbricare*).

Per evitare qualsiasi sinistro, Paolo Chalon prescrive per la carica di polvere la formola:

$$P = ER (\alpha t)^2$$

dove  $P$  è la carica in kilogrammi dell'esplosivo;  $E$  un coefficiente proporzionale alla quantità di esplosivo che può produrre lo stesso effetto che un kilogrammo di dinamite n. 1;  $R$  un coefficiente proporzionale alla resistenza della roccia;  $t$  la profondità del foro di mina;  $\alpha t$  la *linea di minore resistenza* in funzione di  $t$ , lunghezza che varia tra  $0,50 t$  e  $t$  ed è misurata dal centro di carica.

*Tabella dei valori di E.*

Gomma extra-forte . . . . .	al 92 per cento	0,70
Gomma potassa. . . . .	» 83	» 0,80
Gelatina 1 A alla soda . . . . .	» 64	» 0,87
Gelatina 1 B alla potassa . . . . .	» 57,5	» 0,97
Dinamite n. <sup>o</sup> 1 (Guhr) . . . . .	» 75	» 1,00
Dinamite n. <sup>o</sup> 3 . . . . .	» 22	» 1,30
Grisotina G . . . . .	» 30	» 1,57
Grisotina B . . . . .	» 12	» 2,00
Cotone fulminante . . . . .		0,95
Tonite . . . . .		1,20
Roburite, bellite . . . . .		1,22
Rackrock o polvere clorata . . . . .		1,30
Dinamite ammoniacale (30 per cento Din.) . . . . .		1,35
» n. <sup>o</sup> 3 . . . . .		1,80
Polvere da mina nera compressa . . . . .		2,00
» » » granulata. . . . .		2,50

*Tabella dei valori di R*

Rocce durissime: quarzite, granito duro . . . . .	1,00
» dure: granito, porfido, gneiss . . . . .	0,80
» » schisti duri, calcare cristallino . . . . .	0,50
» mediocrementemente dure: calcari, schisti . . . . .	0,30
» tenere: litantrace, gesso, schisto dolce . . . . .	0,15
» franose: alluvioni, sabbie . . . . .	0,05

Il valore di  $P$  viene però a ridursi al 50 e anche al 75 % quando si operi sulla faccia di un pezzo ben distaccato o su un blocco parzialmente distaccato. Per i semplici petardi si prende il 30 — 35 % di  $P$ . Qualche esempio renderà più chiaro il procedimento.

Si tratti di tirare a polvere compressa in un'arenaria fessurata. Il diametro del foro da mina abbia le dimensioni da m. 0,04 a m. 0,05. Si assumerà  $R = 0,40$   $E = 2 \alpha t = 0,66 t$ . Per  $t = m. 1,50$  si trova  $P = 0,800$  kgr., per  $t = 2,00$   $P = 1,400$ , per  $t = 2,50$   $P = 2,200$ .

Quando si trattasse di un blocco ben distaccato lungo due facce si prende  $0,75 P$  e per un maggior numero di facce libere  $0,50 P$ .

Agendo colla dinamite n. 1 nel granito e facendo il foro di diametro m. 0,018 a m. 0,030 si prenderà  $R = 0,70$   $E = 1 \alpha t = 0,50 t$ . Allora per  $t = m. 1,00$  si trova  $P = 0,175$  kgr., per  $t = 1,50$   $P = 0,400$ , per  $t = 2,00$   $P = 0,700$ , per  $t = 2,50$   $P = 1,100$ ; i quali valori di  $P$  possono essere ridotti del 20 e 30 per cento secondo il numero di facce di distacco del blocco.

Nelle rocce diaclasiche il foro da mina potrebbe facilmente incontrare delle fenditure che renderebbero vano l'effetto della polvere vera ordinaria. In tal caso bisogna procedere a piccoli colpi tamponando energicamente con argilla molle.

§ 16.

MURATURA DEL POZZO.

Cessato lo scavo si colloca, al fondo, un cerchio di legname (quercia od ontano), sul quale si inizia la muratura. Questa si eseguisce per una certa altezza con pietrame o mattoni a secco allo scopo di lasciare adito alle acque sorgive laterali, di poi con muratura in malta idraulica, ma senza intonaco.

Lo spessore della muratura è di m. 0,25—0,28 se in mattoni, dei quali dovrebbero usare il tipo a cuneo, di m. 0,30—0,40 se in pietrame. Tra la muratura e la parete di scavo si interpone un buon riempimento di terra magra e compressa o di terra argillosa, quando abbiansi a temere degli inquinamenti.

Il metodo già indicato di sbadacchiature va abbandonato allorquando l'acqua sorgiva manifesta il suo gemito non solo al fondo, ma per tutta l'altezza delle pareti. In tal caso si fa servire di rivestimento

la muratura stessa in mattoni o in conci che si costruisce ad anelli sovrapposti, alti dagli 1 ai 3 o 4 metri. Questo metodo di costruzione, che è adoperato dagli Indiani, consiste nello scavare il pozzo sino alla profondità che la natura del terreno permette, nell'innalzare sul fondo l'anello in muratura; di poi nel fare al fondo un altro scavo cilindrico, però di diametro eguale a quello interno dell'anello in muratura; lateralmente a questo scavo si praticano successivamente delle nicchie prismatiche in corrispondenza allo spessore della muratura soprastante, le quali si riempiono appena scavate, di muratura analoga; e così si continua sino ad avere costruito un secondo anello completo di muratura. Sotto a questo se ne può costruire col medesimo metodo un terzo, e così di seguito fino a raggiungere la profondità che occorreva (vedi fig. 2, tavola VIII, vol. I).

Nel caso di terreni sciolti le semplici sbadacchiate non basterebbero, ed occorrerebbe rivestire le pareti di scavo intieramente di palanche. Queste però non sarebbero nemmeno sufficienti a trattenere la terra che sortirebbe dalle fessure tra l'una e l'altra ed andrebbe a cadere continuamente sugli operai che lavorano di sotto. Si ricorre allora ad un sistema simile al metodo suggerito dallo Scamozzi ed analogo a quello usato per le costruzioni idrauliche.

Fatto lo scavo nel terreno per un diametro di m. 1,40 — 1,60 e per 1 metro o 2 di altezza, vi si affonda una specie di tamburo, costituito da un cilindro verticale fatto di tavole di quercia o di ontano dello spessore di m. 0,04-0,05, e avente un diametro eguale a quello esterno della muratura. Intorno ad esso, ad egual distanza, sono disposti verticalmente, e bene assicurati, tanti pezzi di legno a forma di triangoli rettangoli, il cui cateto superiore orizzontale sorregge un anello piatto, formato con doppio tavolato di legno di quercia, del diametro del pozzo e di larghezza uguale allo spessore della muratura di rivestimento da innalzarvisi sopra (vedi vol. I fig. 68). Costruendo per 1 metro al di sopra di questo tamburo un primo anello di muratura, (però senza malta, perchè destinato a scendere a livello delle sorgenti sotterranee) e scavando frattanto nel centro del fondo e, con qualche precauzione, sotto il tamburo, questo e la muratura cominciano a discendere pressochè orizzontalmente; e continueranno a scendere col proseguire della muratura. Questa dovrà pertanto iniziarsi, ad ogni nuovo anello,

dalla parte del pozzo che fosse rimasta meno in discesa, a fine di rimetterlo perfettamente in verticale. In tal modo si arriva, discendendo gradatamente, sino allo strato impermeabile, compiendo, diremo così, contemporaneamente le operazioni di scavo, di sostegno delle terre e di rivestimento in muratura.

Per questa nei successivi anelli si impiegherà il cemento idraulico, che ha rapida presa e vale a garantire dalle infiltrazioni degli strati superiori, che debbano essere escluse dal pozzo.

## § 17.

### ACCESSORI DEL POZZO.

Qualunque sia il metodo di esecuzione, per rendere più attive le sorgenti e ricavarne maggiore portata, costruito il pozzo, conviene pigiare nel fondo un tino, senza fondo, di legname di rovere o di ontano cerchiato di ferro, alto m. 1,50-2,00, dall'interno del quale si estrae con una draga la terra per sostituirvi uno strato di ghiaia. È inutile pensare ad altri espedienti per aumentare la portata, quali, per esempio, quello di aumentare considerevolmente il diametro del pozzo oltre le dimensioni ordinariamente usate; con ciò non si farebbe che crescere la spesa per lo scavo e per la muratura, poichè la scienza idraulica insegna che la portata è pressochè indipendente dall'ampiezza del pozzo.

Quando le sabbie contenute nel terreno sono molto fini, avviene facilmente che finiscano per riversarsi al fondo, per sgombrare il quale si richiederebbero frequenti spurghi. In tal caso il Lippmann propone un rivestimento filtrante nella falda acquifera sabbiosa con placche porose, attraverso le quali l'acqua passa depurata dalla sabbia.

Comunemente la canna della muratura termina con un parapetto (ghiera) intorno alla bocca, alto m. 0,80, con copertura di pietra aggettante in fuori. Al parapetto possono essere annessi due pilastri di muratura, di pietra o di ferro oppure un braccio di ferro girevole imperniato a piè del parapetto per il sostegno di una carrucola di diametro di m. 0,20-0,30, attorno alla cui gola si avvolge la fune cui è appesa la secchia, semplice o doppia.

È bene che la bocca a livello del parapetto sia chiusa a due imposte o con una, munita di ampio sportello centrale; e ciò per prevenire disgrazie ed

impedire il gettito o la caduta accidentale di materie estranee nell'interno del pozzo. Al tavolato è preferibile qualche volta il graticciato per non impedire la spontanea aerazione nell'interno del pozzo; ma si osserva che l'aerazione è sempre sufficiente anche col tavolato, che è lungi sempre dal chiudere ermeticamente. È preferibile coprire il pozzo con un tetto poggiato su leggieri muretti collocando uno sportello a graticcio dalla parte di tramontana. Quando l'acqua si attinge con pompe esclusivamente, la bocca del pozzo può esser chiusa in muratura (vedi pag. 496 del vol. II della *Tecnica del fabbricare*).

Si circonda la bocca del pozzo con un pavimento inclinato verso la periferia e largo 2 metri. Lungo la periferia si costruisce una cunetta che serve a raccogliere l'acqua di ricasco, che potrebbe, dopo essersi rimescolata a sostanze nocive, con esse ridiscendere attraverso il suolo verso l'interno del pozzo ed inquinarlo; allo stesso fine si tiene alquanto rialzato il terreno attorno al pozzo.

### § 18.

#### MANUTENZIONE. COSTO DI COSTRUZIONE.

Non ostante tutte le disposizioni, accennate nel § precedente, per allontanare le cause di inquinamento, l'acqua può essere soggetta a deteriorarsi anche per le sole frequenti immersioni di secchie e corde che di solito sono state a contatto con materie non pure, o per causa apparentemente opposta, quale il prolungato non uso, che tenendola immobile non interrompe l'accumularvisi e l'alterarvisi di residui organici.

Di fronte a questi inconvenienti occorre provvedere, più o meno frequentemente, a degli accurati spurghi del fondo del pozzo. A questo proposito conviene ricordare che a certe profondità l'aria è stagnante, di modo che in breve tempo diventa irrespirabile sia per diminuzione di ossigeno che si discioglie sia per aumento di acido carbonico che vi cade d'ogni parte dall'atmosfera, se anche non sgorga dal circostante terreno filtrando attraverso alla canna. Prima adunque di discendere nel pozzo per spurghi o restauri converrà verificare se l'aria vi sia respirabile; e ciò col calarvi un lume. Se questo si spegne, sarà il caso di gettare al fondo della calce viva diluita o di calare con una funicella, sino al livello del-

l'acqua, una spugna imbevuta di ammoniaca; ambedue sostanze che hanno il potere di assorbire l'acido carbonico. Ma dovendo assicurare agli operai una normale respirazione per tutta la durata del lavoro bisogna ricorrere ad un ventilatore che inietti l'aria esterna e pura al fondo del pozzo e diluisca quella mefitica fino a renderla respirabile.

Queste operazioni di spurgo, così pericolose, faticose e costose, si evitano adottando il pozzo di ferro Calandra che rappresenta un mezzo di facile applicazione e di non grande spesa per bonificare i pozzi (vedi fig. 471). Con un tubo di ferro si fa, colle debite norme e precauzioni, una perforazione del fondo per 4 — 15 metri sino a raggiungere un'altra falda acquifera negli strati inferiori. In questo tubo, che si può considerare come un nuovo pozzo avente la bocca al di sopra del livello delle acque inquinate del pozzo in muratura e il fondo sul nuovo strato acquifero, si introduce il tubo di una pompa, il quale aspirerà esclusivamente l'acqua pura di quest'ultimo strato, e fornirà così acque buone e fresche dallo stesso pozzo che poco prima era inservibile.

La spesa di costruzione di un pozzo col rivestimento dello spessore di una testa di mattone costa, secondo il Colombo, da L. 40 a L. 50 il metro corrente. Ma è evidente che queste cifre sono dei massimi; e di più si nota che divenendo, coll'approfondirsi, sempre meno agevole lo scavo e la costruzione, il costo di questa vada aumentando.

Dal trattato del Cantalupi intitolato *Le fabbriche civili* riportasi il seguente specchietto che contiene dati abbastanza attendibili e di pratica utilità.

Prezzo di ciascun metro lineare di pozzo del diametro interno di un metro, con spessore di mattoni di m. 0,15, compreso, lo scavo sino alla profondità di m. 6	L. 17,00
id. da m. 6 fino a m. 10 . . . . .	» 21,00
id. da m. 10 fino a m. 20 . . . . .	» 25,50
id. fino a m. 32 scavato in terreno mediamente difficile . . . . .	» 42,00
id. tino di rovere cerchiato di ferro compresa la posa in opera . . . . .	» 40,00

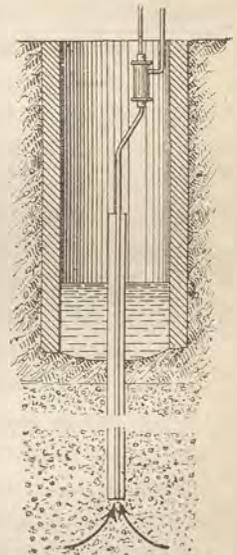


Fig. 471.

## § 19.

## POZZI ARTESIANI.

Può darsi che lo strato acquifero sia racchiuso tra due strati impermeabili. In tal caso l'acqua, che ha tendenza a livellarsi in ogni punto, risente tanto maggiore pressione nei punti più bassi dello strato acquifero, quanto maggiore è il dislivello tra essi e la parte più alta del medesimo, di modo che rompendosi, naturalmente o per mano dell'uomo, lo strato impermeabile superiore, l'acqua s'innalza nel condotto verticale così aperto ed anche sorte per l'apertura zampillando per un'altezza maggiore o minore a seconda della pressione stessa.

Dapprima le acque che sgorgano da una simile perforazione trasportano per lo più sabbie, ciottoli, terre, ecc. provenienti dallo strato impermeabile che è stato rotto ed anche dallo strato acquifero; di lì a non molto tempo zampillano per altro quasi sempre limpide e con portata molto regolare. Facendo un'altra perforazione sulla stessa nappa acquifera si potrebbe diminuire sensibilmente la portata e la forza ascensionale del primo pozzo.

La ricerca del punto d'impianto di simili pozzi, detti *pozzi artesiani*, va rivolta al fondo di un bacino incassato tra colline lungo i cui versanti corre lo strato impermeabile oppure lungo le depressioni del *talweg* di una vallata; è più probabile rinvenire tali acque laddove si hanno strati cretacei. Ma in genere è una ricerca per la quale occorre molta arte e pratica della sonda; inoltre importa svariate operazioni ed ordigni e richiede una spesa rilevante, senza sicurezza di trovare l'acqua della qualità voluta.

In Lombardia si scavano delle sorgenti artesiane ad un metro o due dal suolo, chiamate *fontanili*. Per evitare lo smovimento e la corrosione del terreno da parte dell'acqua zampillante si impianta verticalmente, attorno ad ogni *occhio* di sorgiva, un tino portante una intaccatura rivolta dalla parte del primo tratto del canale derivatore. Dette sorgenti peraltro sono utilizzate a scopo di irrigazione.

## § 20.

## POZZI NORTON.

Un sistema di pozzi artesiani molto economico e che nei terreni sciolti dà sicuri risultamenti è quello dei pozzi Norton o *pozzi americani*; dei quali, è fatta descrizione alla pag. 497 e seguenti del vol. II della

*Tecnica del fabbricare.* Con essi si attraversano gli strati del terreno per raggiungere la falda acquifera e trarne ben presto, in luoghi anche aridissimi, acqua per bere e per altri usi.

Consistono in una serie di tubi di ferro lunghi m. 1-3 ed anche 5, ma, in generale, m. 2,50, del diametro interno di m. 0,03-0,07, e più ordinariamente di m. 0,05, innestati a vite l'uno sull'altro in modo da formare un tubo unico; il quale per l'estremità affondata nel terreno va ad immergersi nello strato acquifero e per l'estremità superiore, se non v'ha l'efflusso spontaneo, viene collegato ad una pompa che aspira l'acqua sotterranea.

Il materiale si può senza difficoltà trasportare nel luogo che si crede più adatto alla perforazione; e anche con relativa facilità si procura il personale necessario. Il punto prescelto sarà in un terreno di alluvione, esente da fondazioni più o meno recenti, da antichità seppellite dal tempo, da rocce compatte, da pietre grosse, ecc.

Si prende il primo tubo il quale è lungo non più di m. 1,50 ed è munito, alla sua estremità inferiore, di una punta di acciaio temperato e per una lunghezza di m. 0,60 è bucato con tanti fori del diametro di 3 mm., diretti dal basso all'alto, cilindrici od elicoidali; si conficca nel terreno alzandolo e lasciandolo cadere a mano più volte verticalmente nel punto prefisso. Impiantatolo sino a m. 0,40 nel suolo vi si avvita, mediante manicotto, uno degli altri tubi; al quale si fissa un manicotto speciale, detto *collare di percossa*, che è diviso in due parti e viene applicato e fortemente serrato al tubo con apposite viti. Si infila di poi un maglio cilindrico del peso di 50 Kgr. forato secondo l'asse in modo da scorrere agevolmente lungo il tubo e battere, sempre nella stessa direzione, sul collare. In sommità al tubo si fissa un altro manicotto che porta due carrucole, su cui si fanno passare le funi destinate ai movimenti del maglio. Ad ogni colpo di questo sul collare il palo affonda di 5 cm. in terreni ordinari; e mentre due operai lavorano di conserva a battere, un terzo operaio munito di chiave inglese (vedi fig. 472) sta pronto a riserrare le viti tostochè il collare di percossa comincia ad allentarsi e a calare per conto suo dietro i ripetuti colpi. Quando il primo tubo si è abbassato notevolmente, vi si avvita superiormente un secondo tubo, e si rialzano a conveniente altezza i due manicotti suddescritti per ribattere ed abbassare il nuovo tubo, dopo di che si avvita un terzo

tubo, e così si seguita sino a che si raggiunge lo strato acquifero.

Si è perfezionato l'apparecchio di affondamento coll'aggiunta di un cavalletto, che è un treppiede alto circa 3 metri con gambe di ferro vuoto che

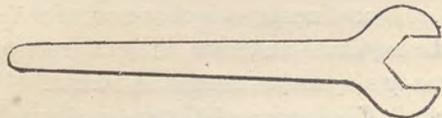


Fig. 472.

si riuniscono in sommità ad un cappello forato nel mezzo e munito di due carrucole (vedi fig. 473). Collocato il treppiede a posto, in modo che le gambe, che sono eguali, abbiano uguale inclinazione e che il filo a piombo coincida coll'asse di percussione, e fatte passare le funi sulle carrucole, si munisce, come si è detto, il tubo impiantato nel suolo del collare di percossa; e si infila, invece di un secondo tubo, un' asta cilindrica, detta *asta conduttrice*, nel foro del cappello e per la parte sottile, nell'anima del tubo (vedi fig. 474). Essa ha per ufficio di guidare verticalmente il maglio e l'affondamento del pozzo;

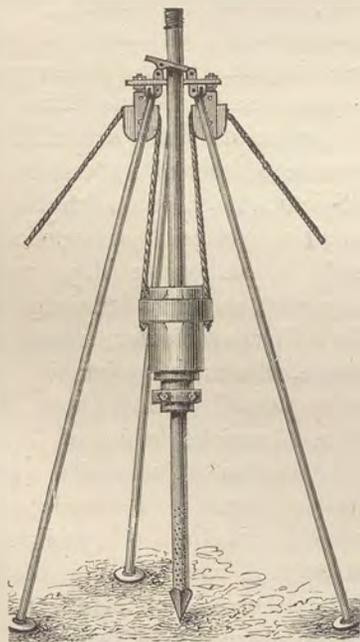


Fig. 473.

è perciò più corta e maneggevole dei tubi ordinari, che per la loro lunghezza e pesantezza richiederebbero operazioni faticose e difficili da eseguirsi su cavalletti. In tal modo si può affondare il tubo sino a farlo

rimanere colla sua estremità superiore a pochi centimetri sopra il terreno e sostituire, soltanto allora, all'asta un secondo tubo; al quale, a sua volta, ben tosto si dovrà di nuovo innestare l'asta conduttrice.

Durante le operazioni di avvistamento dei tubi o di restringimento del collare si terrà sospeso il maglio assicurandone le funi attorno alle gambe del treppiede, che sono fornite di appositi ganci.

I tubi si affondano uno di seguito all'altro cercando di avvitarne la ghiera di unione in modo da avere una chiusura ermetica. A quest' uopo giova l'uso del mastice, sia spalmando le varie parti che vanno in contatto, sia rivestendone l'esterno del giunto. Noi abbiamo sperimentato efficace di coprir questo con bende di tela incatramata assicurate strettamente ad esso con filo di ferro zincato sottile.

Quando il pozzo comincia ad affondare con maggiore facilità è lecito sperare di penetrare un terreno rammollito dall'umidità e d'essere prossimi allo strato acquifero. Quando si giudica che l'acqua sia stata raggiunta si introduce nei tubi una sonda consistente in una ver-

ghetta di piombo attaccata ad una cordicella, colla quale si rimuove la terra penetrata per i fori del primo tubo; cosicchè si può conoscere non solo il livello e la profondità dell'acqua, ma anche la porzione di tubo che vi è stata immersa, poichè è necessario approfondire il pozzo sino a che tutta la parte traforata penetri nello strato acquifero, onde, nell'estrazione dell'acqua mediante la pompa, venga esclusa l'aria che verrebbe attirata per i fori non immersi nell'acqua, (vedi fig. 475).

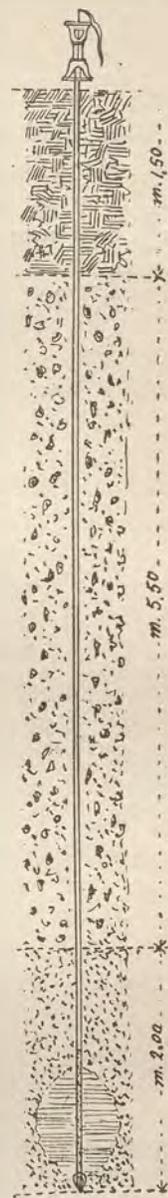


Fig. 475.

Fig. 474.

## § 21.

## MANOVRE SPECIALI PER I TUBI NORTON.

Può capitare che il tubo, non ostante le reiterate percosse, rifiuti di approfondire. Si proverà allora ad affondarlo imprimendogli, coll' aiuto di speciali tenaglie, un movimento rotatorio nel senso delle vitature. Se il pozzo neppur così discende minimamente, si segna sul tubo il punto di immersione nel terreno e si danno 20 o 30 colpi in volata. Se nemmeno

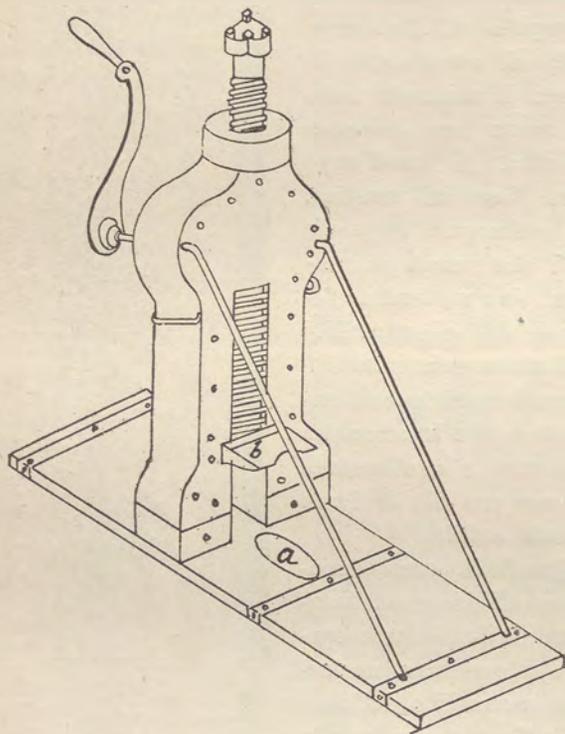


Fig. 476.

questi giovano a far calare di alcunchè il detto segno nel terreno, è chiaro che il tubo ha incontrato un pezzo di roccia dura o qualche grossa pietra, che non ha nè spaccato e nemmeno spostato dalla linea di affondamento; conviene allora estrarre il pozzo e spostarlo in un altro punto di probabile riuscita.

L'estrazione del pozzo si eseguisce infilando il maglio nella porzione di tubo sporgente dal terreno o, se questa è piccola, in un tubo corto che vi si avvita e serrando, ad una certa altezza al di sopra del maglio, il collare di percossa e quindi riproducendo l'operazione in senso inverso al precedente facendo cioè battere il maglio dal basso in alto. Se ciò non basta, bisogna ricorrere ad un martinetto

(vedi fig. 476). Mediante questo strumento, introdotto il tubo per un foro *a* e avvitatogli il collare al di sopra di *b*, col giro della manovella si fa salire lentamente *b* dalla posizione più bassa obbligandolo a tirar su il tubo unito solidariamente al collare. Invece che col martinetto, si può procurare di innalzare il tubo mediante una leva che faccia forza sulla ghiera, che gli è strettamente assicurata.

Compiuto l'affondamento del pozzo, se il tubo ultimo sporge di poco dal terreno, si aggiunge, a seconda di tale sporgenza, uno od un altro dei tubi più corti, di differente lunghezza, che si devono tenere sempre pronti, al fine di averne la testa a conveniente altezza dal suolo per avvitarvi, non senza far uso del mastice, una pompa aspirante. (figura 477). Questa può essere provvista di valvole sferiche, anzichè a disco, perchè meno soggette a guastarsi.

Azionando la pompa, dapprima non si estrae che l'aria contenuta nel tubo; ma ben presto sorte l'acqua, la quale, da fangosa come suol essere da principio, si viene sempre più rendendo chiara e limpida. Per potere essere estratta, l'acqua deve però esser salita nel tubo a non oltre 8-9 metri di profondità dello stantuffo. In unione alla pompa conviene tenere il sostenitore dell'acqua, che è un recipiente di ghisa che trattenendo dell'acqua serve ad agevolare l'aspirazione quando la pompa riprende la sua azione dopo un breve riposo; in una parola, serve ad innescare la pompa.

Può accadere l'inconveniente, specialmente dopo un periodo simile, che melma e sabbia attratte dall'aspirazione riempiano il fondo del tubo otturandone i fori. In tal caso, anzichè impiegare la tromba, si svita questa, si applica all'estremità superiore del pozzo un apposito imbuto e si introduce il *tubo di espurgo*. Questo è costituito di tratti del diametro interno di 12-20 mm. muniti di viti alle due estremità e congiunti con piccoli manicotti. Quando il tubo così formato è arrivato al sedimento di melma o di sabbia penetrato nel fondo del pozzo, vi si fa approfondire ancora per altri soli 3 o 4 centimetri ed esteriormente si avvita ad una pompa aspirante, che è racchiusa in una cassa di legno foderata di zinco; o meglio si versa nel pozzo continuamente acqua ed agendo colla pompa premente



Fig. 477.

si spinge nel tubo di spurgo la melma e la sabbia trascinate dall'acqua introdotta, la quale frattanto libera anche i fori del fondo del pozzo, con efficacia quale non potrebbe dare l'uso della pompa aspirante applicata al tubo di esaurimento medesimo.

La manovra del tubo di spurgo va fatta con molta cautela, perchè il tubo è sottile e debole e viceversa deve raggiungere lunghezze sproporzionate al suo diametro. Si usa perciò di assicurare il tubo di spurgo con tanti fili di filo di ferro quante sono le giunzioni, legandoli ai manicotti e tenendone i capi in mano; in tal modo in caso di rottura si ha sempre il modo di estrarre il troncone che rimarrebbe dentro il pozzo.

## § 22.

### PREGI E COSTO DEI TUBI NORTON.

L'acqua trovata coi tubi Norton è spesso perenne, ma può anche, dopo un certo tempo, per causa qualsiasi esaurirsi. In tal caso si fa prima un tentativo con una pulizia a fondo del pozzo e poi con un ulteriore affondamento; non riuscendo nemmeno con questo, si fa l'estrazione del pozzo e si cerca un altro punto di affondamento.

Ad ogni modo si comprende la convenienza di questi apparecchi i quali, in tempo relativamente breve, si possono affondare o togliere. In media si tratta della velocità di un metro ogni 15 minuti nella prima

operazione, un metro ogni 5 nella seconda; ma tale velocità è molto variabile a seconda della natura del terreno. Tali apparecchi si possono trasportare senza molta difficoltà e rimettere in azione senza percorrere grandi distanze o far molti tentativi, essendo questione, per lo più, di spostare di poco il punto di affondamento in caso di insuccesso. Inoltre, come nota l'ing. Chizzolini, questi pozzi possono essere impiegati anche come condotti di fognatura verticale, potendosi con essi smaltire l'umidità di terreni acquitrinosi in strati permeabili a profondità grandissima.

Di pozzi analoghi ai pozzi Norton vi sono diverse specie, e sono usati specialmente in Germania. In Italia sono da ricordare i pozzi tubolari impiantati nel territorio cremonese e i Pozzi-Piana con relativo maglio a vapore adottati a Mantova per fornire la città di acqua potabile, senza allontanarsi dalla città stessa, nel cui suolo si potè raggiungere sino a 150 metri di profondità.

Il costo di queste trivellazioni varia, com'è facile arguire, moltissimo a seconda della natura dei terreni da perforare, tanto che si va dalle 5 o 6 lire per metro corrente, fino a m. 9, alle 50 o 60 per profondità inferiori ai m. 100.

Alcuni autori, comprendendovi la provvista dei tubi, valutano per terreni ordinari il prezzo per metro corrente di pozzo tubulare:

L.	80	per	profondità	sino	a	100	metri
»	100	»	»	»	»	200	»
»	150	»	»	»	»	300	»

## CAPITOLO XX.

### FILTRI, SERBATOI E CISTERNE

#### § 1.

##### BACINI DI CHIARIFICAZIONE.

In pratica, per quanto si procuri di ottenere acqua limpida, si può dire essere impossibile che essa, giungendo per vie naturali in un serbatoio, non tenga in sospensione sabbia finissima ed altre materie che, per essere organiche od organizzate, la rendono anche batteriologicamente impura. Onde si ricorre alla filtrazione artificiale dell'acqua.

Questa operazione per lo più si fa precedere dalla decantazione o chiarificazione, per cui l'acqua, nel giungere ad un recipiente, perdendo quasi tutta la sua velocità, vi deposita per strati successivi, in ordine di densità, le materie che trascina seco e si avvia lentamente al filtro, la cui azione purificatrice in tal modo non è più turbata dalla violenza della velocità della massa d'acqua, nè dall'ingombro di troppa materia in sospensione. Per analogo motivo al bacino di chiarificazione si fa precedere un filtro più grossolano e di grande superficie che trattiene i materiali più voluminosi.

Questi manufatti si applicano specialmente laddove, per gli usi domestici ed industriali, non si possa disporre in buona quantità che dell'acqua dei fiumi e dei torrenti, la quale in generale è pura, ma sovente, colle forti piogge, che vi trasportano ogni sorta di detriti terrosi, diviene più o meno torbida.

Il bacino di chiarificazione deve avere le dimensioni che si desumono dalla portata d'acqua da filtrare e dal tempo che un dato volume della mede-

sima impiega a decantarsi; i quali dati non possono aversi che sperimentalmente. Per certi fiumi si è veduto che per ottenere una limpidezza relativa possono bastare 4 o 5 giorni, mentre per giungere alla decantazione definitiva appena bastano 10 giorni, essendo lentissima la discesa delle materie in sospensione più tenui. Siccome durante questo tempo di riposo assoluto l'acqua si altererebbe per lo sviluppo di vegetali, per gli insetti e per il pulviscolo dell'aria di cui si ricoprirebbe la superficie, per abbreviare questa durata di decantazione bisognerebbe adottare un bacino di piccola profondità e per conseguenza di grande estensione; il che porterebbe o ad esporre troppa superficie di acqua immobile al pulviscolo atmosferico e al calore solare o a fare un'enorme spesa per la copertura del bacino; motivo per cui ci si attiene ad una profondità tra i 3 e i 4 metri.

Così dicasi per quei bacini di decantazione ove affluiscono acque perenni; per le cisterne, ove l'afflusso di acqua è intermittente e si verifica solo in occasione di piogge o di scioglimento di nevi, ecc. si può adottare un bacino anche più profondo, avendosi negli intervalli tra una pioggia e l'altra spesso tutto il tempo necessario perchè l'acqua depositi completamente.

Occorrendo, in ogni caso, disporre le cose in modo che non risulti impossibile o malagevole la vuotatura e la ripulitura del fondo del bacino, il fondo medesimo dev'essere costruito con grande cura e scelto materiale e disposto a doppia pendenza verso un condotto aperto nel mezzo in modo da facilitare lo scolo nelle operazioni di spurgo. Uno sfioratore, situato all'altezza voluta, servirà a smaltire il di più

del volume d'acqua previsto apportato da piogge o da piene.

Per un serbatoio di qualche importanza si adottano in generale i bacini multipli, disposti uno successivamente all'altro e comunicanti mediante fori ad un'altezza dal fondo che superi di qualche po' quella del deposito prevedibile. L'acqua passa dall'uno all'altro facendo via via depositi sempre più tenui e leggeri.

## § 2.

### AZIONE DEI FILTRI DI SABBIA.

Colla sola decantazione si ottiene bensì l'acqua limpida quale occorre in diverse aziende, ma non si potrebbe far conto assoluto sulla sua potabilità. Per ottenere questa seconda importantissima qualità occorre che essa attraversi filtri naturali o artificiali, i quali sono costituiti da materia porosa. La massa porosa che si adotta può essere costituita da ghiaia minuta, sabbia, pietre silicee, gres sminuzzato, carbone, stacci metallici, canapa, cotone, lana, spugne, carta, crini, segature di legno, ferro spugnoso, ecc.

La sabbia si adotta nei grandi filtri orizzontali. Dev'essere silicea, e non essere mescolata a calcare. Per prepararne diverse qualità si fa passare per crivelli di ferro a maglie di differente ampiezza. Si mette ogni qualità separatamente in mastelli con fondo a maglie fittissime, dove viene lavata delle materie fangose ad essa mescolate, le quali cadono in un tinazzo di legno collocato al di sotto; indi si lascia ben asciugare.

I filtri di sabbia sono a strati disposti con una graduale successione dalla sabbia più fina a quella più grossa. Il primo strato è quello che agisce veramente da filtro, mentre i successivi non fanno che sostenere il primo e favorire lo sgocciolamento e l'aerazione dell'acqua depurata da raccogliere. Laonde al primo strato in special modo sono da rivolgere l'attenzione e le cure di manutenzione. Aumentando la finezza della sabbia, aumenterebbe l'efficacia della filtrazione, perchè è diminuita l'ampiezza dei meati ed aumentata l'azione di capillarità, ma in pratica lo svantaggio dal lato delle spese di manutenzione e delle difficoltà di esercizio sarebbe continuo; onde circa la grossezza dei granelli preferiscesi attenersi ad un diametro compreso tra 1 millimetro e  $\frac{1}{2}$  millimetro.

Nello spessore di questo primo strato è bene abbondare oltre quello che la teoria prescriverebbe, e praticamente, sebbene possa bastare uno strato di metri 0,30-0,50 specialmente se la velocità di filtrazione è piccola e tale da non sconvolgere minimamente la massa, lo spessore si estende a m. 0.75-1.00.

Ed invero dopo un certo tempo si nota che la portata dell'acqua diminuisce; e ciò perchè il filtro si impigrisce e termina di agire, essendosene gradualmente otturati i meati per uno strato non più profondo di 2 centimetri, nel quale si sono accumulate non solo le terre in sospensione, ma anche i microrganismi contenuti nell'acqua medesima. È evidente che per ripristinare la filtrazione occorre asportare questo strato divenuto inerte, tolto il quale, in capo ad un egual periodo, se ne riproduce un altro, che si toglie nello stesso modo, e così via di seguito sino ad avere uno strato di poco superiore ai m. 0,30. Giova frattanto avvertire che se il filtro, o più precisamente questo strato attivo di due centimetri, agisce meccanicamente trattenendo tutte le materie in sospensione, dal lato batteriologico non si può considerare come veramente efficace che dopo una settimana, quando tale strato si è completamente riempito di microbi, i quali solo allora hanno l'azione di impedire ai batteri tutti viventi nell'acqua da filtrare di oltrepassarla; motivo per cui in ogni ripulitura del filtro non si asporta l'intero strato di 2 centimetri, ma se ne lascia un residuo, ricco di microrganismi, a fine di abbreviare il periodo di tempo in cui il filtro riprenda regolarmente la sua azione.

Quando il filtro è ridotto al minimo spessore di circa m. 0,28 occorre ripristinarlo con nuova sabbia, e se questa nel luogo è scarsa e difficile ad ottenere abbastanza a buon mercato sarà il caso di lavare e disinfettare quella già adoperata e tolta.

Durante queste operazioni la filtrazione rimane sospesa; e se ciò danneggiasse gli intenti prefissi, si potrebbe ricorrere al sistema di due filtri agenti alternativamente, il che non è scevro di qualche inconveniente, oppure, e meglio, ai bacini di riserva dell'acqua filtrata e di quella da filtrare.

## § 3.

### Costruzione dei filtri di sabbia.

È impossibile dare delle formole pratiche per le dimensioni della sezione di tali filtri, dovendo questa dipendere dalla velocità di filtrazione, la quale si sta-

bilisce in relazione al grado di purezza dell'acqua, assumendo una velocità tanto più piccola quanto più impura è l'acqua.

Una velocità conveniente è di solito compresa tra m. 1,50 e m. 2,50 al giorno, e si ottiene, per un dato filtro e per un dato grado di impurità, facendo giungere l'acqua da filtrare col pelo ad una certa



Fig. 478.



Fig. 479.

altezza sperimentale sulla superficie superiore del filtro e facendola riuscire ad un livello inferiore più o meno basso.

Bisogna che l'acqua giunga al livello superiore con velocità minima; altrimenti occorre, come abbiamo detto, far precedere un bacino di decantazione dove l'acqua si calma e deposita i materiali più pesanti, che ostruirebbero presto il filtro e renderebbero più gravi le operazioni di spurgo della sabbia che si volesse riadoperare.

Anche per il filtro si costruisce un bacino a pareti impermeabili, che hanno l'ufficio di sostenerlo e di impedire le asportazioni da parte dell'acqua. Il cemento, le maioliche, il vetro saranno i materiali più indicati per foderarle; è consigliabile, per l'economia e per l'efficacia un intonaco di cemento accuratamente spalmato di catrame.

In Inghilterra si usano filtri colla disposizione seguente di strati (vedi fig. 478).

a)	strato di sabbie fine,	dello spessore di centim.	75
b)	» » » grosse » » »	» » »	15
c)	» » ghiaie fine » » »	» » »	22
d)	» » » grosse » » »	» » »	22
e)	» » ciottoli » » »	» » »	30

Il primo strato di sabbia ha uno spessore massimo di m. 0,90, il quale man mano che diviene inerte viene raschiato, con un rastrello di ferro, della crosta formatasi per uno o due centimetri.

In luogo dello strato di ciottoli, talvolta si costruiscono dei canali con volticine a giorno o si adottano tubi da drenaggio che raccolgono l'acqua filtrata dagli

strati soprastanti e la portano o alla cisterna o alle condutture; oppure si possono porre nella parte inferiore due strati di mattoni alternati in modo da lasciar giungere l'acqua al suo sbocco (vedi fig. 479). Oppure il pavimento può esser disposto a due piani inclinati, tra i quali si viene a formare come un cunicolo centrale in cui scorre l'acqua filtrata.

E necessario che i filtri vengano ricoperti per mantenere l'acqua riparata dalle materie estranee e fresca d'estate. Il coperto più razionale sarà quello composto sotto da uno strato impermeabile e sopra da uno strato coibente; ottimo sarà un coperto di cartone asfaltico ben disteso e saldato con sopravi uno strato di cannuccie o di paglia o d'altre stramaglie.

#### § 4.

##### ESEMPI DI FILTRI DI SABBIA.

Un filtro per piccole cisterne, quale viene usato nei dintorni di Parigi, è quello rappresentato dalla fig. 480. L'acqua entra nel condotto *a*, attraversa uno strato di ghiaia diviso da un tramezzo *b*, attorno a cui l'acqua è costretta a circolare sino a sboccare nel condotto *c* di uscita, protetto da una lamiera forata *d*, che impedisce alla ghiaia di penetrarvi.

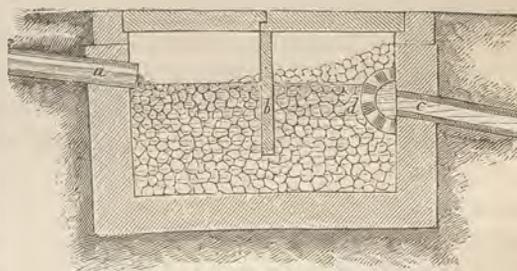


Fig. 480.

Un altro filtro per piccole cisterne è quello indicato nelle figg. 481, 482: in esso l'acqua, chiarificatasi nella camera *A*, attraversa il filtro *B*, che è tenuto da pareti traforate, e si raccoglie in *C*, donde è immessa in un condotto.

Un grande filtro è coperto a volta e consiste in una specie di cisterna divisa da un muro intermedio in due scomparti, di cui il primo riceve l'acqua da filtrare e l'altro l'acqua filtrata. Nel primo versa l'acqua un canale adduttore, nel secondo, ad un livello alquanto inferiore, si apre il canale di scarico che emette l'acqua filtrata. Il muro intermedio è di spessore suffi-

ciente per resistere alla spinta dell'acqua e di altezza superiore al livello di scarico, ma non estesa sino alla volta per lasciare libera la circolazione dell'aria. Lungo la parte inferiore, in cui il muro non è cementato e presenta degli interstizi, è addossato il filtro a strati verticali alternati di sabbie e carbone separati da mu-

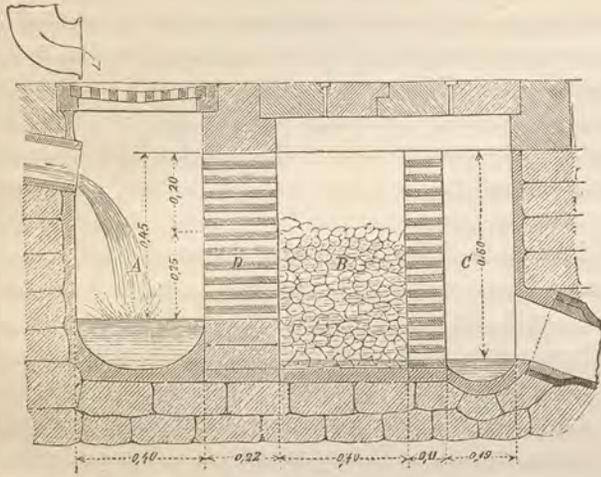


Fig. 481.

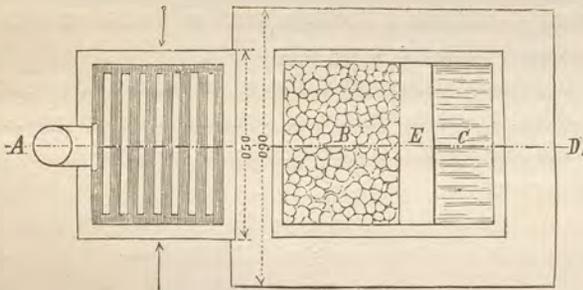


Fig. 482.

retti in mattone pure senza cemento, però rivestiti da tavolati contro l'irruenza dell'acqua, che potrebbe scompaginare il filtro medesimo. Al fondo del primo scompartimento aprendo un'apertura di scarico, mediante una sbarra, dal di sopra della volta, si dà uscita all'acqua e ai depositi accumulati, in modo da spurgare il fondo. Il manufatto è ispezionabile mediante un'apertura alla sommità della volta, chiusa in pietra.

Non sarà fuor di luogo, per la chiarezza e praticità di questo esempio, citare un grande filtro costruito in Spagna al tempo dei Mori nelle vicinanze di Valenza (figg. 483, 484 e 485). In esso l'acqua previamente raccoltasi nel bacino di chiarificazione *b*, passa per diverse aperture, distribuite ad equidistanza, nel filtro *c* diviso in scompartimenti a fine

di ripartire equabilmente la massa e l'impeto dell'acqua lungo la superficie del filtro. L'acqua filtrata si raccoglie nella galleria *d* donde esce pel canale.

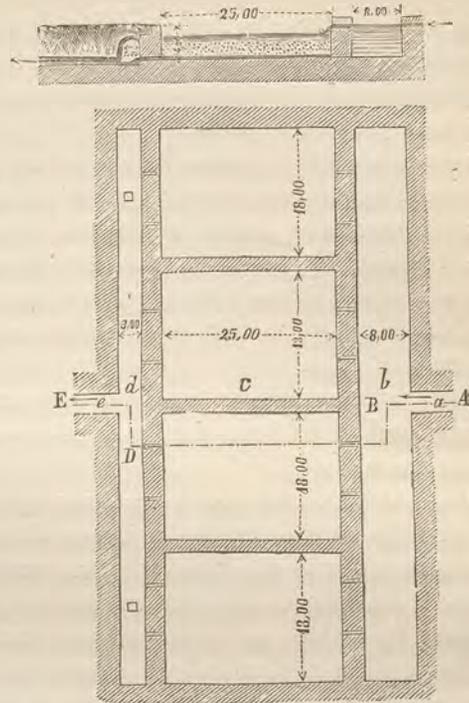


Fig. 483-484.

Nella figura 485 vedesi il particolare della disposizione dei diversi strati di sabbie: lo strato 1 è di sabbie finissime, il 2 di sabbie più grosse, il 3 di ghiaia minuta, il 4 di ghiaia media ed il 5 di grossi



Fig. 485.

ciottoli. Tutti questi strati sono sostenuti da un robusto ripiano traforato il quale lascia passare l'acqua filtrata al di sotto.

## § 5.

## FILTRI DI ALTRO MATERIALE.

Abbiamo accennato che, oltre la sabbia, servono come materie filtranti, tra le altre, il carbone, il ferro spugnoso ecc. Non sarà senza interesse rilevare le loro pregevoli qualità.

Il carbone amorfo o poroso ha un potere disinfettante sulle acque impure ed inquinate da decomposizione di materie organiche, assorbendo i gas prodotti e i residui di queste e rendendo le acque incolori e insapori. Il carbone migliore è quello di legno. Quando questo manchi o sia troppo costoso, si può usare il coke.

Riguardo alla quantità si può dire che occorra un chilogrammo di carbone per ogni metro cubo di acqua inquinata.

Il carbone si pone però successivamente agli strati di sabbia, affinché l'acqua da depurare sia prima liberata dalle materie che teneva in sospensione e attraversi il carbone senza otturarne troppo presto le porosità. Però dopo un certo tempo il carbone, saturandosi dei gas che continuamente assorbe, deve essere cambiato e sostituito con nuovo carbone, altrimenti, se questo è costoso, va tolto e rimesso dopo averlo fatto arroventare; operazione questa da fare anche prima di metterlo al filtro, qualora non fosse fresco di carbonaia e non fosse stato conservato e trattato con le necessarie cautele che ne escludano lo inquinamento. Tali operazioni saranno da eseguire due volte l'anno: dopo le piogge primaverili e dopo quelle autunnali.

Il ferro spugnoso (*spongyron*), che si ottiene per la parziale riduzione dell'ematite, è un disinfettante delle acque assai efficace e costa meno del carbone. La sua azione di disorganizzare e trasformare le sostanze organiche, che produrrebbero gas nocivi, cresce di assai quando venga agitato insieme all'acqua. In Anversa l'acqua lurida del fiume, dopo 12 ore di decantazione, passa in batterie di cilindri dove viene agitata, mediante palette, insieme al ferro; dopo sei minuti di contatto si ottiene, nei serbatoi, un'acqua limpida, fresca e gradevole.

Convieni combinare l'azione depuratrice del ferro con quella del carbone: un modo per utilizzarne contemporaneamente le proprietà, e che si può adottare per le cisterne, consiste nel calarvi una gabbia di ferro riempita per un terzo di trucioli di ferro

e nei due terzi superiori di carbone di legno. Ogni tanto si ritira la gabbia per ripulirla e rinnovare i trucioli di ferro e il carbone, che si arroventano per poterli riadoperare.

Il cotone, la lana, le spugne, la carta bibula, grazie ai minutissimi loro filamenti, sono attissime a trattenere anche le più piccole impurità contenute nell'acqua, mentre lasciano passare questa; e perciò, dopo aver loro fatto subire opportuni trattamenti, diretti a toglier loro le sostanze che potrebbero renderle disadatte allo scopo e a renderle sterili, si usano largamente nella fabbricazione dei filtri o sole o mischiate o alternate con sabbie, carbone, gres tritato, ecc.

La lana e le stoffe di lana, per essere adoperate come filtri, devono essere digrassate, imbiancate collo zolfo, indi passate in un bagno di vapore secco o lavate più volte a fine di toglier loro il cattivo gusto che ne deriva.

La pasta di carta è ottenuta dalla pasta di cenci, bagnata da prima in acqua col cloro, oppure dalla pasta di canapa. Si mescola la pasta, diluita in acqua semplice, con polvere di carbone in quantità maggiore o minore a seconda che si vuole un filtro poroso o denso e compatto.

Il gres da adoperarsi è bianco, a frattura finamente granita. Si pesta dentro a mortai, si passa al setaccio per privarlo del pulviscolo, si lava e si fa asciugare.

## § 6.

## DEPURAZIONE DELL'ACQUA COL RAME.

È noto da lungo tempo che anche il rame ha la proprietà di uccidere i microbi; ma gli scienziati credevano che per ottenere la distruzione dei batteri occorresse una dose di rame così concentrata da avvelenare l'acqua che con essa si fosse voluto disinfettare. Il Prof. George T. Moore però pubblicamente annunciò in un bollettino del Ministero di agricoltura americano la scoperta del modo di utilizzare l'azione antisettica del rame senza pericolo alcuno per gli organismi superiori.

Quando un serbatoio è appena costruito, l'acqua vi resta facilmente pura; ma passati parecchi anni, cominciano i guai. Nonostante tutta la vigilanza degli ingegneri e la periodica pulitura del bacino, sia pure coscienziosamente eseguita dagli incaricati, l'acqua

esala un cattivo odore, che sempre più viene aumentando; contemporaneamente acquista un sapore sempre più disgustoso, intanto che genera diffusione di malattie. Il cattivo odore proviene da certe specie di alghe, o crittogame, che, individualmente quasi invisibili a occhio nudo, vegetano e si riproducono nell'acqua stagnante in tal numero che spesso in un solo centimetro cubo se ne contano sino a 50,000. Sono esse che danno all'acqua anche il sapore sgradevole e l'aspetto verdastro e fangoso. Ognuno di quei piccoli organismi secerne un olio fetido che dapprima resta chiuso in speciali sacchetti dell'alga, poi, col rompersi di quelle cellule, esce a galleggiare sull'acqua. Queste alghe microscopiche, hanno generalmente un colore azzurro-verdastro, ma possono avere anche altre tinte, come gialla, marrone, olivastro o rossastra. In condizioni favorevoli si riproducono con rapidità meravigliosa.

Il Prof. Moore, fattesi spedire innumerevoli specie di alghe da tutte le parti degli Stati Uniti, sperimentò su di esse gli effetti di varie sostanze, allo scopo di vedere quale di esse avvelenasse quegli organismi senza nuocere all'acqua. Di tutte quelle sperimentate, alcune uccidono non solo le alghe, ma anche tutti gli animali immersi in quell'acqua; altre, come l'argento, sarebbero efficacissime, ma costano troppo; e altre ancora dovrebbero venire adoperate in dose troppo alta per ottenere l'effetto voluto.

Così, per eliminazione, il Moore trovò che soltanto il solfato di rame offre tutti gli opportuni requisiti. Esso, infatti, distrugge le alghe e i microrganismi in genere, non corrompe l'acqua, non nuoce affatto, nella dose che all'uopo è necessaria, agli animali, che con l'acqua l'introducono nel loro apparato digerente; e, ciò che pure importa, si può avere a mite costo. Basta immergere un grammo di solfato di rame in un bacino contenente da 400 a 500 ettolitri d'acqua stagnante per distruggere quasi tutte le alghe, senza nuocere ad altri vegetali che eventualmente si bagnassero con l'acqua stessa dopo l'immersione di quel composto, ossia quando essa lo contiene disciolto, poichè la soluzione del solfato di rame nell'acqua avviene quasi istantaneamente.

Per assicurare il lettore sugli effetti della soluzione diremo che può essere impunemente usata con dosi assai più forti di solfato di rame. In una borgata del Kentucky il Moore purificò un serbatoio

d'acqua, contenente circa un milione di ettolitri, adoperando poco meno di un quintale di solfato di rame, in ragione di 1 grammo di esso per 4,000,000 di gr. d'acqua. Per sciogliere quel materiale nell'acqua lo racchiuse in due sacchi; questi furono sospesi a un canotto in modo che pescassero nella massa acquosa; poi il canotto fu condotto, a remi, per tutto il bacino in modo che percorrendolo in ogni direzione, sciogliesse ovunque ed in egual misura il contenuto dei sacchi. Dopo tre giorni il serbatoio era completamente sterilizzato; l'acqua era ridivenuta chiara e gustosa; e ciò fu ottenuto con la spesa di circa 62 franchi, mentre quella borgata negli anni precedenti, per raggiungere lo stesso scopo, aveva speso, in vari tentativi, più migliaia di lire.

Nè si deve assolutamente temere che il rame possa nuocere all'organismo umano; gran parte del rame viene assorbito dalle alghe, ovvero, unendosi con certi altri sali sciolti nell'acqua, come i carbonati e gl'idrati, forma un precipitato insolubile. Aggiungendo poi a quel composto una certa quantità di calce, si otterrà anche più presto il precipitato del rame, di modo che nell'acqua da bere ne resta una quantità incalcolabile ed innocua.

Dopo gli splendidi risultati ottenuti nella distruzione delle alghe, il dottor Moore pensò che il solfato di rame potrebbe forse uccidere anche i germi delle malattie infettive, come il tifo e il colera, e altri germi contenuti in abbondanza negli acquedotti di molte città. E tutte le esperienze dimostrarono che le più micidiali colonie di bacilli, così del tifo come del colera, possono venire sterminate in quattro o cinque ore, alla temperatura media di una stanza non riscaldata, usando una soluzione di 1 parte di rame in 100,000 d'acqua. La soluzione stessa è insipida, senza colore ed innocua.

Ripetuti questi esperimenti in acqua stagnante, si ottennero gli stessi risultamenti, di guisa che si può sperare che, d'ora innanzi, mediante una tenue soluzione di rame, gli abitanti delle città e delle campagne potranno difendersi con esito sicuro dalla diffusione dei morbi infettivi ora dovuta principalmente alle acque impure; e ciò potranno mediante una spesa minima. Siccome i serbatoi d'acqua, una volta purificati dai germi nocivi, tornano a impregnarsene, basterà sospendere grandi fogli di rame al punto dove l'acqua entra nel serbatoio, perchè l'azione tossica di quei fogli uccida i bacilli prima del loro

ingresso nel bacino. Meglio si raggiungerà lo scopo facendo passare l'acqua che giunge al bacino in un setaccio, a più tele, di sottil filo di rame. E, ad ogni modo, è da consigliare di purificare l'acqua non in masse grandissime, ma in quantità proporzionali al consumo che se ne vuol fare, evitando la giacenza nel serbatoio per lungo tempo dell'acqua purificata.

Si potrà sterilizzare l'acqua potabile conservandola in recipienti di rame? A questo proposito diremo che il dottor Moore ha veduto e dimostrato all'evidenza che l'acqua, dopo essere stata da sei a otto ore in una conca di rame preventivamente ben pulita, diventa completamente innocua anche se prima conteneva germi del tifo o del colera.

Alcuni medici opinano che un uomo adulto e sano può smaltire senza pericolo un grammo di rame al giorno; ma nei suoi esperimenti il dottor Moore ha voluto supporre che una qualsiasi persona possa digerire soltanto due centigrammi di quel metallo. Ora, per introdurre nel nostro organismo questi due centigrammi, dovremmo bere circa otto litri dell'acqua depurata col solfato di rame secondo il metodo del Moore! Speriamo che l'esperienza confermi queste conclusioni.

## § 7.

### FILTRI DOMESTICI.

In molte circostanze, anziché alla filtrazione generale delle acque da depurare di cui si dispone, si fanno filtrazioni speciali, per ciascuna categoria di consumo, che riescono più economiche e proporzionate alle diverse esigenze; e così si provvedono di filtri le abitazioni umane, quelle del bestiame, la cantina, l'oliara e in genere i locali delle varie industrie, nelle quali parte dell'acqua, naturalmente disponibile, non può sempre essere impiegata senza inconveniente così com'è. Questa condizione di cose, che ha la sua ragion d'essere sia nelle esigenze igieniche che in quelle economiche ed industriali, ha dato luogo alla fabbricazione di una innumere serie d'apparecchi che chiameremo filtri domestici. Di questi un buon esempio per uso di famiglia, anche molto numerosa, ci viene offerto nella figura 486.

È un apparecchio della capacità complessiva di 40-50 litri diviso in quattro scompartimenti. Nel primo passa l'acqua versata nel recipiente che trovasi in sommità ed ha il fondo bucherellato a fine di

trattenere i materiali più grossi che potrebbero guastare il filtro. Il fondo di questo primo scompartimento è impermeabile, in modo che l'acqua non scende che per il tubo verticale che termina allo scomparto 4. Questo è diviso dallo scomparto 3, contenente il filtro, da un diaframma forato dai cui fori l'acqua risale attraversando i diversi strati di sabbia da quella più grossa a quella più fina. Dipoi attraverso al diaframma poroso, ma denso, che ricopre superiormente il filtro, passa nello scomparto 2 perfettamente filtrata e bevibile, dal quale si può estrarre, aprendo la cannella laterale. Dalla cannella laterale allo scomparto 4 si estrae invece l'acqua da filtrare quando si voglia vuotare l'apparecchio oppure ottenere un lavaggio del filtro coll'acqua già pura

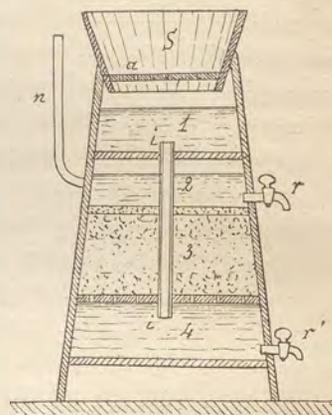


Fig. 486.

dello scompartimento 2. Del resto il filtro è rinnovabile. Il tubo che si diparte da quest'ultimo scompartimento verso l'alto serve per l'uscita dell'aria al sopraggiungervi dell'acqua filtrata.

La disposizione del tubo centrale verticale giova ad aerare l'interno dell'apparecchio ed a trattenere le materie in sospensione. Infatti l'aria che si trova nell'interno del tubo viene cacciata dall'acqua, che vi entra dallo scomparto 1, nello scomparto 4, e via via che l'acqua riempie questo e sale su per il filtro, l'aria viene sospinta attraverso gli strati del medesimo e attraverso al diaframma superiore sino allo scomparto 2. Le materie in sospensione che, dopo l'ingresso nello scompartimento 1, sono già tenui, si depositano in parte al fondo di questo, poichè la bocca superiore del tubo è alquanto sopraelevata, ed il resto va a depositarsi al fondo dello scompartimento 4.

Altro filtro domestico più in grande che merita pure d'essere citato è quello inventato dal Ducommun (v. fig. 487). È diviso complessivamente in tre scomparti divisi tra loro da due diaframmi bucherellati, i quali racchiudono lo scomparto occupato dal filtro. Questo è diviso in diversi strati disposti simmetricamente, dei quali quello di mezzo *o* consta di carbone vegetale, quelli indicati con *1* di sabbia silicea fina,

quelli indicati con 2 di sabbia mezzana e i 3 di sabbia grossa. Nello scompartimento superiore entra l'acqua sino ad un livello determinato, tale che obblighi il galleggiante (indicato in figura) a chiudere la bocca del tubo adduttore e, riabbassandosi il livello, per l'acqua che intanto scende nel filtro, a riaprirlo e a fare entrare nuova acqua. Lo scomparto al di sotto del filtro, che riceve l'acqua filtrata, è, al solito, munito di chiavetta, e di tubo per l'esito dell'aria.

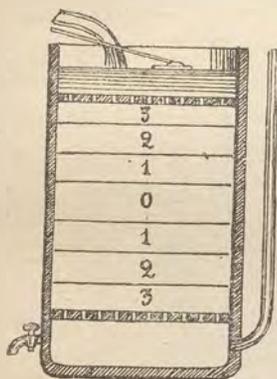


Fig. 487.

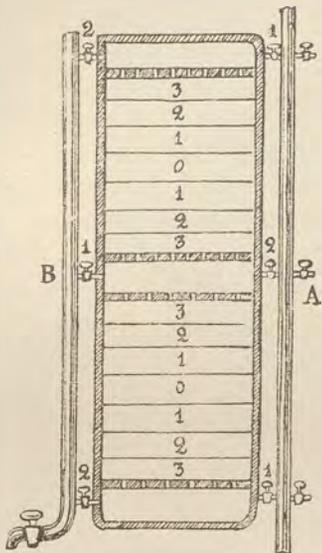


Fig. 488.

Questo apparecchio, se funziona bene da principio, ha il difetto che in seguito, per il sovraccaricarsi del filtro, smaltisce l'acqua in quantità sempre minore sino al punto da rendere necessario il rinnovo delle materie filtranti. Questo inconveniente viene eliminato nel filtro Fonvielle (vedi fig. 488), il quale consta di due filtri Ducommun sovrapposti l'uno all'altro e separati da uno scompartimento intermedio. Questo e i due scompartimenti in sommità e in fondo sono muniti di due chiavette per ciascuno con cui vengono messi in comunicazione con due tubi verticali laterali, uno A sopraelevato di diversi metri per l'adduzione dell'acqua da filtrare, l'altro B per l'esito dell'acqua filtrata. Aperte allora le chiavi 2, l'acqua entra nello scompartimento intermedio, attraversa salendo il filtro superiore e scendendo il filtro inferiore ed entra filtrata nel tubo B. Quando i due filtri cominciano a funzionare stentatamente si chiudono le chiavi 2 e si aprono le 1. Allora avvengono i movimenti in senso inverso: nello scompartimento intermedio si riverseranno le materie depositatesi nei due filtri in modo che quando dal tubo B comincerà ad uscire acqua limpida sarà segno che i due filtri sono netti.

§ 8.

FILTRI DI PORCELLANA.

Oggidi sono in gran voga filtri basati sulla straordinaria potenza filtrante che si è scoperta nella porcellana porosa, ossia senza vetrificazioni o vernici alla superficie, fabbricata con speciali cautele. Se si pone in un recipiente di questa materia, a pareti anche molto sottili, dell'acqua impura, si vede uscire dalle pareti del recipiente l'acqua spoglia di ogni impurità. Si verifica anche il caso inverso: e cioè un recipiente immerso più o meno, ma non oltre il suo bordo superiore, nell'acqua impura, si vede lentamente riempirsi di acqua filtrata; e se alla bocca del vaso si applica un apparecchio di aspirazione, il riempimento del vaso avviene con grande rapidità. Basati su questi principi si sono costruiti una enorme quantità d'apparecchi di tutte le dimensioni e forme adatte, si può dire, a tutte le necessità della vita.

Anche questi filtri perdono, col lungo uso, la loro funzione; ma, molto facilmente ed efficacemente, possono essere riattivati in tre modi: 1.º colla lavatura semplice, che si opera facendo agire l'acqua pura in senso inverso a quello nel quale il filtro l'ha purificata; 2.º colla lavatura chimica, che deve essere adatta alle singole sostanze che hanno ostruito i fori del filtro: e si fa o con acidi o con alcali ener-

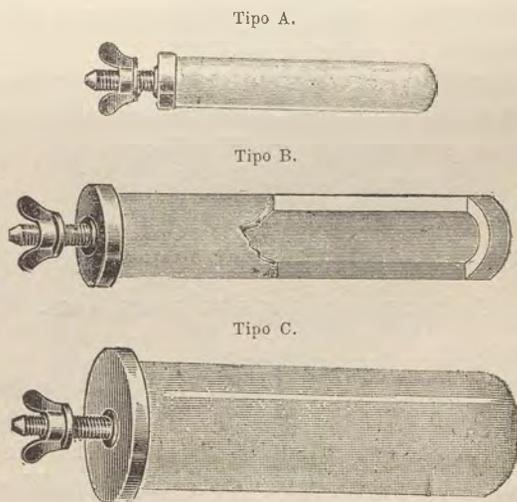


Fig. 489.

gici dai quali la porcellana non è attaccata; 3.º coll'arrostimento, che si fa in forni ove i filtri possono raggiungere alte temperature che distruggano le sostanze organiche e decompongano e rendano so-

lubili o friabili quelle inorganiche. La sterilizzazione suddetta viene completata dalla lavatura e l'arrostimento da queste stesse due operazioni.

Si sono pertanto costruiti e messi in commercio dei cilindretti cavi di porcellana porosa di diverse dimensioni che furono chiamati, per molte analogie, *candele*. I tipi principali di tali tubi sono indicati nella figura 489. Il tipo *A* è lungo centm. 17,50 ed ha il diametro di centm. 2,50. Il tipo *B* è lungo 25 centm.; ed ha un diametro di 5 centm.; la figura ne mostra lo spessore. Il tipo *C* è pure lungo 25 centm. ed ha un diametro di centm. 7,50. La figura 490



Fig. 490 — Tipo rivestito.

rappresenta una candela su cui si adatta un rivestimento, pure filtrante, di tela o di feltro o anche di pasta di carta, il qual rivestimento la rende meglio atta alla filtrazione di acque molto impure e ne ritarda la saturazione.

La vite che sorge dal coperchio è forata, ossia si svolge su un tubo che serve per l'introduzione o per l'estrazione dell'acqua secondo che si vuol agire in un modo o nell'altro. Il galletto permette di fissare le candele anche in serie su appositi telai di sostegno.

Il coperchio, la sua giunzione colla porcellana, il tubo a vite e il galletto, sono impermeabili e composti con sostanze inalterabili all'acqua.

### § 9.

#### BATTERIE DI CANDELE DI PORCELLANA.

Per aumentare, a pressione ordinaria, la quantità del lavoro di filtrazione nell'unità di tempo, occorre o aumentare la superficie filtrativa o riunire più candele. E tenuto conto della piccolezza del vano interno delle medesime, non si adopereranno come recipienti dell'acqua da filtrare, ma bensì come raccoglitori dell'acqua impura filtrata dal difuori.

La fig. 491 mostra l'esempio di una batteria di tre candele immersa nell'acqua da filtrare versata in un secchio. L'acqua purificata dalle candele passa

per effetto del dislivello, mediante il tubo *t*, in una bottiglia collocata in basso.

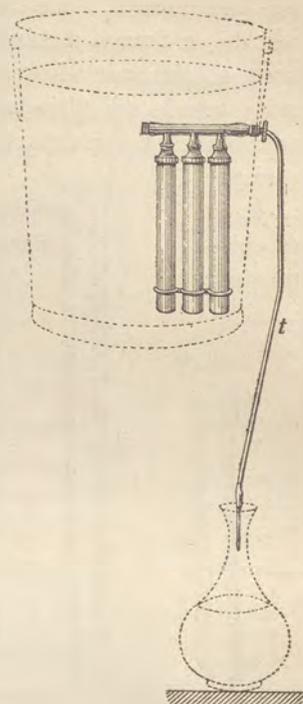


Fig. 491.

La fig. 492 mostra un apparecchio grande, adotta-

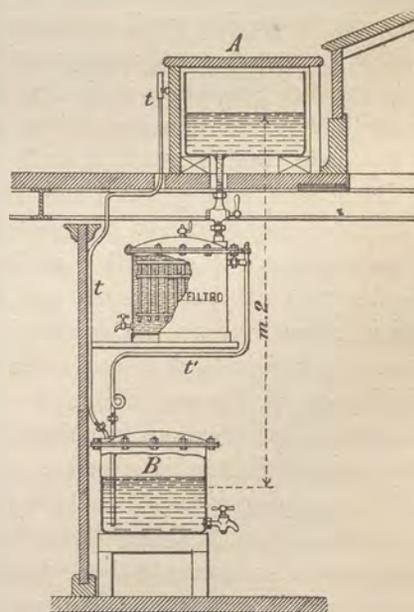


Fig. 492.

bile anche su navi. La cassa *A* viene riempita di acqua impura, la quale discende nel filtro e quindi,

purificata, passa pel tubo *t'* nella cassa *B*. Tutto questo apparecchio è ermeticamente chiuso. La cassa *B* ha uno sfiatatoio *t*, che alla sua estremità superiore può essere guernito di una difesa contro la polvere. La differenza minima di livello fra l'acqua impura e quella purificata, pel buon funzionamento dell'apparecchio, è di m. 2.

La fig. 493 mostra l'interno di un filtro, senza pressione, di 80 candele: *V* è uno sfiatore, *F* una valvola regolata da un galleggiante che modera

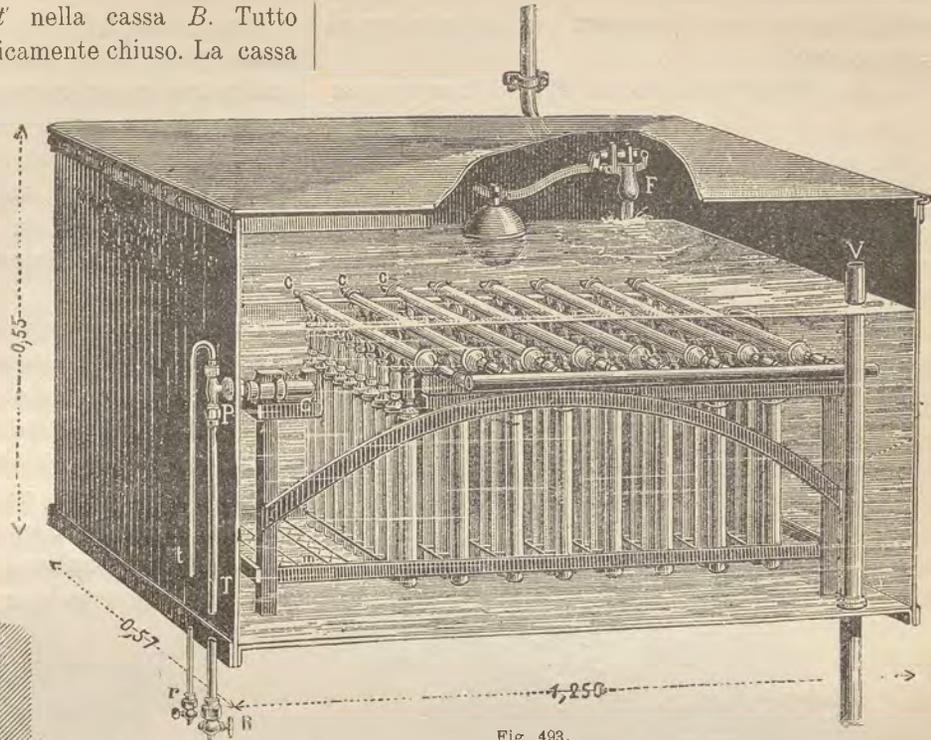


Fig. 493.

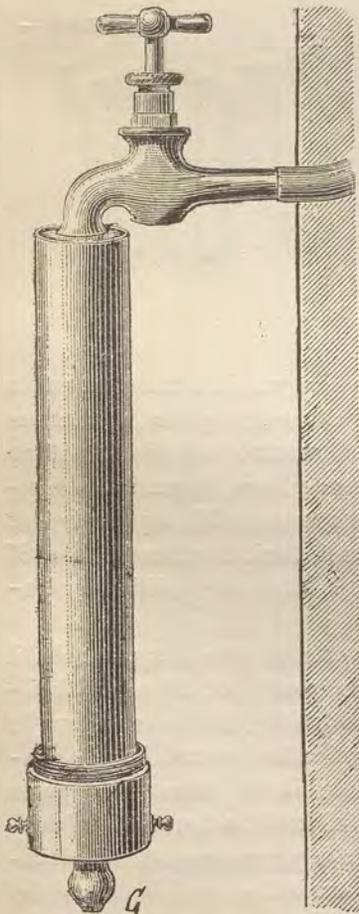


Fig. 494.

l'accesso dell'acqua da filtrare.

Nella figura 494 è rappresentato un filtro ad una candela adattato direttamente al robinetto da cui proviene l'acqua. L'acqua del ro-

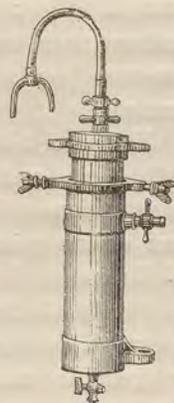


Fig. 495.

taccabile che si vede, geme nell'interno della candela ed esce in *C* o continuamente od a piacere.

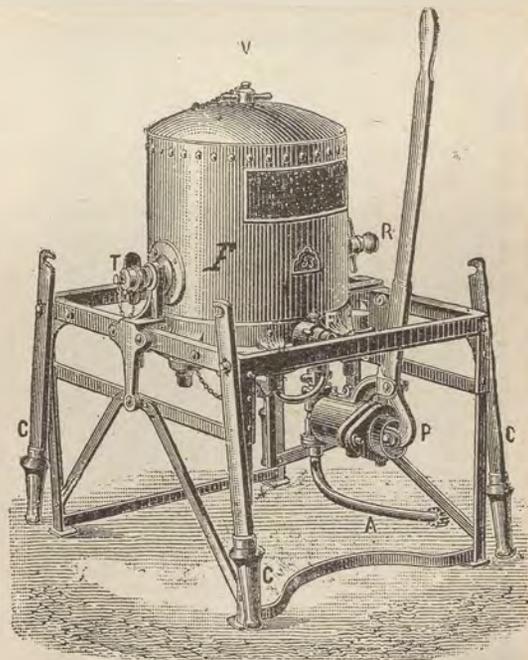


Fig. 496.

binetto, colla pressione a cui vi giunge, entra fra la candela di porcellana e l'astuccio metallico inat-

La figura 495 rappresenta una candela (in parte estratta dal suo involucro), fabbricata dalla Ditta

Rastelli, destinata a funzionare per la pressione di 12 atmosfere.

La fig. 496 rappresenta un filtro di campagna su



Fig. 497.

barella trasportabile, munita di quattro manovelle c.

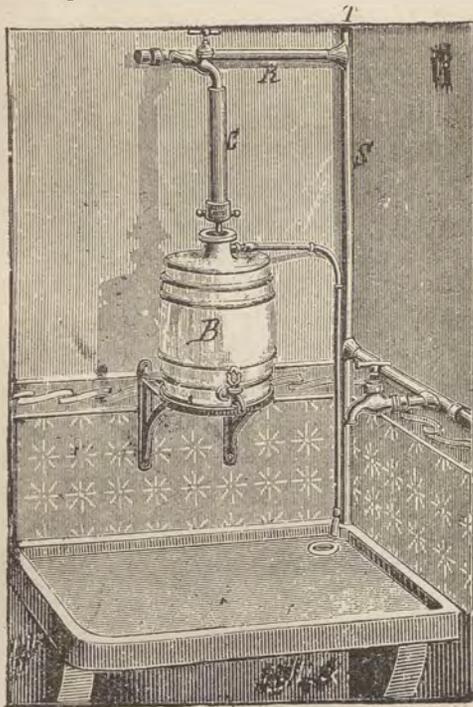


Fig. 498.

L'acqua viene pompata pel tubo A con la pompa P

e spinta nella batteria del filtro F. Si comprende come questo filtro, anzichè soltanto su barella, potrebbe tale quale essere adattato entro un telaio portato da due ruote e trascinato da bestie da tiro.

Nella fig. 497 sono rappresentati gli arti di un agricoltore che con una pompetta P, a staffa, aspirante e premente, da una pozzanghera d'acqua sporca, estrae, coll'intermediario di una candela C, dell'acqua potabile.

La fig. 498 rappresenta un impianto familiare assai pratico ed economico. La condotta T dell'acqua si dirama nelle due R ed S. L'acqua di R filtra nella candela C ed entra nel recipiente di vetro B, da cui si può estrarre a piacere. L'acqua di S continua la sua via solita per tutti quegli usi nei quali la assoluta purezza non è richiesta.

La ditta Brownlow di Manchester costruisce il filtro rappresentato in sezione nella figura 499 e lo

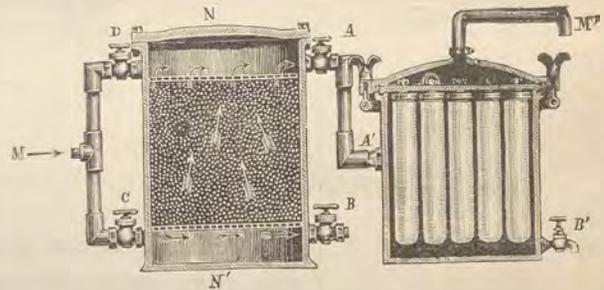


Fig. 499.

chiama *triplice* perchè l'acqua da filtrare, entrando da M per C, deve attraversare prima il carbone granulare, poi per A A' entrare nel secondo filtro ove sono le candele di porcellana, le quali sono rivestite di feltro; esce finalmente in M' dopo aver così attraversato tre differenti filtri. I robinetti B e B' servono per scaricare i filtri per pulizia o riparazioni.

Noi però riteniamo che in questi apparecchi il feltro, che costituisce la parte del filtro più facilmente rinnovabile o riattivabile, debba esercitare la sua azione prima di ogni altro mezzo. Perciò consiglieremmo l'applicazione di un feltro dalla parte del vuoto di ciascuno dei fondi bucherellati del recipiente a carbone e la soppressione dei feltri involgenti le candele. Il medesimo recipiente poi del carbone faremmo a due coperchi apribili identici a quello superiore, e così lo renderemmo capovolgibile con notevole vantaggio nella speditezza della manutenzione e nell'efficacia dell'azione.

§ 10.

DEPURAZIONE DELL'ACQUA CON MEZZI TERMICI.

L'illustre prof. G. Bizzozzero, insistendo sulla necessità di possedere mezzi che con facilità, sicurezza e poco costo possano trasformare un'acqua dubbia in un'acqua superiore ad ogni sospetto, scriveva quanto segue: « La depurazione termica rappresenta il metodo di depurazione più sicuro e più semplice. E' il più sicuro, perchè nell'acqua bollita per 5—10 minuti i germi patogeni sono completamente spariti; il più semplice, perchè tutti, anche le persone più incolte, sanno far bollire dell'acqua ». E noi aggiungiamo che il vaso entro cui si fa bollire l'acqua sia pulito e mai sia stato adoperato per sostanze velenose o disgustose. Un vaso di terracotta ben verniciato o uno di ferro smaltato od anche un vaso di rame o di ferro stagnati e ben puliti sono perfettamente idonei all'uopo.

questo caso si hanno apparecchi appositi ove l'operazione vien fatta con ogni cautela e col minimo possibile di spesa.

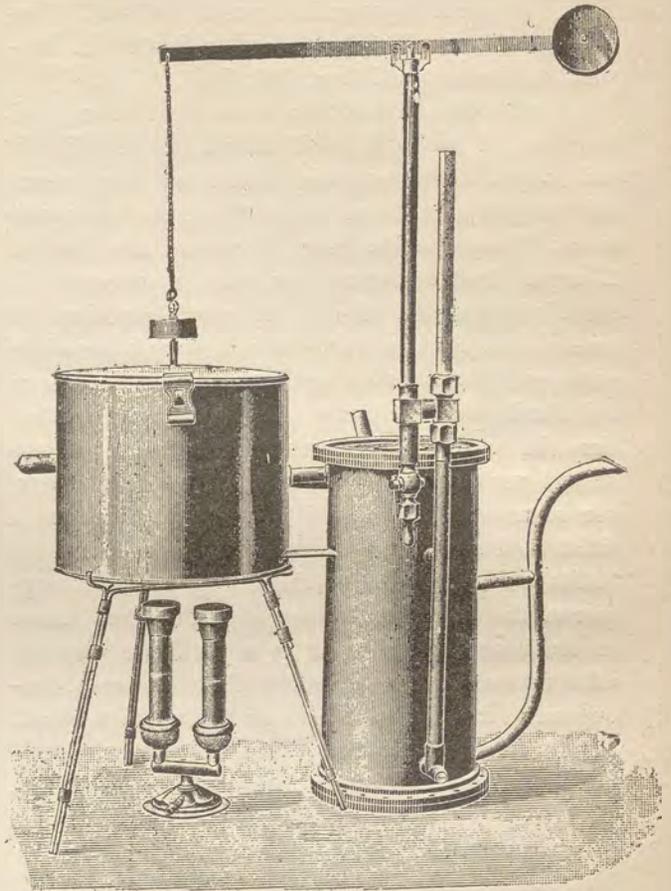


Fig. 500.

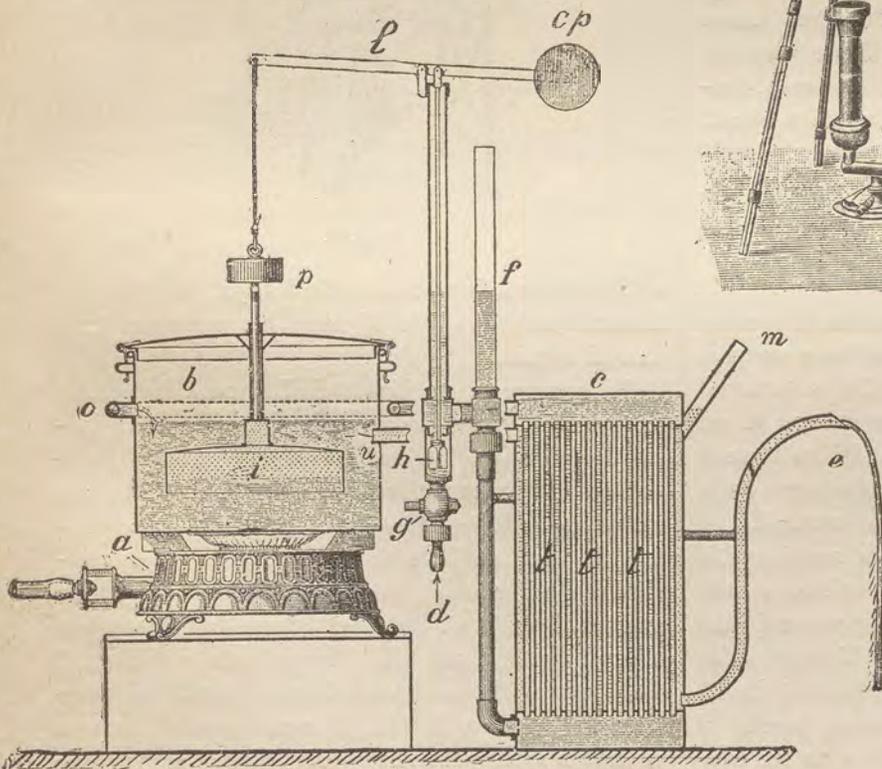


Fig. 501.

Questi apparecchi sono fondati sul principio che l'acqua, già bollita, prima di uscire dall'apparecchio cede buona parte del suo calore all'acqua fredda che vi entra per essere sottoposta all'ebollizione; il che si ottiene facendo circolare una delle acque attorno alle pareti dei tubi entro cui scorre l'altra. Così si ha un doppio vantaggio: l'acqua che entra si riscalda, senza spesa, fino ad una temperatura che può arrivare ad 80°-85°, sicchè ben poco fuoco occorre di poi per

Non è così, soggiunge il prof. Bizzozzero, quando l'acqua potabile si debba preparare coll'ebollizione per molte persone ossia in grande quantità; ma in

portarla all'ebollizione; l'acqua bollita, per converso, nell'uscire si raffredda rapidamente a contatto dei tubi che contengono l'acqua fredda, e lascia l'appa-

recchio ad una temperatura relativamente assai bassa (28°-30°), sicchè poco tempo occorre a che acquisti il grado di freschezza necessaria pel consumo.

Uno di questi apparecchi è quello del dott. Werner von Siemens fornito dalla ditta Fratelli A. Rastelli di Torino (vedi figg. 500, 501).

L'apparecchio è costituito di un recipiente *b*, di diametro di m. 0,24 e di altezza di m. 0,50, in cui l'acqua viene messa in ebollizione per mezzo del fornello *a*, e di un recipiente *c*, che è quello in cui l'acqua calda cede il calore alla fredda. L'acqua fredda entrando pel tubo *d*, percorre la metà inferiore del tubo *f* (la metà superiore di questo è di vetro e serve ad osservare la pressione sotto cui l'acqua entra nell'apparecchio) e sgorga nel fondo del recipiente *c*. Attraversa quest'ultimo dal basso in alto scorrendo entro il sistema di tubi verticali e giunta nella parte più alta di *c*, per mezzo del tubo di cui è disegnato l'origine a sinistra di *c* e che poi decorre lateralmente al bollitore *b*, entra in quest'ultimo in *o*. Quivi soggiorna fino a che le fiamme di *a* l'abbiano messa in ebollizione; poi esce da *u* e mediante apposito tubo ritorna in *c* e vi scorre d'alto in basso, occupando tutto lo spazio che sta fra i tubi verticali, ed alla fine viene versata fuori del tubo *e*. Continuando ad entrare acqua fredda nei tubi verticali, ed a scorrere acqua calda intorno a questi ultimi, si comprende facilmente come alla prima venga ceduto calore dalla seconda.

Perchè l'apparecchio serva a dovere, è necessario che l'acqua non esca dal bollitore se non quando abbia effettivamente bollito. Ciò si ottiene, come si disse, automaticamente per mezzo di un congegno assai semplice. Nell'acqua del bollitore è immersa una campana metallica *i*, colla bocca volta in basso, la quale, per mezzo di una catenella, si trova sospesa al braccio più lungo di una leva *l*, il cui braccio più corto, per mezzo di un'asta metallica, alza od abbassa la valvola *h*, disposta nel tubo di afflusso dell'acqua fredda. Quando l'acqua bolle, il vapore, raccogliendosi sotto la campana *i*, la solleva, e a ciò non occorre gran forza, perchè il peso della campana è quasi equilibrato da un contrappeso *cp* posto all'altra estremità della leva. Sollevandosi la campana, si innalza il braccio lungo della leva, si abbassa il corto, e con questo si apre la valvola *h*. L'apertura di questa valvola ha per risultamento l'entrata di nuova acqua fredda nei

tubi verticali del recipiente *c*, la quale spinge innanzi l'acqua tiepida, che vi stava già, facendola penetrare nel bollitore. Ma siccome essa non ha che una temperatura di 80°-85°, così mescolandosi all'acqua bollente, ne arresta l'ebollizione. Quindi la campana *i* torna ad abbassarsi, di conseguenza la valvola *h* arresta di nuovo l'afflusso di acqua fredda,

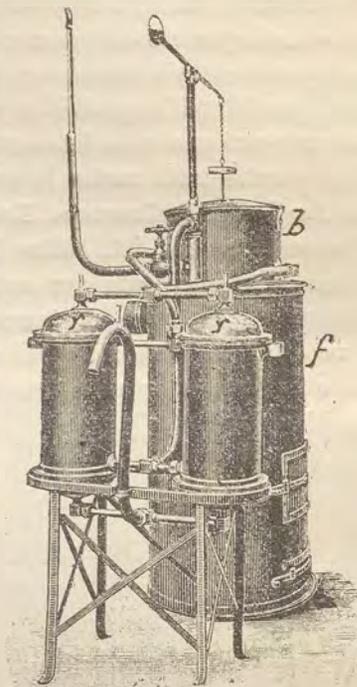


Fig. 502.

e l'arresto continua fino a che l'acqua del bollitore, tornando a bollire, alzi di nuovo la campana *i*; e così di seguito.

Gli apparecchi sterilizzatori d'acqua « Siemens » da qualche tempo furono dalla Ditta ing. A. Rastelli perfezionati nel refrigerante; e cioè la circolazione dell'acqua nel recipiente *c* fu invertita per modo che ora l'acqua bollente che esce dalla pentola *b*, passa nell'interno dei piccoli tubi del recipiente *c* e l'acqua da sterilizzare li circonda. Questa modificazione fu adottata per potere facilmente praticare la pulizia dei tubi del recipiente *c* e liberarli dal deposito che in esso si forma quando si sterilizza acqua ricca di sali. Siccome questo deposito si forma quasi esclusivamente dove l'acqua bollente, che esce dal recipiente *b*, si raffredda nel recipiente *c*, così conviene che detto deposito si formi nell'interno dei piccoli tubi a preferenza che contro la loro parete esterna, poichè detti tubi nel loro interno si possono ripulire con tutta facilità levando

al cilindro *c* i due suoi coperchi, mentre sarebbe difficilissimo ripulire la loro parete esterna. Per la pulizia interna si può anche far uso di una soluzione di acido cloridrico che può arrivare fino al 50 ‰, a seconda dello stato e della qualità del deposito. L'apparecchio, su descritto, può dare 75 litri d'acqua pura all'ora, consumando 700 litri di gas per ogni 100 d'acqua.

L'apparecchio rappresentato nella figura 502 può dare circa 500 litri d'acqua sterilizzata all'ora e consuma meno di 2 Kg. di carbone fossile per ogni 100 litri d'acqua, sì che la spesa resta inferiore a cent. 0,12 al litro di acqua sottoposta alla sterilizzazione. Il recipiente *b* di questo apparecchio, che ha due refrigeranti *r*, ha il diametro di m. 0,40 e l'altezza di m. 0,50 e contiene sette tubi bollitori sporgenti dalla pentola ed entranti nella camera di combustione del fornello *f*. Per questi apparecchi, come si vede, basta poco posto, poichè il più grande occupa appena 2 m. q., e se vi si aggiunga un refrigerante non si raggiungerà mai una superficie di 3 m. q.

### § 11.

#### SUPERFICIE DI RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE.

Quando, nel luogo, non sia possibile far derivazioni dai corsi d'acqua, nè ricavarla da pozzi, nè sia economicamente conveniente addurla, per mezzo di condutture, da sorgenti lontane o farla trasportare con veicoli o con animali, rimane la risorsa di raccogliere, su adatte superficie, l'acqua meteorica che vi cade per condurla in un serbatoio, il quale può essere uno stagno artificiale o meglio una cisterna.

Queste superficie, così utilizzate, sono comunemente i tetti e le terrazze, dalle quali l'acqua meteorica, dopo un primo periodo, in cui compie un primo lavaggio delle impurità che vi si sono depositate col l'andar del tempo, proviene abbastanza igienicamente pura. Non altrettanto può dirsi di quelle acque che pur si raccolgono dalle vie, dai cortili, dai piazzali, dalle aie per quanto diligentemente tenuti puliti e spazzati nell'imminenza di una pioggia, poichè le materie organiche, provenute da residui, come dalle urine e dalle feci degli animali, che vi sono passati o vi si sono fermati, col tempo finiscono per saturarne il suolo e per inquinare le acque di pioggia che lo bagnano e sopra vi scorrono. Naturalmente

questo difetto è tanto minore quanto più impermeabile è il piano di queste superficie. Ad ogni modo anche per i tetti occorre, per mantenerli puliti, usare speciali avvertenze perchè non vi nidifichino uccelli selvatici nè vi si posino i colombi; ed all'appressarsi dell'autunno conviene spurgarli dalle borraccine e dalle crittogame che li sogliono infestare e spazzarli dei depositi di fuliggine dei camini o di pulviscolo atmosferico. Tali tetti però non devono essere rivestiti di zinco o di piombo.

Quando si tratta di consumo esteso, e non solamente domestico, in generale i tetti degli edifici del luogo non bastano ed occorre ricorrere ad altre superficie collettrici le cui acque possono essere riunite a quelle dei tetti, sebbene sia meglio conservarle a parte. Queste superficie sono date da aje bene spianate con pendenze dirette verso canaletti collettori e circondate di siepi, di steccati o di muricciuoli per impedirvi l'accesso fortuito agli uomini e agli animali. Sono di solito rivestite da uno strato di argilla ben battuta per una altezza di m. 0,25--0,30 che si ricopre d'erba che vi si fa nascere o con sabbia, oppure sono rivestite di mattoni o di pietra o costrutte in calcestruzzo con sopravi anche uno strato di cemento.

Tanto nel caso che queste superficie collettrici sieno distanti dal serbatoio, quanto nel caso che si debbano allacciare allorchè sono tra loro separate, occorrono canali di conduttura, che devono essere rivestiti in muratura allorchè il terreno in cui scorrono sia facilmente corrodibile e coperti laddove scorrono presso abitati o strade od altri luoghi che presentino pericoli di lordura o spandimento di polvere.

### § 12.

#### ALTEZZA UDOMETRICA.

Per valutare la quantità d'acqua defluente dai tetti o dalle aje si misura l'area di queste superficie di raccolta in proiezione orizzontale e si moltiplica per l'altezza media annuale di pioggia del luogo. Questa può dedursi dalle notizie meteorologiche della stazione più vicina, se questa è abbastanza prossima od analoga per ritenerla soggetta alle stesse vicende atmosferiche del luogo. Dalla tabella seguente, che desumiamo dalle pubblicazioni ufficiali, si rileva la quantità di acqua che in media cade in 75 punti d'Italia, che sono le Stazioni Meteorologiche principali istituite nel Regno,

REGIONI AGRARIE e luogo delle fatte osservazioni	Altitudine dell'osservatorio Metri S. l. m.	Periodo delle fatte osservazioni N.° anni	MEDIA DELL'ALTEZZA DELL'ACQUA CADUTA.									
			in Primavera		in Estate		in Autunno		in Inverno		per l'intero anno	
			Q. m. m.	Num. pioggie, ecc.	Q. m. m.	Num. pioggie, ecc.	Q. m. m.	Num. pioggie, ecc.	Q. m. m.	Num. pioggie, ecc.	Q. m. m.	Num. pioggie, ecc.
<b>Piemonte.</b>												
Alessandria . . . . .	98	26	189.5	22.8	121.0	16.3	213.3	22.5	144.3	20.0	668.1	81.6
Aosta . . . . .	600	29	131.9	18.0	112.5	19.2	194.6	19.8	133.2	14.5	572.2	71.5
Biella . . . . .	434	16	414.7	29.3	364.7	25.55	390.8	23.95	151.0	15.3	1321.2	94.1
Bra . . . . .	316	21	204.2	22.6	136.8	18.5	205.7	20.8	99.9	8.9	646.6	70.8
Casale Monferrato . . . . .	121	13	244.3	25.0	196.2	19.8	222.2	23.6	171.6	22.4	834.3	90.8
Cogne . . . . .	1543	12	215.3	27.35	162.6	26.8	217.5	24.6	102.5	17.1	697.9	95.85
Domodossola . . . . .	294	11	474.2	29.9	319.4	28.5	440.5	27.3	186.1	18.0	1420.2	103.7
Moncalieri . . . . .	259	17	251.1	27.7	220.8	22.9	201.5	21.9	108.2	16.5	784.6	89.0
Mondovì . . . . .	556	16	293.0	28.25	170.1	21.3	251.9	22.1	161.3	16.8	876.3	88.45
Torino . . . . .	275	17	260.8	30.2	232.6	25.5	221.3	26.2	111.7	18.1	826.4	100.0
Varallo . . . . .	465	12	568.4	37.2	473.5	32.4	597.6	28.25	191.2	19.6	1830.7	117.45
Volpègolino . . . . .	237	12	209.6	25.9	118.3	16.9	255.05	22.5	157.4	23.7	740.35	92.0
<b>Lombardia.</b>												
Brescia . . . . .	172	13	255.5	33.5	285.1	26.9	276.0	28.7	158.7	23.9	975.3	113.0
Como . . . . .	112	13	412.6	32.5	346.4	29.6	402.9	28.3	156.65	19.5	1318.55	109.9
Mantova . . . . .	40	42	175.3	24.5	142.7	16.9	216.8	23.9	109.6	16.4	614.4	81.7
Milano . . . . .	147	119	250.2	28.1	236.1	23.8	320.8	26.8	192.5	22.5	999.6	101.2
Pavia . . . . .	98	66	196.0	26.1	151.0	17.9	245.5	28.3	164.5	27.9	757.0	100.0
Verolanuova . . . . .	70	12	278.0	26.2	208.0	19.85	284.1	22.85	187.8	18.6	957.9	87.5
Vigevano . . . . .	115	48	227.7	26.65	174.9	18.6	222.8	23.3	131.4	18.4	806.9	86.95
<b>Veneto.</b>												
Belluno . . . . .	404	8	424.7	39.65	398.9	40.25	421.4	31.5	181.5	17.9	1426.5	129.3
Chioggia . . . . .	10	56	195.9	31.5	211.7	26.5	297.8	31.3	225.0	30.2	930.4	119.5
Padova . . . . .	31	158	218.4	27.4	217.5	24.8	259.4	26.0	165.9	22.0	861.2	100.2
Treviso . . . . .	26	24	292.5	30.8	291.8	28.4	353.05	27.45	185.6	21.45	1122.95	108.1
Udine . . . . .	116	56	348.35	40.9	449.7	43.8	485.1	37.1	267.9	30.5	1551.05	152.3
Venezia . . . . .	21	47	190.8	27.9	209.6	22.5	157.5	27.0	131.35	19.7	789.45	97.1
Verona . . . . .	66	84	200.9	24.9	244.0	22.9	258.5	23.8	141.9	19.8	844.4	91.4
Vicenza . . . . .	56	25	305.6	29.3	270.3	23.9	361.3	25.6	221.7	20.8	1558.9	99.6
<b>Liguria.</b>												
Genova . . . . .	54	50	279.7	34.5	166.0	21.5	531.6	36.3	329.7	31.4	1307.0	123.7
San Remo . . . . .	37	16	184.6	16.5	73.7	7.95	306.2	16.6	181.7	16.5	746.1	57.6
<b>Emilia.</b>												
Bologna . . . . .	85	70	163.75	26.6	129.6	18.8	214.1	25.3	127.2	21.0	634.65	91.7
Ferrara . . . . .	15	18	200.2	31.6	162.2	24.2	211.6	27.4	123.3	25.1	697.3	108.3
Forlì . . . . .	49	10	182.5	31.0	125.0	20.0	220.9	31.0	118.2	25.95	646.6	107.95
Modena . . . . .	64	53	188.4	24.7	149.0	16.2	233.0	23.4	145.4	22.2	715.8	86.5
Nonantola . . . . .	?	10	196.05	37.7	152.1	26.1	235.6	32.4	166.1	29.3	749.85	125.5
Parma . . . . .	89	62	179.7	24.9	110.5	15.7	219.3	25.2	126.45	22.0	635.95	87.8
Piacenza . . . . .	72	11	222.7	27.0	127.8	16.9	219.5	23.1	164.4	21.9	734.4	88.9
Reggio . . . . .	62	12	228.2	25.8	173.65	17.65	241.5	23.15	164.6	18.3	807.95	84.9
Rimini . . . . .	0	17	180.8	25.75	180.8	15.7	255.7	25.9	162.1	20.35	779.4	87.

REGIONI AGRARIE e luogo delle fatte osservazioni	Altitudine dell' osservatorio Metri S. I. m.	Periodo delle fatte osservazioni N.º anni	MEDIA DELL'ALTEZZA DELL'ACQUA CADUTA PER STAGIONI									
			in Primavera		in Estate		in Autunno		in Inverno		per l'intero anno	
			Q. m. m.	Num. pioggie, ecc.	Q. m. m.	Num. pioggie, ecc.	Q. m. m.	Num. pioggie, ecc.	Q. m. m.	Num. pioggie, ecc.	Q. m. m.	Num. pioggie, ecc.
<b>Toscana.</b>												
Cerreto Toscano . . . . .	?	10	351.5	41.9	239.85	24.9	384.4	39.0	310.2	38.7	1285.9	144.5
Firenze . . . . .	73	51	233.0	31.0	132.2	16.5	322.1	31.0	229.9	28.5	917.2	106.0
Grosseto . . . . .	32	9	171.1	27.4	74.4	10.2	253.7	26.7	169.3	28.15	668.5	92.45
Livorno . . . . .	24	26	180.35	25.5	101,3	11.7	355.7	29.8	234.8	29.0	872.15	96.0
Pescia . . . . .	81	15	344.2	?	228.5	?	470.5	?	408.4	?	1451.6	?
Portoferraio . . . . .	5	17	126.7	17.3	56.5	6.8	226.0	21 0	190.2	21.3	599.4	66 4
Siena . . . . .	349	44	202 2	34.4	128.7	19.7	287.9	34.4	165.1	32.6	783.9	121.1
<b>Marche ed Umbria.</b>												
Ancona . . . . .	30	19	159.9	28.9	131.8	17.9	260,9	30.1	174.7	30.3	727.3	107.2
Camerino . . . . .	664	36	259.0	30.6	189.2	19.9	236.5	30 2	252.15	25.0	1026.85	105.7
Jesi . . . . .	118	15	125.4	19.0	116.1	15 7	192.4	24.55	134.9	21.8	568.8	81.05
Perugia . . . . .	520	17	271.2	33.85	196.2	20.85	333.8	33.2	220.5	32.3	1021.7	120.2
Pesaro . . . . .	14	17	120.8	25.0	114.3	13.6	222.2	23.7	111.0	21.0	568.3	83.3
Urbino . . . . .	451	30	268.7	32.1	204.6	19.3	349.2	32.9	196.6	25.0	1019.1	109.3
<b>Lazio.</b>												
Roma . . . . .	50	58	177.7	26.4	81.5	11,2	287.5	27.9	213.0	28.3	759.7	93.8
Velletri . . . . .	380	15	268.8	38.8	130.8	16.9	368.3	36.6	298.9	39.1	1066.8	131.4
<b>Merid. Adriatica.</b>												
Aquila . . . . .	735	9	179.3	37.6	89.3	20.0	221.4	32.5	160.4	27.7	650.4	117.8
Bari . . . . .	0	17	128.7	17.0	87.8	7.0	180.4	19.7	131.6	19.3	528.5	63.0
Chieti . . . . .	341	11	195.5	24.6	155.2	15.7	214.65	23.7	186.0	25.55	751.35	89.55
Foggia . . . . .	87	10	127.6	24.2	61.7	9.8	154.1	22.8	119.9	23.5	463.3	80.3
Lecce . . . . .	72	8	116.8	29.0	36.0	8.85	233.5	31.2	156.1	39.9	542.4	108.95
Loc rotondo . . . . .	277	54	191.2	25.1	86.4	12.9	304.9	28.1	333 3	34.8	915.8	100.9
<b>Merid. Mediterranea.</b>												
Benevento . . . . .	170	14	178.8	28.9	93.7	11.9	249.9	25.7	229.5	32.8	751.9	99.3
Caserta . . . . .	76	11	236.1	26.2	98.9	9.5	336.1	24.3	279.4	25.8	950.5	85.8
Catanzaro . . . . .	343	14	219.4	24.5	62.3	7.4	252.6	22.4	435.4	30.5	969.5	84.8
Cosenza . . . . .	256	10	288.7	32.4	68.8	9.3	370.4	35.3	474.15	41.7	1202.4	118.7
Napoli . . . . .	149	62	181.4	30.8	79.9	12.8	299.4	31.9	263.2	34.5	823.9	110.0
Napoli . . . . .	57	14	195.3	27.9	70.9	12.1	359.25	29.8	310.55	33.7	916.0	103.5
Padula . . . . .	?	10	163.2	31.2	23.8	3.6	238.4	27.7	266.8	41.6	692.2	109.1
Reggio Calabria . . . . .	18	16	112.5	27.0	17.3	7.6	238.6	28.1	168.1	37.9	536.5	100.6
Salerno . . . . .	53	19	210.4	23.8	88.7	10.1	368.4	26.8	297 5	29.8	965.0	90.5
<b>Sicilia.</b>												
Catania . . . . .	31	17	93.9	12.1	12.1	2.6	169.2	13.6	199.5	17.4	474.7	45.7
Messina . . . . .	0	17	136.6	23.7	33.9	7.25	221.95	31.2	209.2	37.4	601.65	99.55
Palermo . . . . .	72	77	140.4	30.1	30.4	7.9	199.9	31.2	225.1	40.9	595.8	110.1
Palermo . . . . .	22	40	139.1	24.4	27.6	6.1	199.5	27 0	214.3	39.7	580.5	97.1
Siracusa . . . . .	22	15	89.5	17.3	6.6	2.7	204.7	20.3	172.4	27.7	473.2	68.0
<b>Sardegna.</b>												
Cagliari (Saline) . . . . .	0	30	118.5	27.8	28.1	5.3	151.7	18.2	135.6	32.3	433.9	83.6
Portotorres . . . . .	10	17	99.9	12.8	16.2	2.2	188.5	18 75	144.8		449.4	50.15

## § 13.

## RACCOLTE D'ACQUA SUPPLEMENTARI.

Della quantità d'acqua che cade sulle superficie di raccolta bisogna supporre che una metà se ne vada perduta durante il percorso fino al serbatoio. Sulla metà che rimane bisogna far la detrazione per l'evaporazione che avviene durante il deposito nel serbatoio, che si suppone non duri più di tre mesi.

Ora può accadere che la quantità d'acqua meteorica così ridotta sia inferiore a quella calcolata per il consumo. In tal caso conviene creare nuove superficie di raccolta; e siccome riuscirebbe costoso e incomodo il porle nelle condizioni che presentano quelle dei tetti e delle aje ben pavimentate e pulite, converrà di raccogliere, a parte, altre acque in apposito serbatoio per destinarle agli usi più umili o provvedere alla loro energica depurazione colla filtrazione prima di immetterle nel serbatoio comune.

Nondimeno non è economico provvedere alla conserva dell'acqua con opere stabili e costose se non quando il terreno offra condizioni favorevoli quali, p. e, conche impermeabili, sbarrabili con dighe, nel qual caso l'acqua raccolta può servire, per la sua sovrabbondanza, anche per irrigazione. E sarà preferibile riparare ai casi di siccità straordinarie mediante trasporti, sebbene costosi, con carri o a dorso di quadrupede. Altrimenti bisognerà ricorrere, se è possibile, a derivazioni da corsi d'acqua d'indole torrentizia, che cioè, mentre ordinariamente sono asciutti, in occasione di piogge portano abbondanti acque.

Senza descrivere le opere di presa, ci limiteremo a dire che il punto della presa stessa va scelto a monte dell'abitato per evitare, per quanto è possibile, le acque inquinate e in un punto di velocità non troppo forte per avere le acque più chiare; per il che occorre, in tempo di grandi piogge, prima lasciar passare la massima piena o la più torbida. Queste opere, ad ogni modo, sono sempre fra le più difficili e non mai scevre da inconvenienti; e in generale le acque che se ne possono avere debbono sempre, prima di usarne, subire non brevemente la decantazione e quasi sempre la filtrazione.

## § 14.

## STAGNI ARTIFICIALI.

Lo stagno artificiale è un serbatoio scoperto a pareti impermeabili, nel quale l'acqua è condotta dai tetti mediante grondaie e tubi sotterranei e dalle altre superficie coi canali che abbiamo già indicato. Si presenta come una fossa molto larga, di sezione trapezia coi fianchi leggermente declivi e con una profondità al mezzo di un paio di metri.

La sua capacità si calcola in base alla quantità di acqua che occorre nell'azienda durante il più lungo periodo di siccità solito a verificarsi, che varia molto da luogo a luogo e che si può valutare, in termine medio, di un trimestre. Per tenere conto delle perdite per evaporazione, per assorbimento, ecc. noteremo che la prima dipende dalla durata e dall'intensità del caldo, del bel tempo e dei venti asciutti. In generale si valuta m. 0,30 al trimestre l'abbassamento di livello per tale causa; moltiplicando tale altezza per l'area media del serbatoio, cioè quella presa a mezza altezza tra il fondo e il pelo d'acqua, avremo la quantità da presumersi in perdita. E' poi da aggiungere che nemmeno può computarsi in compenso l'acqua piovana caduta nello stagno, poichè molta se ne va in spruzzi.

Circa al fabbisogno di acqua pel consumo di uomini e di animali si hanno i dati seguenti:

	Litri al giorno	Mc. al trimestre
per una persona	10 — 15	0,90 — 1,08
» un cavallo	50	4,50
» » bovino	30	2,70
» » ovino	2	0,18
» » suino	4-5	3,60

A questi dati si dovrebbe aggiungere il consumo dei pollami e di altri animali domestici, nonché quella quantità che verrà consumata dai selvatici, che, in una zona priva di specchi d'acqua naturali, non mancheranno di accorrervi di frequente. Inoltre è da tener conto dei servizi rurali e dell'inaffiamento degli orti, per i quali ultimi si richiede un litro e mezzo di acqua per ogni m. q. e per ogni irrigazione.

Sicchè per determinare la capacità dello stagno in metri cubi convien sommare i prodotti del numero degli animali di ogni specie per il consumo trimestrale citato ed al risultato aggiungere la quantità d'acqua necessaria per gli altri usi e quelle

prevedibili in perdita per evaporazione, assorbimento e per altre supponibili dispersioni. Se dello stagno è assegnata la sezione trapezia, di determinate dimensioni, non si fa che dividere per quest'area espressa in m.<sup>2</sup> la quantità in metri cubi di acqua occorrente per avere la dimensione in lunghezza dello stagno in m.l.

Per calcolare poi quanta acqua meteorica si potrà immettere nello stagno si moltiplica l'area in proiezione orizzontale dei tetti o delle altre superficie di raccolta per l'altezza udometrica trimestrale e si riduce il volume trovato della metà. Se il residuo risulterà in mc. inferiore alla capacità già calcolata per il serbatoio, la quantità mancante divisa per l'altezza udometrica ci darà la superficie che dovrebbe essere aggiunta pel raccoglimento dell'acqua sufficiente all'azienda; ma siccome su tale superficie un terzo dell'acqua stessa va in evaporazione e più di un terzo certamente in assorbimento nel terreno e lungo i condotti, così l'estensione detta si moltiplica per 4 o per 5 per avere la superficie da adottare per il bacino supplementare.

### § 15.

#### GENERALITÀ SULLE CISTERNE.

Gli stagni, almeno per uso domestico, sono da evitare, perchè, specialmente in paesi non piovosi, nella stagione estiva o ventosa producono parecchio vapore e coll'abbassarsi delle acque diventano insalubri. Sono perciò più in uso le cisterne, che sono serbatoi sotterranei in muratura con copertura a volta, le quali raccolgono le acque di pioggia caduta o sui tetti o anche all'intorno, purchè condotte con le avvertenze esposte nei primi paragrafi di questo capitolo.

Requisiti essenziali di una cisterna sono: che sia perfettamente impermeabile all'acqua; che il coperto preservi l'acqua sia dall'evaporazione come dal congelamento; che all'ingresso delle acque dai canaletti nella cisterna sia provveduto all'eliminazione delle impurità che trasportano seco.

Se converrà collocare la cisterna in prossimità degli edifici dai cui tetti deve l'acqua essere fornita, bisognerà però guardarsi dalla vicinanza di latrine, di concimaie e di pozzi neri.

Nello stesso tempo, essendo suo principale requisito di conservare l'acqua fresca e pura, si costruisce ben

sotterranea o, ciò non potendo, si ricopre di uno strato di terra o di argilla o di zolle erbose piuttosto spesso che vieti al calore, come è vietato alla luce diffusa, di penetrarvi. Di più si stabilisce all'ombra di piantagioni o di muri, oppure dovendo esser costruita all'aperto, si protegge dall'azione dei raggi del sole con una tettoia possibilmente di ardesia o con una capanna ricoperta di paglia, avente l'ingresso dalla parte di tramontana.

I condotti dovranno di preferenza consistere in tubi di pietra o di cemento o di gres o di ghisa o di ferro piuttosto che di calcestruzzo o di laterizi. Saranno disposti in modo da permettere, mediante chiusura con paratoia e apertura di una bocca di scarico, di deviare le acque quando in seguito ad un temporale o all'inizio di una pioggia, dopo un periodo di siccità, sieno sporche per materie eterogenee in sospensione. Così si compie nello stesso tempo un lavaggio della superficie di raccoglimento e un lavaggio dei condotti.

La cisterna potrà avere forma cilindrica come prismatica, su base quadrata o rettangolare, ecc., ed una capacità corrispondente alla quantità di acqua di consumo animale durante il più lungo periodo di siccità, il quale potrà, per precauzione, considerarsi anche di sei mesi. Circa la quantità di acqua che vi ha da entrare basti ricordare che, tra l'assorbimento sia delle tegole, sia del terreno, tra la quantità d'acqua scaricata all'inizio di ogni pioggia e la perdita in evaporazione, è da contare solo sul 40 o 50 per cento della quantità data dalla superficie e dall'altezza pluviometrica.

Ad ogni modo il riempimento della cisterna non deve giungere sino alla volta, ma con un franco di  $\frac{1}{6}$  del volume del liquido.

La forma e le dimensioni della cisterna devono esser talida permetterne facilmente un completo ripulimento da operarsi periodicamente.

### § 16.

#### Costruzione della cisterna.

Fatto lo scavo necessario, se ne rivestono il fondo e le pareti con muratura in mattoni e ottima malta idraulica, dopo avere interposto tra il rivestimento e il terreno uno strato di argilla ben compresso. Se questo non è giudicato sufficiente, si dovrà fare una doppia rivestitura in muro con interposizione tra l'una e l'altra di uno strato di argilla ben de-

purata, lavorata e compressa, che risulterà dello spessore di m. 0,60.

Importante è curare la solidità della costruzione in quanto che minimi cedimenti, col tempo, danno

parecchio tempo la muratura esposta ad asciugare all'aria, se ne ricopriranno le pareti interne con 2-3 cent. di spessore di ottimo cemento di pronta presa, dopo averne incise e scarificate, mediante un ferro appuntato, le commessure per la profondità di un paio di centimetri. Dopo alcuni giorni si riprende l'intonaco con un sottile strato di cemento ben liquido, operazione che si ripete giornalmente sino ad avere rese minime le fessure. Intonacando invece con malta composta con calce grassa occorre ricordare di non riempire la cisterna prima di essersi assicurati che la calce si è ben saturata di acido carbonico; altrimenti questa facilmente si scioglierebbe più o meno nell'acqua, che sarebbe resa inservibile.

Un rivestimento in calcestruzzo, con uno strato di cemento idraulico, può essere pure un buon sistema di rivestimenti.

Sono da evitare le infissioni, ad opera

compiuta, di grappe e ferri messi lungo le pareti per sostegno di tubi di pompe o di scalette per discendere, poichè tali infissioni possono dar luogo ad imprevedibili fessure. Piuttosto sarà da procurare di

luogo a fessure per le quali l'acqua del recipiente può sfuggire oppure venire inquinata da acque esterne.

Il fondo, per maggiore sicurezza, si farà con uno strato di m. 0,50 di spessore di pietre, su cui si stende uno strato d'argilla battuta, la quale si lastrica con pietre o mattonato cementati con malta idraulica o almeno con argilla; oppure disponendo su un semplice strato di argilla tre strati di mattoni, i cui interstizi si cemeranno con cemento liquido di pronta presa. Nel caso che non si sia sicuri che lo strato sottostante resista solidamente si eseguirà una volta rovescia sullo strato di argilla, curando che il fondo abbia leggera pendenza verso il pozzetto di scarico o la pompa di esaurimento. Potendo aprire un condotto sotterraneo da detto fondo si avrà un vantaggio notevole per il sollecito e completo spurgo della cisterna.

Importante assai è l'intonacatura delle pareti, destinata ad assicurare l'impermeabilità. Lasciata per

murarli al posto, sempre in cemento, durante la costruzione della cisterna.

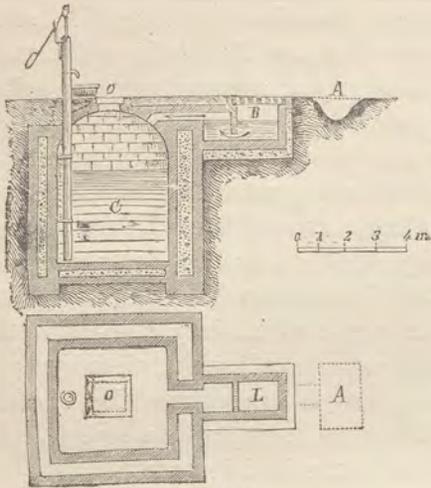


Fig. 503.

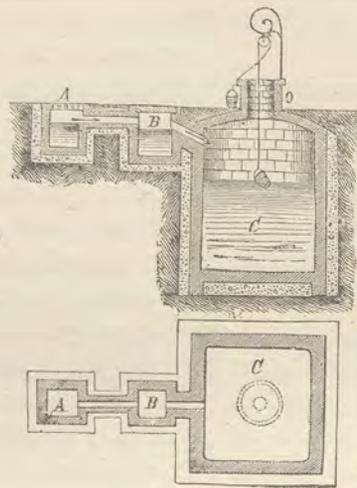


Fig. 504.

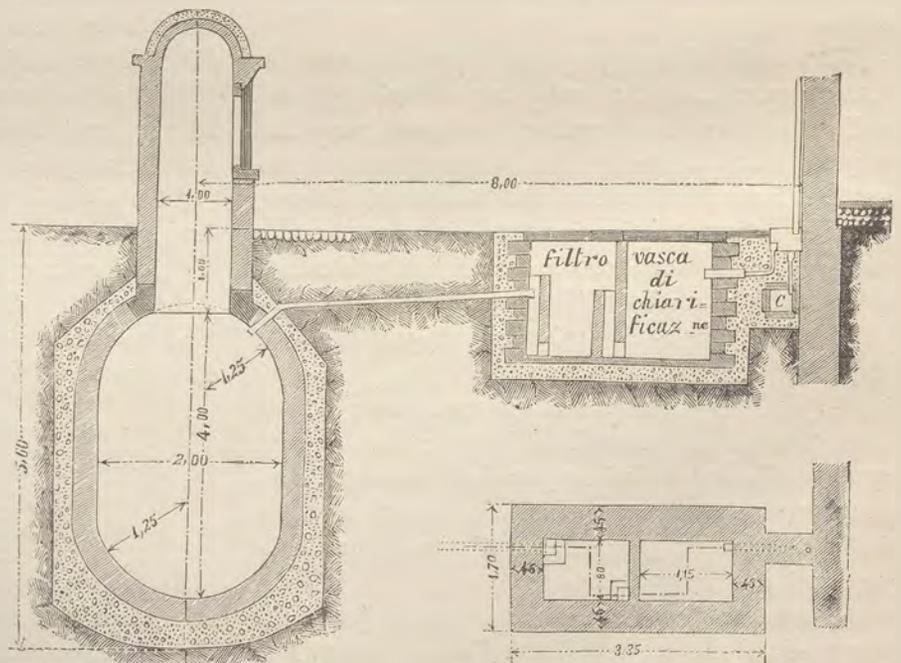


Fig. 505.

Il coperto dev'essere abbastanza grosso per proteggere l'acqua dai geli e dai calori, e provvisto di due aperture: una in sommità costituita da una pietra forata circolarmente e chiudibile con egual tappo di

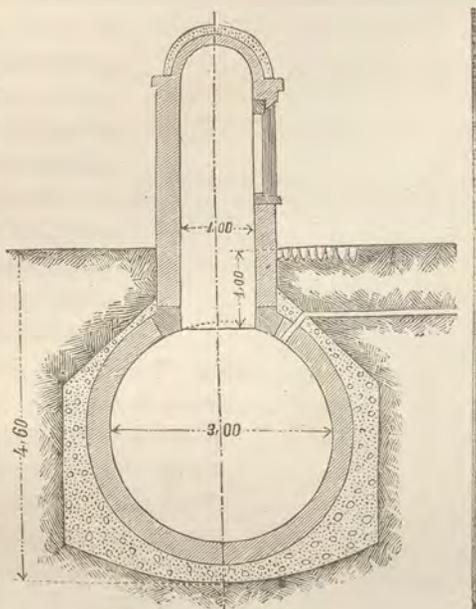


Fig. 506.

pietra, la quale apertura serve tanto per l'attingimento dell'acqua con secchi, quanto per far passare

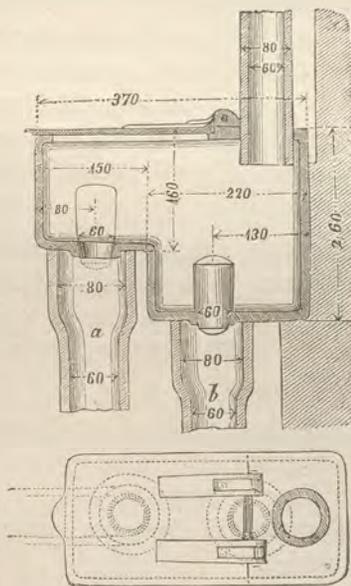


Fig. 506 a.

gli uomini che si introducono nella cisterna per spurgarla o semplicemente per visitarla; l'altra è laterale al coperto a volta e serve per l'introduzione dell'acqua dopo che è stata depurata.

Il coperto non deve essere di area troppo vasta, perchè riuscirebbe pesante e, compromettendo colle spinte della sua volta la perfetta stabilità del recipiente, ne minaccerebbe la perfetta tenuta. Perciò, nel caso di vasti recipienti, si farà una conveniente divisione con muri o pilastri intermedi in modo da

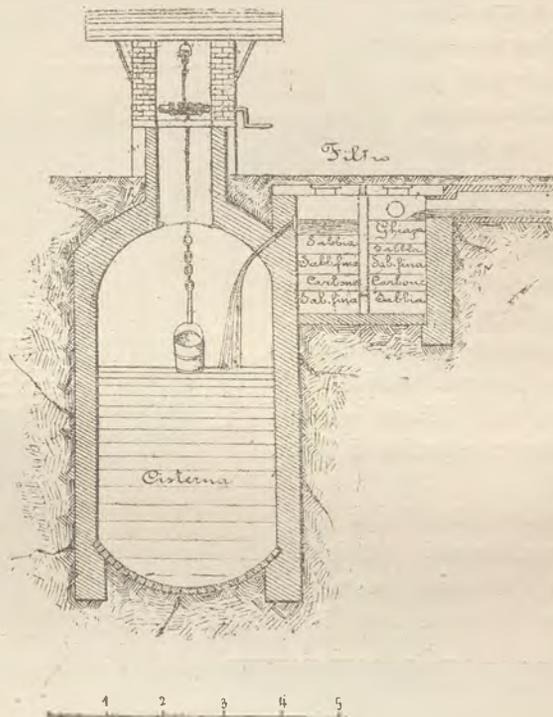


Fig. 507.

avere libera comunicazione tra le diverse camere e ricoprire ciascuna di queste con una volta di corda non maggiore di 3 metri.

§ 17.

ACCESSORI DELLE CISTERNE.

Abbiamo detto che prima d'introdurre nella cisterna l'acqua, che ha quasi sempre carattere torrentizio, se ne fanno divergere, mediante apposite disposizioni costruttive, le prime porzioni che sopraggiungerebbero torbide per avere lavato le superficie su cui son cadute o che hanno percorso. Per altro le acque successive non si immettono direttamente, ma si fanno pervenire in specie di anticamera della cisterna, chiamate *pozzetti di deposito*, i quali possono essere unici o multipli, cioè ad uno o a due scomparti verticali divisi da un diaframma;



§ 18.

ESEMPI DI CISTERNE.

Le figure 503 e 504 ci rappresentano tipi di piccole cisterne senza filtro, che si possono adottare ogni qualvolta si tratti di procurare ad un numero limitato di individui acqua proveniente da tetti e terrazze ben tenuti, purchè venga deviata allorchè è torbida al principio della pioggia. La prima cisterna ha le pareti doppie con riempimento d'argilla ed invece del filtro ha una camera di chiarificazione divisa in due scomparti. La seconda non ha pareti doppie, ma ha due camere di chiarificazione, A e B ed è incassata nell'argilla.

Nelle figure 505 e 506 sono rappresentati rispettivamente un tipo normale (già descritto a pag. 501 del cap. II vol. II suddetti) e uno speciale di cisterna adottati lungo le Ferrovie romane. Nella fig. 506 a si riscontra un particolare interessante che rende facile il lasciare fuggire le prime acque torbide. All'uopo basta chiudere con un tappo il tubo a che porta l'acqua in cisterna, per-

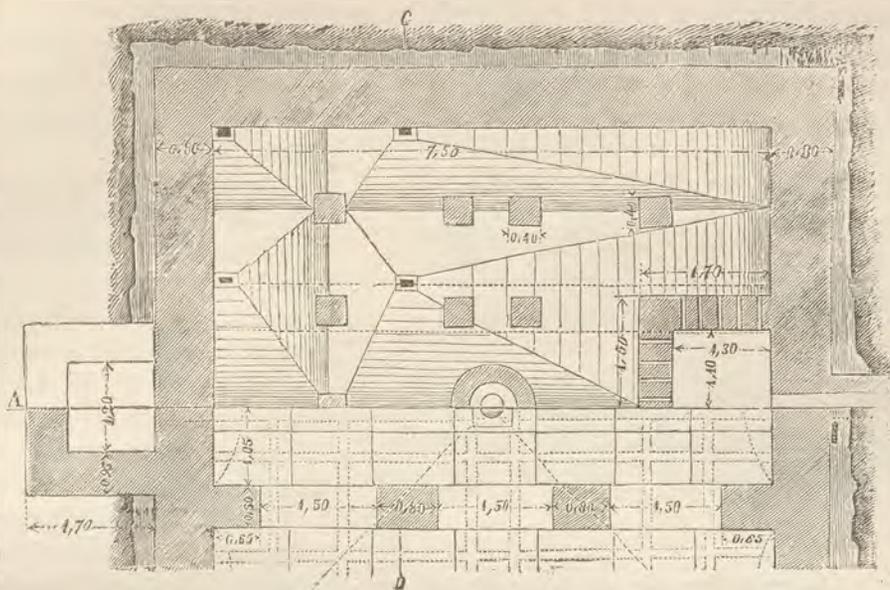


Fig. 510.

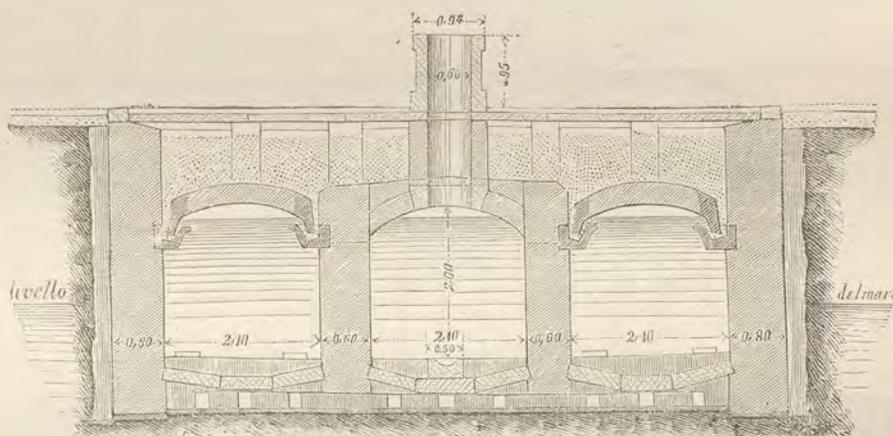


Fig. 511. — Sezione A B.

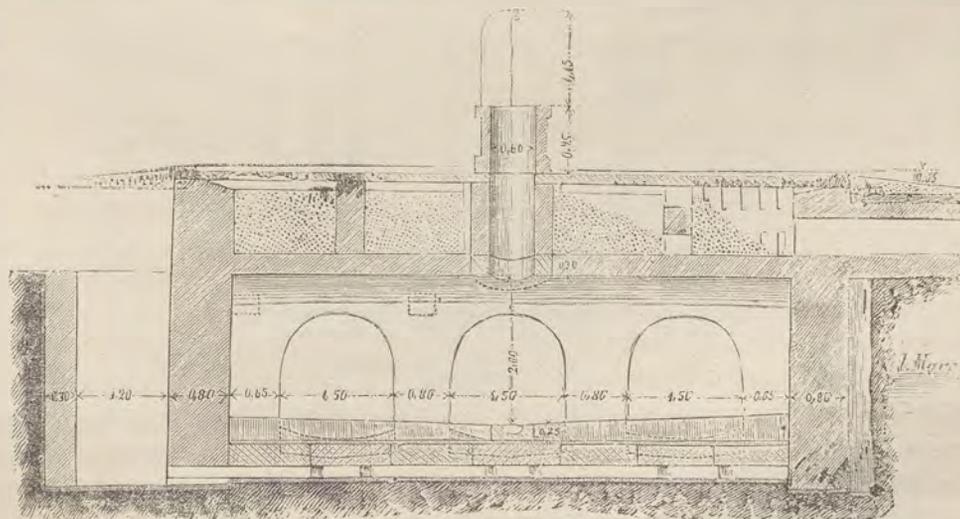


Fig. 512. — Sezione C D.

chè l'acqua sfugga per il tubo *b* e sboccando in un chiavicotto analogo a quello *c* della fig. 505 venga allontanata; poscia con lo stesso tappo si chiude il tubo *b* e l'acqua allora passa al filtro e poi in cisterna.

Le figure della tav. XXXIX ci danno il tipo di

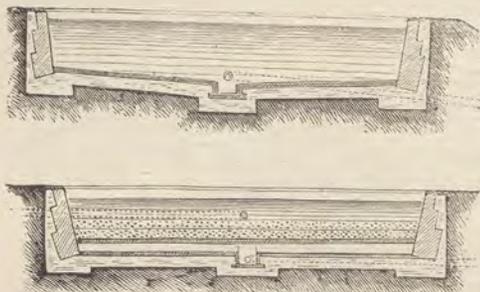


Fig. 513. — Sezioni secondo *a b*.

cisterna usata nelle ferrovie sicule. Questo tipo presenta due filtri: l'uno (vedi figg. 1 e 5) all'entrata

dell'acqua nella cisterna, l'altro (fig. 3) tra la cisterna e il pozzo, donde si attinge l'acqua, tra loro disposti in modo da utilizzare un massimo di pressione per il più sollecito rifornimento del pozzo medesimo.

La fig. 507 ci dà l'esempio di una cisterna rustica munita di doppio filtro.

L'ingegnere Finetti, che ha fatto importanti studi per le ferrovie della Dalmazia, propone il tipo di cisterna che è rappresentato nelle figg. 508-509 sia per le case private, come per quelle cantoniere. La capacità è di 10 m<sup>3</sup>. La 1.<sup>a</sup> figura contempla due casi: e cioè quando si abbia disponibile una altezza o profondità limitata (a sinistra) e quando invece l'altezza o profondità sia illimitata (a destra),

Le figg. 510-511-512 rappresentano il tipo di una cisterna della capacità di mc. 90 costruita vicino alla riva del mare con fondazione impermeabile e filtrazione orizzontale.

Fig. 514. — Sezione secondo *c d*.

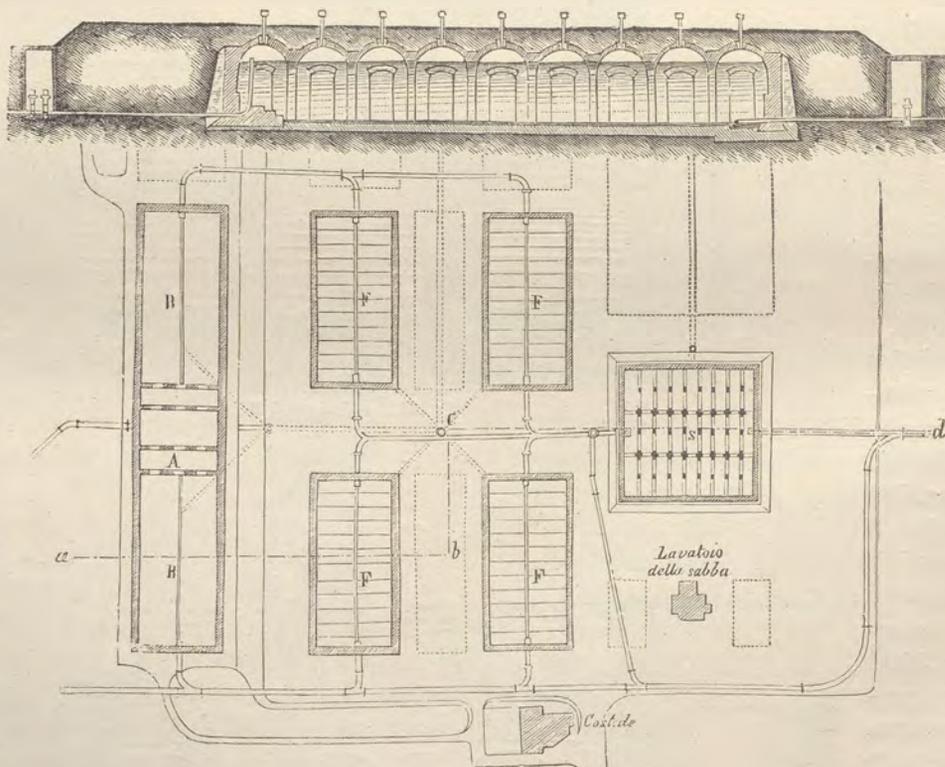


Fig. 515. — Pianta generale

Le figure 513-514-515 rappresentano la grandiosa cisterna di Altona della capacità di mc. 3100. La prima figura dà le sezioni dei bacini di chiarificazione e di filtrazione; l'ultima figura dà la pianta del ma-

nufatto. In *AA* si hanno due filtri grossolani, dai quali l'acqua passa nei bacini di chiarificazione *BB* e da questi nei filtri *FFFF* e finalmente da questi nella cisterna *S*.

§ 19.

CISTERNE ALLA VENEZIANA.

Nelle cisterne alla veneziana (vedi anche cap. II del vol. II della *Tecnica del Fabbricare*) il filtro circonda colla sua massa il recipiente, il quale viene così ad essere nè più nè meno che un pozzo.

Si scava il terreno a guisa di grande vasca circolare, di cui si rivestono le pareti con argilla per uno spessore di m. 0,60. Sul fondo reso ben orizzontale, lastricato in pietra, si erige la canna del pozzo del diametro di m. 1,00-1,20 e costruita senza interposizione di malta.

Di pari passo colla costruzione del pozzo si effettua all'intorno il riempimento della vasca mediante tre strati di materiali permeabili successivamente di ghiaia, di grossa sabbia ben lavata, di rena minuta e purissima. A tre quarti dell'altezza della vasca si stabiliscono all'ingiro quattro pozzetti detti *cassettoni* fatti di mattoni senza cemento e coperti da una lastra di pietra traforata. Colmato il restante spazio all'intorno con arena, si riveste la superficie con pavimento di lastricato o di ciottoli avente inclinazioni verso i detti pozzetti.

Giova avvertire che l'argilla di rivestimento va stesa ben compatta e, perchè non formi screpolature nell'essicarsi, durante la costruzione del pozzo va tenuta umida con stracci bagnati. Invece dell'argilla può adottarsi la muratura in malta idraulica. Il pozzo si fa bucherellato nella parte inferiore, sostenuto da una pietra circolare incavata a guisa di bacino e superiormente sormontato dal solito parapetto cilindrico.

Lo scavo, anzichè a bacinella, può essere fatto a guisa di grande piramide rovesciata, colle pareti a 45° e colla profondità di circa 3 metri. I pozzetti in tal caso sono disposti presso i quattro angoli della base, muniti inferiormente di grate e riuniti mediante un canaletto di mattoni a secco costruito sulla sabbia che gira tutto all'intorno. Così l'acqua proveniente sia dai tetti sia dal pavimento del cortile scola direttamente ad essi (vedi figg. 516-517).

A nostro avviso è da preferire il bacino a pianta circolare. Anzi diremo, in genere, che tale pianta sia da adottare per qualunque cisterna da costruire, poichè propendiamo a ritenere di doversi perfezionare queste costruzioni col ridurle sempre nella forma di superficie sferiche od ovoidali ed applicando robuste catene di ferro

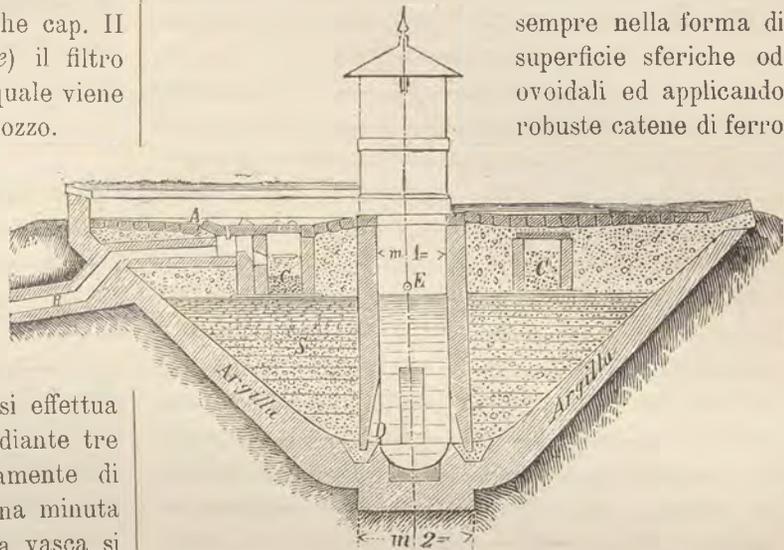


Fig. 516.

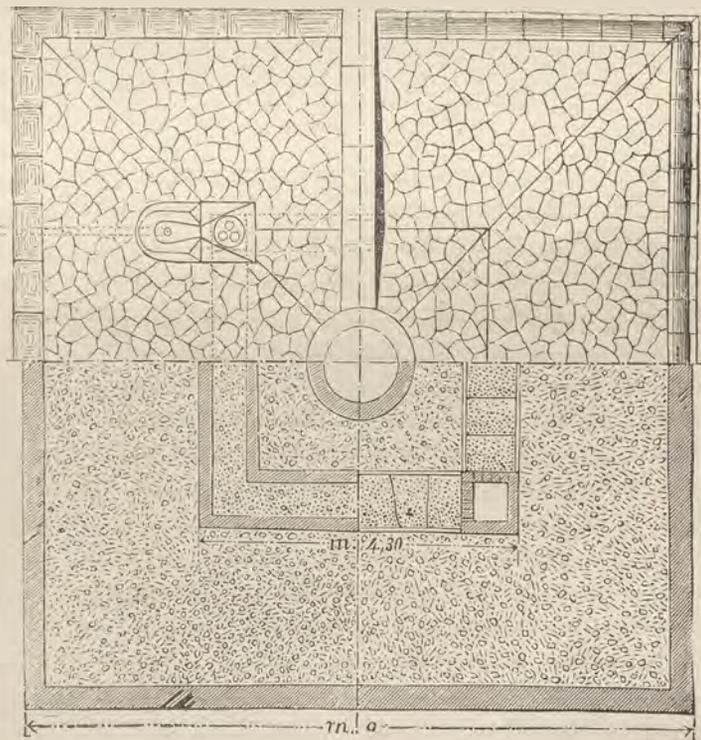


Fig. 517.

chiuse (circolari od ovali), le quali si immergeranno in apposito canaletto che si lascerà nelle murature

e sarà da riempirsi di calcestruzzo di cemento. In tal modo il recipiente dell'acqua e i suoi accessori, venendo infine costituiti da materia analoga al cemento armato, ancor più difficilmente potranno deformarsi e lesionarsi.

Ed anche riteniamo che per ovviare alle contrazioni anche piccole delle masse delle murature, le quali sogliono generare delle incrinature, che, pur leggere, sono sempre pericolose a causa delle eventuali infiltrazioni batteriche del terreno circostante, sia a desiderare di potere applicare all'interno della cisterna una cortina di sestini incatramati applicata come fodera elastica senza possibili discontinuità.

Ed infine, poichè per accidentali inquinamenti può occorrere la sterilizzazione della cisterna e dei suoi accessori, riteniamo che la sua superficie interna debba esser tale da poter subire, senza alterarsi, pulizie e sterilizzazioni anche con mezzi energici; al qual uopo niuna materia è più adatta del vetro e simili, tanto più che l'industria moderna ci fornisce questi materiali di rivestimento per grandi recipienti ed a prezzo conveniente.

## § 20.

### COSTO DELLE CISTERNE.

Rimane ora da dire della spesa occorrente per la costruzione delle cisterne. Questo problema non si può per altro trattare con l'ampiezza che richiederebbe, poichè le condizioni di varia specie che hanno una diretta influenza sul prezzo dello scavo e delle murature sono grandemente variabili. Per dare un'idea sufficientemente approssimata della spesa occorrente alla costruzione del serbatoio, trascureremo quella che è necessaria per le superficie collettrici, poichè questa, mentre può essere minima là dove si hanno disponibili tetti di chiese e di palazzi forniti di gronde tenute in buon ordine, o cortili ben lastricati ed esenti da inquinamenti, può essere al contrario gravissima ove debbansi costruire appositamente, tanto più che spesso accade di doverle eseguire in luoghi distanti dal serbatoio. Così sarebbe impossibile stabilire, neppure approssimativamente, la spesa occorrente per la derivazione dai torrenti dipendendo essa non solo dalle condizioni di ogni sin-

golo torrente, ma dalla distanza del punto di presa dal serbatoio.

L'ing. Finetti espone come risultamenti dell'esperienza le seguenti spese di costruzione:

per cisterne di m <sup>3</sup> 10	di capacità	L. 80	} per ogni m <sup>3</sup> di capacità.
id.	» 18	id. » 52	
id.	» 25	id. » 46	
id.	» 40	id. » 42	
id.	» 80	id. » 30	

È evidente che tanto maggiore è la capacità della cisterna e tanto minore è il prezzo unitario; ma, come è naturale e risulta anche dalle cifre riportate, questa diminuzione non è in proporzione diretta dell'aumento di capacità e si comprende altresì che, proseguendo a lungo, vi sarà un limite oltre il quale tale diminuzione sarà così piccola da essere trascurabile.

In ordine al prezzo dell'acqua che una cisterna può somministrare, se supponiamo che questa possa riempirsi due volte in un anno, come avviene nell'Italia meridionale ed insulare, la spesa di costruzione per ogni m<sup>3</sup> d'acqua viene a essere la metà delle cifre suddette; se la cisterna si riempie sei volte, come accade nell'Italia settentrionale, la spesa di costruzione per ogni m<sup>3</sup> d'acqua viene ad essere un sesto.

Ammettendo che occorran annualmente 4 m<sup>3</sup> d'acqua per individuo, la spesa di costruzione della cisterna per ogni abitante diverrà nel 1.° caso il doppio delle cifre suddette, nel 2.° caso i due terzi. Quando la capacità della cisterna abbia raggiunto i 500 m<sup>3</sup>, si possono ritenere i seguenti prezzi a metro cubo di acqua:

se si riempie la cisterna 2 volte	L. 25
» » » 6 »	» 10

Essendo questo il capitale d'impianto ne consegue che il prezzo dell'acqua, o interesse di tal capitale al 5%, è nel 1.° caso L. 1.25; nel 2.° caso L. 0.50. E siccome per ogni individuo la quantità è di 4 m<sup>3</sup>, il prezzo dell'acqua di ogni m<sup>3</sup>. (1000 litri) risulta: nel 1.° caso 0.31; nel 2.° caso 0.125.

È sempre però da rammentare che a questi dati del costo di costruzione della cisterna sono da aggiungere le spese per le opere di presa o di raccolta e le spese annue di manutenzione, ecc.

## CAPITOLO XXI.

### GLI ABBEVERATOI

#### § 1.

##### ABBEVERATOI A PIANO INCLINATO.

Per quanto sia naturale, igienico e soprattutto economico l'uso di abbeverare i bestiami, conducendoli al fonte, alla sorgente, allo stagno, al fiume od al ruscello ecc., vi è l'inconveniente che ove i corsi d'acqua sieno impetuosi o i recipienti naturali presentino ripide sponde, tale uso si renda pericoloso, specialmente per i bestiami addomesticati, nei quali certe naturali facilità ed energie sono alquanto attutite. Inoltre la frequenza, attorno all'abbeveratoio, di molti bestiami che vi spargono acqua ed escrementi, rende pantanoso ed infetto il luogo, tanto più se è terroso e non bene sistemato con opportune pendenze.

Convorrà pertanto provvedere a rendere dolcemente declive la ripa nel punto ove si stabilisce l'abbeveratoio e consolidarlo, anche sotto al pelo di magra delle acque, specialmente se il fondo del fiume o del recipiente non è pietroso o sassoso, con una cappa di calcestruzzo, meglio se coperta di un buon acciottolato. Quando non si disponga assolutamente del relativo materiale, si potrà coprire il terreno di accesso all'abbeveratoio con un'armatura di tavole o, per meglio evitare agli animali lo sdruciolamento, con un graticcio di legname.

Il piano inclinato suddetto deve avere: pendenza non superiore al 10 per cento; lunghezza quanto basta per contenere una fila di tre cavalli, che è il massimo che deve condurre un uomo; larghezza crescente da m. 3,50 alla soglia di accesso a m. 6,00 lungo il margine, dove gli animali, finito di bere, deb-

bono potersi voltare di fianco; ed infine una profondità massima di m. 1,50-1,75 a fine di prevenire i periodi di magra, nei quali per la bagnatura degli animali occorre sempre almeno un metro di profondità.

Se invece di un unico accesso se ne hanno due laterali, uno di entrata ed uno di uscita, si può ridurre alquanto l'area risultante dalle misure suddette; le quali invece dovranno essere di molto aumentate quando si debbano, oltre i cavalli, abbeverare numerose mandre di bovini o di ovini.

Per ovviare ai pericoli, dovuti alla tendenza che hanno gli ovini ad addentrarsi nel corso d'acqua in cui si abbeverano, convorrà circondare lo specchio d'acqua destinato all'abbeveraggio ed al bagno con una robusta palizzata che impedisca al bestiame di raggiungere il filone e i punti di acqua profonda o vorticosi. E quando, per la scarsità dell'acqua o il suo lento moto, cotali immersioni possono nuocere sensibilmente alla pulizia ed alla salubrità dell'abbeveratoio, la palizzata suddetta dovrà essere di tanto ravvicinata alla ripa da permettere solamente lo abbeveramento.

Per evitare poi gli inconvenienti ed i danni del raggruppamento allo abbeveratoio di molti animali in una volta sarà bene che, anche dalla parte di terra, si prosegua la palizzata, la quale sarà munita di due cancelli ai suoi estremi: l'uno per l'entrata degli animali, l'altro per l'uscita.

Nella figura 518 è rappresentato in pianta un abbeveratoio razionalmente costruito in Lombardia. In esso la vasca è fuori del corso d'acqua; chiudendo o aprendo le bocche *b* si introduce o si toglie

l'acqua nella vasca *v*, separata dal corso d'acqua *c* da un muro di sostegno *m* e provvista di rampa di accesso *r*.

La fig. 1 della tav. XL rappresenta pure una vasca di abbeveraggio, scavata a distanza dal corso

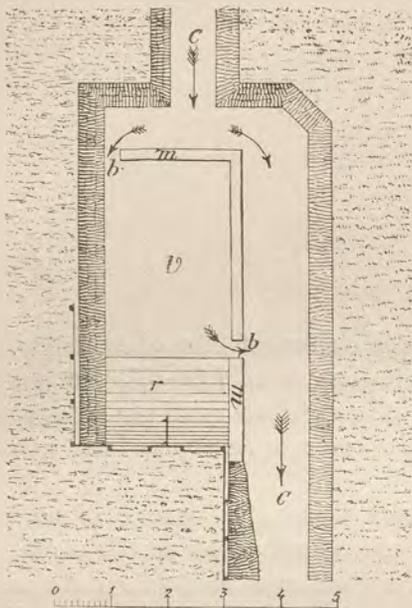


Fig. 518.

d'acqua naturale e comunicante con esso mediante due canali, di adduzione e di esito. La fig. 2 della tavola medesima rappresenta un abbeveratoio chiuso, e dalla parte di acqua e da quella di terra, da palizzate.

## § 2.

### ABBEVERATOI A VASCA.

Quando si disponga soltanto di un'acqua incontaminata o di una sorgente o di un pozzo o di un serbatoio artificiale, l'acqua dei quali, o per la sua quantità o per la spesa che richiede il suo sollevamento, abbia da essere economizzata il più possibile, si costruirà in adiacenza, o almeno in prossimità, una vasca di muratura lunga e stretta nella quale si introdurrà, nel modo più opportuno, l'acqua di cui si dispone, anche soltanto volta a volta che occorre.

Diversa è l'ampiezza e l'altezza di questi abbeveratoi, secondo che si tratta di bestiame grosso o di animali minori.

L'altezza dei parapetti è di m. 0,80 per i cavalli, di m. 0,60 per i bovini; per le bestie lanute e per i maiali è di m. 0,35 (Vedi fig. 519). La lunghezza va calcolata in ragione di m. 0,60 per ogni grosso capo di bestiame, di m. 0,30 per gli animali minori.

Non è utile far più che tanto larga o profonda la vasca, poichè l'acqua contenutavi, se il suo rinnovamento è lento, va soggetta a guastarsi e ad intorbidarsi, senza contare l'inconveniente di incontrare forti perdite di acqua, quando si debba pulire il recipiente.

L'ampiezza consigliabile varia tra le seguenti dimensioni: m. 0,60-1,00 larghezza alla sommità, m. 0,50 al fondo; m. 0,30-0,60 la profondità per i grossi animali, m. 0,25-0,30 per i piccoli; in quest'ultimo caso le vaschette sono truogoli, fissi o mobili sopraelevati di soli m. 0,10 sul suolo. Agli spigoli interni si faranno raccordi curvilinei o addirittura si adotterà una sezione parabolica.

In quanto al materiale, le vaschette possono essere o di pietra incavata, o, più economicamente, di pietra artificiale di cemento, di mattoni con intonaco di cemento, di tavole rivestite internamente di lastre di zinco o di piombo o accuratamente combaciantisi.

La vasca sarà divisa, longitudinalmente, in due eguali porzioni da un graticcio che impedisce la reciproca molestia tra i bestiami che vi si trove-



Fig. 519.

ranno testa a testa. Buon tratto di terreno intorno, ove gli spruzzi, i ricaschi e le deiezioni degli animali potrebbero generare un fetido pantano, sarà da selciare o da pavimentare con pietra o con semplice cappa di calcestruzzo.

Se il terreno è acclive, la vasca si disporrà in modo che, tra il terreno e l'orlo superiore, si ve-

rifichino le altezze già indicate; per il che gioverà sistemare il suolo all'intorno a due, o tre ripiani secondo il numero degli animali da abbeverare e la diversa loro statura.

Mentre sarebbe bene che attorno all'abbeveratoio vi fossero delle piante ad ombreggiare un po' l'acqua in estate, d'altra parte si deve evitare la caduta delle foglie, delle frutta e di frammenti vegetali, che nell'acqua marciscono e guasterebbero l'abbeveratoio stesso. Si deve anche curare che nel medesimo non abbiano ad accedere uccelli acquatici, i quali lo inquinerebbero cogli escrementi e colle piume che vi lasciassero cadere.

La vasca dovrà essere in ciascuna sezione provvista di sfioratore, sia tra l'una e l'altra sezione, sia lungo il bordo esterno, dal quale si fa sboccare il sopravanzo, come pure di uno scaricatore di fondo, consistente in un foro chiuso da turacciolo, verso cui è discendente la superficie del fondo. Un apposito fognolo (meglio se coperto) condurrà le acque di vuotatura e ripulitura della vasca fino al fosso od al recipiente destinato a convogliarle od a contenerle. Con opportune pendenze da dare al pavimento attorno alla vasca si condurranno al detto fognolo anche i ricaschi e le deiezioni liquide degli animali, che saranno raccolti da una cunetta che circonda il pavimento stesso.

### § 3.

#### VASCHE ANNESSE ALLE STALLE.

Per parecchie ragioni si deve provvedere allo abbeveramento dei bestiami nelle stalle loro o nel cortile dell'azienda o li presso. La neve, il gelo e in genere le meteore, l'ingrossamento di corsi di acqua e le inondazioni impediscono, per giorni, per settimane ed anche per mesi, l'uscita del bestiame all'aperto; e così dicasi delle eventuali condizioni fisiologiche o patologiche dei bestiami, quali lo stato di stanchezza e di sudore, la gravidanza, il puerperio, l'allattamento nei suoi primi periodi, lo stato di ingrassamento, le malattie, le ferite e contusioni, e le esigenze stesse del loro allevamento: quali p. e., per le vacche lattifere, una frequente somministrazione di acqua, sia pura sia accompagnata con sostanze nutrienti, e per i bestiami all'ingrasso, un assoluto riposo.

Gli abbeveratoi a vaschetta possono essere offerti dalla mangiatoia stessa quando questa sia di materiale, di forma e di disposizione adatta a conservare il liquido. Però se ne fa una cosa distinta dalla mangiatoia, poichè si collocano nel cortile sostenuti da pilastri di muro o da cavalletti di legno; e sono isolati oppure sono addossati ai muri degli edifici, quando abbiano bisogno di essere solidamente impiantati per resistere alle scosse ed ai cozzi del bestiame. Per le bestie lanute conviene farli isolati e disposti in doppia fila. Intorno alle vasche si lastrica il suolo con bastardoni o con selci in leggero declivio, disponendolo come si è detto.

L'abbeveratoio nel cortile può consistere più semplicemente di un recipiente con pareti, di pietra o di cotto, disposto in quadrato od in rettangolo, secondo un perimetro di m. 8 di lunghezza, lungo il quale possono prender posto quattro coppie di animali. Il suo fondo è alquanto sopraelevato, lastricato in cemento, raccordato, con arrotondamenti, alle pareti verticali e con un foro per la vuotatura e spurgo della vasca.

Quando la povertà della vena di sorgente, la lontananza di corsi d'acqua naturali o di canali, la mancanza di un pozzo, rendano necessario il far provvista dell'acqua, sarà da servirsi di serbatoi naturali o artificiali. Questi potranno anche essere manufatti coperti e chiusi, donde volta a volta si deriverà l'acqua necessaria per ogni singolo abbeveramento.

### § 4.

#### GUAZZATOI.

È inutile dire quanto siano da condannarsi quelle vasche o quelle pozze nelle quali gli animali, in mancanza di altre acque, nel bagnarsi agitano coi piedi la melma e rendono l'acqua sporca ed imbevibile. In simile caso bisogna procurare di fare due serbatoi, di cui il più grande serva per abbeveratoio, e l'altro, che può essere un fosso, piuttosto profondo, che nello stesso tempo lo recinga, serva per bagnature.

Il guazzatoio si stabilisce non lungi dalla casa rustica, in un terreno argilloso. Si scava un bacino col fondo, in argilla battuta o cemento, a dolce pendio nel senso della lunghezza sino a raggiungersi la profondità di m. 2 e se ne rivestono le pareti con muratura.

Per evitare che gli animali che si sono bagnati, nel ritornare, disturbino l'entrata degli altri nel guazzatoio medesimo, se ne prolunga lo scavo al di là di detta profondità in modo da formare un bacino con due rampe simmetriche, una per l'entrata e l'altra per l'uscita degli animali, intanto che se ne può restringere la larghezza, risparmiando quindi nella superficie da pavimentare, affinché gli animali, una volta entrati, non potendo voltarsi, sieno costretti ad avanzare. Sarà bene a ogni modo elevare la muratura delle due pareti verticali sino a formare due parapetti laterali. Adottando per la sezione dello scavo, anziché la forma rettangolare, una forma circolare od ellittica si risparmia una notevole superficie di rivestimento e si eliminano angoli, attraverso cui facilmente si verificano delle fughe.

In mancanza di acqua piovana ed anche di quella

di infiltrazione si costruiscono, nel cortile della casa rustica, od in vicinanza, dei serbatoi che vengono alimentati da un tubo di stagno che si diparte da una pompa. Possono essere in muratura od in cemento, con discese di accesso dai due lati minori per servire come guazzatoio, mentre esternamente, lungo i lati maggiori, presentano due vasche longitudinali per semplice abbeveraggio.

Negli stagni naturali si useranno le stesse disposizioni costruttive, per la pavimentazione del fondo riservato al bestiame (che sarà limitato da qualche palo per semplice denotazione) e della rampa di accesso. Più salubre è uno stagno artificiale, nel quale, mediante condutture, si possa movimentare alquanto l'acqua, rinnovandola continuamente, sia pure lentissimamente, ma quanto basti perchè non imputridisca.

## CAPITOLO XXII.

### I MACERATOI

#### § 1.

##### GENERALITÀ SUI MACERATOI DELLA CANAPA.

In alcuni pochissimi luoghi, nei quali mancano sorgenti, corsi o serbatoi d'acqua, si macera la canapa esponendola distesa sopra un prato alla rugiada della notte e della mattina; e dopo un mese si trova pronta a passare sotto la gramola. Così facendo, il tempo che occorre è tre volte più lungo di quello che richiede l'ordinaria macerazione della canapa, ed inoltre il tiglio che si ottiene, per il suo colore scuro e per le macchie rossastre che presenta, è scadente; e ciò senza contare i pericoli che si corrono, lasciando in balia delle intemperie e delle bestie e dei male intenzionati, i prodotti agrari, per lungo tempo.

Nel mezzogiorno, ove difetta tanto di sovente l'acqua, si sotterrano gli steli della canapa in fosse scavate nel terreno umido. Ne deriva una irregolarità nella decomposizione della corteccia, e il tiglio ne esce imbrattato, talmente da richiedere un'accurata e faticosa lavatura, che per la mancanza dell'acqua, non si può effettuare.

Il metodo più generalmente seguito per macerare la canapa consiste nel tenere immersi gli steli della pianta, legati a fasci e disposti orizzontalmente, in una grande vasca di acqua od anche in una fossa, che dicensi *maceratoio*, fino a che la materia filamentosa non si distacchi facilmente dalle altre parti della corteccia e dal canapulo.

L'acqua in cui deve immergersi la canapa, acciocchè maceri, deve essere limpida, scolorita e a temperatura non inferiore ai 10°; per questo si riempiranno le vasche venti giorni od un mese prima di immergervi la canapa, lasciandole sotto l'azione del calore solare.

Non sono punto favorevoli alla qualità del tiglio le acque calcaree o quelle che si dicono dure. A correggere la durezza delle acque giova per altro la loro permanenza al sole nel maceratoio a scopo di riscaldarle, permanenza che, a volte, si prolunga facendole stare prima all'aria ed al sole in altro recipiente. Invece le sostanze saline non terrose, disciolte nell'acqua, si prestano alla macerazione senza notevoli inconvenienti. Ma le acque sorgive contenenti poche materie in soluzione sono le migliori, quando non siano soverchiamente fredde; e buone sono le acque dei fiumi, se non sono torbide.

La canapa può macerarsi nell'acqua ferma e nell'acqua corrente; nel primo caso occorrono apposite vasche che possano conservar l'acqua; nel secondo non importa che la vasca sia a tenuta; e si può fare a meno di una vasca speciale.

La macerazione in acqua corrente è da adottare quando l'acqua, che si rinnova nel maceratorio in quantità regolata, non è troppo fredda sì da arrestare il processo della fermentazione e quando il corso d'acqua in cui si immette quella inquinata del maceratoio è di portata tale da grandemente diluirla e rendere così innocuo lo scolo del maceratoio.

In tal caso scelto il punto in una insenatura naturale del corso d'acqua o praticata una insenatura sufficiente si devia alquanto a monte la quantità d'acqua che si vuole per rinnovare quella di questa insenatura, che viene trasformata in maceratoio.

Ma generalmente purtroppo sotto il nome di maceratoi ad acqua corrente si riscontrano vere pozze in corsi d'acqua secchi, le quali hanno quasi sempre l'inconveniente di un fondo melmoso che danneggia molto la qualità del prodotto e per di più sono esposte alle inondazioni, che possono portar via tutto.

## § 2.

## DIMENSIONI DEL MACERATOIO.

Siccome la macerazione avviene meglio e più sollecitamente in grandi che in piccole masse, si procura di fare i maceratoi molto vasti; cosicché il padrone, oltre la propria, può a volte macerare, mercè equo compenso, anche la canapa degli altri, con notevole comune vantaggio. Se il maceratoio deve servire per un solo proprietario, questi si regola nel determinarne l'ampiezza in modo da potere, in due, o al più in tre sole volte, macerare tutta la sua canapa; se deve servire per affittarsi, l'estensione della clientela serve di misura.

La canapa data in media da un ettaro di terreno di media fertilità si ragguaglia, ridotta e legata in fasci, ad un volume di m.<sup>3</sup> 72; e siccome il fascio è lungo 3 m. e la canapa nel maceratoio non deve sorpassare lo spessore di un metro, così per ogni ettaro di canapa occorrerebbero m.<sup>2</sup> 24 di maceratoio se tutta la canapa prodotta dovesse essere contemporaneamente macerata. Avviene, però, che la canapa, che cresce fittissima sul terreno, anche nello stesso appezzamento, non matura tutta nello stesso tempo, ma prima quella che si trova nella zona perimetrale, perchè più esposta all'aria ed al sole, mentre la più tardiva matura dopo 20 o 25 giorni. D'altronde la durata della macerazione varia a seconda della temperatura dell'acqua da 6 o 8 giorni se l'acqua è a 15° e in circa 4 giorni quando la temperatura stessa sale a 25° a 30°.

Sicché si possono fare, come si è detto, in una stessa stagione tre macerazioni successive nello stesso maceratoio e ridurre così la superficie di esso occorrente a m.<sup>2</sup> 8 per ogni ettaro di canapaio.

La profondità deve essere sempre pressochè la stessa, cioè di un metro e mezzo al più, sia perchè la temperatura dell'acqua possa mantenersi quasi uguale dalla superficie al fondo, sia perchè i lavoratori, che debbono entrarvi per collocare i fasci al posto e per estrarli, possano, senza soverchio incomodo, compiere i loro lavori; altrimenti si esige la costruzione di una banchina elevata dal fondo talmente che un uomo ritto su essa abbia l'acqua soltanto fin verso la cintola.

L'acqua dovrebbe sopravanzare di un bel tratto la canapa sommersa, almeno di 25 centimetri; ma laddove non si ha acqua a sufficienza, o dove di mace-

ratoi si ha penuria, si lascia soltanto un sottile strato d'acqua al di sopra dei fasci; sicché facilmente avviene che qualche volta l'emanazione gasosa li fa, nel tempo della macerazione, emergere in parte dal liquido con danno evidente del prodotto, poichè la parte emersa o non si macera che imperfettamente, o si guasta affatto, prendendo il *rosto*, cioè il colore di materia arrostita.

## § 3.

## COSTRUZIONE DEI MACERATOI.

*Maceratoio*, od anche *macero*, come si è detto, vien chiamata la gran vasca o recipiente per l'acqua, in cui si immergono i fasci della canapa. A seconda dei luoghi se ne hanno costruzioni un po' diverse.

Vi sono alcuni maceratoi, invero ben semplici, che consistono in lunghe fosse a pianta rettangolare scavate nella terra, con le pareti foderate di tavole di quercia e col fondo fortemente battuto ovvero più o meno ben selciato. Ma, specialmente nell'Emilia, oggi quasi tutti i maceratoi sono grandi recipienti in muratura di mattoni e buon cemento, tanto nel fondo, quanto nelle pareti, si da offrire all'acqua una perfetta tenuta. I vantaggi di questa seconda maniera di maceratoi sono evidentissimi: per quanto il rivestimento con tavole di legno impedisca dapprima lo smottare della terra, pure per il guasto delle tavole stesse, o per le commettiture, un po' di sostanza terrosa passa sempre nell'acqua, con poco vantaggio della qualità del tiglio; i maceratoi di muro importano spesa d'impianto maggiore, ma richiedono minori spese di manutenzione ed economizzano l'acqua.

Anche ammesso che non valga la spesa di murare anche il fondo del maceratoio, a noi sembra che non sia difficile ovviare ai possibili infangamenti dei fasci o portando sassi, ghiaia o breccia a coprire il fondo stesso per uno strato sufficiente o rivestendolo con un graticcio di filagne disposte a m. 0,50 da asse ad asse.

Il graticcio dovrebbe formarsi a maceratoio asciutto (stato che non sempre è possibile ottenere) colle filagne longitudinali semplicemente posate sul fondo e quelle trasversali infilate ed inzeppate in appositi alveoli lasciati nelle sponde più lunghe. Con questo sistema si perde pur sempre nel maceratoio l'altezza

del graticcio, mentre che i sassi o la ghiaia possono essere disposti incassati nel fondo.

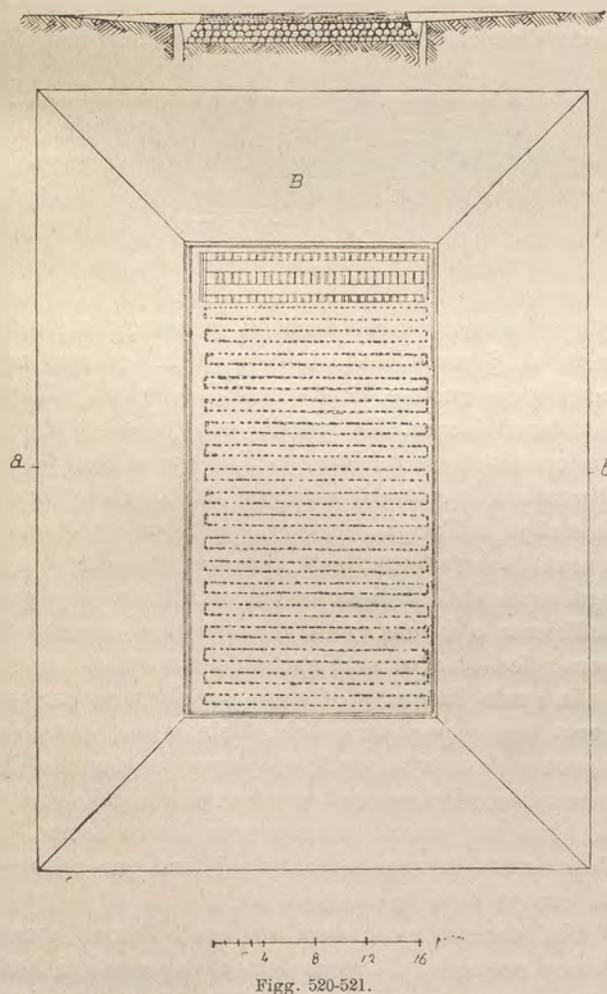
Converrà ogni anno estrarre e spurgare i sassi e la breccia messi a coprire il fondo; e così pure, per economia e per pulizia, converrà anche estrarre dal maceratoio i legni del graticcio.

Il fondo del maceratoio deve avere una certa inclinazione verso un punto dal quale si farà partire un fossetto (scaricatore di fondo), munito di saracinesca o in altro modo chiuso.

## § 4.

## TIPI DIVERSI DI MACERATOI.

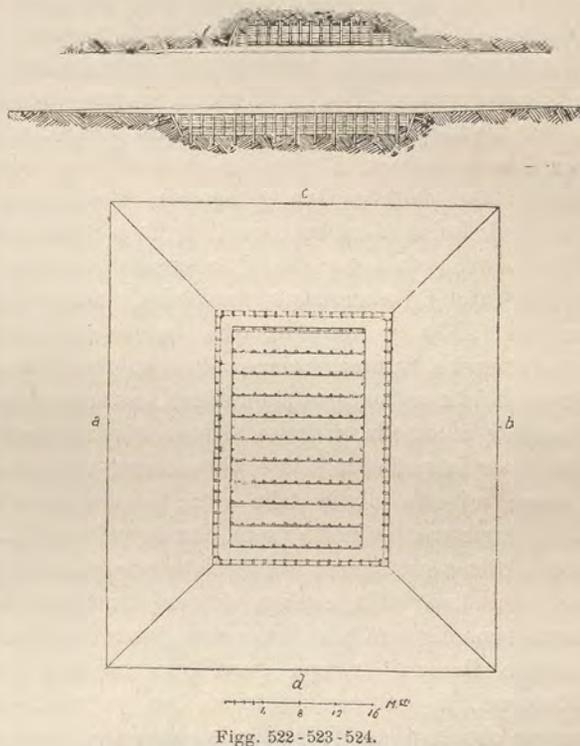
Le figg. 520-521 e la fig. 1 della tav. XLI rappresentano tipi di *maceratoio a sassi*. Questi devono



avere dimensione media da 10 a 15 cent. perchè un uomo possa agevolmente trasportarli uno ad uno.

Notevoli sono la comodità e l'economia che questo sistema presenta si da farlo preferire ad ogni altro.

I sassi, quando il maceratorio è vuoto, si dispongono in mucchi fuori o all'interno della vasca; ma se questa è poco profonda e si può affatto sgombrare d'acqua, conviene disporli in forma di piccoli



argini distanti tra loro presso a poco quanto la lunghezza dei fasci di canapa.

Invece di tenere obbligata sotto l'acqua la canapa col peso dei sassi, in molti luoghi si fa uso di travicelli o robuste stanghe di legno tenute ferme da pali, pure di legno, opportunamente disposti infissi nel fondo (figg. 522-523-524 e fig. 2 tav. XLI).

Nel *maceratoio a poste* si hanno tre file di pali quadrati infissi nel fondo: due file alla periferia, la terza lungo la linea mediana della vasca (fig. 3 tav. XLI). I pali delle due file laterali (*agucchie*), solidamente fissati al fondo e collegati da travicelli uniti testa a testa, stanno coll'estremità libera a fior d'acqua e portano un piuolo di legno nella parte superiore; nella fila di mezzo i pali sono in numero doppio, perciò più fitti, e tutti collegati insieme, a fior d'acqua, da una trave squadrata detta *flagna* o *guida*, fermata con i suoi due capi nelle sponde del macero. La canapa si sommerge ponendo una delle estremità

di apposite stanghe di legno sotto la filagna, e costringendo l'altra estremità ad entrare sotto i piuoli che stanno in testa dei pali laterali.

In altri maceratoi, invece di tre sole file di pali, se ne hanno quattro o più, tutte fornite di filagne; quindi le due estremità delle stanghe sono abbassate e poste al di sotto di due diverse filagne o guide; e questi son chiamati *maceratoi d'annegamento*.

I maceratoi con pali e stanghe di legno portano un dispendio annuo non indifferente, sia per l'acquisto del legname, come per le frequenti riparazioni; e qualche volta non si riesce a tenervi ben sommersi i fasci della canapa giungendo questi a svelere i pali infissi e ad esporre il taglio a guastarsi.

Un lodevolissimo esempio di maceratoio costituito da più vasche (*maceratoio multiplo*), anziché da una sola, si ha in Acireale, ove, per le condizioni climatologiche, la macerazione ad acqua ferma delle piante che danno materia filamentosa, essendo soverchiamente incomoda, più che altrove riusciva pericolosa per la pubblica salute. Si costruirono presso il mare, ad otto miglia dalla città, a spese del Comune, varie vasche molto vaste, che dapprima (1822) furono otto e poi furono raddoppiate per poter macerare il lino e la canapa di quel territorio. Le vasche sono disposte parallelamente due a due; tutte ricevono l'acqua da una gora o canale che gira all'intorno, le cui comunicazioni con le vasche si possono chiudere con delle piccole cateratte. L'acqua putrida si guida al mare per mezzo di un canale sotterraneo che comincia tra le due file delle vasche maceratorie più a monte.

Ogni vasca è un maceratoio profondo circa m. 1,20, lungo al più m. 20,60 e largo m. 12,36; ha le sponde murate con pietra vulcanica e buon cemento ed il pavimento fatto con pietre vulcaniche. Le sponde delle vasche sono a gradinata, molto comode per collocare come per toglierne il lino e la canapa.

Nelle vasche non si fa entrar l'acqua fino a che non è ben accomodata la materia da macerarsi: e questa è pratica molto lodevole, perchè evita ai contadini di stare sotto la sferza del sole canicolare d'agosto con più della metà del corpo immerso nell'acqua sudicia dei maceratoi per assestarvi o toglierne la canapa. Inoltre, a misura che l'acqua delle vasche si insudicia, viene immessa nell'acquedotto che la scarica al mare, e viene sostituita da acqua pura; cosicchè si hanno i vantaggi della macerazione nell'acqua corrente, senza averne gl'inconvenienti.

Si spesero L. 25,200 per costruire le prime otto vasche e si procurò un beneficio di L. 5,000 all'anno mercè il tenue prezzo di affitto di L. 0,28 per ogni 100 kil. di pianta tigliosa immersa nel maceratoio.

## § 5.

### SISTEMAZIONE DELLA CANAPA NEL MACERATOIO.

Affinchè i fasci possano stratificarsi orizzontalmente, giova moltissimo legarne due insieme, in guisa che la parte più grossa di uno combaci con quella minore dell'altro (vedi fig. 525); per tal modo si hanno fasci doppi presso che cilindrici, adatti per una regolare stratificazione; la quale ordinariamente consiste di due strati di fasci l'uno sopra l'altro. Meglio che porre la canapa nel maceratoio già ripieno d'acqua, il che richiede un'operazione non fa-



Fig. 525.

cile e faticosa, sarebbe che si potesse, come si è visto al § precedente, introdurre la canapa nel maceratoio vuoto e, dopo sistemati e fermati i fasci, mandarvi l'acqua. Ma perciò occorrerebbe che il maceratoio fosse selciato giacchè, ove si ha il fondo sterrato si è costretti a tenere un po' galleggiante la canapa nell'acqua, acciocchè essa non si trovi mai a contatto della terra; inoltre occorrerebbe che presso ogni maceratoio si disponesse di un efflusso di acqua sufficiente o di una vasca di conserva di capacità di poco inferiore al terzo di quella del maceratoio stesso, nella quale l'acqua si facesse soggiornare per un certo tempo per intiepidirla. Tale vasca dovrebbe essere collocata ad un livello superiore a quello del maceratoio; diversamente occorrerebbero delle pompe od altro per poterla travasare in breve tempo. E l'operazione inversa dovrebbe poi farsi per estrarre la canapa dopo la macerazione.

Nei maceratoi con sassi, nei quali l'acqua spesso è assai profonda, si sopramettono due strati di fasci, che si tengono uniti e tutti nella stessa direzione per mezzo di una fune sorretta alle due estremità da due uomini, i quali riducono il cumulo galleg-

gianto ad avere la larghezza del maceratoio. Allora la posta è terminata; si assicurano i capi della fune e si fa affondare tutta la posta caricandola di sassi, i quali, come ben sappiamo, si possono trovare sulle sponde, o disposti in arginelli entro il maceratoio. In questo secondo caso è certo che sono più alla mano del lavoratore; ma bisogna che esso immerga tutte le braccia, spesso il collo ed anche una parte della testa nell'acqua per prenderli. Riprovevole è l'uso di sommergere la canapa col peso di mattoni crudi, o con terra invece che con sassi.

L'immersione della canapa nei maceratoi con stanghe, richiede che i fasci siano disposti parallelamente alle guide (vedi fig. 2, tav. XLI), che la stanga sia da un'estremità puntata fra il fascio e la guida, ed infine che dall'altra estremità venga abbassata; ciò che richiede, pel solito, l'uso di un molinello mobile. Infine col cavicchio che si introduce in un foro che ha il palo che sta di contro alla guida, si ferma la stanga, e così resta sommersa tutta la posta.

Ove le stanghe sono collocate come nei maceratoi così detti *per annegamento*, se l'acqua è poco profonda, si possono affondare i fasci introducendoli direttamente sotto di esse; ma ordinariamente l'acqua è tanto alta che non lo permette. Allora uno dei lavoratori deve di continuo far giuochi di equilibrio col proprio corpo; infatti ritto in piedi sulle ristrette guide di legno va annegando i fasci, che altri lavoratori gli porgono, li costringe a passare sotto le filagne o guide fisse, che uniscono stabilmente la testa dei pali, e li dispone in traverso.

Gli esperti curano che il maceratoio sia riempito in breve spazio di tempo; massime quando si pongono molti strati gli uni sugli altri. Egli è evidente che se si immerge della canapa in un maceratoio ove 3, 4, o 5 giorni avanti ne è stata immersa altra, la macerazione viene disturbata; e se per difetto di spazio, come pel solito avviene, lo strato ultimo si sovrappone ai primi, quando viene il tempo di levare la canapa del fondo, non è ancora ben macerata quella che sta alla parte superiore.

## § 6.

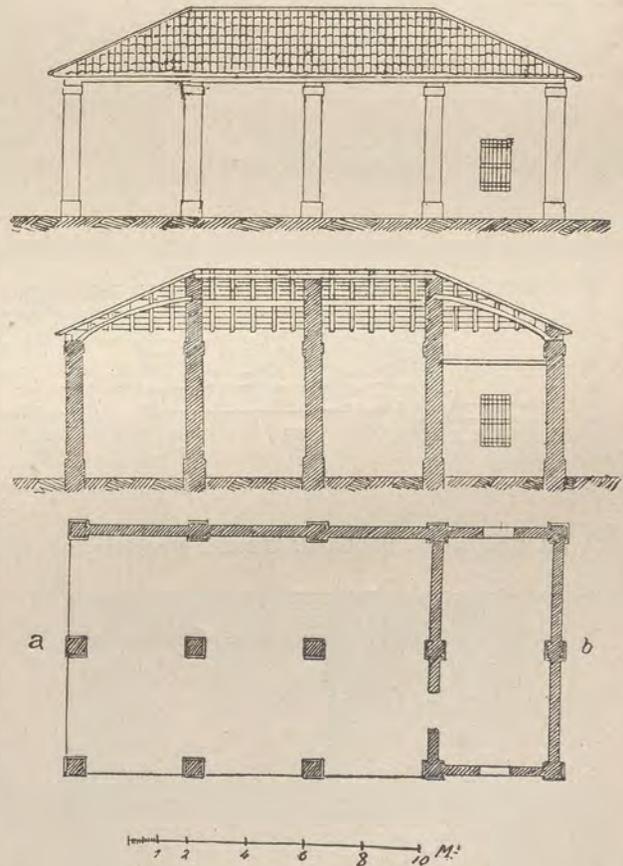
### LAVORAZIONE DELLA CANAPA.

La canapa macerata viene estratta dal maceratoio, sciacquandola nell'acqua di questo; però se si dispone di acqua limpida lì vicina, su fondo solido, non

fangoso, è da consigliare sempre questo sciacquamento. Di poi viene esposta su erba folta all'aria ed al sole e così asciugata.

A questo punto la canapa prima di divenire *gargiuolo* commerciabile deve subire molte lavorazioni: la *dicanapulazione*, con la quale si separa la fibra dal canapulo spezzettando questo o con clave o con ruote a mazze; la *gramolatura*, 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup>, con la quale si libera la fibra dai residui del canapulo e si staccano i fili l'uno dall'altro; la *pettinatura*, con la quale, aiutandola ove occorra con la *spadellatura*, si libera totalmente la canapa dagli stecchi, si liscia e le si fa prendere il lucido che la fa tanto apprezzare; si appende poi *alla croce*, e dopo altre operazioni secondarie si dispone in matasse (*gargiuoli*) classificate secondo la qualità.

In molte aziende si ha apposito locale per tutte



Figg. 526 - 527 - 528.

o quasi tutte queste operazioni o per lo meno per compierle al coperto quando si sia sorpresi da cattivo tempo.

Nelle figure 526-527-528 è rappresentato uno di

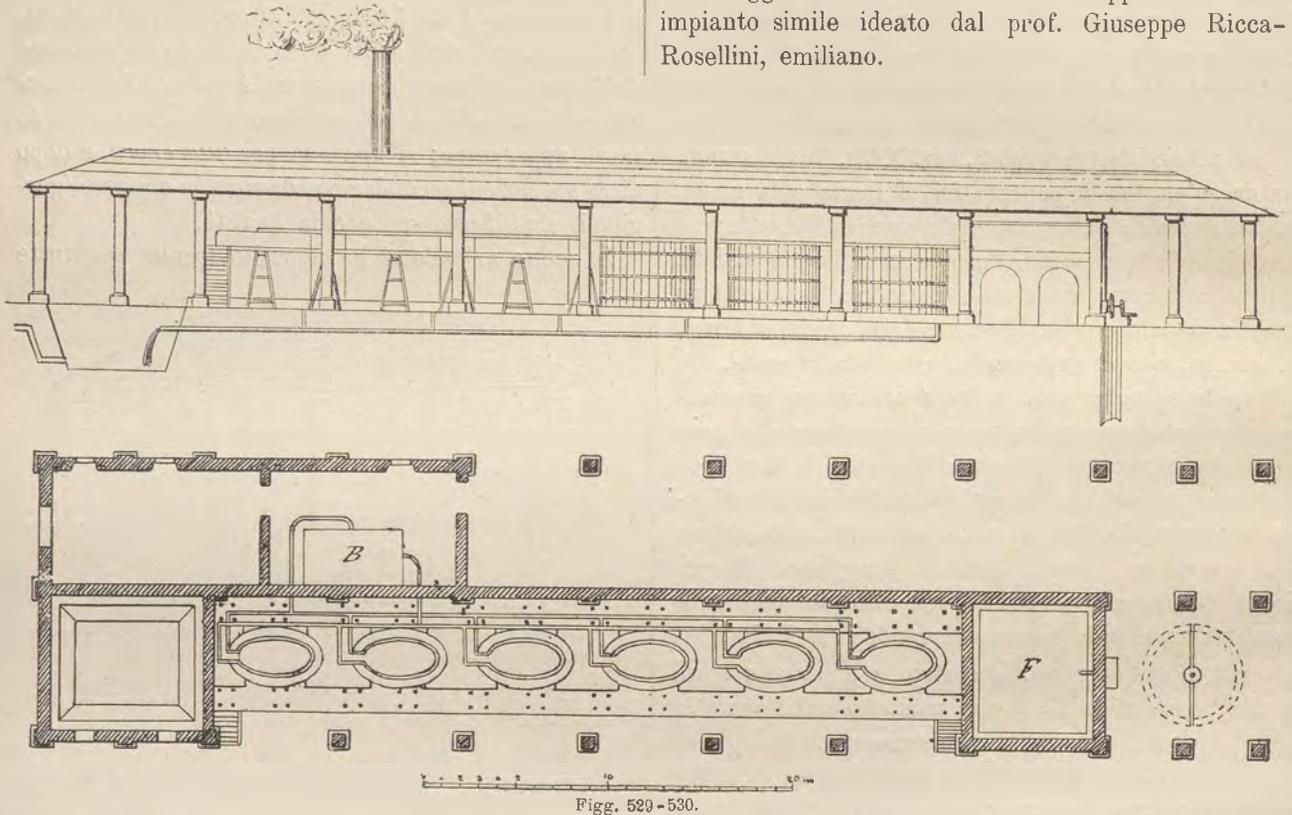
questi locali dei meglio costrutti, consistenti in una tettoia chiusa dal lato di tramontana e con magazzino proporzionato per gli attrezzi e per depositarvi il *gargiuolo* pronto per la vendita. Questo locale viene occupato per la lavorazione della canapa per poco più di un mese l'anno; negli altri mesi è adoperabile altrimenti per molti altri usi ai quali grazie alla sua costruzione ottimamente si presta.

§ 7.

MACERAZIONE ARTIFICIALE DELLA CANAPA.

Si è attuato un sistema di macerazione artificiale ad acqua calda, molto razionale ed atto a dare notevolissimi vantaggi, anche in una modesta azienda agricola.

Le figg. 529-530, 531 e 532 ci rappresentano un impianto simile ideato dal prof. Giuseppe Ricca-Rosellini, emiliano.



Figg. 529-530.

Si ha una serie di grandi tinocce protette al di

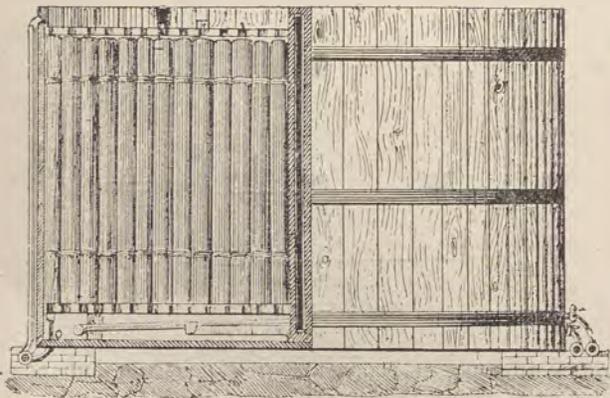


Fig. 531.

vante da un muro. Dietro il muro di tramontana trovasi una caldaia a vapore *B*, la quale per mezzo di tubi forniti di chiave comunica colle tinocce, e al momento opportuno riscalda col suo vapore l'acqua contenutavi. Sotto la medesima, o sotto altra tettoia,

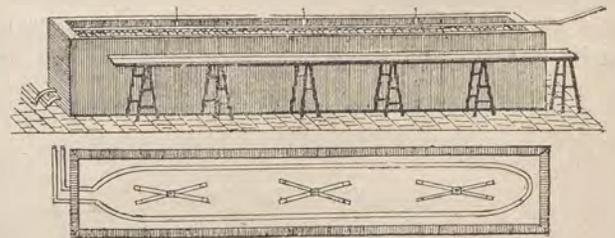


Fig. 532.

sopra da una tettoia, difese a settentrione ed a le-

trova posto una pompa mossa da un maneggio, o dal

vapore, per alimentare le tinozze di macerazione, da una grande vasca posta in alto *F* da empirsi d'acqua. Sotto apposito portico, poi, si raccolgono i fasci tolti dalle tinozze ed ivi, disposti a capannelli, si fanno asciugare, quando non si voglia o non si possa asciugarli allo scoperto.

Le tinozze (vedi fig. 531) hanno tre metri di diametro e possono essere di legno o di altro materiale. Tutte hanno un fondo interno munito di fori, sotto il quale un tubo di piombo piegato a spirale (serpentino), e traforato dà uscita al vapore acquoso, che con la sua condensazione presto porta l'acqua alla temperatura voluta.

I fasci della canapa si dispongono perpendicolarmente sul fondo forato, e si mantengono in tale posizione per mezzo di un graticcio sovrapposto; ciò fatto, si ricoprono coll'acqua, si fa subito arrivarvi il vapore, regolandolo in modo che la temperatura del liquido giunga a 32.°; dopo di che, intercettata la comunicazione del vapore, ha principio la fermentazione, che in 60 ore circa raggiunge il suo termine. Infine la canapa si toglie dalla tinozza, si lascia sgocciolare e si lava presso a poco come si fa negli ordinari procedimenti.

Notevole vantaggio di tale metodo si è che la macerazione si può regolare a piacere, essendo per tal guisa sottratta al capriccio delle stagioni.

### § 8.

#### MACERAZIONE DEL LINO.

Nella serie non piccola delle operazioni occorrenti alla lavorazione del lino per separarne il taglio ed ammannirlo pel commercio, la più importante è la macerazione. Questa, per il lino, si pratica in differente modo, a seconda delle varie qualità, delle diverse condizioni locali, e soprattutto secondo le abitudini e le pratiche agrarie locali.

Una volta era per il lino, come ancora è per la canapa, quasi unicamente eseguita con semplici procedimenti rurali. Ma da tempo la macerazione industriale del lino ha preso un incremento notevole, e dovunque si coltiva questa preziosa pianta, eccetto che in Italia e in pochi altri paesi, si sono impiantati stabilimenti, nei quali, con procedimenti diversi, ma tutti industrialmente esercitati, si macera e si ammannisce il lino.

Senza nemmeno parlare della macerazione all'aria, che in Italia non conviene, diremo che, tenendo immersi gli steli del lino nell'acqua, la corteccia si stacca assai presto dalla parte legnosa; le materie che involgono i filamenti in parte si sciolgono, per il rimanente si alterano; cosicchè si può passare tosto il taglio al pettine. A siffatto metodo ricorre per il solito, e quasi dappertutto, il coltivatore; ma a seconda dei luoghi ora tiene immerso il lino nell'acqua ferma, ora nell'acqua corrente.

L'acqua non deve essere, come si disse anche per la canapa, ricca di sali di calce, nè mai ferruginosa. Le acque dolci sono da preferirsi; ma anche quella del mare dà taglio buono e nervoso, sebbene assai ruvido; le acque di palude hanno l'inconveniente di rendere bigio il taglio, quelle correnti di scomporre i manipoli, intricarne gli steli ed imbrattarli di sabbia.

La temperatura dell'acqua influisce notevolmente sull'andamento della macerazione, la cui durata decresce col crescere della temperatura.

Il maceratoio consiste in una fossa scavata nel terreno, con pareti e pavimento resi impermeabili per mezzo d'intonaco o d'argilla battuta, oppure con muratura. Quando il pavimento è sterrato bisogna imballare il lino in casse grossolane, acciocchè non tocchi la terra.

Importa che la profondità del maceratoio superi di m. 0,30 l'altezza degli steli del lino, ma non sia più profondo; diversamente tra la temperatura dell'acqua del fondo e quella della superficie può correre tale differenza da indurre effetti disformi nella macerazione.

I maceratoi pel lino sono assai più piccoli di quelli per la canapa; si curi però che il maceratoio possa contenere molto più lino (il doppio per esempio) di quello che vi si deve immergere.

### § 9.

#### MACERAZIONE NELL'ACQUA FERMA.

La macerazione nell'acqua stagnante, usata dagli antichi nostri coltivatori, è seguita specialmente in Irlanda, nel Belgio ed in Russia.

In alcuni luoghi, in specie nelle Fiandre, il maceratoio (uno per podere) è costituito da una semplice vasca murata; in altri, come in Sassonia, sono va-

sche a scompartimenti, uno dei quali tiene l'acqua di riserva per gli altri.

In Francia, i maceratoi sono costruiti di muro con quattro scompartimenti interni (fig. 533), muniti ognuno di piccola cateratta di legno per introdurre l'acqua, come per farla uscire. Il serbatoio che alimenta i compartimenti è rettangolare, molto stretto ed occupa intieramente uno dei lati più lunghi del maceratoio. Questa disposizione dispensa dal riempire tutto in una volta il maceratoio e permette di macerare separatamente il lino più fino dal più grosso, come avviene nel maceratoio di Acireale (vedi § 4) che serve per la canapa come per il lino.

L'affondamento del lino si pratica in vario modo. In alcuni luoghi immergonsi i mazzi del lino nell'acqua e si rivoltano due volte al giorno, perchè an-

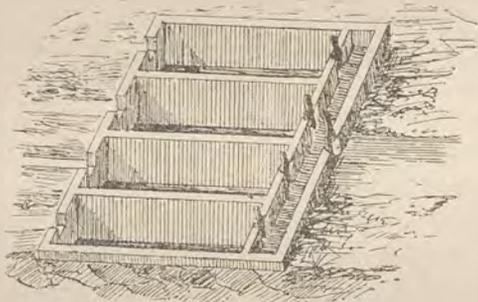


Fig. 533.

che le parti galleggianti si imbevano d'acqua e si sommergano senza che sia necessario ricorrere ad alcuna compressione. Altrove il lino immerso nel maceratoio orizzontalmente, sempre però che non tocchi il fondo, viene affondato con pietre, in altri con tavole, in Olanda si sommerge col sedimento del maceratoio, ed in Fiandra si copre con melma e foglie di ontano asserendosi che il tiglio così acquisti colore cenerognolo o argenteo azzurrognolo e dia poi tela di colore più vivo della comune.

Per conoscere se la macerazione è compiuta, si estrae qualche stelo dal fondo, ove la fermentazione si manifesta prima, e raggiunto il limite desiderato, si lavano i manipoli, si distendono su terreno un po' erboso, e si rivoltano una volta al giorno per una settimana.

Altra pratica vigente in varie parti della Fiandra, in quelle appunto che per la produzione del lino sono più accreditate, è di legare fortemente i fascetti in covoni di forma ovoidale con le cime degli steli serrate in mezzo ed i pedali in fuori, i quali si

avvolgono, per un decimetro di spessore, in una fodera di paglia di avena, non di grano, che nuocerebbe alla lucidità del tiglio. Si legano poi i covoni l'uno all'altro e si pongono a galleggiare in vasche rettangolari, lunghe almeno 40 metri, larghe 4 o 5, profonde da 3 a 4 metri circa; le quali ricevono l'acqua della Schelda. Ma affinchè questi covoni stieno sommersi, e non tocchino il fondo delle vasche, che sono scavate nei terreni prossimi al fiume, si caricano con ceppi di legno di noce. L'acqua, al solito, nelle vasche ha un leggiero movimento ed i covoni possono vagare in esse; ciò sembra che giovi assai, rinnovando l'acqua che li imbeve.

Nel Belgio, pure reputato per il lino che produce, questo, appena raccolto e privato del seme, viene macerato in fosse divise in sezioni disuguali, sul fondo delle quali si dispongono dei rami di ontano, massime se il terreno è ferruginoso, nel qual caso si aggiungono delle piante di papavero selvatico, procurando sempre che nell'acqua non cadano foglie di piante tannifere, come il castagno, la quercia ecc. Le foglie di ontano preservano il lino dal guasto che produrrebbero le larve di certi insetti acquatici, che vivono nel fondo melmoso delle fosse e modificano il color del tiglio. Ivi i fasci, con cura disposti in linee ben ordinate, tutti rivolti nello stesso senso sono tenuti sommersi con fango o con cotiche erbose stratificate per 8 o 10 centimetri di altezza sopra ogni tre o quattro linee di fasci, di guisa che il lino non sia tanto sopraccaricato da toccare il fondo.

La macerazione si sorveglia e si conduce assai bene soprattutto per la suddivisione delle fosse, che si adattano ai diversi bisogni. Il movimento fermentativo, fors'anche per effetto delle piante aggiunte nel maceratoio, si sollecita e presto si compie, come si riconosce dalle bolle gassose, che infine si fanno meno abbondanti. Il lino macerato si libera dalla terra agitandolo nell'acqua.

Questo sistema permette di portare al mercato assai presto un tiglio, il quale di solito è più morbido di quello macerato nell'acqua corrente, si presta ottimamente alla filatura meccanica, e s'imbianca facilmente, poco perdendo di peso per l'azione della lisciva alcalina.

La spesa per la macerazione nell'acqua ferma nel Belgio ascende a circa L. 62 per ettaro: somma di poco superiore di quella occorrente per la macerazione all'aria (L. 59,50) e che è appena la

metà di ciò che costa la macerazione in acqua corrente.

Gli Olandesi per lo più macerano il lino nell'acqua salata, e per portare via tutti i cloruri, che renderebbero il tiglio igroscopico, portano i fasci dal maceratoio nell'acqua corrente.

### § 10.

#### MACERAZIONE NELL'ACQUA CORRENTE.

È questo il migliore dei procedimenti rurali in quanto che somministra tiglio bianco e resistente. Richiede, è vero, grande quantità di acqua buona e non ferma, affinché le materie che resultano dalla scomposizione delle sostanze organiche possano essere asportate mano a mano che si producono; con che si evita che i prodotti putridi possano con l'acqua ferma indebolire la tenacità del lino. È usato con vantaggio nei paesi traversati da fiumi con acqua chiara, limpida e soggetta a poche variazioni di corrente, di livello e di temperatura. Le acque dure e fredde sono d'altra parte stimate molto convenienti per far macerare i lini finissimi.

In Sassonia si costruiscono maceratoj a tre scompartimenti, uno uguale alla metà, gli altri due ad una quarta parte di tutta la vasca. L'acqua corrente, per mezzo di piccole cateratte, entra nel compartimento maggiore, e si distribuisce ai due minori. Altrove (Livonia) si scavano varie fosse in piani sottoposti gli uni agli altri; e l'acqua corrente si fa da una passare nelle altre. Il loro fondo si forma con sabbia e ghiaia.

Sulle sponde del fiume Lys, nella Fiandra occidentale, operai molto abili impiantano in un vasto prato tettoie, capanne e locali anche smontabili o mobili per mettere al sicuro il prezioso prodotto. Ad essi il produttore consegna il lino per averne poi la filaccia.

Chi vuol tenere il lino in posizione orizzontale, riunisce insieme con trecce di vimini i fasci, e li attacca a piuoli di legno fissi nel letto del fiume a una certa distanza dagli argini, assicurandoli con corde a grossi pali infissi nella riva. Chi vuol tenerlo verticalmente, lo pone in un dato punto del fiume, un po' distante dall'argine, circondandolo con pertiche infisse nell'alveo; ed ivi resi tra loro solidali, con altre pertiche si fermano e si sommergono nel modo voluto i mazzi del lino, non trascurando di

assicurare tutto l'insieme alla riva con grossi canapi.

A quest'uopo oggi si usano anche gabbie (che si affittano a sei lire l'una) formate da regoli di legno disposti ad angolo retto, alte da 1 a 2 metri ed anche più, entro le quali si possono collocare almeno 150 mazzi di m. 0,20-0,30 di diametro (fig. 534). L'interno di queste gabbie si fodera di paglia, per impedire l'introduzione delle materie estranee sospese nell'acqua, e vi si adattano verticalmente e orizzontalmente i fasci, collocando gli uni accanto agli altri, e procurando che non sieno tanto serrati da impedire che l'acqua possa circolare attorno agli steli.

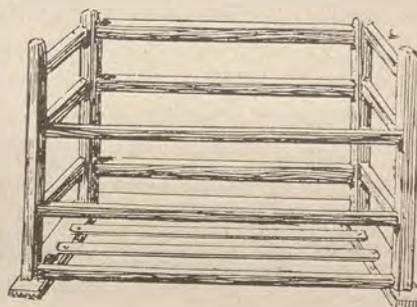


Fig. 534.

Con uno strato di paglia di 3 o 4 cm. si ricuopre la gabbia ripiena di lino, indi facendola scivolare sopra due travi inclinate, si cala nell'acqua; si ferma con corde ad uno, o più punti fissi, e si carica con tavole e pietre badando che non tocchi nè il letto del fiume, nè l'argine, e non si avanzi troppo nel filone. Dopo pochi giorni le gabbie affondano, e debbono perciò essere scaricate di una parte del peso sovrappostovi; ed una volta che ai soliti segni si riconosca che la macerazione è ben avanti, si sorveglia attentamente, giacchè il lasciarle anche un'ora sola più del bisognevole nell'acqua può nuocere alla tenacità del tiglio.

### § 11.

#### MACERAZIONE COL METODO LOMBARDO.

I lombardi macerano il lino (da metà luglio a metà settembre) in fosse profonde 2 e 3 metri (talvolta in canali abbandonati o disponibili), della capacità di 150 a 300 m.<sup>3</sup>, nelle quali da un lato perviene un sottile getto d'acqua, che si regola con apposite paratoie, mentre dal margine del lato opposto esce

quella che sopravanza; il livello non varia, ed il liquido non si carica di materie putride. L'affondamento del lino si pratica immergendo verticalmente, gli uni accanto gli altri, i mazzi, i quali restano sporgenti per  $\frac{1}{4}$  circa fuori dell'acqua, e con una specie di forca si capovolgono due volte al giorno, acciocchè per tutta la massa si bagnino bene. Dopo qualche giorno i fasci si estraggono, si collocano sovra della paglia in mucchi, disponendoli circolarmente con le radici rivolte all'infuori; oppure se ne fanno biche coniche, alte circa 2 metri e larghe alla base 2 o 3.

Cotali mucchi si coprono con paglie e tavole; ed in breve tempo vi si manifesta una fermentazione che non si lascia durare che 2 o 3 giorni, dopo i quali si disfanno i mucchi, ed i manipoli, drizzati in piedi con le basi allargate, si pongono a seccare.

Questa seconda fase della macerazione, che è praticata anche in alcuni casi nel Belgio, in certi luoghi della Lombardia si tralascia affatto; ed allora si protrae la macerazione entro l'acqua fino a che tutti i fasci non stanno più sotto il pelo dell'acqua ed il tiglio non si separa facilmente e fino a che la parte legnosa dei fusti non si rompa senza piegarsi; dopo di che la disseccazione e l'imbiancamento si compiono in quattro giorni al più. Quanto alla qualità dell'acqua, si stimano più quelle che ricevono qualche scolo di torbiera, o di altra origine, poichè tenendo in sospensione qualche sostanza organica favoriscono la macerazione.

Le spese si valutano 6 a 7 lire ad ettaro di lino coltivato per l'uso del maceratojo; e per il lavoro dell'asciugamento e dell'imbiancamento, che si fa da donne, circa L. 1,50. Cosicchè in Lombardia non si spende neppure  $\frac{1}{6}$  di quello che si spende nel Belgio per le stesse operazioni.

Il metodo lombardo, riunendo i vantaggi che offrono l'acqua ferma e l'acqua stagnante, dovrebbe dare lini bianchi senza rinunciare alla morbidezza, ma per contrario per lo più risultano ruvidi anzichè no e giallognoli.

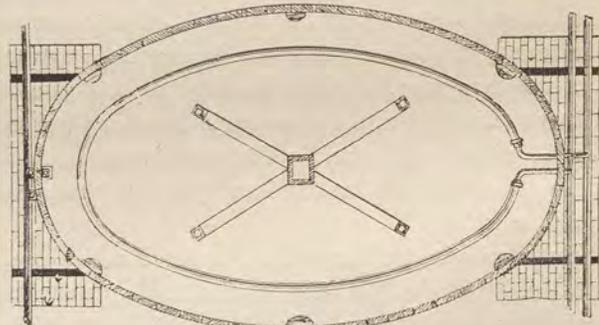
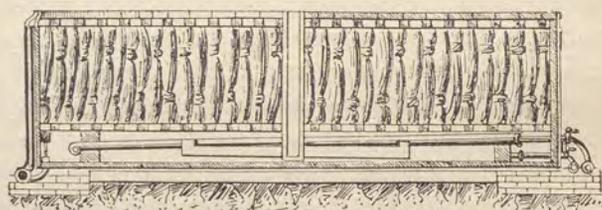
## § 12.

### MACERAZIONE AD ACQUA CALDA.

In una officina disposta per questa operazione si porta il lino intero e si comincia dallo sgranellare le capsule con macchine adattate; il che ha un'im-

portanza speciale per quei paesi nei quali, come una volta in Irlanda, si usa porre nel maceratojo il lino con le capsule intatte. Insieme con la sgranellatura, che si fa con le solite macchine a cilindri, si opera l'assortimento del lino e si riformano i fasci che vengono riuniti tra loro in vario numero (10 o 12 per mazzo) e legati con vimini, procurando sempre che le cime di un fascetto corrispondano con i pedali dell'altro, e badando bene che l'intero mazzo non sia troppo strettamente legato.

In un' officina (sistema di Schenk) per la lavorazione dei lini raccolti da 120 a 200 ettari di terreno, per la sgranatura delle capsule e per la vagliatura del seme occorre uno spazio, opportunamente riparato e disposto, di m.  $16 \times 8$ ; e per rifare e legare i fasci occorre almeno uno spazio di m.  $25 \times 5$ . I fasci poscia si pongono a macerare, in posizione verticale, entro tini o recipienti ripieni di acqua



Figg. 535 - 536.

dapprima alla temperatura ordinaria, e tosto portata a  $32^{\circ}$  C. per mezzo del vapore. Alla parte superiore del tino si trova un tubo di scolo, che ogni volta che nuova acqua viene introdotta nel recipiente dà esito alle materie putride in sospensione.

La macerazione si effettua per lo più entro grandi tini di legno (fig. 535), col fondo a sezione ellittica (fig. 536), formati di robuste doghe, e ben cerchiati di ferro. Il diametro maggiore di tali tini è di m. 4,55, il minore 3,25; e per lo più sono alti m. 1,30. In ogni tinozza possono macerarsi 15 q.

alla volta. I tini si dispongono in fila due a due, in numero almeno di 12. Sono muniti di un falso fondo, poco distante dal vero, e che è o un gran disco di legno bucherellato, od è formato da tante tavole strette di legno che tra loro lasciano un meato pel passaggio dell'acqua. Tra il falso ed il vero fondo trovasi un tubo metallico piegato a spirale (serpentino), che riceve vapore acquoso da un generatore, mediante il quale comunica all'acqua dei tini il calore necessario per elevare la temperatura sin verso i 32° C. La medesima caldaia che produce il vapore per scaldare l'acqua dei tini serve ad azionare le macchine dell'officina, in specie la gramola.

Anche con questo metodo l'acqua migliore è quella che contiene poco di sali calcarei; le acque selenitose, specialmente, prolungano l'andamento della macerazione da 60 a 90 ore. L'acqua, che è alla temperatura ordinaria, deve essere a poco a poco riscaldata e mantenuta costantemente a 32° circa.

Compiuta la macerazione si fa uscire appositamente per speciali canaletti, forniti di chiavi, l'acqua

per un mese e mezzo circa in magazzini ben aerati prima di fargli subire altre operazioni. La fig. 537 ci dà la pianta d'insieme dei diversi locali citati.

### § 13.

#### MACERAZIONE COL VAPORE ACQUOSO.

Si ha anche un metodo di macerazione a vapore dovuto a Watt, che pensò di separare la materia filamentosa dagli steli del lino senza fermentazione di sorta, unicamente utilizzando l'azione del vapore acquoso sulle materie incollanti.

Si fa uso, come nel metodo precedente, di tini di legno, i quali nel caso presente sono alti e larghi 2 m., lunghi 4, con doppio fondo e son chiusi alla parte superiore da un coperchio metallico costituito da un serbatoio profondo 15 cm., che riempiasi di acqua mantenuta fredda. La parte interna del coperchio è fornita di asprezze o punte regolarmente distribuite acciocchè il vapore che si condensa su di essa cada a goccia a goccia sugli steli, li dilavi, ne asporti le materie solubili, dopo di che si raccolga fra i due fondi ed esca per apposito canaletto dal falso doppio fondo.

Si collocano i fasci del lino in posizione verticale, introducendoli per due sportelli laterali. Chiusi questi, tra il falso fondo ed il fondo che è stagno si fa pervenire il vapore acquoso, che riempie tutta la capacità del recipiente non occupata dal lino; cosicchè gli steli si trovano sotto l'azione del vapore acquoso, e sotto quella dell'acqua calda che piove su di essi dal coperchio. L'operazione dura tra le 10 e le 18 ore al più; il lino estratto dai tini si fa passare in una pressa a cilindri, che fa uscire fuori quasi tutta l'acqua (80%) di cui è bagnato e rompe la parte legnosa degli steli; cosicchè la disseccazione si può compiere sollecitamente in una stufa, ed in seguito la gramolatura riesce molto agevole.

Tutte le operazioni del metodo di Watt si eseguono nel breve corso di 36 ore circa; ed il prodotto che se ne ottiene è pregiato più di quello ottenuto con gli altri e più comuni metodi.

Il metodo di Watt si effettua senza che abbia luogo alcun fenomeno di putrefazione. A ciò aggiungasi il vantaggio che le acque dei tini a causa delle materie che esse hanno, senza alterazione notevole, acquistate dagli steli del lino possono essere adoperate non solo per concime, ma per alimento del bestiame, cui appetisce quell'odore e sapore di fieno cotto che hanno acquistato.

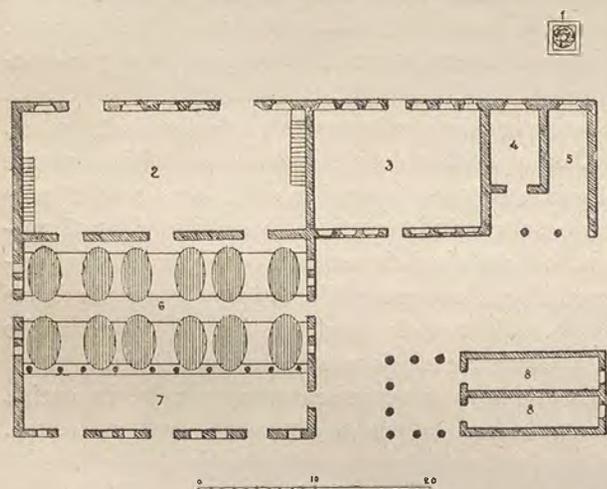


Fig. 537. — 1. Camino; 2. Sgranatura; 3. Macinazione; 4. Motore; 5. Caldaia a vapore; 6. Macerazione; 7. Preparazione al disseccamento; 8. Disseccamento nella stufa.

putrida dei tini. si estraggono i fasci, si distendono in sottile strato fra due assicelle, che con viti di pressione si stringono dalla parte delle radici, e si pongono ad asciugare sotto piccole tettoje, appoggiando le estremità delle tavolette a sostegni verticali. Il lino, asciugato in tre giorni, si fa moderatamente seccare in una camera (seccatoio) riscaldata a 30° C. circa per mezzo del calore perduto della macchina a vapore. Il seccatoio è munito di camino di appello che asporta il vapore acquoso man mano che si forma. Dopo disseccato, si pone

## CAPITOLO XXIII.

### LE LAVANDERIE

---

#### § 1.

##### I LAVATOI NELLE PICCOLE AZIENDE.

Nelle aziende rustiche di poca importanza l'operazione di bucato si fa senza apparecchi speciali, ma seguendo gli antichi usi, nella cucina domestica o nella cucina rurale e la sciacquatura del medesimo in vasche apposite collocate in stanze che devono essere abbastanza illuminate e ventilate, non troppo basse, e aventi dimensioni di m. 4,50 a 6 di larghezza per m. 6 a 9 di lunghezza, poichè di solito si tratta di famiglie molto numerose o di più famiglie riunite.

Le vasche sono per lo più di forma rettangolare, costruite in muratura sino all'altezza di m. 0,80-0,90, dove terminano con lastre di pietra inclinate verso l'interno. Il pavimento e la superficie interna sono rivestiti di intonaco idraulico.

L'acqua, che cade nella vasca da un punto al di sopra di una delle pareti, la riempie sino al bordo interno di dette lastre o poco al disotto; e quando si voglia cambiare, si fa uscire per un foro nel fondo della vasca, chiuso da tappo di bronzo, di pietra o di legno, sorretto da catenella o da asta che si può tirare dal disopra della vasca; dal qual foro l'acqua è condotta lungi, mediante un comune tubo sotterraneo od un fossetto, a un condotto di fognatura.

Quando il getto dell'acqua, che rifornisce la vasca sia continuo, si provvede con uno sfioratore a mantenerne costante il livello. Lo sfioratore è di due maniere; od è un semplice foro praticato, a debita altezza, in uno dei muri di perimetro della vasca o è un tubo della debita altezza che viene innestato sul

tappo vuoto di bronzo che chiude lo scaricatore di fondo ed è scorrevole entro due occhi metallici murati, per poterlo manovrare quando si voglia vuotare la vasca del tutto o in parte. Gli sfioratori di superficie, presentando l'inconveniente di fare sgorgare dalla vasca l'acqua più pura, mentre lasciano indisturbato il deposito o *fondaccio* fino ad una generale vuotatura, non sono da preferire allo scaricatore di fondo che, comandato da un galleggiante, agisca ad intermittenza automaticamente per mantenere il livello oppure sia manovrabile a volontà della lavandaia per la totale vuotatura della vasca.

L'asciugamento della biancheria si fa liberamente all'aria stendendo i panni su corde attaccate al portico o su spaghi sorretti da bastoni impiantati nell'aia, o sulle siepi circostanti, o sui murelli dei parapetti, ecc., sempre coll'esposizione dove più batte il sole. Al capitolo degli Essiccatoi è detto anche dello asciugamento meccanico ad artificiale.

La stiratura si eseguisce su un tavolo, in cucina o nella stanza da pranzo od anche sotto il portico.

#### § 2.

##### PRIMA LAVATURA E DISINFEZIONE DELLA BIANCHERIA.

Nelle grandi aziende le operazioni di cui al paragrafo precedente sono riunite in un edificio adatto ad impiegarvi una grande accuratezza a fine di ottenere una perfetta pulizia.

La biancheria sudicia si depone in un locale asciutto ed aerato, da tener chiuso a chiave. A tal uso è conveniente un solaio con un pavimento in legno, su cui si possono gettare i panni sporchi in ammasso. Meglio però è poterli sospendere in alto

sopra funi o sopra traversi orizzontali formati da tavole di abete ben piellate e col bordo superiore arrotondato, poste in coltello all'altezza di 1 metro dal suolo. Questi traversi sono sorretti da cavalletti o da specie di morse di legno impiantate nei muri.

La prima operazione che subisce una parte della biancheria, quella più grossolanamente sporca o lordata da sostanze facilmente asportabili dall'acqua fredda, è la sciacquatura, che non è però necessaria nelle lavanderie a vapore. Questa operazione si pratica in tinozze mobili della capacità di 500 litri per ogni 100 Kg. di biancheria, oppure nelle vasche dei lavatoi, e vale a togliere le lordure più asportabili e solubili.

Seguono le insaponature, le quali si eseguono nelle suddette vasche o nelle tinozze mobili che le surrogano.

Ma, stante la trasmissibilità ed il contagio di tante malattie che si lamentano, altre esigenze si rivelano, e non semplicemente quelle per la decenza e per l'igiene. Siccome in mezzo al sudiciume dei panni (costituito da escrezioni cutanee che hanno trattenuto del pulviscolo) trovano condizioni favorevoli di annidamento e sviluppo i microrganismi in genere e quelli patogeni in particolare, occorre prevenire con disinfezioni o con sistematico isolamento i casi, che *si debbono sempre sospettare*, di biancheria proveniente da individui che ne furono colpiti. Solo con queste precauzioni si potrà esser sicuri che un luogo, per uso di pulizia, non diventi centro di diffusione di malattie contagiose, quali il vaiuolo, la scarlattina, il morbillo, la tubercolosi, il tifo, la difterite, il colera, ecc., sia tra le famiglie che si servono di tale lavanderia, sia tra le lavandaie stesse, sia anche in abitati pur distanti dalla lavanderia stessa, ma che ne ricevano le acque impure.

I panni infetti vanno sterilizzati immediatamente nel luogo stesso ove si produce l'infezione, o molto vicino, immergendoli in appropriata soluzione di bicloruro di mercurio, contenuta in apposito recipiente non metallico (ben si presta una tinozza di terracotta); dopo di che possono, senza inconvenienti, essere immagazzinati, insieme con gli altri, in attesa di passare al lavatoio.

Di regola le stazioni di disinfezione sono divise in due parti, che non devono avere comunicazione alcuna tra loro; l'una per gli oggetti da disinfettare, l'altra per gli oggetti disinfettati. In questa si

trova il generatore del vapore ed il macchinario di funzionamento dell'apparecchio di disinfezione, il quale è collocato e murato nella parete di divisione e comunica direttamente e separatamente colle due parti suddette dello stabilimento. L'introduzione degli oggetti infetti si fa di preferenza da finestre, anziché da porte; poichè il personale non deve uscire prima di lavarsi, togliersi gli abiti da lavoro e disinfettarsi, come gli è prescritto, al termine del servizio. Nella parete di divisione delle due parti dello stabilimento non vi saranno nè porte, nè altre aperture, se non finestrini a vetro fisso.

In un locale, prossimo all'ingresso, si dovranno trovare il lavabo, la doccia ed il guardaroba per il personale addetto alla parte infetta, negli altri le pompe di disinfezione dei locali, le tinozze e, per ogni pavimento, i chiusini idraulici. Delle tinozze alcune contengono la soluzione di sublimato corrosivo, altre minori una soluzione fenica per quegli oggetti che soffrirebbero dell'azione troppo energica degli altri mezzi disinfettanti. Anche le tinozze, di pianta rettangolare o circolare, sono murate nella parete di divisione in modo da presentarsi tanto nella parte infetta dello stabilimento quanto in quella disinfettata; sono peraltro munite di coperchio e di un tramezzo di legno, che incastrato nel mezzo della parete di divisione scende verticalmente un poco al disotto del livello del liquido in esse contenuto in modo che qual-

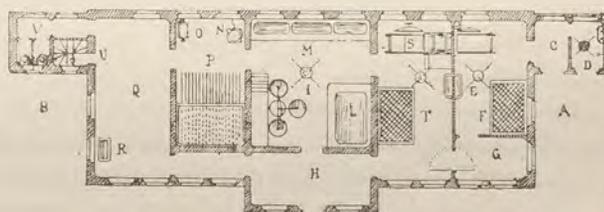


Fig. 538. — A, parte infetta; B, parte non infetta; C, ingresso del materiale infetto; D, stanza per la disinfezione del personale; E, tinozza per la disinfezione col sublimato; F, praticello per deposito di materiale infetto; G, stanza per la disinfezione colla formaldeide; H, uscita del materiale disinfettato; I, lisciviatrice; L, vasca d'immersione degli oggetti disinfettati; M, vasche per il risciacquo; N, idroestrattore; O, montacarichi per trasportare al piano superiore (stenditoio) gli oggetti lavati; P, asciugatoio; Q, locale per rammendare e stirare; R, macchina per stirare; S, a parecchio Abba-Rastelli, orizzontale a carrello girevole; T, praticello per deposito del materiale infetto; U, scala d'accesso allo stendificio; V, cessi.

siasi oggetto di biancheria può essere trasmesso dalla parte infetta all'altra senza inconvenienti.

Ciò detto, riteniamo utile riportare, come esempio di lavanderia con disinfezione, la pianta data nella fig. 538, per quanto tale lavanderia sia stata impiantata per albergo signorile.

## § 3.

## LOCALE PER LA LISCIVAZIONE.

Il liscivio si opera in una parte apposita del lavatoio, che così è utilizzata solo ad intervalli di tempo più o meno lunghi, potendo perciò negli altri intervalli venire adibita ad altre operazioni non continue.

Il locale contiene un fornello del tipo già descritto, una caldaia, delle tinozze o delle vasche. Ha il pavimento in lastre di pietra od in cemento, con opportune pendenze verso un punto, per lo scolo dell'acqua che vi è gettata o vi cade. Ha le pareti rivestite per un'altezza di m. 0,50 dal pavimento di uno strato di cemento verniciato ad olio o di mattonelle di maiolica, che però sono costose; in tal modo si evita che l'umidità prodotta dagli spruzzi si comunichi ai muri e diventi permanente, rovinandone e insudiciandone l'intonaco.

Si ventila il locale con un'apertura circolare, praticata nella parte superiore del soffitto, fissandovi un tubo che circonda quello del fornello principale.

Il fornello e la caldaia servono per fare il ranno. Questa deve avere una capacità di 100-150 litri per ogni 100 Kg. di biancheria. Le tinozze servono per il bucato; possono essere di legno, a doghe con cerchiature di ferro, in ferro o rame o in terracotta, e sono poste su cavalletti o muretti; devono avere una capacità di litri 360 per ogni 100 Kg. di biancheria, e dimensioni abbondanti in larghezza piuttosto che in altezza.

Ordinariamente la lisciva si prepara a parte facendo bollire della cenere o sciogliere della potassa od altra sostanza o miscuglio liscivante nella caldaia.

Tostochè sia pronta, si versa bollente nei tinozzi, nei quali filtra attraverso ai panni ed esce dallo scaricatore di fondo, di cui sono provvisti, donde viene di nuovo rimessa nella caldaia per riacquistarvi l'alta temperatura ed anche per saturarsi di alcali. Questa operazione si ripete fin che la pratica insegna che la liscivazione è compiuta, del che ci si assicura anche osservando sia i panni e sia la temperatura del liquido che esce dallo scaricatore di fondo.

Ma il liscivio si può anche riscaldare direttamente immergendo la biancheria in una caldaia che contiene l'acqua liscivante. È evidente così che per molta biancheria, occorrerebbe una caldaia e un fornello enormi e grande quantità di combustibile per giungere all'ebollizione.

Il liscivio si può effettuare anche a vapore; e questo è pure il metodo adottato nelle lavanderie pubbliche, nelle quali per altro si procede, senza distinzione alcuna, alla disinfezione di tutti i panni che vi vengono portati, e ciò mediante il vapore ad alta temperatura.

In piccolo questo sistema si può praticare colla macchina « Volldampf » per lavare a tutto vapore, sistema « John », con fornello trasportabile; la quale occupando un piccolo spazio in un locale domestico, quale la cucina, ha il pregio di costar poco e soprattutto di contenere tutto il necessario per una lavatura accurata della biancheria. Di essa si hanno diverse dimensioni, pesi e prezzi diversi a seconda che debbono servire per piccole o grandi famiglie per fattorie o per lavanderie, nel qual caso l'apparecchio può contenere sino a 30 camicie o un volume di biancheria equivalente.

Di solito però si seguono i sistemi seguenti.

Sulla caldaia si mette una tinozza col fondo bucherellato e con un coperchio mobile. Si ficcano nei fori altrettanti bastoni del diametro di m. 0,07-0,08, mentre che dal disopra si getta la biancheria. Quando questa è collocata tutta quanta, si tolgono pian piano i bastoni in modo da far rimanere nell'ammasso della biancheria altrettanti vuoti cilindrici, che si coprono in sommità, leggermente, colla biancheria stessa. Prima di accendere il fuoco si versano sul tutto altrettanti litri d'acqua quanti chilogrammi di biancheria asciutta contiene l'apparato, nella quale acqua si sono fatti disciogliere dei cristalli di soda in ragione di 1 Kg. per ogni 25 litri.

Oppure, a poca distanza dal fornello, sul quale è disposta una caldaia di ferro ermeticamente chiusa e abbastanza ben costrutta per generare un vapore a forte tensione, si collocano sul pavimento delle tinozze di legno, o meglio di lamiera di ferro, aventi le sponde alte m. 0,80 e il fondo traforato con una inferriata in corrispondenza di un vaso sottoposto della capacità di un terzo della tinozza, cioè di 100 litri per 100 Kg. di biancheria, il quale trovasi incassato nel pavimento. In questo vaso descrive un giro un tubo di ferro che ha l'estremità nel coperchio della caldaia. Si versa nella tinozza, sino a riempire il sottoposto vaso, acqua contenente sal di soda cristallizzato, in ragione di 3 Kg. per ogni 100 litri. Si accomodano nella tinozza i panni da lavare, si apre il rubinetto che immette il vapore della caldaia nel tubo e si aspetta che la soluzione di soda nel

vaso raggiunga la temperatura di 100°. Allora con una tromba verticale immersa nel mezzo della tinozza si pompa la soluzione calda per farla riversare dalla sommità della tinozza sul bucato, che ne viene così continuamente attraversato, riscaldato ed inumidito.

#### § 4.

##### LAVATOI COMUNI.

Al liscivio segue la sciacquatura che si fa o nelle tinozze o nelle vasche che già servirono per la insaponatura, di cui al § 2; raramente si eseguisce in altro locale apposito.

In questo caso si dovrà avere il pavimento in lastre e con pendenze per lo scolo delle acque, e dimensioni di m. 2 per m. 5. Le vasche saranno in muratura con malta idraulica o con cemento; in esse si adduce l'acqua mediante tubi o condotti aperti o chiusi sostenuti da piccoli muri o incassati o meglio assicurati ai muri con mensole, perchè così sono più facilmente ispezionabili e riparabili. Il bordo o l'orlo superiore dei bacini è formato da una lastra di pietra inclinata verso l'acqua che serve da tavola per lavare e qualche volta è munita, lungo il bordo più basso, di un piccolo ribordo che trattiene la biancheria e può guidare l'acqua sporca a scorrere lungi dal bacino. L'altezza del bordo al di sopra del pavimento del locale è di m. 0,30-0,80, secondo le abitudini delle lavandaie di stare in ginocchio o in piedi. Però questi bacini importano una spesa non lieve di costruzione.

A servizio di grosse famiglie, di comunità o del pubblico, che compiono specialmente il liscivio nelle rispettive abitazioni, si costruiscono degli edifici destinati al semplice risciacquamento od anche alla insaponatura dei panni. Questi locali ordinariamente consistono in un'area coperta, fornita di una banchina, davanti a cui si stende uno specchio d'acqua a livello, che le è inferiore, di regola, di 15-20 cm.

Il lavatoio dev'essere situato accanto alla lavanderia e particolarmente al bucatoio per quanto lo permetta la fonte da impiegare,

Difende le lavandaie dal sole e dalla pioggia una tettoia ad una o a due falde a seconda che i venti dominanti spirano da una o più parti. La medesima è sorretta talvolta da una fila di pali o colonne o pilastri disposti lungo la mediana e terminanti con

grandi mensole di legno o di ferro, talvolta da due file di ritti situati l'una lungo uno dei lati del lavatoio, l'altra lungo il lato opposto, tal'altra da un muro indietro e da una fila di ritti in avanti; nei quali casi la gronda del tetto sporge al di sopra dell'acqua di m. 0,80 e giungendo anche sino a m. 1,25 dal livello dell'acqua.

È utile circondare il lavatoio di un muro di cinta o di una barriera qualunque, oltre che per proteggerlo dai venti, anche per impedire i furti di biancheria.

Si calcola che per ogni lavandaia si debba lasciare uno spazio di m. 0,75 di larghezza e di m. 0,80-1,00 nel senso perpendicolare alla banchina. L'una o l'altra di queste dimensioni vanno aumentate di m. 0,30, secondo che suol depositarsi di fianco o posteriormente, in una cassetta o scatola di legno, il fagotto della biancheria che ogni lavandaia porta con sé. Allorchè posteriormente si dispone pure un cavalletto per appendervi la biancheria, per la dimensione in senso perpendicolare alla banchina si possono assegnare m. 2, mantenendo m. 0,75 per la larghezza assegnata a ciascuna lavandaia.

Quanto al numero delle lavandaie si calcola che ciascuna di esse in una giornata normale di lavoro possa lavare oltre 100 Kg. di biancheria pesata asciutta.

La banchina, detta *tavola o pietra da lavatoio*, è larga m. 0,30 ed è costruita sia in lastre ben sovrapposte, sia in pietre una di seguito all'altra, sia con tavole di legname. La pietra dev'essere dura, non sfaldabile, non porosa e liscia; le pietre schistose sono le più convenienti; il legname dev'essere ben piallato a fine di potervisi stropicciar sopra la biancheria senza pericolo di rovinarla. L'orlo superiore della pietra da lavare si trova a m. 0,25-0,30 al disopra del pavimento se le lavandaie lavorano inginocchiate, a m. 0,80, se stanno in piedi.

Lo specchio d'acqua sia corrente, sia in bacino non avrà meno di 2 metri di larghezza; ma se, come spesso, dalla sponda opposta si deve trovare un'altra fila di lavandaie, avrà 3 metri di larghezza.

Quanto alla profondità dell'acqua sarebbe bene non superare i m. 0,40, affinchè le lavandaie non trovino difficoltà a raccogliere i pezzi di biancheria e il sapone sfuggiti di mano durante il lavaggio. A tal fine si costruisce a detta profondità un pavimento molto duro e solido, il quale impedisce che, negli spurghi, il fondo abbia ad escavarsi sempre più.

## § 5.

## GRANDI LAVATOI.

Le disposizioni dei lavatoi variano assai secondo che il livello dell'acqua è fisso o variabile.

Allorchè si può disporre di un corso d'acqua, si scava un bacino con una forma qualsiasi, costruendolo in muratura a calce idraulica se si hanno a temere le infiltrazioni, altrimenti con semplice pietrame. Vi si fa pervenire l'acqua mediante un canaletto provvisto, al punto di arrivo, di un incastro e di un fossetto di derivazione. All'uscita dal bacino si applica un altro incastro, cui fa seguito un canale abbastanza profondo da essere capace di mettere all'asciutto il bacino medesimo. È bene provvedere presso l'incastro un graticolato, il quale a ogni caso tratterrà i pezzi di biancheria dimenticati o non trovati nell'acqua. Costruito il pavimento alla profondità che abbiamo indicato, si stabilisce all'ingiro un passaggio che si riveste di lastre di pietra; nel contorno del bacino si applicano le tavole da lavatoio, di pietra o di legno; e si ricopre con tettoia la parte occupata dalle lavandaie.

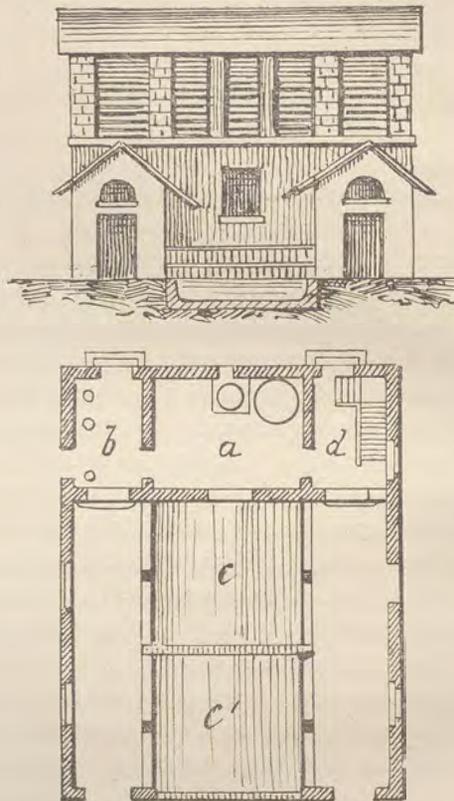
Quando si tratta di un corso d'acqua, di uno stagno, di una pescaia avente livello variabile, la cosa è diversa. Qualche volta ci si può limitare alla costruzione di una serie di gradoni in muratura alti m. 0,20, larghi m. 0,70-1. Le lavandaie evidentemente occupano il ripiano che sta immediatamente sopra il livello dell'acqua, dove posano la cassetta su cui si inginocchiano e la tavola mobile annessa per lavare. Ma accade di frequente che il ripiano inferiore contenga troppo poca acqua per potervi lavare e troppa per posarvi le cassette. Converrebbe adottare un tavolo mobile sospendibile a ganci posti a varia altezza oppure una cassa rettangolare che galleggi alla superficie dell'acqua e che porti lungo i bordi delle pareti, alte m. 0,30-0,40, la tavola da lavatoio. Questa cassa è costruita in legname, cogli interstizi otturati colla stoppa e incatramati internamente ed esternamente, come un battello. A meno che l'acqua sia profonda, non occorre sia sorretta da catene; basterà che rimanga tra pali che sorreggono una leggera tettoia.

## § 6.

## ESEMPI DI LAVATOI.

Quando si tratta di bacini in muratura generalmente conviene costruire un doppio lavatoio, come

quello indicato nelle figg. 539-540. La disposizione qui vi indicata (la quale si presta bene anche lungo i corsi d'acqua, poco a monte di una chiusa) di due bacini uno di seguito all'altro, con lieve differenza di livello e comunicanti mediante una piccola aper-



Figg. 539 540.

*a*, locale per il bucato; *b*, piccolo locale per la insaponatura; *c*, *c'*, bacini d'acqua; *d*, scala di accesso all'asciugatoio.

tura munita di incastro, torna utile per la separazione dei lavaggi. Nel primo lavatoio si tratta la biancheria fina, nel secondo quella grossolana oppure in questo si eseguisce l'insaponatura, e nel precedente la risciacquatura che viene così effettuata con acqua molto meno sporca.

Però, specialmente nei casi di epidemia di malattie infettive, come abbiamo già detto, non basta evitare che il risciacquamento delle biancherie dopo passate alla liscivia si faccia nella stessa vasca in cui si lavano altri panni ancora sudici; ma prima di immergere nella vasca comune gli indumenti e le coperture da lavare si devono passare in un bagno di sublimato corrosivo all'1<sup>o</sup>/<sub>00</sub> con 5<sup>o</sup>/<sub>00</sub> di acido cloridrico. Questa pratica proposta dal prof. Pagliani, garantisce dall'infezione anche le lavandaie stesse.

Altro sistema proposto dallo stesso professore, che soddisfa allo scopo igienico e sanitario, si può riscontrare nelle figg. 541-542-543, che rappresentano un impianto di lavatoio a vaschette separate per ogni lavandaia.

L'acqua, derivata da una condotta o innalzata dal sottosuolo o provveduta in altra maniera, si raccoglie nella vasca 1, che permette di usufruire della quantità d'acqua necessaria quando occorresse adoperare

0,75 e m. 0,40 di profondità. Al fondo si presentano alquanto concave verso l'apertura *c* di scarico, il cui condotto riunendosi con quello di sfioramento *d*, si riversa nella cunetta *e* di scarico delle acque adoperate. Questa è coperta da una lastra di pietra larga m. 0,50, su cui la lavandaia resta a piedi asciutti, poichè l'acqua che viene spruzzata sul pavimento della corsia attorno alle vasche, che è larga complessivamente m. 1,60, scola al disotto della stessa

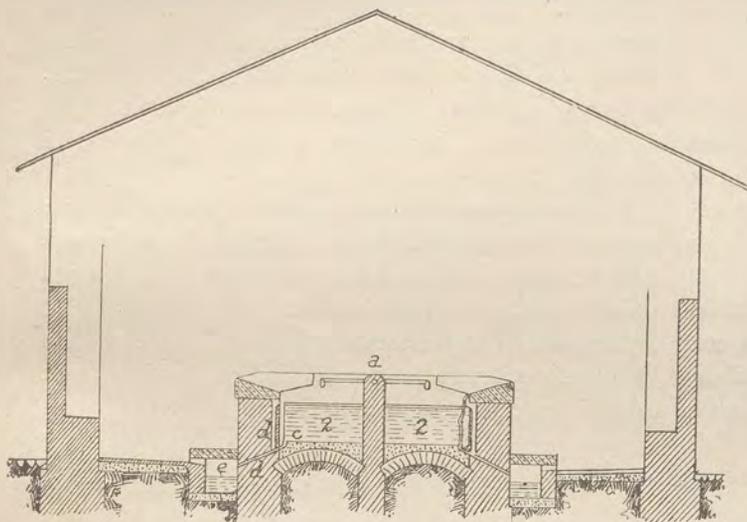


Fig. 541.

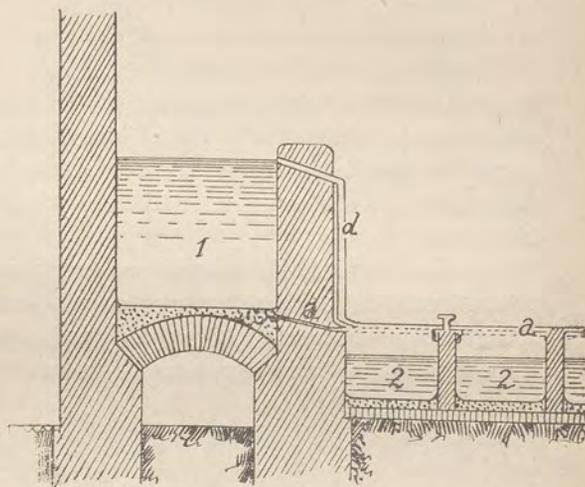


Fig. 542.

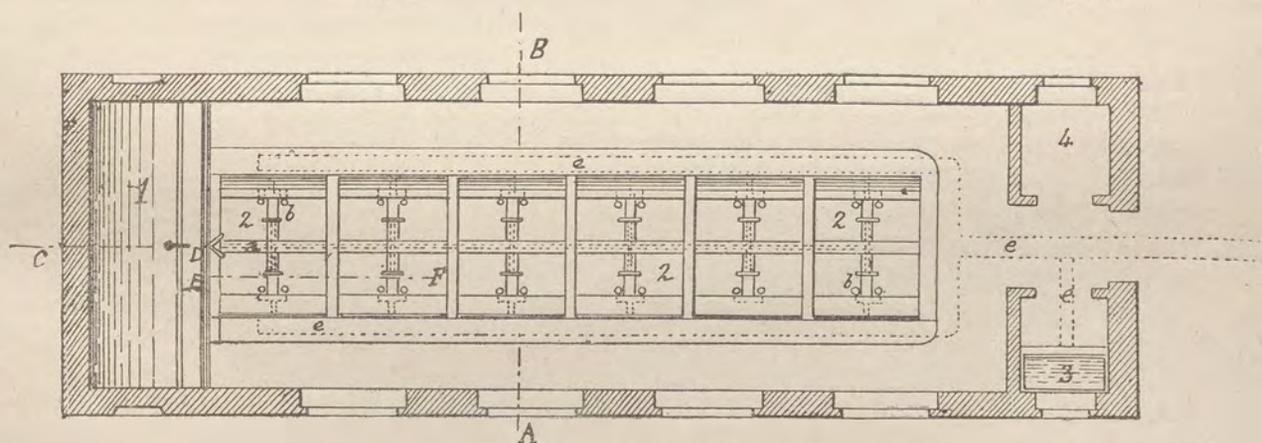


Fig. 543.

contemporaneamente tutte le vaschette. Le sue dimensioni variano perciò in relazione alle esigenze di dati momenti del consumo. È munita di uno sfioratore il quale comunica col tubo *a* di distribuzione dell'acqua alle vaschette 2, che si dirama per ciascuna di esse con un rubinetto *b*.

Le vaschette sono in numero di 24 disposte in due serie accoppiate. Hanno dimensioni di m. 0,75 per m.

cunetta *e*. La lastra di copertura del parapetto esterno delle vaschette è pure in pietra tagliata in sbieco con superficie inclinata quale si conviene alla lavatura dei panni.

Il locale 3 contiene una vaschetta per la soluzione di sublimato corrosivo con cui disinfettare gli oggetti sospettabili di infezione contagiosa prima di metterli a lavare. Il locale 4 serve per il custode

del lavatoio ed anche per provvedere l'acqua bollente che potesse occorrere.

Le finestre lungo le pareti sono ampie e numerose. Hanno il davanzale a m. 1,80 dal pavimento e nel vano del parapetto possono contenere dei ripiani pel deposito della biancheria.

### § 7.

#### LOCALE PER LA STIRATURA DELLA BIANCHERIA

##### E GUARDAROBA.

La biancheria lavata bisogna metterla a scolare ed asciugare. Ciò si fa anche all'aria libera; ma di regola in locali appositi e con apparecchi meccanici o termici che sono descritti nel capitolo degli Essiccatoi.

La stiratura della biancheria può compiersi nello stesso locale delle idroestratrici o delle casse con fornello o in un locale attiguo. Ad ogni modo il locale deve essere ben pavimentato e intonacato nelle

pareti in modo da non soffrire per i vapori caldi che emanano ed avere grandi finestre munite di persiane per riparare d'estate dal caldo solare. Inoltre sarà necessario un buon tiraggio nei camini laddove si scaldano i ferri da stirare, specialmente se si adopera il carbone. Trattandosi di fornelli, vi si sovrapporrà una cappa assai bassa e che oltrepassa la loro estremità a fine di stabilire una corrente ascendente sufficientemente energica. Adottandosi l'uso dei ferri ad acqua calda si avrebbe anche il vantaggio di risparmiare l'accensione di combustibile più o meno igienico, poichè si potrebbe avere l'acqua riscaldata, al grado richiesto, da condutture provenienti dai fornelli per la liscivazione o da altri apparecchi termici.

La biancheria asciugata e stirata si depone in un guardaroba apposito, che è collocato di preferenza al piano superiore dell'abitazione e presso la camera della direttrice di quest'azienda.

Trattandosi di un locale unico, vi si collocheranno un tavolo e, lungo le pareti, dei palchetti e degli armadi da chiudersi a chiave.

## CAPITOLO XXIV.

### LE CONIGLIERE

#### § 1.

##### CORTILI E PARCHI.

Tutti i metodi di allevamento del coniglio domestico sono da considerare assolutamente difettosi, se non permettano d'ispezionare all'interno delle tane o di conformare a norme razionali l'alimentazione o l'allevamento dei piccoli e, in generale, se pongono in comune individui i quali hanno l'istinto di danneggiarsi e, se femmine, di distruggersi vicendevolmente i covacci.

Se si vorranno in ogni modo adottare conigliere all'aperto si cingerà il cortile, o il parco, di muri alti almeno 3 metri, coperti con tetti sporgenti verso l'esterno o con frantumi di vetro immersi nella malta per impedire l'accesso ai gatti, alle volpi, alle faine, ecc.

Si formerà in tutto il luogo recinto una spianata con uno strato di terra smossa o di sabbia asciutta di m. 0,30, nel quale possano i conigli liberamente trastullarsi e scavare. Però lo strato or detto riposerà su un pavimento parimente esteso a tutto il cortile oppure solo ad una zona di 5 m. lungo il perimetro quando si tratti di un parco. Questo pavimento, essendo in calcestruzzo di cemento, od anche di asfalto, oppure lastricato o ciottolato, renderà impossibile che qualsiasi scavo praticato dall'esterno del cortile possa, prolungato al di sotto del recinto, costituire un accesso nell'interno del medesimo. All'uopo stesso i muri di cinta si prolunghino sino a m. 0,50 al di sotto di detto pavimento.

La spianata del cortile si trova di qualche decimetro più bassa del terreno circostante in modo da potersi costruire tante tane addentranti nel terreno

circostante e aventi entrata dalla parte interna del cortile a livello della spianata medesima. Queste tane sono costituite da compartimenti riuniti da corridoi; il tutto costruito con mattoni e con lastre di pietre, di cui quella di copertura si possa alzare per visitare la tana. Per le femmine si dovranno tenere altrettante tane (o gabbie), con scompartimento pel nido, affatto separate le une dalle altre.

Anzichè prevenire i danni che sogliono i maschi arrecare ai compartimenti dove si allevano i piccoli col metter ad essi un collare di cuoio attraverso al cui anello è infilata una bacchetta che impedisce loro di introdursi in quelle tane, è piuttosto da adottare un recinto con reti metalliche separato per i maschi, in mezzo al quale si farà un monticello di terra in cui si divertono a scavare e si rifugiano durante la giornata.

Invece di un semplice monticello di terra in mezzo al recinto si può costruire addirittura un complesso di tane, separate una per una o collegate per corridoi secondo che trattisi di femmine o di maschi. Si costruiscono in mattoni, e si ricoprono con tavolato, disposto a due falde, apribile in corrispondenza alle tane da visitare, sopra il qual tavolato si stende uno strato di terra ben battuta, ricoperto di piote a fine di allontanare le infiltrazioni delle acque di pioggia. Quivi i conigli ritrovano un comodo rifugio sia nell'inverno come durante i calori estivi.

Annessa a queste abitazioni o lungo il muro di cinta esposto a mezzogiorno, specialmente nei paesi di clima caldo, è assai utile una tettoia costituita da un tetto in legname, abbondantemente sporgente all'intorno, sorretto da pali o da pilastri in muratura. Nel mezzo di essa o lungo il perimetro si dispongono i truogoli e la rastrelliera. Nell'inverno la tettoia

può essere ridotta addirittura a locale chiuso mediante tavole od altro.

## § 2.

### LOCALI CHIUSI.

In generale, volendo adibire per i conigli locali appositi, si dovranno questi costruire a distanza di qualche centinaio di metri dalla casa rurale in un sito appartato, tranquillo, lungi dai frequenti passaggi o rumori, ben asciutto, con esposizione a levante o a mezzogiorno e riparato da alberi a foglia caduca che in estate lo proteggano colle loro fronde dai raggi solari, in inverno invece, in cui sono spogli, non ne ostacolano il benefico calore.

I locali debbono essere separati per le varie razze, per i maschi, per le femmine, per i piccoli e per gli individui da ingrassare; e ciò a fine di preservare questi animali da sviluppi stentati o da morte. I locali si fanno larghi m. 4,50-5,00, per disporvi 2-3 file di gabbie, e alti non meno di 3 metri.

I muri non debbono lasciar passare freddo ed umido, e perchè vadano esenti anche da annidamenti di insetti dannosi, oltre che bene intonacati, devono essere spesso imbiancati ben bene con calce. Le finestre sono a m. 1,75 dal suolo, chiuse con reti metalliche e con vetrate. La porta si trova a capo di una corsia ed è apribile all'esterno. Oltre queste aperture, si praticano, a scopo di ventilazione, dei finestrini a livello del pavimento, muniti di fitta rete metallica, i quali hanno l'ufficio di dare esito all'acido carbonico, che si accumula negli strati più bassi dell'aria racchiusa nel locale. Ottima copertura sarà un tetto ai cui travi, dalla parte interna, sono inchiodati gratucci intonacati con gesso e imbiancati. Il pavimento, in mattoni, in cemento o in asfalto, è inclinato con pendenza del 2<sup>o</sup>/<sub>0</sub>-3<sup>o</sup>/<sub>0</sub> verso un lato dove si trova un condotto.

Si può adottare anche la disposizione di praticare lungo le pareti, a livello del pavimento, tanti buchi di cm. 20 × 20, in cui si collocano delle specie di cassette che servono di rifugio ai conigli. Queste cassette, a volte, oltre essere apribili all'interno, possono essere apribili anche dall'esterno e diventare passaggi coperti e chiusi a grandi gabbie esterne, aventi pareti a fitta maglia metallica e anche coperte da tetti sporgenti, dalle quali i conigli possono godere un po' più di aria e di luce libera. L'interno del

locale, sempre diviso in scompartimenti, è adibito in tal caso solo all'alimentazione e alla cura razionale dell'allevamento. Le rastrelliere in tal caso si trovano in mezzo alla stanza (vedi fig. 544) o sospese al soffitto (vedi fig. 545), di rado addossate alle pareti.

Talvolta invece della serie di gabbie esterne si può avere un cortile di allevamento diviso in grandi compartimenti mediante reti metalliche, nei quali,



Fig. 544.

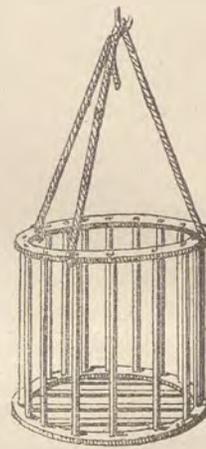


Fig. 545.

aprendo e chiudendo gli sportelli corrispondenti ai compartimenti interni, si fanno entrare a prendere aria separatamente i piccoli, gli adulti, ecc., sempre evitando la loro promiscuità.

## § 3.

### CELLE O GABBIE.

Sempre al fine di tenere separati gli individui, che altrimenti si danneggerebbero tra loro, si chiudono i conigli in celle o gabbie o camerini, in legname o in muratura. Le dimensioni di queste sono: per l'altezza m. 0,45; per la profondità m. 0,50 e per la larghezza m. 0,85 per i maschi, m. 1,00 per le femmine e dimensioni doppie in superficie di queste ultime per i piccoli, perchè ve ne possano esser contenuti 20 o 25 individui.

Se le celle in muratura sono più durature e resistenti alle intemperie, quelle in legno sono più igieniche, più atte a essere disinfettate, più economiche e, al caso, trasportabili. Debbono avere però le pareti ben compatte, senza la minima fessura tra una tavola e l'altra, internamente ben lisce e senza

screpolature ed esternamente verniciate ad olio per riuscire atte ad una lavatura colla spugna.

In generale le celle sul davanti sono munite di una porta che ne occupa tutta la fronte; la quale porta è divisa in due parti, di cui la inferiore è piena e la superiore è fatta a cancello o a telaio con maglia di ferro. In tal modo entra luce ed aria nell'interno intanto che da appositi fori praticati nel soffitto viene attivata la ventilazione.

Il pavimento delle celle dev'essere sopraelevato sul suolo e inclinato con pendenza all'indietro di m. 0,02-0,04 verso un condotto di zinco. Nel caso delle celle in muratura il pavimento sarà in cemento o in asfalto; nel caso delle celle in legname sarà un tavolato rivestito di zinco, che lo preserva dall'assorbimento dei liquidi delle dejezioni. Per evitare lo scolo di questi liquidi si può stendere su tale pavimento uno strato di segatura o di torba, che di tanto in tanto si cambia. Nè ciò basta, chè il coniglio rimarrebbe sempre a contatto con materia umida ed antigienica; si aggiunge quindi un pavimento sopraelevato, in legno di quercia, bucherellato o meglio fatto a graticola costituita da tante barrette di legno, a spigoli smussati, disposte parallelamente. Non conviene adottare un reticolato di fili di ferro galvanizzato, perchè, se presenta il vantaggio di prestarsi

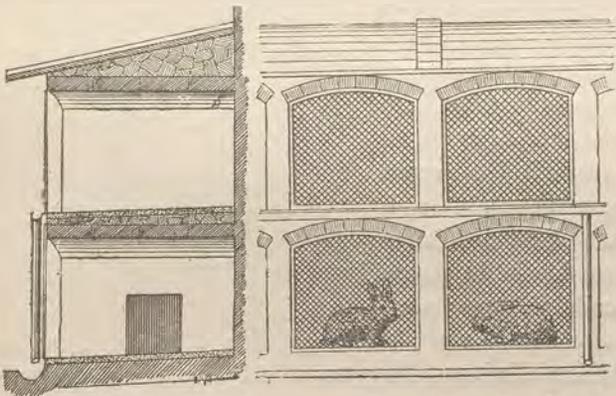


Fig. 546.

Fig. 547.

ad una sollecita spazzolatura, ha l'inconveniente o di essere elastico e dare moleste oscillazioni ad ogni movimento dell'animale o altrimenti troppo duro.

In ogni caso gioverà per l'igiene cospargere il pavimento e suoi accessori col gesso, che ha la proprietà di fissare l'ammoniaca man mano che si svolge dalle dejezioni e il vantaggio che dopo aver servito diventa un prezioso concime.

In tutti i camerini trovansi una piccola rastrelliera formata con bacchette di rovere distanti m. 0,04-0,05 l'una dall'altra in modo che l'animale non vi abbia a passare la testa e farsi del male; e perchè non abbia a passarla nemmeno al di sopra, donde disperderebbe malamente il foraggio, la sommità della rastrelliera viene appoggiata contro il soffitto della cella. Così mentre il provvedere il cibo all'ani-

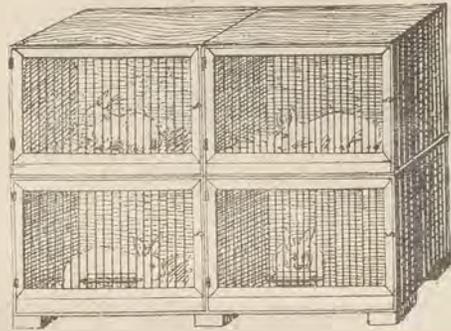


Fig. 548.

male riuscirebbe incomodo e molesto se si dovesse aprire la porta anteriore, provvedendo le celle di sportello sul soffitto, sarà più agevole compiere i servizi di alimentazione e d'ispezione.

Per le femmine, nella cella è aggiunto uno scompartimento per il nido di sup.  $0,45 \times 0,25$  ed alto m. 0,30 provveduto di porticina ovale larga m. 0,15.

Come si è detto, le gabbie sono situate col pavimento a m. 0,60-0,80 del suolo per la comodità dei servizi. Non di rado sono disposte in due ordini sovrapposti; nel qual caso le orine provenienti dal pavimento superiore, se questo è inclinato all'indietro, passano in un condotto tra il camerino inferiore e il muro di appoggio, oppure, se il pavimento è inclinato verso la parte anteriore, si raccolgono in una doccia di zinco, donde, mediante un condotto verticale, pure di zinco, discendono al canaletto sottoposto attinente alle celle inferiori (vedi figg. 546-547).

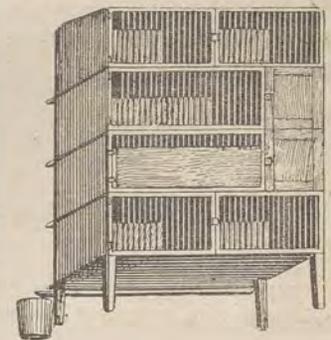


Fig. 549.

Come tipi di gabbie utili a conoscersi riportiamo nella fig. 548 una gabbia economica per 4 maschi, facile a costruirsi e che richiede, tre volte la set-

timana, pulizia e cambiamenti della segatura e nella fig. 549 una serie completa di gabbie per piccoli, adulti e per femmine, alle quali sono riserbate le file di mezzo provviste di nidi. Questa gabbia complessa è alta m. 1,75, larga 1,10 e profonda 0,60, con pavimenti inclinati all'indietro.

Vi sono pure casotti di legno (vedi fig. 550) igie-

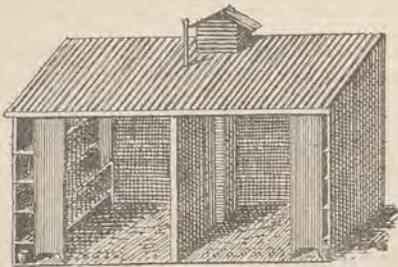


Fig. 550.

nici e poco costosi, con cui si possono risparmiare i locali. Noto è la gabbia mobile Morant per la facilità di costruzione e il piccolo suo costo, ambiente ottimo per l'allevamento dei piccoli che vi

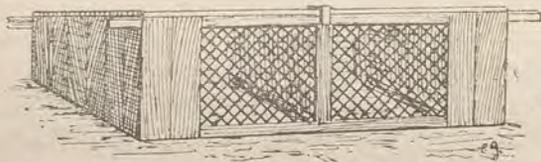


Fig. 551.

prosperano mirabilmente. La gabbia (vedi fig. 551) è doppia, lunga m. 1,80, profonda m. 0,60, alta m. 0,55 sul davanti, m. 0,35 di dietro. Il tetto è rivestito di zinco e si apre con cerniera sulla parete anteriore.

#### § 4.

##### ACCESSORI DELLE CONIGLIERE.

Data l'indole distruttiva, disordinata e sprecona del coniglio, non sarà superfluo rilevare l'importanza che hanno le rastrellerie ed i truogoli nelle conigliere.

Si possono avere rastrellerie e mangiatoie semplici, quando son disposte lungo le pareti, doppie quando sono collocate in modo che gli animali pos-

sano girarvi attorno. In quest'ultimo caso possono anche essere circolari.

La rastrelliera deve trovarsi all'altezza di un coniglio seduto sulle gambe posteriori; altrimenti, con un'altezza minore, il coniglio disperderebbe il cibo senza scomodo alcuno. L'altezza da adottare è di m. 0,30-0,35 per gli adulti e di m. 0,10 per i piccoli, secondo le razze.

Il recipiente indicato nella fig. 552, di legno o

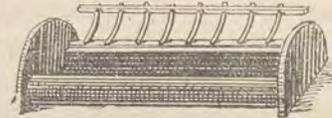


Fig. 552.

meglio di zinco, largo m. 0,15 coi suoi lati convessi, colle sbarre semicircolari, distanti tra loro m. 0,12, è fatto in modo che i conigli possono tranquillamente mangiare da una parte e dall'altra, senza ingombrarlo o sedervi sopra.

La fig. 553 rappresenta un recipiente speciale che impedisce la dispersione del grano dato in cibo ai conigli, recipiente dovuto a Rayson. Consiste in un cilindro verticale di ferro o di zinco, di m. 0,12 di diametro, entro cui è collocato un cono di diametro alla base di poco minore, il qual cilindro, poggia con tre piedi su di un piatto di diametro doppio. In questo cade il grano ver-

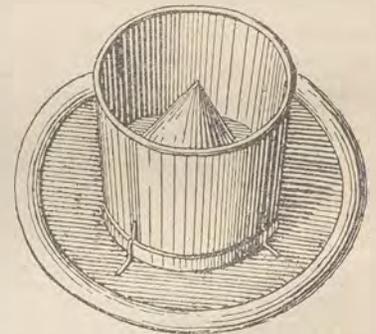


Fig. 553.

sato dal di sopra tra il cilindro e il cono, ma in misura limitata alla quantità dei chicchi che possono passare nell'interspazio anulare.

Per ingrassare i conigli occorrono locali alquanto oscuri, appartati, con temperatura mite e poco variabile, nei quali sono gli animali tenuti chiusi in gabbie larghe m. 0,30, profonde 0,40, alte m. 0,30. Quivi, ridotti ad una relativa immobilità, vengono abbondantemente nutriti dando loro la luce soltanto all'ora dei pasti.

## GLI APIARI

## § 1.

## ARNIE.

Un'industria geniale e proficua che, pur esaltata e praticata nell'antichità, è tuttora trascurata dai più, è l'apicoltura. Noi rimanderemo ai preziosi trattati speciali l'insegnamento delle cure da osservare per limitarci, al solito, a ciò che è di importanza costruttiva o che vi ha diretta attinenza.

Si chiama apiario il luogo dove si riunisce una certa quantità di arnie fornite del proprio sciame di api e dove queste sono garantite contro le intemperie delle varie stagioni ed i loro nemici.

Le arnie sono le abitazioni artificiali che l'uomo appresta alle api e che sono destinate a diventare alveari. Devono esser costruite con materiali isolanti, non igroscopici, e cattivi conduttori del calore.

Come materiale si può adoperare la paglia, quando non si voglia fare molta spesa; ma la paglia mantiene troppo calore in estate e se non è protetta esternamente da un duro intonaco dà facilmente ricetto ad ogni sorta di insetti, anche a quelli nocivi alle api.

Il legno invece si raccomanda per la sua solidità e compattezza, ed in particolare il legno dolce di pioppo o di salice o di tiglio o di larice.

Le tavole devono avere uno spessore di 2-4 cm. ed essere ben stagionate; occorre che non si fendano o contorcano e non diano luogo a fessure, che possono disturbare l'interno lavoro ed anche dare accesso ad animali distruttori. Non si deve tollerare infatti nelle arnie nessun altro foro oltre quelli per l'ingresso e l'uscita delle api e per la ventilazione all'interno. È ottima la pratica di spalmare le facce

della scatola di legno con vernice di gomma-lacca e borace per meglio preservare l'interno dall'umidità e dal freddo. Per fare arnie si profitta anche di rocchi di tronchi d'albero naturalmente cavi per vetustà o malattia o che, essendo di essenze dolci e molto midollose, si scavano a mano.

Infine si fanno anche arnie in mattoni; ma queste hanno l'inconveniente di male prestarsi ad essere trasportate. Quelle di vetro, all'opposto, bene rispondono alle esigenze e sarebbero comode per l'ispezione, ma sono costose e fragili.

Per regola generale le arnie devono avere capacità proporzionale alla grandezza dello sciame e precisamente devono essere il triplo del volume di questo. Le variazioni di capacità si ottengono con divisioni in scomparto mediante separazioni più o meno ristrette.

Diverse sono le specie di arnie secondo la loro disposizione interna: a favo fisso e a favo mobile; e quest'ultime possono essere a soffitta fissa, verticali od orizzontali e a soffitta amovibile.

Le arnie più ordinariamente diffuse tra i contadini, i quali, com'è noto, sono tardivi nell'accogliere le innovazioni, sono a favo fisso, di un sol pezzo semplice, di forma o conica od a campana o ovale o anche quadrangolare, o accompagnato da un magazzino (fig. 554), o di più pezzi con rialzi cilindrici o quadrangolari.

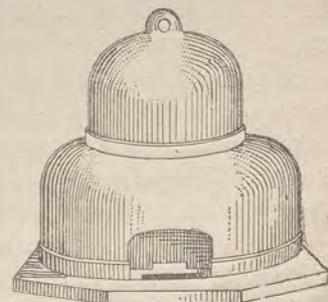


Fig. 554.

Le arnie a favo mobile sono adottate dagli agri-

coltori più progrediti o studiosi: esse permettono di ispezionare i favi o di sostituirli con altri in condizioni migliori o di togliere il miele dai favi senza guastarli.

Per lo più il portafavo consiste in un telaio chiuso, con due orecchiette, l'una da un lato l'altra dall'altro, sporgenti in modo che possono scorrere in corrispondenti scanalature sui fianchi dell'arnia e conformate talmente da tenere discosto non solo il portafavo dalle pareti e dal fondo dell'arnia di quel tanto che basta per il passaggio delle api, ma i portafavi posti in serie uno appresso all'altro.

Le arnie a favo mobile sono per lo più a soffitta fissa e verticali. Tale l'arnia verticale Sartori (vedi fig. 555),

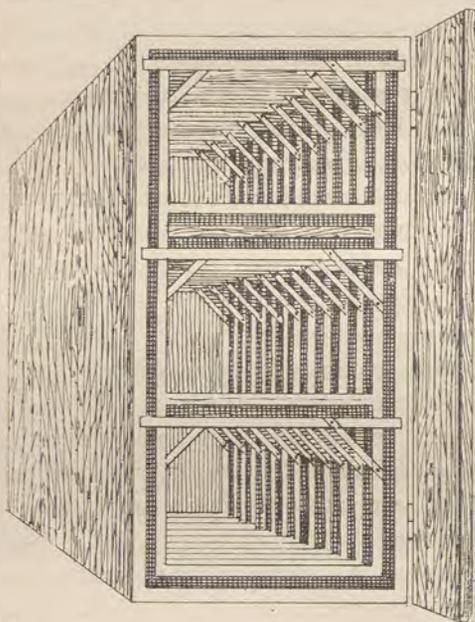


Fig. 555.

che ha le dimensioni interne di m.  $0,72 \times 0,285 \times 0,40$  per poter contenere trenta telaini distribuiti in tre piani e due diaframmi di separazione, e l'arnia Fumagalli (vedi fig. 556 a) che differisce dalla precedente per avere solo due piani e quindi un'altezza di m. 0,465 e un numero di telaini intorno ai 20. L'una ha due fori per l'ingresso e la sortita delle api; l'altra un foro solo alla base. Detti fori sono quadrangolari, alti 1 centimetro e lunghi 7 e provvisti esternamente di un davanzalino sporgente 6 centimetri e lungo quanto il foro.

Le arnie orizzontali sono utili a quelli che coltivano l'apicoltura nomade, cioè praticano il trasporto degli alveari da un luogo all'altro in condizioni più

adatte allo stato dell'alveare ed alla stagione sopraggiunta.

Siccome le arnie a soffitta fissa presentano non pochi inconvenienti durante l'estrazione di un favo

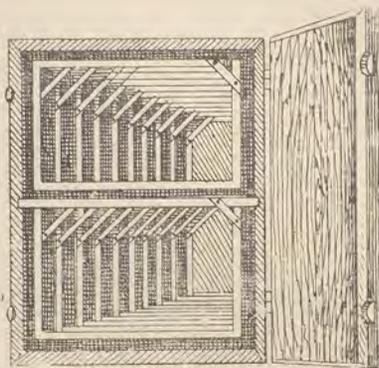


Fig. 556 a.

dallo sportello laterale, così si sono ideate delle arnie a soffitta amovibile di cui pure si hanno diversi tipi; ma queste non sono scevre di difetti.

## § 2.

### REQUISITI GENERALI DI UN APIARIO.

L'apiario od arniaio deve essere collocato in un sito tranquillo, non esposto a venti impetuosi, possibilmente in prossimità di giardini, di boschetti, di prati, di ruscelli, ma lungi dai luoghi che emanassero fumo od esalazioni cattive. Di regola avrà la fronte rivolta tra mezzogiorno e levante per far godere alle api anche i primi raggi solari; l'esposizione a ponente o a settentrione potrà adottarsi solo qualche volta, nelle regioni molto calde.

Dinanzi all'apiario si dovrà avere uno spazio libero al volo delle api, per lo meno di 10 metri, da ricingersi con reti o con siepi spinose per impedire ai ragazzi ed ai ladri di avvicinarvisi. In questo spazio il terreno sarà mondo di erbe, cosparso di sabbia e non produrrà piante di orto, le quali attirano la rugiada che è micidiale alle api, ma piante con fiori adatte; conterrà una vaschetta od un rigagnolo a fondo assai basso con erba sui cui fili pioventi sull'acqua le api andranno a posarsi per abbeverarsi. Saranno da evitare i muri imbiancati di calce, i quali, specialmente quando vi batte il sole, abbagliano le api che nel volare vi urtano e cadono ad ogni momento; si intonacheranno però con semplice

malta a fine di eliminare i fori e le fessure dove volentieri si annidano gli insetti nemici delle api. Dietro le arnie va lasciato uno spazio libero per il servizio delle medesime.

L'apiario dev'essere costruito in modo da proteggere le arnie dalla pioggia, dalla grandine impetuosa e dalla neve, come pure dal calore eccessivo che può far rammollire la cera e liquefare il miele dentro le arnie.

Le arnie devono esser collocate a circa m. 0,50 da terra. Non vanno però posate senz'altro su un muretto o sostegno qualsiasi continuo, perchè formiche ed altri insetti facilmente vi si arrampicherebbero, ma sorrette da tavole sostenute da corti pali o meglio da ferri incastrati nei pilastri che sostengono la copertura, o meglio saranno sospese. Saranno disposte in una o due serie sovrapposte sempre però con un certo intervallo, fra l'una e l'altra, per potere maneggiare qualsiasi di esse senza toccare le vicine.

Per preservare maggiormente le api durante la stagione invernale, si frapperà tra la lastra trasparente d'ispezione che chiude l'arnia ed il coperchio corrispondente laterale un riempimento di cotone; di più si potranno avvolgere le arnie nella paglia, interponendola tra l'una e l'altra e coprendole, specialmente dalla parte più esposta.

Osservando queste norme, qualunque forma di apiario che si adatti ai mezzi pecuniari, all'intento proposto e ai gusti dell'apicoltore può andar bene.

### § 3.

#### APIARI ALL'APERTO.

I tipi degli apiari in uso si possono ridurre a tre: apiario all'aria libera, apiario coperto e apiario in locale chiuso.

L'apiario all'aria libera il più spesso è collocato in mezzo ad un giardino, lungi dal cortile rustico, dalle strade, dalle officine a vapore, possibilmente in prossimità ad acqua corrente e difeso da un muro o da un assito di tavole o da stuoie o da fascine di paglia ammucciate ad un'altezza tale da parare il vento dominante. Per aumentare l'efficacia del riparo si possono collocare alle due estremità altri assiti lunghi 3-4 metri.

Le arnie sono disposte alla distanza di 1-2 metri da detto riparo, e posano su pilastri in muratura

o su cavalletti di legno alti m. 0,50, provvisti di risalti alla parte superiore per rendere sempre più difficile l'accesso ai nemici delle api. Talvolta dietro l'arnia si pianta un picchetto al quale viene assicurata per trattenerla nel caso di un uragano o di un urto qualsiasi.

Volendo disporre due file di arnie, l'una davanti l'altra, si collocano almeno a m. 1,50 di distanza reciproca, disponendo i sostegni a scacchiere e quelli della seconda fila con un'altezza maggiore di m. 0,50 di quelli della fila anteriore. Analogamente volendo mettere tre file.

Talvolta per garantire le api contro i venti si costruisce l'arniaio in fondo ad una trincea scavata nel suolo, coll'avvertenza però che è indispensabile che l'arniaio sia sempre asciutto. Per una fila di arnie questa trincea avrà 4-5 metri di profondità per 1 m. di altezza; per due file 5-6 metri di profondità. Le pareti della trincea si faranno a scarpa e con scalette per l'accesso.

È stato infine consigliato nei paesi freddi di collocare le arnie in vere fosse profonde 2 metri e colle pareti a picco e di tenerle coperte, durante l'inverno, con paglia sostenuta da travicelli, lasciando opportune aperture per la circolazione dell'aria.

Alcuni autori hanno raccomandato di piantare dinanzi all'apiario degli alberi con tronco e rami rivestiti di foglie a fine di raccogliere gli sciami nell'epoca che si allontanerebbero.

### § 4.

#### APIARI COPERTI — APIARI CHIUSI.

Gli apiari coperti consistono per lo più in baracche a tettoia sotto le quali si dispongono le arnie nello stesso modo che all'aria libera.

In pianura e nei luoghi non freddi questi apiari sono costituiti da 4-6-8 pali a seconda della grandezza da assegnare, alti ciascuno m. 2,50, disposti in due file, anteriore e posteriore, e collegati tra loro con regoli trasversali e longitudinali alle altezze di m. 0,60 e di m. 1,40 dal suolo, i quali pali sorreggono un leggero tetto di assicelle, di paglia, o di altro materiale.

Una tettoia non bassa, larga 4 m. da gronda a gronda sarà sufficiente per una sola fila di arnie. Anteriormente spoggerà dalle arnie m. 0,50-0,60 e posteriormente potrà estendersi sufficientemente

per offrire uno spazio riparato dalla pioggia a chi attende alle cure degli alveari.

Da questo lato l'apiario potrà, unitamente ai pali di sostegno, presentare una barriera che permette, per l'inverno, di applicarvi un assito. Così è l'apiario consigliato dal prof. Passerini.

Sarà bene a ogni modo provvederlo di qualche tratto di parete mobile da spostarsi a difesa secondo le occorrenze. Così ai due lati estremi dell'apiario possono, per maggior riparo dai venti, essere innalzati muri alti m. 2-2,50; i quali possono anche essere intercalati ogni tre o quattro arnie per meglio proteggerle e più solidamente sostenere il tetto sovrastante.

Si stabiliscono apiari coperti anche lungo i muri di cinta o degli edifici. Si dispongono due o tre assicelle, larghe m. 0,50, distanziate verticalmente di 1 m. e la più bassa di esse solo m. 0,50 dal suolo; alle estremità si applicano due pareti pure di tavola in guisa da formare in complesso un grande scaffale; e si ricopre il tutto di un tetto di tegole, di paglia o di tavole colla sporgenza di un metro all'incirca.

Nelle regioni montuose, esposte ai venti ed ai freddi di rigidi inverni, conviene costruire un apiario meno economico, ma più efficace, qual'è quello chiuso da tre lati meno che dall'anteriore, solamente intramezzato da uno o due pilastri ogni m. 1,50 circa, sorreggenti il tetto o elegantemente riuniti da archi. Il davanzale delle aperture è sovrelevato sul pavimento interno, come le tavole di sostegno delle arnie, le quali si trovano opportunamente ad una certa distanza dal detto parapetto.

Un apiario di tal genere comprende anche un locale per magazzino di attrezzi e per la smelatura dei favi, munito di finestre e con ingresso laterale da chiudersi a chiave.

Gli apiari infine possono essere messi in locali chiusi da ogni parte. Si tratta di leggere costruzioni larghe 2 metri e alte 2-3 metri, le quali contengono le arnie su tavolette, distanti tra loro un metro in due o tre ordini sovrapposti, appoggiate lungo una o due pareti del locale e di cui l'ultima è a m. 0,20 dal pavimento.

Le arnie, collocate l'una accanto all'altra sopra questi palchetti, hanno ognuna il loro foro in corrispondenza di una finestrina di m. 0,10 praticata nella parete. Tutte queste finestrine sono chiudibili con sportello a *bascule* o a *coulisse*.

Si usa disporre ancora le arnie su gradini in mezzo ad una stanza in modo da potervi girare attorno e poterne muovere una senza scomporre le altre. Per l'ingresso delle api nell'interno della stanza basteranno una finestra abbastanza grande o diverse finestrine chiudibili con sportello.

## § 5.

### LOCALE PER GLI ATTREZZI E PER L'ESTRAZIONE DEL MIELE.

Abbiamo detto che il locale annesso all'arniaio serve per il deposito degli arnesi, dei recipienti e delle suppellettili relative all'apicoltura. Gli attrezzi relativi al maneggio delle arnie a favo mobile sono: la tenaglia per estrarre i favi, il coltello per staccarli dalle pareti dell'arnia, il quale può avere diverse forme, il cavalletto per collocarvi in serie o isolati quando occorra levarli od osservarli, il rastrello per pulire il fondo dell'arnia.

Vi sono poi apparecchi come l'affumicatore, che è un apparecchio cilindrico, soffiando nel quale si

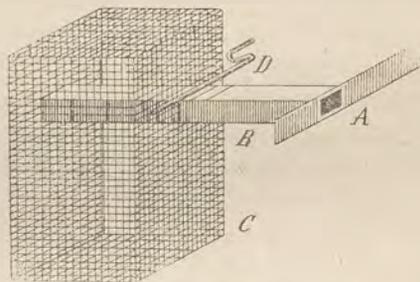


Fig. 556 b. — Trappola per i fuchi.

manda fumo nei favi per discacciarne le api. Quando occorra sterminare i maschi (che dopo le fecondazioni della regina non sono più che voraci coabitatori) si adopra la trappola per i fuchi (vedi fig. 556 b) nella quale questi a differenza delle api operaie, entrati che vi sieno non possono più riuscire. Per fare accettare una regina (che dev'essere l'unica femmina per ogni colonia di api) ad un alveare si introduce il favo, chiuso al solito nel suo telarino, in una cassetta di rete metallica presentante superiormente un'apertura chiudibile a sportello ed avente m. 0,22 di altezza, m. 0,28 di larghezza e m. 0,05 di profondità. Pel trasporto delle regine in luoghi a distanza si adopera una cassetta di spedi-

zione lunga m. 0,12, larga m. 0,08, profonda m. 0,08 (vedi fig. 557).

Per l'estrazione del miele, che si fa in autunno, occorre anzitutto tener presente che pel consumo durante l'inverno alle api va lasciata una quantità

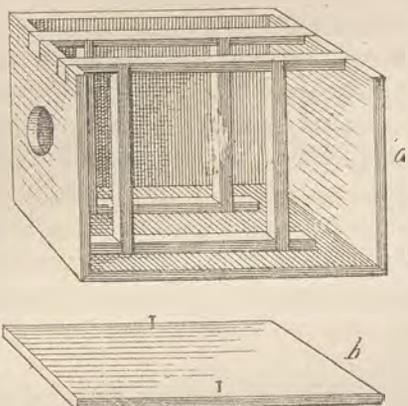


Fig. 557. — Casseta per il trasporto delle regine.

di 10 Kg. di miele per ogni sciame e che nello



Fig. 558. — Smelatore a forza centrifuga.

estrarlo occorre sapere volta per volta sino a che punto debba limitarsi l'operazione. Si sa che un telaio largo m. 0,30 e alto m. 0,16, se è ben pieno di miele coperchiato, pesa circa 2,5 Kg. Oppure si pesa l'arnia colla bilancia romana: da questo peso lordo si tolgono: il peso dell'arnia vuota, cioè prima che fosse adoperata per le api, il peso dello sciame delle api, che in autunno è circa di

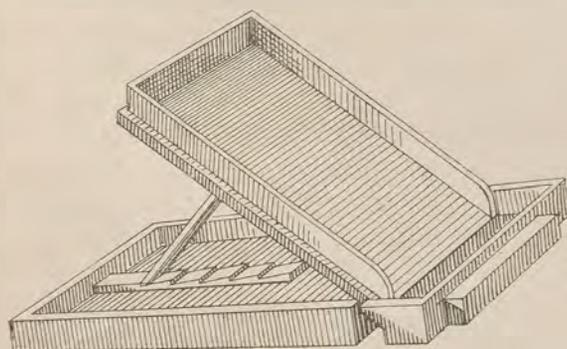


Fig. 559. — Apparecchio per disopercolare.

2 Kg. e il peso della cera che è circa 1 Kg.; dalla differenza si tolgono 10 Kg., e il residuo rappresenta la quantità di miele da estrarre.

Lo smelatore più semplice è quello a forza centrifuga, indicato colla fig. 558. Consiste in un recipiente, cilindrico, con coperchio amovibile, contenente una gabbia in filo di ferro stagnato a quattro pareti piane capaci di accogliere quattro telaini coi favi, la quale gabbia è messa in rapida rotazione da un manubrio R che fa girare la rotella c.

Siccome occorre che il favo venga previamente disopercolato, cioè che ne vengano tolti gli opercoli che chiudono le cellule del miele, si impiega anche un apparecchio a leggio, come quello indicato nella fig. 529.

## § 6.

### ALTRI LOCALI ACCESSORI.

Per la cera, altro importante prodotto degli alveari, occorre un locale pavimentato in asfalto o in cemento, con pendenze verso un foro per lo scolo dell'acqua che eventualmente si versi e contenente un fornello con relativa caldaia e qualche attrezzo relativo alle operazioni di estrazione.

I favi, dopo lavati, si pongono in frammenti in una caldaia piena di acqua pura, che viene scaldata a lento fuoco. Si raccoglie la poltiglia formata e, chiusala in un sacco, si mette sotto un torchio, dal quale il liquido cola in un mastello. In questo la cera viene a galla e si solidifica. Dopo di che si pone a depurare nella caldaia (che dev'essere bene stagnata), dove viene lentamente rifusa.

Per l'estrazione della cera si usano anche cilindri di latta bucherellati (vedi fig. 560) forniti internamente di una vite a cui si adatta un disco pure bucherellato. Collocati i favi (che di solito sono i più vecchi o inservibili) tra questo disco e il fondo, si mette il recipiente nella caldaia piena di acqua bollente, la quale fa liquefare la cera contenuta nei favi. Allora premendo con giri di vite si

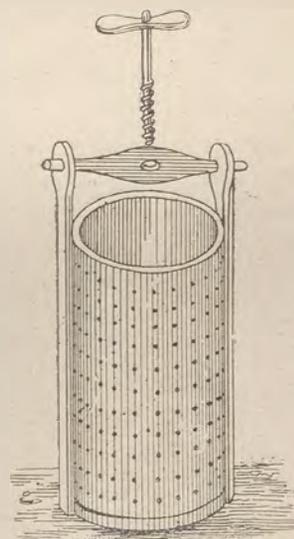


Fig. 560.

fa colare la cera sino a che non rimangano tra i due dischi altro che sostanze estranee.

È importante conservare bene questi prodotti, che servono ad usi svariati e noti.

Per il miele occorre l'oscurità; quindi, se non può venire messo in recipienti su palchetti di un locale apposito privo di luce, si chiude in qualche armadio. I recipienti migliori sono quelli di maiolica invetriati in bianco; mai son da usare quelli di legno; vanno ripuliti internamente con latte di calce e con più risciacquature prima di esser adoperati.

La cera si conserva in pani, che hanno la forma del recipiente di latta o di maiolica in cui fu da ultimo versata, in locale fresco, piuttosto oscuro e alquanto ventilato.

Per i favi rimasti dopo la smelatura, è della massima importanza per l'apicoltore il poterli conservare per rimetterli nelle arnie e risparmiare così alle api il lungo lavoro per ricostituirli.

Si possono semplicemente appendere in alto in locali asciutti, freschi e fortemente ventilati, disponendoli distaccati l'uno dall'altro in modo che si possano agevolmente visitare di tanto in tanto e liberare, all'occorrenza, dalle larve di insetti che ne minacciano la conservazione.

Si possono conservare mettendoli coi loro telarini in serie, come in un'arnia, in una cassa ben chiusa, nella quale si riempiono gli interstizi fra un telarino e l'altro con arena ben asciutta.

## CAPITOLO XXVI.

### LE BACHERIE O BIGATTIERE

#### § 1.

##### NORME PER L'IMPIANTO DI UNA BIGATTIERA.

Si erigano per la bachicoltura fabbricati appositi e speciali o se ne adibiscano, secondo l'uso comune, di già esistenti, come regole generali diremo che le bacherie o bigattiere devono trovarsi in luogo salubre e ventilato, magari elevato, di clima temperato e, il meno possibile, soggetto a brusche variazioni di temperatura. Dovranno le medesime trovarsi lontane da strade frequentate da carri e da vetture, da locali industriali come fucine, fonderie, officine in genere, donde provengano scosse o rumori qualsiasi, da letamai, da stalle, da porcili, da maceratoi, da fornaci da calce o da gesso, da laboratori chimici, da fabbriche di sapone, di colla, di colori, da lanifici, cottonifici, jutifici, canapifici e linifici, da stagni, da risaie, da saline, da paludi, luoghi tutti donde emanano odori o pulviscoli o vapori, che possono disturbare e danneggiare l'allevamento dei bachi da seta. Dovrà esser pure osservata la lontananza da fossi, torrenti e maggiori corsi d'acqua, da boschi, da foreste, da monti dalla parte di levante o di mezzodi, che per lo più danno luogo ad umidità e soverchie ombre, perniciose ai bachi da seta, anche perchè favoriscono l'apparizione e l'aumento degli insetti nocivi ai medesimi. La disposizione del fabbricato più favorevole è quella di nord-sud, cioè, supponendo rettangolare la pianta del locale, coi lati maggiori rivolti uno ad est, l'altro ad ovest.

Le finestre debbono essere ampie e numerose, aperte anche dal lato di tramontana per dare abbondanza di aria e di luce e debbono essere munite di reti metalliche, d'invetriate o d'impennate ed,

esternamente, di sportelli forati o di persiane o di stuoie. Le porte pure devono essere ampie per potere, senza difficoltà, introdurre nel locale grandi masse di foglia e grandi telai; ma debbono essere provviste di imposte che chiudano esattamente, perchè sieno evitati fili d'aria che colpiscano i filugelli più vicini alla porta; altrimenti debbono essere riparate, dalla parte interna, da una tenda o portiera di stoffa o da paraventi che smorzino e deviino simili correnti nocive.

#### § 2.

##### AMPIEZZA DEI LOCALI DI UNA BIGATTIERA.

L'estensione che si può dare, in un'azienda, all'allevamento del baco da seta dipende dalla quantità di foglia di gelso prodotta annualmente. Nel calcolo, volendo tener conto della possibilità di acquistare foglia anche fuori dell'azienda, si dovrà tenere presente che questa foglia, oltre essere costosa, potrebbe guastarsi durante le operazioni di trasporto e riuscire per tale causa perniciose all'allevamento.

I bachi consumano di foglia più o meno a seconda che sono di razza nostrale o di razza giapponese, a seconda della stagione, dei periodi asciutti od umidi e dell'epoca della nascita. Per valutare la quantità di seme-bachi si calcola da alcuni che a 25 fasci di foglia di gelso, del peso di circa 68 kgr. l'uno, contenente il 30% in peso di rami, corrispondano 30 gr. di seme. Altri chiamando con  $F$  la quantità di foglia disponibile in un anno espressa in kgr. e con  $p$  il corrispondente peso in grammi di uova da mantenere calcolano:  $p = 0,02333 F$  per la razza nostrale,  $p = 0,0286 F$  per la giapponese.

Dalla quantità di seme che si può allevare si può desumere l'ampiezza complessiva delle stuoie, considerando che i filugelli ottenuti da un grammo di uova nel loro ultimo periodo occupano  $m.^2$  1,30 — 1 50 di stuoia. Si calcolano quindi 3  $m.^2$  per ogni 2 grammi di uova.

Questa dello spazio strettamente necessario è una questione che merita tutto lo studio del costruttore di bacherie. È troppo importante che i bachi, i quali hanno bisogno di muoversi, di mangiare, di respirare, di esalare vapor acqueo da tutta la superficie del loro corpo, di emettere abbondanti escrementi solidi, di compiere le loro mute, non vengano a trovarsi accatastati od anche semplicemente accostati l'uno all'altro, anche per evitare un rapido contagio tra loro di malattie epidemiche. D'altra parte è condizione non meno efficace di felici risultati che i bachi di una stessa stuoia si trovino tutti alla medesima età, cioè che le mute avvengano contemporaneamente, affinché un trattamento uniforme, quale è quello che si può e conviene fare, non danneggi i filugelli che si trovassero in anticipazione od in ritardo di sviluppo. A tal fine sono scrupolosamente da osservare gli *allevamenti separati*, e per ognuno di questi l'*uniformità* di temperatura e di alimentazione, la maggiore o minore frequenza dei pasti occorrenti, la divisione della foglia almeno nelle prime età ed un certo metodo nella cessazione e nella ripresa dei pasti durante ogni muta.

In considerazione di ciò il Maillot, riferendosi allo spazio effettivamente occupato da ciascun filugello nel suo continuo sviluppo, per la quantità di filugelli proveniente da ogni oncia di seme (25 grammi) prescrive le superficie *utili* seguenti:

dalla nascita	alla 1. <sup>a</sup> muta	5	$m.^2$
» 1. <sup>a</sup> muta	» 2. <sup>a</sup> »	10	»
» 2. <sup>a</sup> »	» 3. <sup>a</sup> »	20	»
» 3. <sup>a</sup> »	» 4. <sup>a</sup> »	40	»
» 4. <sup>a</sup>	» montata	45 a 60	»

Il minimo di 45  $m.^2$  è concesso in considerazione dell'ampio spazio di 5  $m.^2$  (anzichè di 1  $m.^2$  voluto da altri bacologi) che si assegna ai filugelli nella loro prima età, nella quale più hanno bisogno di svilupparsi e rendersi robusti.

Le stuoie sono collocate sovrapposte in castelli di legno o di ferro, i quali hanno l'ufficio di riunire molta superficie utilizzabile in poco spazio. L'inter-

vallo tra una stuoia e la superiore, o l'inferiore, è di m. 0,40-0,60; la distanza della stuoia più bassa dal pavimento è di m. 0,40-0,50, mentre la più alta non dovrebbe sorpassare m. 2,20-2,50 dal medesimo per evitare scalette o solai sovrapposti, che complicano il servizio ed imbarazzano il movimento. Laonde supponendo che sia di  $m.^2$  3,00 la superficie di ogni stuoia e che le stuoie sieno sovrapposte in 5 o 6 piani avremo per ogni castello una superficie sufficiente per l'allevamento di 10 o 12 volte la quantità di filugelli proveniente da un grammo di uova. A ciò bisogna aggiungere lo spazio per le corsie le quali non debbono essere larghe meno di 1 m.; di modo che occorrerebbero 6-7  $m.^2$  di locale per ogni 10 gr. di uova. Riferendoci alla quantità di foglia da consumare si può, per lo spazio occorrente, adoperare la formola  $S = 0,117 F$  dove  $F$  deve essere espresso in kg. ed  $S$  risulta in  $m.^2$ .

Siccome poi le bigattiere devono essere alte almeno m. 3,50 e libere, cioè non occupate da stuoie a meno di m. 1,20 dal soffitto, a fine di restare ben aerate e sfogate, si calcola che in relazione ai grammi di uova il volume in  $m.^3$  sia  $V = (2 - 2,4) p$  e in relazione alla quantità di foglia  $V = (0,05 - 0,06) F$ .

Il Cuppari prescrive addirittura  $m.^3$  50 per ogni oncia di seme.

### § 3.

#### TIPICI DIVERSI DI CASTELLI.

Nel paragrafo precedente abbiamo date le dimensioni più comuni dei castelli. Questi sono per lo più formati da due serie di ritti di legno, fissati al suolo, della riquadratura di m. 0,10-0,15, distanti l'uno dall'altro m. 1,50-1,70 e tra loro collegati da traverse, su cui posano le tavole od i graticci o cannicci.

Questi graticci o cannicci debbono entrare nel castello senza toccare i ritti; non debbono risultare molto ampi, perchè peserebbero troppo e sarebbero incomodi per la ripulitura ed il servizio in genere. Sono state adoperate reti di corda acconciate in un telaio; ma presentavano il difetto di tendersi o allentarsi troppo a seconda dell'umidità dell'aria e del letto di bachi. Altri prescrive l'ammagliato di ferro zincato a larghi fori o il cartone forato.

Per evitare la caduta dei bachi e del sudiciume per terra o sul graticcio sottoposto, si ricoprono i graticci con carta consistente, quale quella gialla di paglia

che costa pochissimo oppure con tele di cotone a tessuto non molto fitto, le quali, se sono molto costose, hanno però il vantaggio, asciugandosi presto, di as-

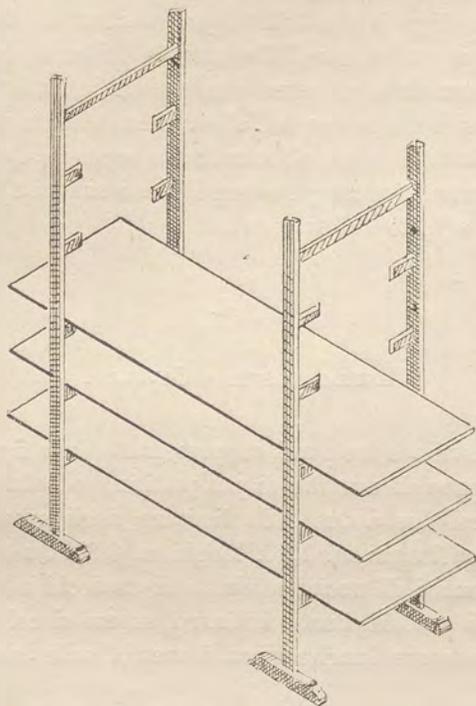


Fig. 561.

sorbire l'umidità e di lasciar passare l'aria. Con fogli di altra carta liscia, soda e forellata, sulla quale si mette la foglia fresca e che si pone sui graticci, all'occorrenza, si compiono con sollecitudine e perfezione i tramutamenti da un graticcio ad un altro in cui si sia approntata la carta pulita e provvista di foglia regolarmente distribuita.

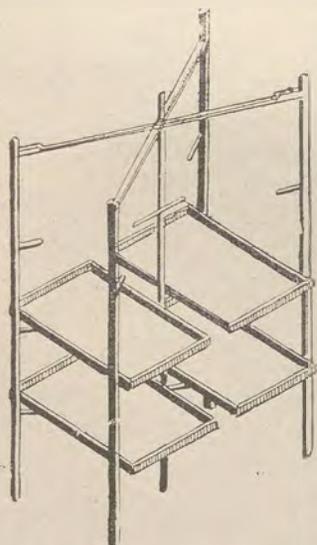


Fig. 562.

Nei locali destinati ad altri usi e che temporaneamente si adibiscono a bacheria si adottano i castelli mobili, i quali hanno i ritti

muniti di piedi, come vedesi nelle figg. 561 e 562. Un apparato molto conveniente è il *cavallone Pasqualis*, formato da una specie di cavalletto largo

alla base due metri, alto circa altrettanto, formato con murali inclinati e incrociantisi con sporgenza di m. 0,10 al di sopra dell'incrocio, in cui si incastra un murale longitudinale. Per ognuno dei due lati i murali inclinati sono riuniti da regoli che rendono più solido l'apparato in guisa da formare come l'impalcatura di un tetto a due falde. Per di sotto alle

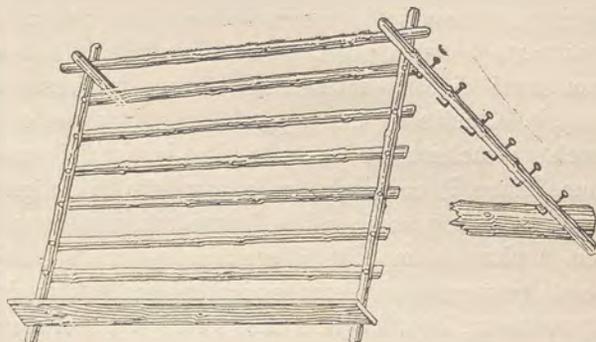


Fig. 563.

gambe del cavallone vengono applicati, mediante legatura con chiodi e cordicelle, dei graticci di vimini

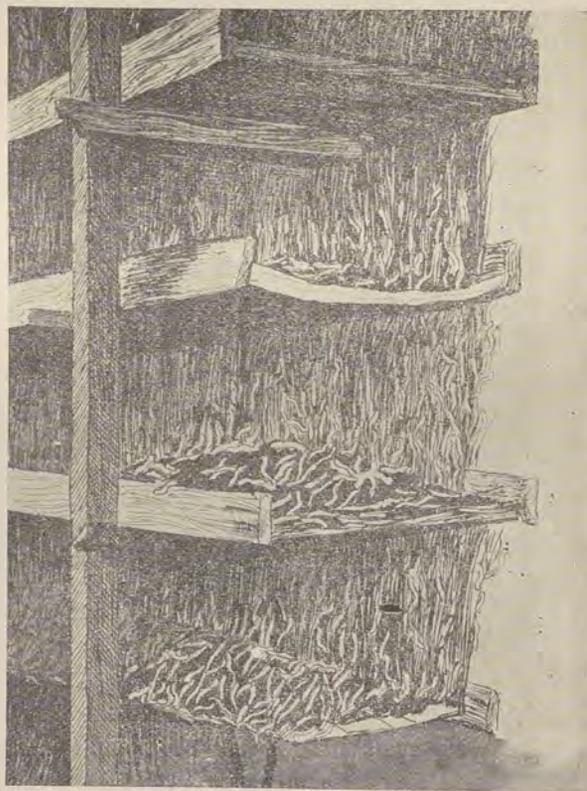


Fig. 564.

o di strisce di corteccia di gelso. Su questi graticci, che distano dal suolo di soli m. 0,10-0,15, si

applicano frasche, o scope, oppure gramigna, che hanno lo scopo di costringere il baco a sollevarsi dal graticcio tosto che vengono portati i rametti di gelso. Una tavoletta ai piedi di ognuno di questi letti serve a sostenere queste ramaglie (vedi fig. 563).

Questo cavallone presenta il vantaggio che il baco vi si trova in posizione naturale, come se stesse sui gelsi, quasi sospeso, in mezzo ad aria che circola da ogni parte e senza pericolo di caduta trovandosi su vari strati di rami intrecciati, sempre in mezzo a materie asciutte e pulite, perchè le foglie peste o secche, i cacherelli e tutte le altre immondizie cadono, lungo il canniccio, sulle tavolette di ritegno ove, raccolte, possono essere levate con uno scopettino. Inoltre è impedito il contagio, poichè i bachi malati rimangono addietro e ricadono sui letti donde si possono togliere. Avviene che, per diversità di tem-



Fig. 565.

peratura tra il basso e l'alto del cavallone (quando il calore della bigatteria si porta a 15-20°), venga meno l'uguaglianza di sviluppo tra i bachi; ma in questo caso poco importa e poi è rimediabile capovolgendo i rami. In complesso il cavallone Pasqualis offre 16 m<sup>2</sup> di superficie che, come vedremo a ri-

guardo del castello Cavallo, equivalgono ad una superficie doppia di graticci comuni; e si adopera sino alla sbazzolatura, che vi si compie agevolmente. Costa una cinquantina di lire.

Nelle figg. 564 e 565 rappresentiamo la disposizione più antica per l'allevamento dei bachi da seta, che è ancora la più estesamente usata in Italia: nella prima si vede la fine dell'allevamento quando i bachi cominciano a salire al bosco, nella seconda si mostra l'imboscamento completo sugli stessi ripiani che servirono a tutto l'allevamento.

## § 4.

## CASTELLI SISTEMA CAVALLO.

Il castello a tre piani, rappresentato dalla fig. 566, si compone di due file di pali posti in modo da corrispondersi due a due e da limitare degli spazi rettangolari lunghi m. 1,20, larghi m. 0,85. Questi pali sono muniti di uncini a vite o di cavicchi a intervallo di m. 0,50 l'uno dall'altro, su cui si collocano delle traverse lunghe circa 1 metro, sulle quali si

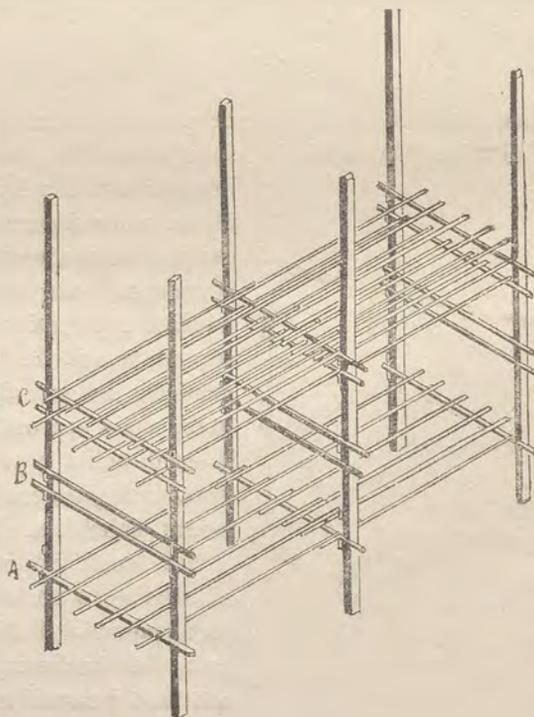


Fig. 566.

posano tanti correntini o pertiche lunghe circa m. 1,40 e disposte parallelamente ai lati maggiori

del rettangolo. Su questi correntini si depongono i rametti carichi di filugelli.

Quando gli strati di fogliame sovrapposti hanno formato un letto di una diecina di centimetri, sugli uncini che sovrastano di m. 0,10-0,12 i suddetti si forma un altro ripiano di traverse e correntini uguale al precedente, sul quale si depongono rametti con foglia fresca, su cui i bachi ben presto saliranno. Dopo ciò si ritireranno le barrette del letto inferiore, lasciando cadere le ramaglie già consumate insieme ad altri residui su una branda sottoposta, che si porterà via. Quando nel nuovo letto si saranno sovrapposti altrettanti strati di fogliame si comincerà coll'abbassare le traverse sugli uncini sottoposti in modo da far discendere il letto al posto di quello stato tolto; e si ripete quindi l'operazione su descritta. Per i bachi che cadono potrebbesi stendere per terra uno strato di rametti coi quali agevolmente si potrebbero ricollocare sui letti.

È evidente che con tal sistema occorre appena la metà della superficie in cannicci necessaria coi sistemi comuni, e si potrebbe risparmiare anche tre o quattro volte tale superficie ponendo ordini così ravvicinati di uncini. Inoltre i bachi vi respirano aria continua-

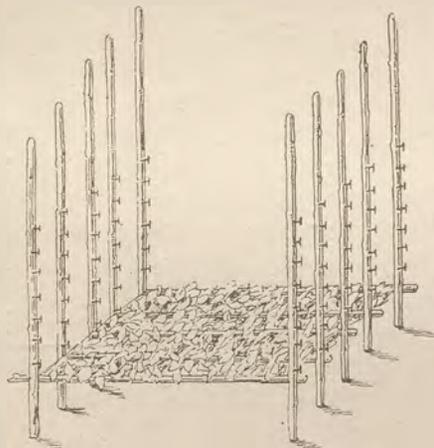


Fig. 567.

mente pura e abbondante, possono compiere le funzioni di traspirazione in modo così perfetto da rendere molto rari i casi di letargia e di flaccidezza; i quali casi rimanendo isolati permettono di asportare facilmente, prima che si putrefacciano, i bachi ammalati rimasti penzoloni dalle frasche, mentre in generale gli altri sono sani e vispi e pronti a prendere di assalto la nuova foglia che loro si dà. Anche il modo come questa viene ad essere consumata per loro nutrimento con questi sistemi rap-

presenta un' economia che, per esperienza, in confronto dei sistemi usuali, si aggira tra il 25 e il 30%. Una economia del 40 o 50 % v'è pure nella mano d'opera che non ha che da eseguire operazioni facili e leggiere. Infine modesta è la spesa d'impianto.

Ancora più economico del precedente è il tipo indicato nelle figure 567-568, che rappresenta un apparato rustico, da raccomandarsi specialmente ai contadini, non solo dal lato della prosperità dei bachi, che si raggiunge malgrado la trascuratezza, i pre-

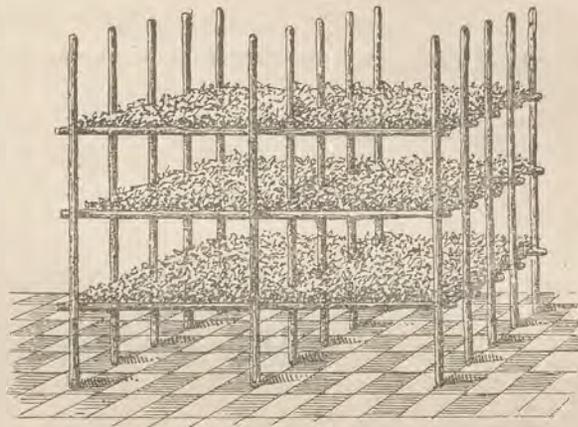


Fig. 568.

giudizi o i mali trattamenti non infrequenti a cui i bachi sono esposti presso questa numerosissima classe di bachicultori, ma anche per la semplicità del montaggio. Due file di ritti di acacia di m. 0,04 di diametro e di lunghezza tale da poterli forzare, sia pure con zeppe, tra il pavimento e il soffitto, distanti m. 0,35 tra di loro e m. 1,50 dall'una all'altra fila, provvisti di uncini a distanza di m. 0,12 l'uno sopra l'altro e di cui i più bassi distano m. 0,40 dal suolo e su di essi tre ordini sovrapposti di canne lunghe m. 1,58 aventi tra l'uno e l'altro tre ordini di uncini liberi (cioè m. 0,48 d'intervallo) costituiscono un castello Cavallo. Su questo, perpendicolarmente alle canne, si dispongono senz'altro i rametti carichi di bachi. Finito l'allevamento si riuniscono a fasci questi pali e queste canne e si collocano in un angolo di un sotto tetto o di una stanzuccia di deposito, per riadoperarli, non sensibilmente deteriorati, nell'anno venturo.

## § 5.

### TELAJ E LORO APPENDIMENTO.

Come esempi di telai, riportiamo nella fig. 569 un ricco telaio a sponda limbellata, delle dimensioni di

m. 2,90 per m. 0,90, capace di contenere bachi pel ricavo di due kilogrammi di bozzoli. È formato da tante

lustre, sia di rete metallica, sia di cartone perforato vi si appoggia esattamente e vi resta steso e fisso senza esser fermato da alcun chiodo.

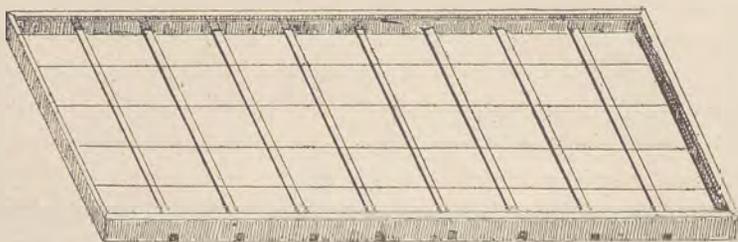


Fig. 569.

assicelle di abete cui sono fermati a viti quattro fili

Ma un telaio assai economico è quello indicato nella fig. 571, che un contadino qualunque può farsi con canne palustri da rilegare con vimini. Le canne sono fermate su due traversi di abete o d'altro legno qualunque, mediante filo di ferro zincato o mediante funicella. Addossando le canne a stretto contatto l'una dell'altra si risparmia anche di mettervi la carta; altrimenti si possono mettere a distanza di 10 cm. l'una dall'altra, intrecciandole trasversalmente con fili di ferro ogni 20 cm. In questo

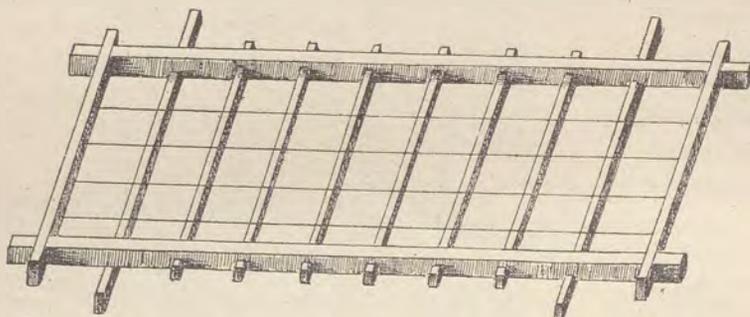


Fig. 570.

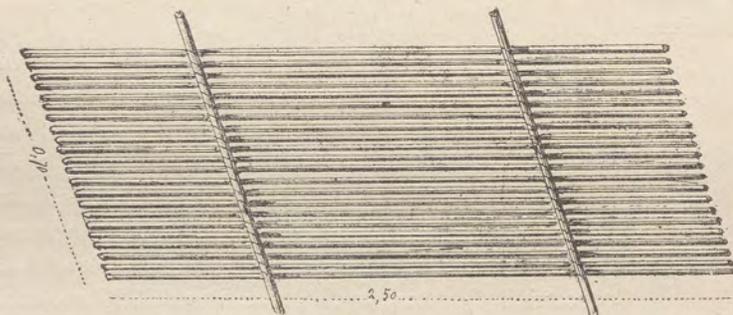


Fig. 571.

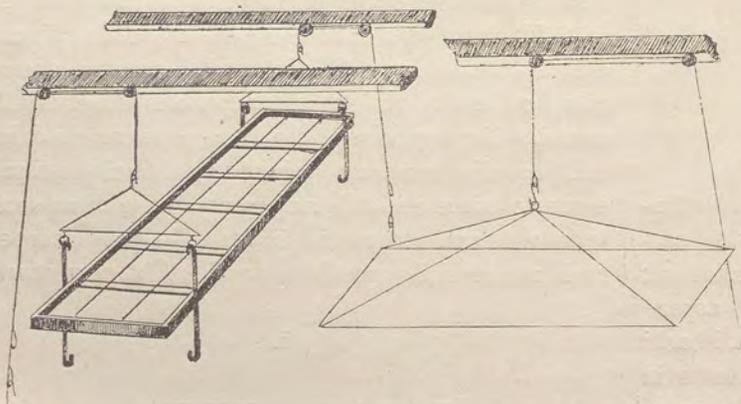


Fig. 573-574.

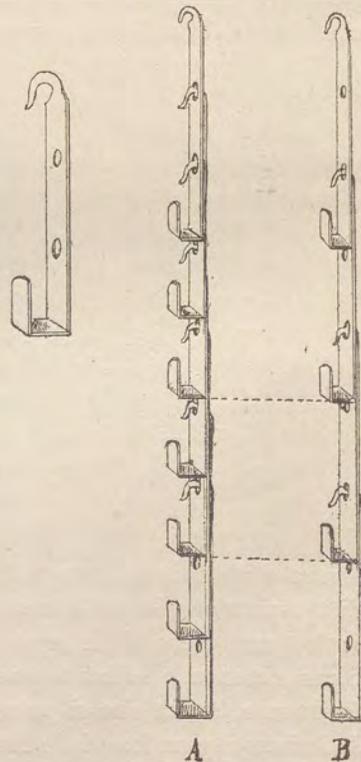


Fig. 572.

di ferro zincato. Quelle trasversali sono sostenute dal limbello in modo che il fondo, sia di canna pa-

caso occorre il fondo di cartone perforato.

Questi telai si appendono a ganci speciali da attac-

carsi al soffitto (fig. 572), tra i quali è raccomandato dal Sartori quello a passo misurato, che nella fig. A è un appendimento dei telai a distanza minima e nella fig. B a distanza ordinaria.

Con tale sistema di accatastare i telai, le operazioni

viziata, si possa facilmente stabilire una corrente dell'aria esterna, anche rapida, che scacci subito quella interna e risani l'ambiente;

4.° che, nel caso di ristagno generale nel movimento delle colonne esterne di aria umida, dalle quali provenga un ristagno nell'interno ancor più umido, si possa, a piacere, costringere l'aria ad uscire e l'aria esterna ad entrare;

5.° che si possa ottenere tutta la luce che abbisogni durante la giornata senza impiegare dei lumi e senza che i raggi solari vadano a colpire direttamente i graticci sui quali si trovano i bachi.

A questo proposito da alcuni si pretende che i filugelli abbiano bisogno di oscurità; al che si potrebbe obiettare

che, allo stato naturale, vivono e prosperano all'aperto sui rami dei gelsi. Certo, come si è accennato, è bene provvedere le finestre, comunque poste e comunque grandi, di tende che riparino dai raggi diretti del sole. Dovendo però fare dei servizi serali o notturni nella bigattiera, è necessità di adoperare lumi portabili, non fissi, perchè l'illuminazione non sarebbe efficace in ogni punto pel grande frastagliamento dell'ambiente. Non convengono nè i lumi a olio che danno debole luce e cattivo odore, nè quelli a petrolio che costano e colano, ma un lume come quello rappresentato nella fig. 576 o quello suggerito da un bachicoltore, il quale consta di un piattello quadrato di latta portante nel centro un cilindro, pure di latta, che porta una grossa candela e da un lato un pezzo di latta verticale e speculare che riflette la luce e al quale è attaccato il ferretto di sospensione, con cui si può sospendere dovunque.

Per mantenere una temperatura intorno ai 20° (taluni prescrivono di variarla da 16° al tempo della nascita a 25° all'epoca della montata), oltre che con una buona costruzione ed esposizione del locale, si provvede, ove occorre, mediante caminetti e stufe, convenientemente distribuiti. I primi sono usati prevalentemente in quanto che favoriscono molto la ventilazione necessaria nelle bacherie. Quando però, a causa dell'umidità o del freddo esterno, l'azione loro non sia

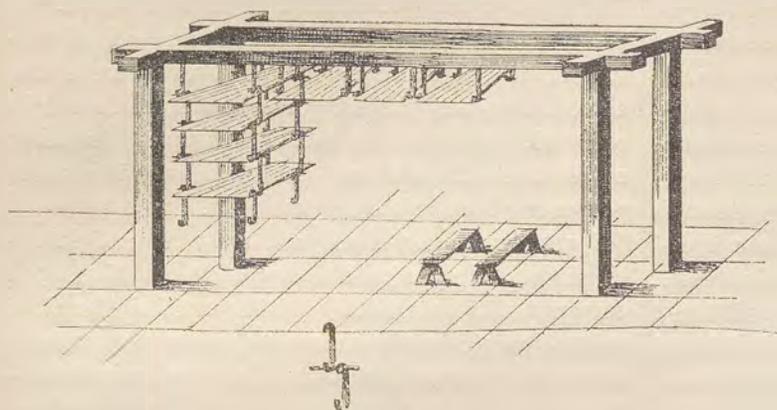


Fig. 575.

di levare il telaio, sia per governare i bachi, sia per raccogliere i bachi maturi, sia per cambiare e ripulire il telaio stesso, riescono rapide e facili. Però ne sono costosi gli attrezzi, specialmente tenendo i suddescritti ganci sospesi per mezzo di carrucole che servono ad abbassare od alzare convenientemente i telai (vedi figg. 573, 574). Si richiedono inoltre una certa destrezza, intelligenza e garbatezza pel loro maneggio.

Specialmente negli allevamenti di bachi in casa del colono, conviene adottare un sistema che, offrendo le stesse comodità, riesca assai più economico. Esso consiste nell'appendere telai sotto robuste travi, sostenute parallelamente in alto da ritti (vedi fig. 575), mediante ganci semplici (che sono indicati a parte nella figura), coi quali si rimedia così alla mancanza delle impalcature sottostanti.

## § 6.

### LUCE, TEMPERATURA E NETTEZZA NELLE BIGATTIERE.

Condizioni indispensabili per una bigattiera sono secondo il Dandolo:

1.° che vi si possa facilmente elevare ed abbassare la temperatura a norma del bisogno;

2.° che si abbia facilità di conservarvi una costante, ma lentissima circolazione interna di aria in diversi sensi;

3.° che, accumulandosi dell'umidità o dell'aria



Fig. 576.

sufficiente bisogna ricorrere alle stufe. Queste devono essere di cotto, non di ferro.

Sono da proscrivere i bracieri, i quali emettono nei locali i prodotti della combustione, che nuociono ai bachi. Siccome con questi mezzi non si raggiunge la uniformità di temperatura, poichè gli apparecchi suddetti fanno sentire un'azione inversamente proporzionale alla distanza loro dalle varie regioni dell'ambiente, il che produce nelle medesime un diverso progresso nello sviluppo nei filugelli, si ricorre spesso ai caloriferi a vapore; i cui tubi, girando lungo le pareti del locale, alle quali sono fissati mediante appositi ritegni, diffondono più uniformemente il calore attorno ai graticci in ogni punto del locale stesso.

Di solito le bigattiere debbono essere soffittate, specialmente se collocate a sotto tetto, quando il tetto abbia la copertura in laterizi od altri materiali conduttori del calore. Tale disposizione è meno di rigore per l'ultima età dei bachi.

Dobbiamo aggiungere che il locale va tenuto completamente e sempre pulito, spolverato più volte al giorno, inaffiando alquanto prima di spazzare per non sollevare polvere.

## § 7.

### VENTILAZIONE DEI LOCALI.

Se importa che la temperatura si mantenga nella bacheria con una certa uniformità intorno ai  $15^{\circ}$ - $20^{\circ}$ , importa altresì che l'aria si rinnovi. Se, entrando in una bacheria, si avverte come un senso di soffocamento che toglie il respiro, è segno che vi manca la circolazione d'aria occorrente e che l'acido carbonico, il vapor d'acqua e le esalazioni diverse dei bachi e dei letti, specialmente allorchè non sono di frequente cambiati, impregnano sempre più l'aria con danno notevole del personale e dei bachi stessi, che hanno bisogno di una buona respirazione.

Per ovviare a ciò in buona parte si può provvedere col tenere aperte le imposte delle finestre e, nel caso che fuori sia freddo o faccia umidità, coll'accendere i camini che esercitando un certo tiraggio mettono in moto l'aria del locale. A tal uopo il marchese Balsamo Crivelli propone di costruire il camino dalla parte di ponente, con apertura piuttosto stretta e munito internamente di una rete di fil di ferro intelaiata, da aprire quando occorra ripulire la canna e tener chiusa per impedire l'ingresso nella stanza

ai sorci. Una fiamma energica che vi sia accesa produce l'aspirazione, la quale per altro riesce molto attiva negli strati d'aria a livello della nicchia più che negli strati superiori.

Per assicurare però più convenientemente nella bigattiera un'aria secca, che secondo i pratici bacologi è fondamento di buona riuscita dell'allevamento, fa d'uopo servirsi di ventilatori. Vero è che, come hanno usato alcuni, potrebbe bastare l'uso della calce viva che assorbe l'acido carbonico e l'umidità; ma è un mezzo alquanto costoso e non è il migliore per avere buon'aria negli ambienti.

I ventilatori consistono nei soliti condotti in laterizi od in legname, del diametro interno di m. 0,25, che partendo dal soffitto o dalle pareti del locale si erigono verticalmente sino a sorpassare per un certo tratto la copertura del tetto. Debbono essere piuttosto numerosi; ed agiscono sì d'inverno quando si tengono chiuse le invetriate, come d'estate, poichè allora il calore ne aumenta l'attività.

Se ne aiuta l'azione praticando delle aperture rettangolari lungo i muri di perimetro a livello del pavimento, aventi sezione di m.<sup>2</sup>  $0,30 \times 0,15$  e munite di rete metallica fissa e con sportellino a ribalta o a *coulisse*.

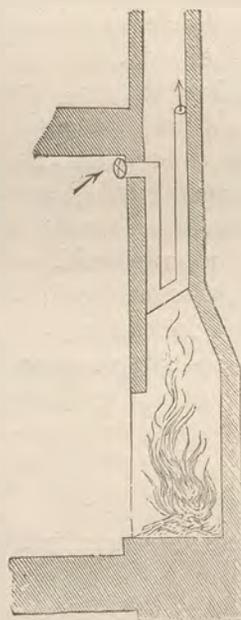


Fig. 577.

Lo Scala propone la semplice applicazione, entro alla canna del caminetto o del focolaio, quasi per correggerne in modo semplice ed economico il funzionamento, di un tubo a sifone di lamierino, di ferro o anche di laterizio di m. 0,10 di diametro (vedi fig. 577), sufficiente per una stanza capace di 100 mc. d'aria. Ha il braccio minore che termina al di sotto del soffitto e il braccio più lungo su per la canna, in modo da giungere in basso colla ripiegatura ed essere lambito dalla fiamma. L'azione di questa, rarefacendo l'aria interna del sifone, fa aspirare l'aria viziata degli strati superiori della stanza e determina una corrente verso lo sbocco superiore del camino; così si completa l'azione di aspirazione del camino stesso sugli strati d'aria più bassi. E bene che detto tubo a sifone sia

munito di registro per regolare la corrente e di un cappello traforato per impedire la caduta della fuliggine nel braccio più lungo.

### § 8.

#### LOCALE PER L'INCUBAZIONE. — INCUBATRICI.

Per l'incubazione del seme occorrono aria, calore e, in certi casi, anche un po' d'umidità, che si valutano con precisione con termometri ed igrometri.

La camera avrà le dimensioni di m. 3 × m. 3 od anche alquanto minori e conterrà stufe di cotto e caminetto od altro mezzo di riscaldamento più progredito, con cui si eleva, di giorno in giorno, la temperatura ambiente. Le finestre dovranno essere dalla parte di levante e ben difese da imposte a vetri. All'ingiro, lungo le pareti, si dispongono tante tavolette larghe m. 0,50 e ad intervallo di m. 0,40 tra loro, su ciascuna delle quali si possono collocare una

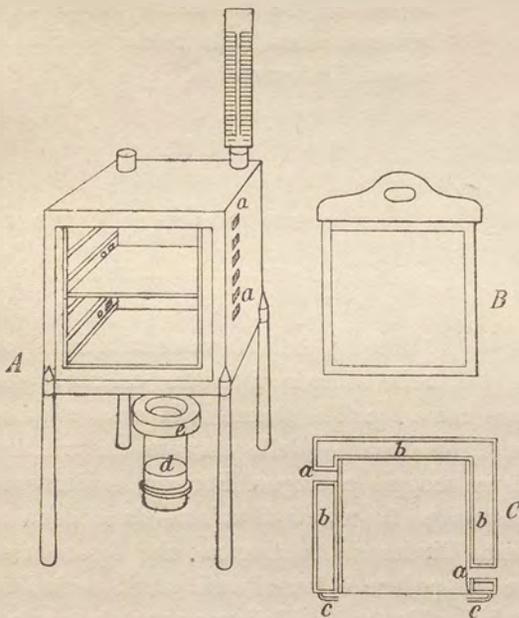


Fig. 578.

A: Veduta generale in prospettiva: *a a*, canaletti per la circolazione dell'aria; *d*, lumicino ad olio per riscaldare; *e*, anello che fa da contrappeso.

B: Porta a saracinesca, formata da una lastra di vetro portata da un telaio di latta sormontato da una assicella che serve di manubrio.

C: Sezione trasversale: *a a* canaletti; *b* vano riempito d'acqua; *c c* guide della saracinesca.

diecina di onces di seme in strato sottile su una flanelle che ne agevola la respirazione.

Sono da riprovare assolutamente gli usi di fare schiudere il seme nelle stalle o in prossimità di caminetti o in seno alle persone. I bachicoltori che

non disponessero di un locale simile e che si volessero limitare ad adoperare una piccola quantità di semi, faranno uso di stufe portatili dette *incubatrici*.

Il tipo più semplice è quello delle incubatrici a serbatoio d'acqua. Sono stufe in lamiera a doppia parete, contenente 4-5 litri di acqua con apertura qua e là per il rinnovamento interno dell'aria. Si riscaldano con lampade e producono una temperatura abbastanza costante (vedi figura 578).

Altre incubatrici constano invece di credenze in legno che sono attraversate dall'alto in basso da uno o più camini di lamiera, sotto cui si collocano le lampade,

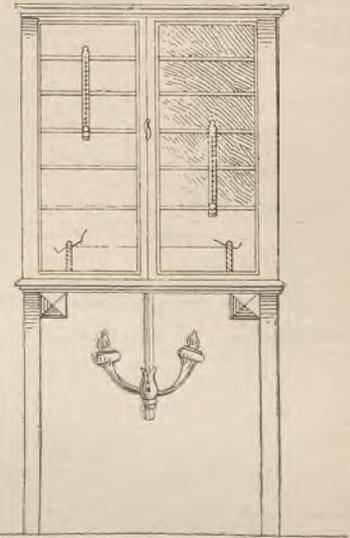


Fig. 579.

e che contengono delle tavolette su cui si pongono le scatole del seme.

Il tipo indicato nella figura 579 consta di una cassa di legname alta m. 0,67, larga m. 0,90, profonda m. 0,65, sostenuta da quattro ritti lunghi m. 0,80. La parete anteriore è apribile a doppia imposta a vetri per dar luce nell'interno, quella che serve di fondo è in lamiera di ferro; quelle laterali e il coperchio superiore sono munite di fori chiudibili per l'aerazione e regolazione del calore nell'interno. Anteriormente, a piè della parete a vetri, è infissa un'asta di ferro che sorregge due braccia, portanti due lumi, le quali si possono alzare o abbassare e anche girare. Nell'interno della cassa sono disposti cinque telaini mobili che poggiano su regoli distanti tra loro m. 0,07. Su di essi si collocano le cassettoni contenenti il seme, le quali poggiano su fili di ferro tesi nell'intelaiatura. Sotto il telaio più basso si colloca un diaframma di tela per far divergere il calore verso l'alto.

Qualsiasi specie di incubatrice è provvista di uno o più termometri e talvolta anche di un avvertitore elettrico (termometro a mercurio o a spira bimetallica) che per mezzo di una soneria avvisa quando la temperatura ha raggiunto il limite fissato.

Secondo le indicazioni dello igrometro, quando

si vuole un po' di umidità si colloca un recipientino d'acqua, quando occorre asciuttezza un barattolo di calce viva.

La raccolta dei bachi nati dal seme si fa su retine cosparse di foglia sminuzzata. Quando queste sono cariche di bacolini si trasportano nel locale dell'allevamento sulle stuoie o sui cannicci dei castelli o sui telai appesi previamente guarniti di foglia fresca.

### § 9.

#### ALTRI LOCALI ACCESSORI.

Oltre la stanza per l'incubazione, sono annessi alla bigattiera: il magazzino per la foglia, il locale per

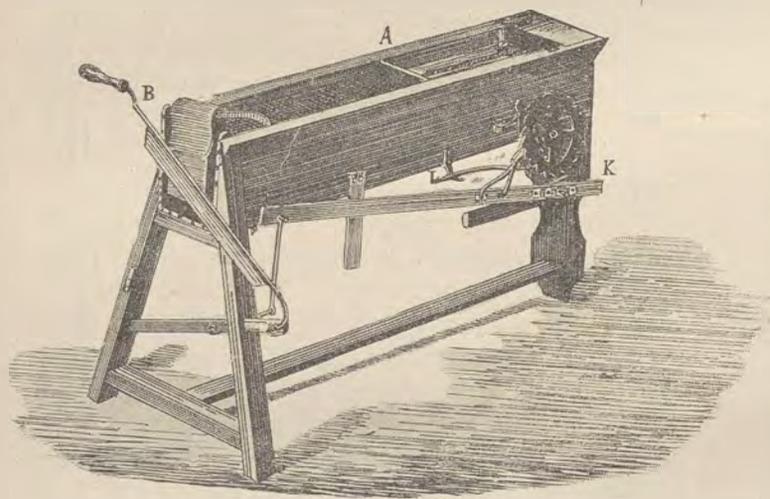


Fig. 580.

il calorifero, se c'è, e la stanza per il soffocamento delle crisalidi.

Per la foglia di gelso, che deve costituire il solo cibo dei filugelli, potrà servir di deposito una stanza a pianterreno o nel sotterraneo, che sia fresca e asciutta. La superficie di questa dev'essere in ragione di 6 mq. per ogni 30 grm. di seme, tenendo conto del consumo in una delle ultime giornate di allevamento. Piuttosto che a strati, la foglia vi si deposita in rametti appoggiati per ritto al muro; e ciò per evitare pressioni e mancanza di aerazione.

Si lascia dello spazio per una bilancia, per una tavola su cui, mediante apposito coltello, si monda e sminuzza la foglia nei primi periodi di allevamento e per una macchina trincia-foglie che serve nei periodi successivi (fig. 580).

Il pavimento non dev'essere in mattoni, che producono polvere. Le finestre si apriranno solo dalla parte di tramontana.

Se la foglia raccolta è umida per pioggia o nebbia, bisogna prima stenderne le frasche sotto un porticato o in un sito arieggiato, dove si appoggiano a tavole o a regoli o a ramaglie secche e pulite.

Al pianterreno o nel sotterraneo si troverà la stanza per il calorifero che riscalda tutta la bigattiera, di cui più che dare norme gioverà offrire qualche esempio.

Attigua o non al calorifero può trovarsi la camera col forno, per il soffocamento delle crisalidi. In questo locale un recipiente suddiviso in tanti piani bucherellati, su cui si dispongono i bozzoli, si espone al vapore che si sviluppa da una caldaia collocata su di un fornello.

Le importanti operazioni della scelta dei bozzoli, di poi delle farfalle e infine del seme possono essere compiute negli ambienti stessi della bacheria dopo compiutovi l'allevamento.

### § 10.

#### ADATTAMENTO DI ALCUNI LOCALI RURALI

##### AD USO DI BIGATTIERA.

Per i piccoli allevamenti, quali si usano nelle aziende di media coltura, possono bastare come locali le stanze della casa colonica od i locali di deposito delle derrate che rimangono vuoti tra maggio e giugno. Per ciò, evidentemente, nel costruire i fabbricati di un'azienda si deve tener presente l'industria bacologica che fosse da esercitare nel podere e fare locali adatti o facilmente adattabili all'epoca dell'allevamento, in modo che corrispondano alle esigenze che abbiamo enumerato per una bigattiera e si possa così risparmiare la costosa costruzione di locali opposti, che non servirebbero che per poche settimane. Basterà procurare di disporre, almeno per le due ultime settimane, di un locale ampio, sfogato, spazioso e ventilato, mentre per i primi periodi di allevamento potrà essere sufficiente anche una stanza di modeste dimensioni.

La cucina, di solito ampia e ventilata, purchè sia

ben riparata dal freddo e dall'umidità, si adatta egregiamente a bigattiera. Ma il contadino non esita nemmeno di andare a dormire in altri locali del podere o sotto al portico, pur di lasciar libera la camera da letto, durante il tempo che occorresse di occuparla per i graticci. In questi casi basta che la stanza non sia troppo piccola e chiusa e che i banchi sui graticci non sieno in numero relativamente grande.

Anche un granaio a sotto tetto, purchè si protegga dalle repentine variazioni di temperatura esterna, mediante tavolati o cannicci al di sopra dei quali si riempie lo spazio con paglia, può servire di bigattiera durante il quinto periodo di allevamento. Similmente dicasi di una rimessa o di un porticale o simili; i quali, anche nel caso che non fossero strettamente necessari per gli altri usi dell'azienda, converrebbe costruire appositamente per questo doppio uso, piuttosto che erigere un'apposita bigattiera.

## § 11.

### TIPI DIVERSI DI BIGATTIERA.

Malgrado quanto è stato detto in fine del paragrafo precedente riguardo ad apposito fabbricato per la bachicoltura, crediamo interessante esporne alcuni tipi per apprezzare ed al caso imitare i diversi sistemi con cui furono concepiti presso i più antichi allevatori e dai più valenti bacologi.

Nelle Cevennes si adotta una disposizione tale che l'edificio, che è alto e stretto, diventa come un grande camino di ventilazione. Sopra il celliere a pian terreno, coperto a volta (vedi fig. 581), si eleva un locale in due piani sovrapposti divisi da un solaio in semplice assito, cui si accede mediante scala a piuoli. Le pareti del locale non presentano che piccole e rade finestre munite d'imposte in cui ai vetri sono sostituiti fogli di carta. Il tetto presenta lungo il comignolo un'apertura a giorno larga m. 0,50-0,60 attraverso cui l'aria calda e i vapori possono sfuggire al di sotto delle tegole che lo ricoprono. Oltre a ciò vi è qualche lucernario apribile a volontà, mentre delle aperture sono praticate anche nella volta del celliere.

Con tale disposizione l'aria fredda esterna sale dal celliere e attraversando i castelli esce dall'alto. E ciò con tanto maggiore attività, quanto più l'aria

esterna è fredda; che altrimenti quando la temperatura esterna si avvicina ai 25° o quando l'aria è pesante, cessa tale funzionamento. In tal caso quei bachicoltori ricorrono a dei fornelli rustici collocati ai quattro angoli della bigattiera, nei quali si bruciano formelle di sansa impastata di argilla e con

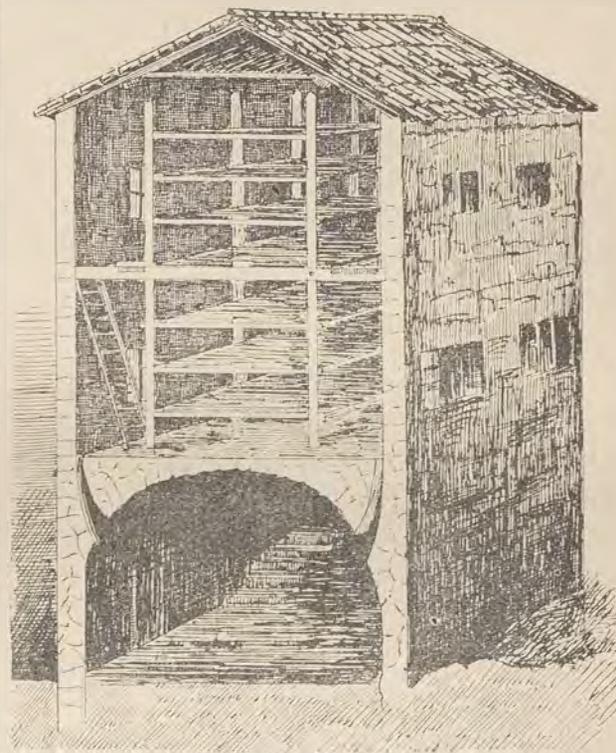


Fig. 581.

essi producono un sovrariscaldamento interno che riattiva la ventilazione suddescritta.

La fig. 582 ci rappresenta in pianta e in sezione una bacheria giapponese, nella quale la stanza per l'allevamento A è posta al piano superiore ed è circondata da una specie di galleria o terrazza B, in cui è ricavata la scala di comunicazione col pianterreno C. Questa terrazza si può chiudere con tavolato tra l'uno e l'altro dei pali esterni di sostegno del tetto, quando occorra ripararsi dal freddo o dai forti venti. Anche la sala è largamente ventilabile, in quanto che se lateralmente è chiusa da paraventi che possono scorrere in scanalatura, superiormente ha il soffitto munito di cinque botole che comunicano col sovrapposto lucernario, il quale si può aprire sia dal lato nord, sia dal lato sud, secondo che il vento soffia rispettivamente da mezzogiorno o da tramon-

tana. Nel mezzo della sala un braciere E serve per attirare l'aria dal pianterreno,

Siccome lo sviluppo del baco da seta dipende anche dalla località in cui viene allevato, il Sartori propone per i bachi riproduttori la bigattiera mobile rappresentata dalla fig. 583. Questa internamente non differisce da qualsiasi locale rustico al pian ter-

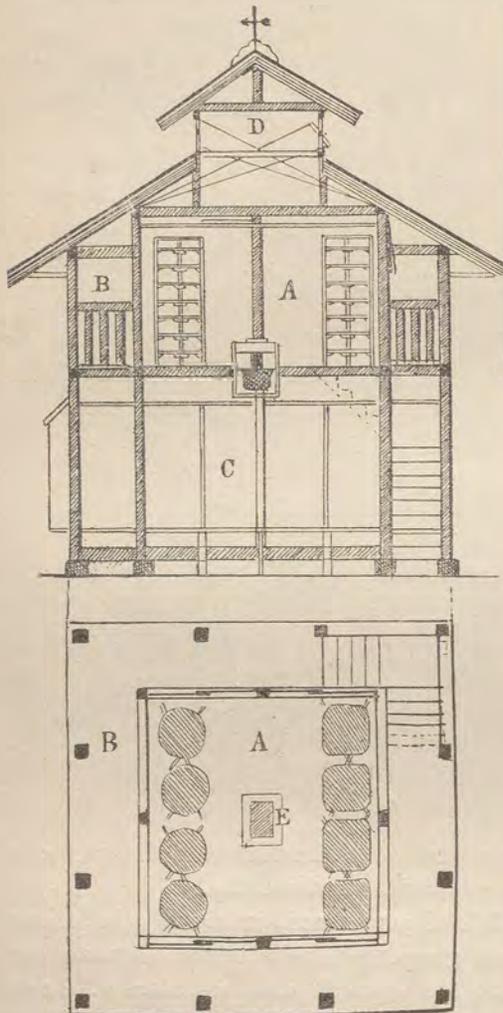


Fig. 582.

reno o al sottotetto, ma ha pure le pareti mobili a fine di agevolare la massima possibile ventilazione interna. Costa tra le 5000 e le 8000 lire compresi il calorifero, il parafulmine e gli attrezzi.

Con questo sistema il filugello viene trasportato colà dove foglia, aria, temperatura sono più confidenti e dove mancherebbe un locale appropriato, per il quale del resto occorrerebbe la spesa per il fitto. Se non altro questo cambiamento di ambiente le prime volte servirà di esperimento per conoscere

i luoghi meglio adatti. Si otterrebbe così la sanità e il vigore dei bachi, che con gli attuali allevamenti non di rado riescono deboli e flaccidi, ed una buona qualità di seme che emanciperebbe la bachicoltura italiana dall'acquisto di seme estero.

## § 12.

### BIGATTIERE DANDOLO.

Le bigattiere descritte dal conte Dandolo, che fu il primo a risolvere la questione della ventilazione permanente, erano di tre specie a seconda dell'importanza dell'allevamento.

La grande bigattiera era capace dell'allevamento di 20 onces di seme-bachi, da cui erano da ricavare una media di Kg. 522 di bozzoli. Aveva 25 metri di lunghezza, 10 metri di larghezza, 3,90 di altezza lungo le pareti longitudinali e 6 metri di altezza in corrispondenza al colmo del tetto. Aveva 5 finestre a nord, 5 a sud, 3 a ponente e 3 porte a levante. Conteneva nella sua larghezza 6 filari di castelli per graticci larghi ognuno m. 0,80, che riuniti due a due, con un intervallo di m. 0,15, in tre gruppi lasciavano quattro



Fig. 583.

corsie larghe 1 metro, delle quali due correvano lungo le pareti longitudinali. Aveva 7 spiragli nel pavimento, 8 nel tetto e 13 nelle pareti e inoltre 6 camini e un grande fornello.

La bigattiera mezzana, destinata all'allevamento di 5 onces, aveva per lunghezza m. 13,20, per larghezza m. 6 e per altezza m. 4,20. Conteneva sei ordini di graticci, di cui quattro in due gruppi di due ciascuno e due lungo le due pareti longitudinali, da cui erano discosti m. 0,15; ed aveva 4 finestre,

4 spiragli laterali, 4 al tetto, 5 camini e due fornelli. Vi si ricavavano in media Kg. 130 di bozzoli.

Vi erano infine tipi di bigattiere più piccole per l'allevamento di sole 1, 2, o 3 once. con 2-4 finestre, 2-4 spiragli laterali, altrettanti al tetto, 2 camini e 1 fornello. In esso si ricavavano sino a 50 gr. di bozzoli.

Il Dandolo fu il primo a risolvere il problema della ventilazione permanente, per mezzo dei camini. Egli li impiegò non più a riscaldare il locale ma al più per farvi delle fiammate di paglia, di sarmento, di trucioli e di altri leggeri combustibili per mettere in moto l'aria interna senza modificarne la temperatura. E non solo li impiegò in gran numero, ma vi fece l'aggiunta, applicandoli al soffitto, all'impiantito e nei muri laterali, di spiragli, chiudibili ad imposta o a registro per manovrarli convenientemente quando occorresse creare delle correnti verticali o trasversali a seconda del bisogno. Per il riscaldamento adottò una o più stufe in muratura, affatto indipendenti dai camini.

Questo sistema, se apparisce complicato ha però il pregio di adattarsi, a qualsiasi locale già costruito, tanto più che nemmeno esige, ciò che nelle campagne usualmente non si verifica, che le porte e le finestre abbiano chiusura perfetta.

### § 13.

#### BIGATTIERA TIPO DARCEY.

Un esempio di grande bacheria salubre, con ventilazione forzata, è quello riportato nella figura 584, che rappresenta, in sezione, la bacheria fatta costruire da Darcet a Villecomble, nel dipartimento della Senna.

Si tratta di un vasto locale a pianterreno con file di pilastri che sostengono il piano superiore nel quale si trova la bigattiera. All'estremità del locale si trovano la camera del calorifero per l'aria calda e un'altra camera contenente casse di rame o di zinco che si riempiono di ghiaccio quando si vuole produrre aria fredda oppure di acqua calda per produrre aria umida. Manovrando le valvole dei condotti dell'una o dell'altra camera si regola la qualità d'aria da introdurre nella bigattiera.

Quest'aria passata per una guaina C attraversa le aperture di cui è forellato il pavimento; e divenuta viziata nell'ambiente della bigattiera, risorte attraverso altrettante aperture praticate nel soffitto

in un'altra guaina D, attrattavi da un potente camino di richiamo F in comunicazione, per mezzo di tubi, col focolare del calorifero. Un ventilatore E e un piccolo fornello speciale vengono più o meno, a seconda del bisogno, in aiuto al tiraggio quando

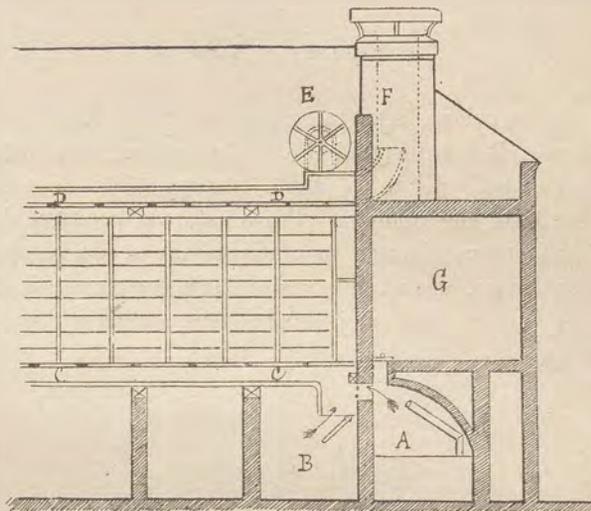


Fig. 584.

A, calorifero; B, presa dell'aria fredda; C, D, intercapedini per l'entrata e l'uscita dell'aria; E, ventilatore; F, camino; G, sala d'incubazione.

questo di per sé non fosse sufficiente, non produsse cioè un'aspirazione d'aria della velocità di 5-6 metri al secondo.

Per rinnovare l'aria della bigattiera ogni quarto d'ora il Darcet, detta V la capacità del locale in litri, calcolava  $\frac{V}{90}$  i litri d'aria da introdurre ogni secondo e, ammesse uguali tra loro e in numero di tre le guaine e 10 decimetri per ogni secondo la velocità dell'aria nelle medesime, deduceva la loro sezione in  $\frac{V}{27.000}$  decimetri quadrati. Calcolava, in superficie e numero, la somma dei fori di passaggio nel pavimento, come nel soffitto, aggiungendo 1,5 a detto risultato a causa dell'attrite e la sezione del camino uguale al doppio di quella del condotto totale dove va a finire l'aria viziata. Nessun'altra apertura né altri caminetti erano praticati nei muri laterali.

L'interno dell'edificio al principio dell'allevamento era tutto quanto diviso da un grande telaio verticale chiuso, di robusta tela ricoperta di carta dalle due parti in modo da racchiudere la quarta parte dell'intero locale. Man mano che ne veniva il bisogno tale telaio si arretrava, sino a toglielo addirittura quando occorreva occupare tutta la bigattiera.

Il sistema Darcet, ispirato da sistemi consimili escogitati da altri, se è buono dal lato teorico, in

realtà però presenta degli inconvenienti probabilmente dovuti, più che ad altro, all'imperfetta chiusura delle finestre e delle porte.

#### § 14.

#### TIPY ROBINET E ARIBERT.

Per ovviare agli inconvenienti della bigattiera Darcet, Robinet stabilì il ventilatore, anzichè sotto il comignolo del tetto, nella camera d'aria, e mise i condotti che adducono l'aria esterna incontro all'asse del ventilatore in modo da far produrre una propulsione, mediante la quale l'aria esterna è spinta nelle guaine inferiori donde penetra nella bigat-

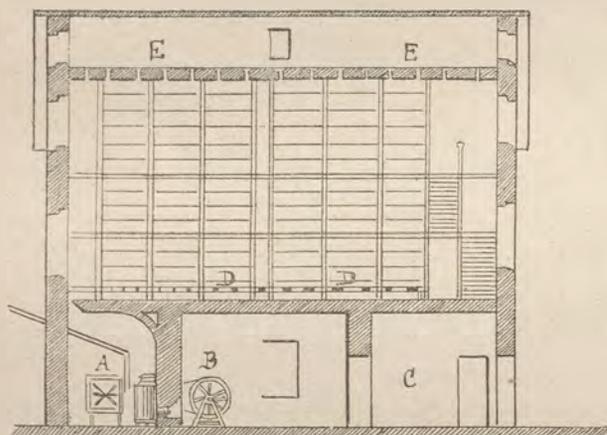


Fig. 585.

A, camera d'aria con stufe e ventilatore; B, magazzino per la foglia, C, ambiente per l'incubazione; D, D, prese d'aria calda e pura; E, E, uscite dell'aria corrotta.

tiera. Si ha così una energica introduzione di aria fresea, anzichè di aria calda o artificialmente raffreddata come nel sistema precedente. Inoltre sono abolite le guaine superiori e il camino di tiraggio; l'aria viziata passata dai fori del soffitto attraverso lucernari.

La figura 585 rappresenta, in sezione, una tale bigat-

tiera capace dell'alevamento di 12 onces di seme. Interiormente lunga m. 13,60, e larga m. 8, ha muri laterali alti 9 metri. Ha il pavimento a m. 3,30 dal suolo e il soffitto, a mezz'altezza del tetto, a m. 10,60 da detto pavimento. La camera d'aria, di m. 3,00 per 8,00, è provvista di due stufe e di un ventilatore, di cui l'albero ha la lunghezza di m. 1,20, le palette hanno la superficie di 1 metro per 0,27 mentre lo spazio attorno all'albero è m. 0,26.

Aribert immaginò di invertire il sistema di ventilazione facendolo funzionare dall'alto in basso ed eliminando qualsiasi apertura laterale.

Se si tratta di introdurre aria calda, questa partendo da un calorifero è condotta, mediante un largo tubo, sino al soffitto della stanza, ove si sparpaglia e si stende in uno strato orizzontale. Questo, soppiantato da un altro strato sopravvenuto, viene spinto in basso, sncchè scendendo pian piano giunge al pavimento, al cui livello trova i condotti di aspirazione di un camino di tiraggio che trascina fuori l'aria viziata. Dovendo invece introdurre aria fredda, otturati i condotti dell'aria calda, si apre una botola nel pavimento, dischiudendo nello stesso tempo, presso il soffitto, un'apertura nella parete del camino di tiraggio. In tal modo l'aria fredda è obbligata a salire dalla botola all'apertura presso il soffitto.

Amnesso, secondo Aribert, che per ogni m.<sup>2</sup> di graticcio occorranò 500 m.<sup>3</sup> d'aria ogni 24 ore, supponendo m.<sup>2</sup> 40 la superficie di graticci necessaria per ogni oncia, occorrebbero 20.000 m.<sup>3</sup> d'aria ogni 24 ore; più del doppio cioè di quanto calcolava Darcet. Perciò Aribert porta a 3 metri al secondo la velocità di efflusso nel camino e costruisce tubi di sezione assai grande.

Però anche questo sistema esige una chiusura perfetta nelle imposte, cosa non facilmente realizzabile specialmente nelle campagne, ed una permanente accensione del fornello del camino.

## CAPITOLO XXVII.

### I FORNI PER IL PANE

#### § 1.

##### LOCALI PER I SAGGI

##### E PER LA CONSERVAZIONE DELLA FARINA.

Solamente da poco oltre mezzo secolo si sono abbandonati, per la panificazione, inveterati e difettosi metodi per adottarne altri rispondenti ai progressi fatti dalla meccanica e dalla bromatologia. Non ristaremo quindi, nel trattare del panificio e dei suoi vari locali, dall'accennare alle macchine, agli strumenti ed agli attrezzi che ivi si adoperano per le diverse operazioni che riguardano: la scelta delle materie prime, l'impastatura della farina e la cottura della pasta.

La materia prima più comunemente usata per fare il pane è la farina di frumento che si ottiene dal grano fatto macinare. Sono poi usate le farine di segale, di granturco, di avena, di miglio, di orzo, in caso di insufficienza della farina di grano, la quale per altro va mescolata alle farine suddette se si vuole ottenere un pane nutritivo, soffice, tenace e saporito.

Una farina, perchè possa dirsi di buona qualità, deve avere grato odore, colore bianco più o meno giallognolo secondo che il grano macinato era duro o tenero, deve essere morbida al tatto, premuta col dorso della mano deve conservarne l'impronta, se le dita sono ben asciutte non deve restarvi affatto aderente, non deve arrossare la carta di tornasole bagnata (il che altrimenti sarebbe indizio di fermentazione), infine non deve avere alcun sapore speciale. Gli intenditori esperti sono capaci, a vista e col tatto, non solo di apprezzare la qualità della farina, ma anche di distinguere la varietà del grano da cui proviene. Si può anche provare a stemperarne una porzione con metà del suo peso di acqua

e verificare se la pasta che se ne ottiene è omogenea, consistente, elastica. In panifici importanti occorrono metodi di determinazione più precisi e sicuri, quali potrebbero essere dati da esperimenti chimici; per altro presso i forni di grandi aziende rurali, che si forniscano di farina comperata in commercio, conviene invece ricorrere ad altre prove facilmente praticabili.

Mediante essiccazione in una stufa si potrà verificare, pesando prima e dopo l'operazione, se la farina era troppo umida, se cioè conteneva oltre il 15% d'acqua. Mediante l'impastatura di una piccola porzione di farina ed il dilavamento della pasta da un filo d'acqua potabile con sottoposto setaccio di tessuto fino e recipiente adatto, dilavamento continuato sino a che l'acqua che cola cessi d'essere bianchiccia, si potrà approssimativamente apprezzare la percentuale in glutine, che è ciò che rimane del lavaggio, e che non deve esser minore di  $\frac{1}{10}$  del peso della farina saggiata ed, a controllo, stabilire la quantità dell'amido, che è ciò che l'acqua portò via e si è con essa raccolto nel recipiente sotto il setaccio. Appositi strumenti quali l'aleuometro che misura l'espansione di volume del glutine dopo che, incorporato all'acqua che può assorbire, viene esposto

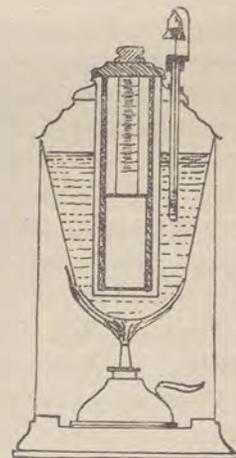


Fig. 586.

ad un certo grado di calore, l'*apprezzatore delle farine*, che misura la densità di una soluzione acetica di glutine e di albumina di una farina, il fariometro (fig. 586), che misura la forza espansiva

di una farina, confermano o rettificano i giudizi che per il rendimento in pane persone esperte traggono dalla qualità del grano e dal suo peso specifico. Il microscopio permette di scorgere direttamente in una farina i corpicciuoli dell'amido, le masse amorfe del glutine e, quello che è assai importante, i frammenti della crusca. Secondo la diversa proporzione di crusca nella farina si distinguono le diverse specie di farina.

Riassumendo, una buona farina di frumento deve presentare la seguente composizione (Alessandri):

Acqua a 100° . . . . .	parti	12-16
Glutine umido . . . . .	»	32-36
Amido . . . . .	»	60-65
Albumina . . . . .	»	0,5-1
Glucosio e destrina . . . . .	»	2-3,5
Grassi . . . . .	»	0,5-1,50
Ceneri . . . . .	»	0,6-1,00
Crusca . . . . .	»	0.0-1,40

Certo è che anteriormente a tali determinazioni sarà da verificare se una farina non abbia subito alterazioni od avarie, oppure mescolanze ed adulterazioni.

Di vero la farina di granturco inacidisce ben presto e quella di frumento, anche ben conservata in recipienti di zinco, di ferro o di legno di quercia, dopo cinque anni dalla macinazione non è più buona; così dicasi se è rimasta alquanto tempo troppo compressa e rinchiusa in recipiente da trasporto o se durante la conservazione vada aumentando di peso. Al microscopio si potrà osservare se una farina è alterata per umidità (nel qual caso, oltre mandare un odore ammoniacale, presenterà dei bioccolletti) o per la presenza di acari, mentre con piccoli esperimenti chimici, a base di bolliture nell'alcool, si potrà dedurre, dalla colorazione di questo, se la farina era avariata per la segala cornuta, che ne è un fungo parassitario, o per il loglio, che è un seme venefico.

Una farina, pur esente dai difetti ora citati, esaminata al microscopio, può presentare delle impurità che alterano quella costante proporzione che tra le masse amorfe del glutine, i corpuscoli dell'amido ed i frammenti della crusca deve riscontrare. Dette impurità possono provenire dalla polvere del locale di macinazione o da trascuratezza nella pulizia; ma non di rado provengono da mescolanze fatte ad arte per correggere una farina di qualità scadente o per aumentarne il peso. In questo caso una persona

esperta saprà riconoscere al microscopio, dall'attento esame delle scaglette della crusca o dei corpuscoli dell'amido, la presenza di avena, di orzo, di granturco, della fecola di patata o di legumi, constatazione che può essere convalidata dall'esame del glutine estratto coi metodi già accennati. Quando si sospetterà di adulterazioni per aggiunta di sostanze minerali (solfati, fosfati, carbonati di calcio, di magnesia, di allume o silicati, quali il talco, la cui polvere somiglia al fior di farina) si ricorrerà all'incenerimento in una capsula a fuoco vivo ed a trattamenti delle ceneri con acidi e soluzioni capaci di produrre precipitati di spiccato colore.

Per tutti i suddetti esami fisici, chimici e microscopici occorrerà un laboratorio o gabinetto con spazio sufficiente per contenere, senza ristrettezze, uno o due tavoli nel mezzo e lungo le pareti delle vetrine per tenervi i microscopi, le bilancie piccole e grandi, gli apparecchi misuratori già citati, lampade Bunsen, recipienti di vetro, capsule di vetro e di porcellana, sostegni, apparecchi a serpentino, bevute da filtri e boccette da reattivi.

Il locale di conservazione delle farine può trovarsi, anzi di solito si trova, al piano superiore in comunicazione con un locale al pianterreno contenente l'ascensore per le farine ed abbastanza ampio per accogliere un carro. Il magazzino dev'essere asciutto ed avere finestre munite di ventilatori e pavimento di legno formato con tavole ben connesse per via degli acari della farina. Questa, che, per lo più, non è in grandissima quantità, va riposta soprattutto al riparo dell'aria che è sempre un po' umida; ma nemmeno deve rimanere compressa e rinchiusa ermeticamente, come talvolta si usa in commercio, poichè, come si è detto, si deteriora e può esser causa di malattie. Per ottenere una lunga conservazione sarà da seguire il metodo suggerito da Thiebaut de Berneaud, che consiste nel riporla ben asciutta in botti collocate verticalmente e appoggiate su sostegni. Queste botti sono bene intonacate, di dentro e di fuori, di bitume, il quale, oltre impedire l'accesso agli insetti, ostacola i processi fermentativi.

## § 2.

### LOCALI PER L'ABBURATTAMENTO E PER L'IMPASTATURA.

L'abburattamento serve a migliorare la farina sia separandola dalla crusca, sia dividendola secondo

vari gradi di finezza; è l'operazione, in grande, praticata dalle massaie coi setacci. In un cassone di legno con aperture laterali, detto *frullone*, ruota il buratto, che è un tamburo ordinariamente a forma di prisma esagono del diametro di m. 0,60-1,00, disposto inclinato rispetto all'orizzontale dal 10 al 20 % ed appoggiantesi colle estremità ai cuscinetti di sostegno collocati nelle pareti frontali del cassone. Il buratto, attorno all'intelaiatura in legno, che è collegata all'albero da raggi disposti a stella, è rivestito di veli di seta o di tele metalliche, che dall'estremità superiore, dove, da una tramoggia, è introdotto lo sfarinato, alla inferiore vanno diminuendo di finezza.

Buratti più moderni e più efficaci sono il *buratto centrifugo* lungo da m. 1,50 a m. 3,00 (vedi fig. 587), il *buratto rotondo* con superficie interna rotonda ed il *buratto piano* che consiste in un cassone largo

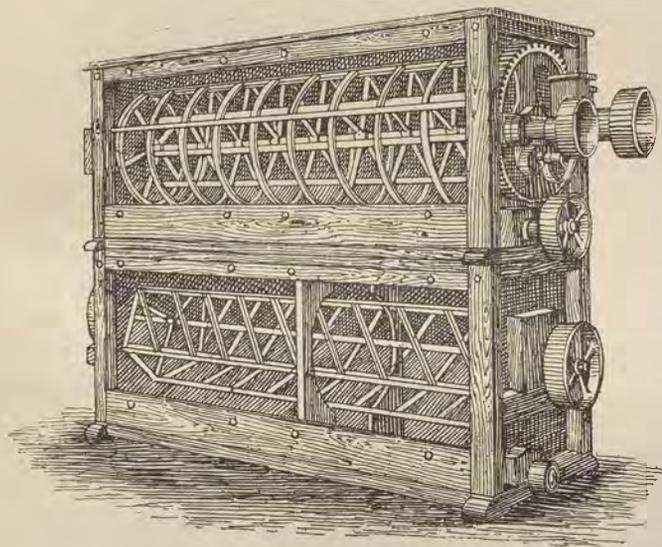


Fig. 587.

m. 1,50, lungo m. 3,50, impiantato su quattro colonne fisse al pavimento, con un piano che, sotto l'azione di una manovella, si può spostare orizzontalmente per fare scorrere lo sfarinato sui telai a setaccio che sono piani e rettangolari. Questo buratto è capace di lavorare da 160 a 170 quintali ogni 24 ore, cioè nove o dieci volte ciò che lavora il buratto ordinario.

L'impastatura consiste nel mescolare una data quantità di farina con acqua potabile, con sale e con del lievito, che è una dose di pasta previamente fatta inacidire col calore. Al lievito, stemperato in

acqua fredda o calda (secondo che l'operazione si fa in estate o in inverno), si aggiunge farina ed acqua, e si manovra la mescolanza con rotolamenti, con spartizioni e con ripiegamenti, con spianamenti e infine con sbattimenti sino ad avere una massa soffice, elastica, omogenea e tenace. Questa, dopo lasciata rinvenire, si divide in parti di peso determinato, le quali, data loro la forma voluta, si mettono a fermentare ancora su tavole disposte, a distanza verticale di m. 0,25 l'una dall'altra, su altrettante aste di legno portate da rastrelliere verticali, alte complessivamente m. 3,50 (fig. 588).

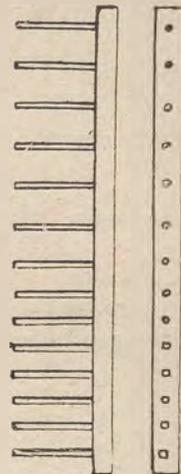


Fig. 588.

L'intrusione e il maneggio della pasta si fa nella *madia* (fig. 589), che è una cassa di legno duro, lunga 3-4 metri, profonda m. 0,45-0,50, colle due pareti longitudinali inclinate, essendo larga superiormente m. 0,60-0,80 ed al fondo solo i  $\frac{2}{3}$ . Questa cassa poggia su traversi o con quattro robusti piedi. Ha un coperchio composto di tanti pezzi rettangolari combaciantisi tra loro, ma sollevabili ognuno per conto suo; su esso si dà alla pasta la forma voluta per il pane.

Per comprimere o per spartire o per distendere la pasta si impiega la *gramola*, che consiste in un bastone lungo 3 o 4 metri, ingrossato all'estremità con cui viene immerso nella massa pastosa e munito di taglio per fenderla e dividerla in pastoni.

La pasta si taglia con arnesi detti *radimadia*, che servono a raschiare il fondo e le pareti della *madia*. Essi consistono in lamine di ferro munite di

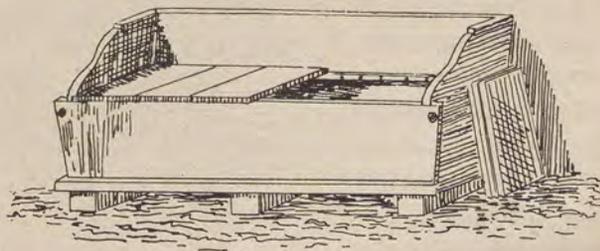
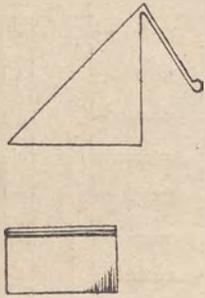


Fig. 589.

manico, come nella fig. 590, che rappresenta il tipo usato dai contadini, o di impugnatura, come nella fig. 591.

I pastoni, prima di essere infornati, vengono messi in canestri di vimini rivestiti di tela cucita ai margini. Perchè questi recipienti sieno del tutto esenti dei residui di pasta, che turberebbero la regolare fermentazione, devono avere la tela di rivestimento diligentemente lavata e devono essere previamente disinfettati con anidride solforosa, che, oltre i detti residui, distrugge le muffe. Occorrerà perciò un locale ap-



Figg. 590-591.

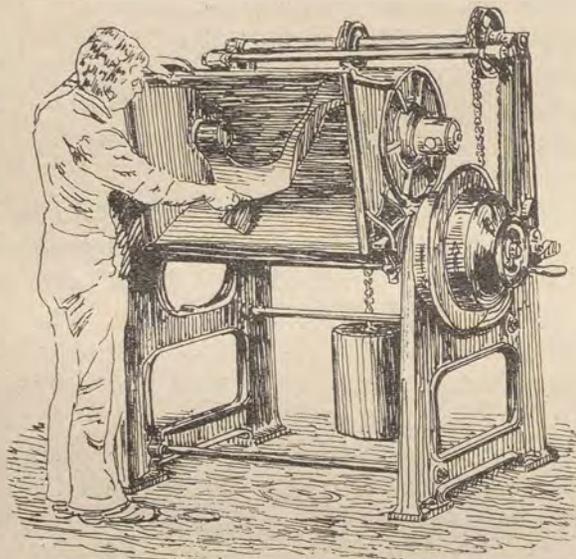


Fig. 592.

posito, dove in un tegame non ampio, meso isolato, si verserà dello zolfo bruciante; i cui fumi si espanderanno per l'ambiente avvolgendo tutti i canestri collocativi.

Ognun sa come l'impastamento manuale, per il lavoro eccessivamente faticoso e lungo che richiede, male possa affidarsi ad operai, che difficilmente possono avere la forza e la costanza

di ben condurlo a termine sia per deficienza di forze (il che inoltre li predispone a malattie speciali), sia per pigrizia, per la quale anche trascurano quel-

l'essenziale pulizia ed igiene che tanto si desiderano nella preparazione di questo alimento. Nelle piccole aziende sono le stesse persone di famiglia che attendono all'impastatura; ma nelle grandi aziende, dove non si sono risparmiate spese per altri impianti di macchinari, può tornare utile ed opportuno impiegare macchine impastatrici; le quali, oltre soddisfare alla precisione, alla pulizia ed all'igiene, consentono economia di mano d'opera e di tempo e permettono all'operaio maggiore continuità di attenzione e prontezza di movimenti. Queste macchine di solito sono mosse da motori a gas, i quali

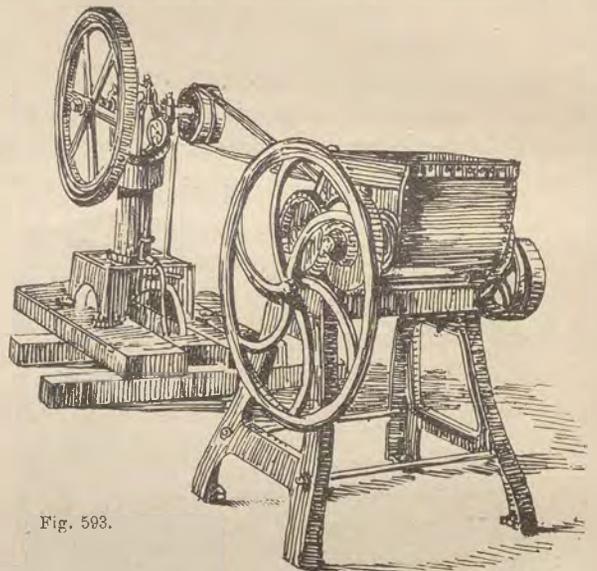


Fig. 593.

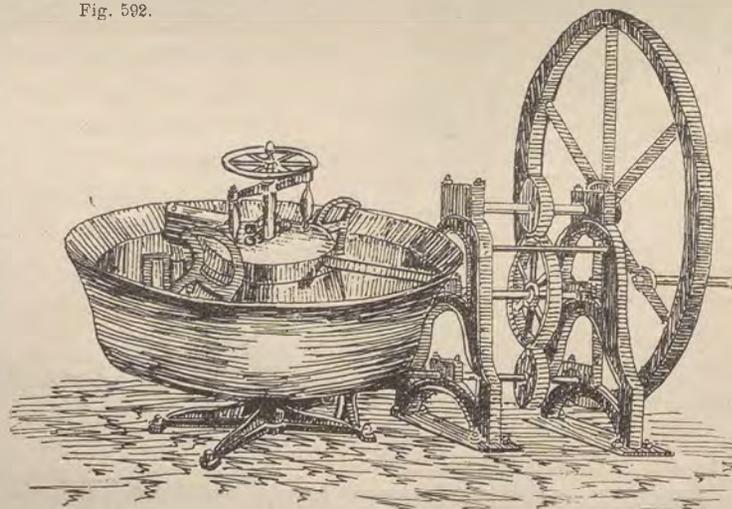


Fig. 594.

non producono fumo o polvere e sono sempre pronti ad essere azionati.

Per spazi ristretti si possono adottare impastatrici come quelle rappresentate nelle figg. 592 e 593. Coll'impastatrice Boland, che può esser mossa a forza d'uomo, ma anche mediante maneggio a cavallo o per forza di acqua o di vapore, la pasta,

che è messa in una madia semicilindrica in lamiera di ferro, viene agitata e smossa in ogni senso da due grandi ali elicoidali e sghembe in lamiera di

ferro, che ruotano solidariamente con un albero di rotazione orizzontale. Con questa macchina in soli venticinque minuti si possono impastare 150 Kg. di farina.

Altra macchina che può essere adottata nei modesti panifici è l'impastatrice Deliry (fig. 549). Consta di un bacino circolare di ghisa che gira attorno ad un asse verticale attraversante un tamburo centrale munito di coperchio. In questo tamburo sono racchiusi gli ingranaggi che mettono in azione un'impastatore della forma di una lira e due slungatori di forma elicoidale; quello serve a fare il miscuglio, questi a stirarla e a farlo gonfiare per ogni verso. V'è inoltre un taglia-pasta che netta l'interno del bacino. Questa macchina, che produce una pasta eccellente, richiede però maggiore spazio della precedente. Così dicasi di altre impastatrici, quale quella Chiabotto, a madia scorrevole e ad apparecchio manipolatore girevole attorno ad un albero verticale fisso.

### § 3.

#### FORNO ORDINARIO E SUOI ACCESSORI.

La pasta di farina, manipolata o lavorata cogli apparecchi di cui al paragrafo precedente, viene messa alla cottura cioè in forni in cui la temperatura da 100° si fa variare sino a 250° a secondo della qualità e del volume della pasta. Mettendo più pani al forno si collocano i più grossi al fondo, affinché restino in cottura più a lungo e i piccoli accanto alla brace perchè cuociano presto e presto vengano levati. I pani si dispongono su listelli di legno o di pietra che li separano dalla brace e non troppo vicini gli uni agli altri, affinché nel gonfiarsi non vengano tra loro a contatto.

I pani crudi da infornare si rovesciano dai canestri di cui abbiamo parlato al paragrafo precedente o si mettono sopra tavolette, si inumidiscono con una specie di banderuole di tela (pennello dei fornai) e si introducono nel forno, per lo più a coppie, colla pala. Di questa (come vedesi nelle figg. 595) si hanno diverse specie: una pala di legno larga m. 0,40, lunga m. 0,60, una pala di ferro per pani piccoli ambedue col manico di legno. L'altra figura rappresenta le molle per levare i panini dal forno, lunghe m. 1,60 e allargate solo all'impugnatura.

Il forno ordinario, della cui ubicazione rispetto

agli altri fabbricati di una fattoria abbiamo già parlato, in più occasioni, consta di una superficie sormontata da cupola, di pianta ovoidale o circolare e di dimensioni maggiori o minori a seconda delle circostanze e della quantità di pane da cuocere (che dipende dal consumo di ogni 4 o 5 giorni), ma di solito compresa in uno spazio di 3-4 metri di lunghezza per 2-3 di larghezza. Si compone di quattro parti essenziali: di detta superficie o piano del forno, della cupola o volta, della bocca e del camino.

Il piano o pavimento del forno si stabilisce ad un metro di altezza dal suolo del locale, su una muratura massiccia di pietrame o di argilla, dopo però che questo massiccio sarà bene asciugato, oppure sopra una volta di spessore di m. 0,40—0,50, che sotto di sé lascia dello spazio vuoto (cinerario) in cui si può riporre il combustibile ad asciugare; ma in questo secondo modo c'è però maggiore dispersione di calore. La superficie del pavimento si fa ben piana, o piuttosto convessa che concava, con pendenza verso la bocca del forno del 5% al 7% e si costruisce con mattonelle speciali di m. 0,25—0,35 per lato e di m. 0,04 di spessore, disposte in senso diagonale e collegate con cemento di terra argillosa ben impastata.

La cupola o volta, essendo ribassata, ha la forma per lo più ellissoidica ed è costruita su di una forma di terra o di argilla, sostenuta da archi di legno e da puntelli, con mattoni disposti normalmente alla superficie della forma per uno spessore di m. 0,40—0,50 e con un rivestimento di terra argillosa per lo spessore di mezzo metro.

I mattoni più indicati sono quelli refrattari, poichè quelli ordinari male sopportano l'azione del fuoco. Di solito si impiegano mattoni formati con due terzi d'argilla ed uno di sabbia, che danno al forno, sup-

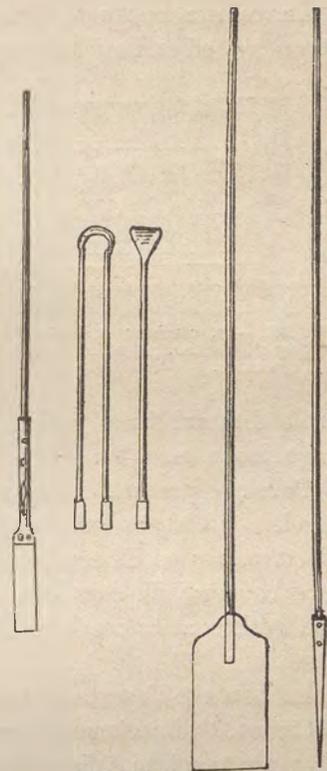


Fig. 595.

posto che funzioni due volte alla settimana, una durata d'una ventina d'anni. Ma una durata di gran lunga maggiore si può ottenere con pezzi di materiale formato con argilla, cui è mescolato del fieno sminuzzato, uniti tra loro in modo da formare una calotta d'un sol pezzo. Le pietre silicee al calore si spaccano; quelle calcari diventano calce, ma pur tuttavia, per necessità, sono in molte circostanze adoperate in pezzi piramidali con argilla e con uno strato di terra alto non meno di m. 0,20 che riveste l'intera volta.

La calotta su pianta circolare è di più facile costruzione ed offre il vantaggio di lasciare ai due

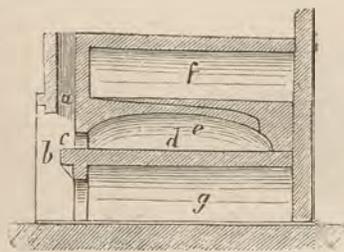


Fig. 596. — a, camino; b, soglia; c, bocca; d, focolare; e volta; f, stufa; g, cinerario.

lati presso la bocca del forno un po' di spazio utile per tenervi della brace ardente durante la cottura del pane; ma quella a pianta ellittica, od ovale, è più economica e razionale.

L'altezza della volta è  $1,6$  e anche meno della profondità del forno (vedi fig. 596); ma si può elevare sino a m. 0,80.

Per la copertura del forno conviene un tetto di tegole sopraelevato sulla volta, meglio che adagiato direttamente su di essa. Sono da evitare le coperture combustibili, come le coperture in ardesia che non resiste al calore o in zinco o piombo che fonderebbero.

La *bocca* è l'apertura che si lascia sul davanti del forno. Ordinariamente ha la forma quadrata o ad arco acuto con m. 0,50-0,60 di larghezza per altrettanto di altezza. E' incorniciata di muratura oppure in pietra o in ghisa. La precede, al livello del pavimento del forno, una soglia, consistente in una lastra di pietra o di ghisa o in un piano di mattoni sostenuti da una barra di ferro incastrata alle estremità; la quale soglia serve di appoggio alle pale e talvolta è provvista di un'apertura chiudibile a sportello dalla quale, mediante un tira-brace (fig. 597) si fanno cadere le braci in un sottoposto recipiente di ferro (fig. 598) detto smorzatore. Chiuso questo ermeticamente col coperchio, la brace vi si spegne per mancanza di ossigeno e diventa carbonella che si ripone in una cassetta, detta bracciaio.

La bocca è poi chiudibile, durante il periodo di cottura del pane, mediante lastra di pietra o di ferro.

La pietra deve essere di qualità da resistere alle forti temperature senza screpolarsi e nello stesso tempo essere cattiva conduttrice del calore. Se la porta è di ferro è bene che sia doppia, vuota o riempita di amianto a fine di preservare maggiormente il calore interno del forno dalla immane dispersione attraverso la bocca medesima. L'apertura e chiusura si effettuano manovrando la porta con scorrimento verticale, sospendendola ad uncini, o laterale a *coulisse* o coi battenti muniti di saliscendi. Accanto alla bocca, in alto, si trovano due aperture che servono all'introduzione dell'aria necessaria alla combustione.

Poco più indietro, o innanzi come nella fig. 596, si trova l'imboccatura del camino, il quale aspira, raccoglie ed emette all'esterno dell'edificio il fumo prodotto dalla combustione. Perché questa avvenga in modo uniforme; e quindi egualmente efficace per la cottura in qualsiasi punto del piano si sieno collocati i pani, si praticano nella volta della cripta, a seconda della grandezza del forno, una o due o tre aperture quadrangolari di lato m. 0,12-0,15 in comunicazione col camino (vedi fig. 596), le quali attirano così da più parti la fiamma che tenderebbe esclusivamente all'uscita verso la bocca.

Ai lati di questa si possono avere degli spazi per mettervi caldaie, nelle quali, utilizzando il calore che si disperde nella bocca, si riscalda dell'acqua per gli usi di panificazione o si fanno cuocere alimenti messi in recipienti. Nell'interno nel forno però non si debbono cuocere le vivande, le quali vi svilupperebbero parecchia umidità ed anche odori da evitare.

A lato o, di solito, sopra la volta del forno si colloca la stufa, che è un ambiente nel quale si conserva ed utilizza il calore proveniente dal forno; essa è munita di pareti e di volta di notevole spessore e chiusa da un lato, come le cavità or dette, con sportello di lamiera. Come stufa si può consi-



Fig. 597.

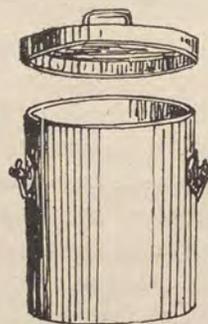


Fig. 598.

derare anche il cinerario, nel quale si gettano le ceneri calde dopo la combustione, chiusa che sia l'apertura anteriore con imposta.

Per illuminare internamente il forno si fa uso di lampade speciali a lungo manico oppure vi si lascia bruciare un pezzo di legno dolce di facile combustione.

Altri arnesi annessi al forno sono l'attizzatoio col quale si rimuove il combustibile o la brace per ravvivare il fuoco, e lo spazzaforno (vedi fig. 599), che consiste in un mazzo di stipe o cenci inumiditi legati in cima ad una pertica per ripulire il piano del forno dalla cenere prima di mettervi il pane da cuocere.

I combustibili adoperati per questi forni possono essere di diverso genere. Ma nelle campagne s'im-

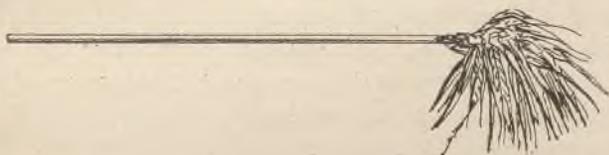


Fig. 599.

piegano: la paglia, le foglie secche e fresche, la cannuccia, i giovani germogli di bossolo e di rosmarino, di sambuco, il residuo del taglio delle siepi, i ritagli di travi i legnami fuori d'uso, ecc., coll'avvertenza però che questi materiali siano esenti da vernice, la quale, per esser composta con resina o con biacca, darebbe luogo a molto fumo ed a vapori di piombo che sono velenosi. Le legne comuni sono molto adatte laddove ve n'è una certa disponibilità. Ma si possono impiegare anche il carbone coke, il carbon fossile, la torba.

A ogni modo, per la disposizione del forno, questi combustibili non riscaldano che lentamente ed irregolarmente, mentre in breve si raffreddano, e non si nettano che difficilmente; in modo che danno luogo a cotture imperfette e sporche.

#### § 4.

##### TIPICI DIVERSI DI FORNI.

A causa degli inconvenienti citati in fine del paragrafo precedente, ai quali è da aggiungere il pericolo d'incendio dovuto alla fiamma che talvolta sorte dalla bocca, si dovrebbero preferire i forni a focolare esterno, nella cui camera di cottura, non essendovi più residui di cenere, qualunque sia il combustibile

impiegato, il pane riesce netto di cenere e di carbone e di cattivi odori, e inoltre ben cotto, per la costante e regolata temperatura, dovuta specialmente al calore del pavimento direttamente riscaldato; di più si risparmia in calore di riscaldamento del forno, in tempo di cottura, perchè maggiore è la superficie disponibile per il pane ed anche nel consumo del piano del forno, dovuto all'attrito delle pale che continuamente vi lavorano.

Uno di questi forni a focolare esterno che, non costando più di mille lire, può esser conveniente per piccoli panifici consta di un piano, con piedritti e con cupola sferica, anzichè ovoidale, fatta con materiali di argilla pura cementati con malta di argilla ben preparata. Ha la bocca guarnita all'intorno in ghisa, in modo da adattarsi una porta, e protetta da una volta ribassata munita di sfatatoio attraverso il quale sfogano i vapori del pane durante lo sfornamento. L'imboccatura del camino è situata davanti al forno in posizione diametralmente opposta al focolaio e si apre al di sopra del piano per elevarsi immediatamente sull'estradosso della volta, che percorre, serpeggiando, sino al grande camino; è inoltre munita di registro per regolare il tiraggio.

Il fornello, costruito con materiali refrattari, ha l'asse terminante all'estremità del diametro del forno, che passa per la bocca. Ha la volta forata da una apertura in comunicazione diretta, mediante un condotto, col camino. Per essa escono tutti i prodotti della combustione, quando è chiuso il registro della imboccatura del camino. La bocca del focolare si trova non lungi da quella del forno, in modo che, manovrando l'una o l'altra, si può regolare la cottura più sollecitamente. Il fornello è provvisto di griglia di ghisa che si estende tutta al di sopra del cinerario, che ha profondità minore.

L'apertura di comunicazione coll'interno della cripta viene chiusa, durante l'infornata, mediante una specie di paratoia con catena e contrappeso oppure mediante un otturatore portatile che vi si introduce per mezzo di un bastone a uncino.

Per scaldare il forno si mette il combustibile sulla griglia del focolare e, mentre, brucia, si chiudono le porte del forno e del focolare lasciando aperti l'imboccatura del camino e lo sportello del cinerario. Raggiunta la temperatura voluta, del che si ha indizio da bianchi bagliori, si chiude tanto il registro dell'imboccatura del camino, quanto lo sportello del cinerario, si apre la bocca del forno e si mette

l'otturatore. Se ne pulisce il pavimento con strofinaccio umido e si comincia l'infornatura.

Questo forno, che è la correzione di un forno analogo più semplice inventato dapprima da un ufficiale del genio francese, trattato da abili operai dà buonissimi risultamenti ed economia sensibile circa il calore di riscaldamento. Non manca però di difetti ed inconvenienti. I pani infornati per i primi vengono ad esser tolti per ultimo. E' difficile apprezzare con abbastanza approssimazione la temperatura interna del forno e quindi conoscere il momento di infornare. Non c'è sicurezza che la pulizia del pavimento venga fatta accuratamente. Inoltre se il prezzo di costo di questo forno non è grave, si esige tale manutenzione che in capo all'anno si trova di aver speso solamente per questa il 25<sup>o</sup> del capitale impiegato. Ciò non ostante tale apparecchio rappresenta un grande vantaggio nel costo di produzione del pane.

Vi sono forni a focolare esterno, i cui prodotti di combustione non vanno ad invadere la camera di cottura, ma ne riscaldano le pareti mediante condotti che si aggirano lungo le medesime. Di questi, come dei forni aerotermini, in cui la camera di cottura è riscaldata da aria proveniente dal focolare, come dei forni a vapore, nei quali questo è immesso e surriscaldato ad una temperatura superiore ai 100<sup>o</sup>, come dei forni a gas, non è qui il caso di trattare, poichè non convengono che per impianti in grande.

Citeremo tra gli altri un tipo di forno girevole, il quale consta di un cilindro di lamiera, circondato dal fornello, girevole attorno ad un asse verticale e portante tanti dischi orizzontali su cui si dispongono i pani da cuocere. Anche se l'azione del fuoco del fornello non è regolare da ogni parte, il moto rotatorio del cilindro mette nelle stesse condizioni di cottura i diversi pani in esso disposti. Dopo che si sia scaldato il cilindro, in un quarto d'ora si possono cuocere piccole pagnotte, in venti minuti quelle più grandi.

### § 5.

#### IGIENE E NETTEZZA NEI LOCALI DEL PANIFICIO.

Pur troppo di frequente la panificazione viene eseguita in locali umidi, oscuri, mancanti di ventilazione, e da operai poco scrupolosi in fatto di igiene e di pulizia. In tal modo si agevola uno sviluppo di microbi patogeni e di muffe, la cui presenza

nel pane non rimane sempre distrutta durante la cottura, poichè la temperatura di questa non raggiunge il grado a ciò sufficiente. Importante è dunque attenersi si nel modo di costruire e di tenere i locali, quanto nei procedimenti di manipolazione della farina e della pasta, ad una nettezza scrupolosa, minuziosa, magari pedante, la quale però dà maggiore affidamento di igiene ed anche di regolarità nella panificazione.

Intanto è noto come lo spazzare il pavimento dei locali fa alzare della polvere, più o meno sporca ed antigienica, la quale finisce per ricadere sulle farine o sulla pasta. Per ovviare a questo inconveniente i pavimenti dei locali si costruiranno impermeabili e con inclinazione verso buchette che comunicano coll'esterno mediante tubi di efflusso; così si potranno di frequente lavare con abbondante acqua ed ottenerli puliti al massimo grado con perfetta asportazione dell'immondezza.

Le pareti dei locali dovranno essere imbiancate con latte di calce, che è un'eccellente disinfettante e pel suo colore contribuisce a diffondere luce in ogni angolo. E siccome è nei ripostigli che si deposita ed accumula più facilmente la polvere ed il sudiciume, sarà bene, di quando in quando, dopo avervi previamente strofinato con spazzettini di filo d'acciaio, darvi una mano di denso latte di calce.

Tutto ciò non basta per preservarsi dai germi patogeni, poichè dalle aperture possono purtroppo esservi trasportati dalle mosche, che, come si sa, sono grandi diffonditrici di epidemie. Bisognerà perciò munire porte e finestre di fitta rete metallica che lascerà passare la luce e la ventilazione, ma non questi insetti pericolosi.

In quanto ad altri animali dannosi, come per esempio i topi, non sono da consigliarsi veleni di sorta; converrà piuttosto lasciare delle strette aperture dall'esterno e dal tetto per le quali possano entrare i gatti.

Vi sono inoltre larve d'insetti ed insetti, quali gli acari, che non si possono direttamente distruggere e contro i quali non c'è di meglio che la fumigazione collo zolfo, già descritta; quella col solfuro di carbonio deve abbandonarsi, si per il puzzo dei vapori, si pel pericolo di esplosioni.

Non è fuor di luogo aggiungere, per l'igiene, che i lavoranti dovranno ogni volta lavarsi le mani e le braccia, indossare una tunica apposita da tenersi nel panificio, tenere le unghie pulite, non sputare

sul pavimento, non fumare, ecc.; al qual uopo nel locale del lavoro si disporrà il necessario pel lavaggio ed opportuni fori (spie) per la sorveglianza.

## § 6.

## ESEMPIO DI PANIFICIO RURALE.

In un panificio completo avremo i locali per la conservazione delle farine, quelli eventuali per l'abburrattamento, quelli per madie o per l'impastatrice, (al disotto del magazzino delle farine, dal quale queste vengono riversate), quelli per il forno, quelli per la conservazione o per la vendita o distribuzione del pane, il quale mai va riposto su graticci, dove va soggetto a microbi o muffe, ma in scaffali, e ben riparato dal caldo o dall'umido. A questi locali sono annessi quello per l'amministrazione, quello per il laboratorio chimico, presso il magazzino delle farine e il locale della direzione, quelli pel deposito del combustibile, e della cenere, che devono esser lontani dal magazzino delle farine, quelli pei motori delle impastatrici e dell'illuminazione, che sono isolati, i cessi, le stanze pel guardiano, la rimessa dei carri che portano le farine o il pane e relativa scuderia e il castello d'acqua per gli usi potabili, igienici, industriali e contro gli incendi.

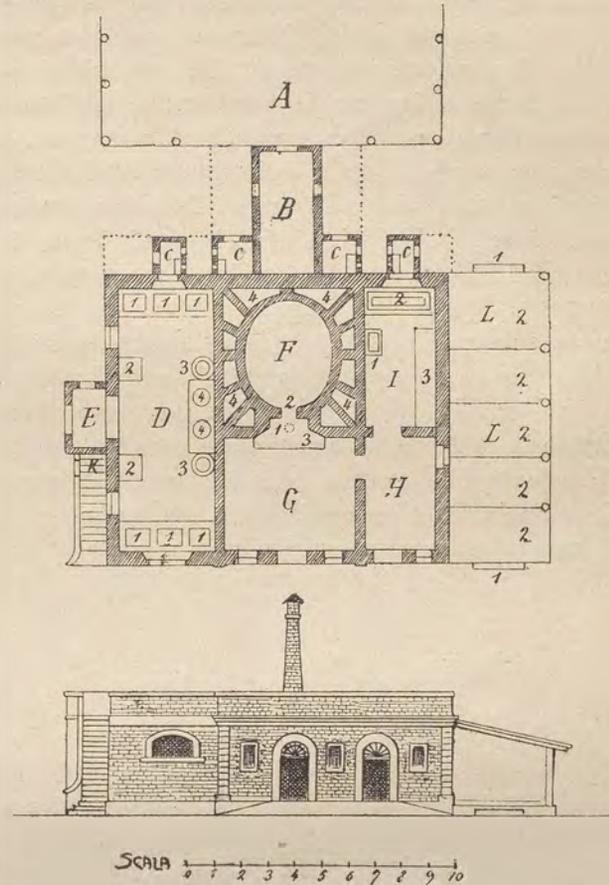
Riportiamo nelle figg. 600-601 la pianta e l'alzato di un forno da noi disegnato, anche perchè l'aggruppamento intorno ad esso di alcuni piccoli edifici dà a questo manufatto, che completò una fattoria di non piccola importanza, una certa originalità.

È da notare che v'era il progetto (non so se fu realizzato) di cuocere nel forno anche per altri, come pure quello di affittare l'uso del lavatoio ad altre due fattorie minori vicine, per cui il lavatoio avrebbe avuto lavoro tutti i giorni ed il forno tre giorni la settimana che, se resi consecutivi, avrebbero permesso di realizzare notevole economia nel consumo del combustibile.

Il forno *F'* è su pianta ellittica col diametro maggiore di m. 4 in direzione della bocca e il diametro minore di m. 3,50; l'altezza del forno sul suo centro di figura è di m. 1.

Questa forma, che sembra meno razionale riguardo al riscaldamento ed alla irradiazione sul pane del calore immagazzinato dalle pareti del forno, è in pratica più utile, perchè rende più facile il lavoro dell'infornatura e sfornatura del pane.

Il piano del forno e la volta furono composti di mattoni refrattari messi per coltello con uno spessore di 20 cm.; e questa muratura venne appoggiata e rinfancata con muretti di mattoni ordinari che la congiunsero e la resero solidale con la muratura, o cassa del forno, pur essa in mattoni ordinari. Gli intervalli fra le tre murature suddette vennero riem-



Figg. 600 601. — *A*, spazio recinto da rete metallica, per pollaio; *B*, pollaio; *C*, porcili doppi con steconata; *D*, lavatoio; 1, vasche per sciacquare; 2, cassoni cenere, 3, recipienti di terracotta per liscivare; 4, caldaie per il ranno; *E*, scala per accedere alla terrazza asciugatoio ed essiccatore sugli ambienti *D*, *G*, *H*, *I*, *F*; *F'*, forno: 1, canna; 2, bocca; 3, piano e cappa; 4, sostanza coibente; *G*, anticamera del forno; *H*, magazzino farina, sale ecc.; *I*, stufa; 1, pilo dell'acqua; 2, materia per impastare; 3, tavolo per pesare e foggiare le pagnotte; *K*, ritirata; *L*, legnaia a tettoia; 1, scalini; 2, scomparti per la legna.

piti di sostanza coibente, per la quale fu prescelta la cenere bene spurgata e calcinata, disposta a strati bene assestati con una pesante cucchiara.

A destra di chi guarda la bocca del forno vi è una spia, foro di 15 cm. di diametro, chiuso da grosso vetro temperato, messo in opera con cemento, che permette di guardare dentro il forno senza aprirlo; a sinistra si apre la bocca della canna sotto la cappa che copre il vano avanti alla bocca.

Avanti al forno vi è la sua anticamera *G* che deve essere profonda abbastanza perchè vi si possa manovrare una pala di legno a lungo manico.

Accanto, a destra, v'è l'ambiente *H* che serve di magazzino per la farina, la crusca, il sale, ecc. ed a lato al forno la stufa *I* ove si prepara il pane per esser cotto. La mattera (2) è un grande recipiente di legno foggato a tramoggia ove si fa l'impasto prendendo l'acqua dal pilo (1). L'impasto, quando è perfetto, vien portato sul tavolo (3), ove viene diviso, pesato e foggato in pagnotte; le quali man mano vengono poste su tavole, lunghe circa m. 3, che sono sospese a staffe assicurate al soffitto e distanti m. 2,10 dal pavimento. Terminata questa operazione, si chiude la stufa, che è illuminata da una sola finestra a vetro fisso, e si lascia che le pagnotte lievino, dopo di che vengono le tavole, su cui son poste, sfilate delle staffe che le sostengono e portate al forno ove si appoggiano su appositi modelli murati.

La bocca del forno è chiusa da una saracinesca composta da due lamie grosse con interposto strato di amianto, che la rende meno dispersiva del calore. La saracinesca è comandata da una catenella di ferro con contrappeso su rocchetto a ponte.

Le dimensioni della bocca sono  $0,50 \times 0,50$ ; quelle della canna 0,30 di diametro; il piano del forno è a un metro sul pavimento dell'anticamera *G*; la cappa è larga m. 3, aggetta di m. 0,50 dal muro frontale ed è tutta in ferro.

Le fascine impiegate per scaldare normalmente il forno sono lunghe m. 1,70, hanno un diametro alla legaccia di m. 0,35 e pesano 12 kg. Per ogni cotta tale forno produce 150 kg. di pane. Per una cotta al giorno occorrono otto fascine; ma se il lavoro è continuo ne bastano tre.

Su questo risparmio, come sulla rivendita dei residui del combustibile, sulla riutilizzazione dei cascami della farina e della pasta, sulla somministrazione della crusca ai bovini, ai suini e ai polli e infine sul maggiore esercizio del personale nella panificazione si fondano e prosperano i forni cooperativi.

Questi peraltro richiedono locali per il dormitorio, pel refettorio, per la cucina, per il lavabo, per la ritirata, ecc., oltrechè del personale impiegato nella panificazione, di quello addetto sia al rifornimento della legna, della farina, dell'acqua e al trasporto del pane fuori del forno, sia alla contabilità ed alla sorveglianza.

## CAPITOLO XXVIII.

### GLI ESSICCATOI ED ASCIUGATOI

#### § 1.

##### GENERALITÀ SUGLI ESSICCATOI.

Anche nelle aziende rurali a diverse sostanze occorre togliere, con mezzi naturali, meccanici o fisici, la parte soverchia dell'acqua che naturalmente o incidentalmente contengono e che le rende disadatte per l'uso cui sono destinati. Così:

gli indumenti in pezza o manifatturati vengono asciugati per disporli a potere adempiere il loro ufficio senza incomodo o danno di chi deve portarli; il carbone, la legna, la torba vengono asciugati per evitare la perdita di calore che nei focolai e fornelli si produrrebbe per l'evaporazione dell'acqua soverchia che contengono;

i laterizi si asciugano per disporli alla cottura o per renderli duri ed atti alle costruzioni in materiale crudo;

i cereali si asciugano per impedire sia che, colle muffe, si sviluppino in essi elementi dannosi alla salute dei consumatori, sia che si alterino i loro elementi sapidi e nutritivi, divenendo disgustosi od inerti più o meno per l'alimentazione;

le carni ed i pesci si asciugano nello stesso tempo che si salano ed affumicano per combattere la loro alterazione che li renderebbe incommestibili;

i frutti e gli erbaggi si seccano anch'essi per lo scopo suddetto.

Oltre agli effetti suesposti, con l'asciugamento o l'essiccamento si raggiungono anche altre utilità di gran momento per l'impiego, la conservazione, il trasporto ed il commercio delle sopraenumerate sostanze quali: la loro diminuzione di peso e di volume e l'aumento di durezza ed in genere di resistenza agli agenti esterni ed alle traversie dei trasporti.

L'asciugamento e l'essiccamento di cui ci occupiamo, sono cose ben diverse dalla torrefazione e dalla calcinazione, poichè a differenza di queste ultime, che hanno per oggetto di privare la sostanza di tutta l'acqua che contiene alterandone, ove occorra, profondamente le qualità, esse ne lasciano ancora molta ed anzichè alterare le qualità e le attitudini della sostanza residua mirano a viemmeglio fissarle e conservarle.

I mezzi che s'impiegano in agricoltura per raggiungere gli scopi suddetti sono i mezzi meccanici, l'aria libera, le correnti forzate d'aria, il calore, il vuoto.

Se si eccettua la fabbricazione del latte concentrato, non esistono in agricoltura importanti industrie ove l'essiccamento si impieghi con quest'ultimo mezzo e sussidiariamente con sostanze assorbenti il vapor d'acqua. Questo metodo può però venir utilmente impiegato a prosciugare sostanze alimentari, specialmente le carni e i pesci, che richiedono un'azione rapida, ma che potrebbero col l'azione del calore venire più o meno alterate.

I sistemi di asciugamento e di disseccamento sono esercitati come industria agraria nell'Italia del sud per essiccare enormi quantità di frutta, nell'Italia del nord per preparare ingentissime quantità di ortaggi, di funghi, ecc., secchi.

#### § 2.

##### ESSICCAZIONE CON MEZZI MECCANICI.

I mezzi meccanici danno, in generale, il modo di togliere gran parte dei liquidi imbevibili le sostanze; in molti casi è opportuno che precedano gli altri mezzi di essiccazione.

L'esempio più usuale di questi mezzi è la torsione a mano, che la lavandaia fa subire alla biancheria lavata, per spremere la massima parte dell'acqua, prima di portarla agli stendaggi.

Una simile eliminazione d'acqua, per via meccanica, si pratica ancora in molti altri casi: come per es. nell'imbianchimento e nella tintura di filati, ecc.



Fig. 602.

Le matasse di filo, dopo l'imbianchimento o dopo la tintura, si torcono a mano prima di porle ad essiccare; generalmente però, per coadiuvare l'azione della mano, si procede fissando la matassa per uno dei capi ad una caviglia cilindrica terminata in sfera e unita ad un palo solidamente fissato nel suolo. L'operatore passa nell'altro estremo della matassa una seconda caviglia che gira a mano (fig. 602).

In alcune fabbriche questo metodo di torsione è sostituito da uno a macchina, di cui un tipo è dato dalla fig. 603.

La torsione però, tanto a mano, quanto a mac-

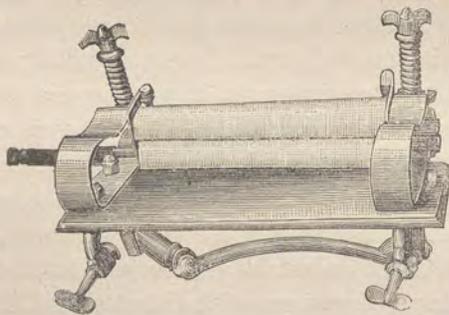


Fig. 603.

china, sia che si eseguisca sui filati che sulle stoffe, o sugli indumenti ha sempre il grande inconveniente di alterare e deteriorare le fibre, allungandole inopportuna-mente per modo che prima si snervano e poi si rompono.

Alla torsione in alcuni casi si sostituisce la pressione facendo passare le masse bagnate tra due cilindri di legno o di metallo rivestiti di panno, che girano in senso inverso, e che si possono, a seconda

del bisogno, avvicinare più o meno l'uno all'altro. Anche con questo metodo l'estrazione dell'acqua non è troppo regolare, nè è completamente evitata l'alterazione delle stoffe.

## § 3.

## ESSICCATOI A FORZA CENTRIFUGA.

Per espellere la massima parte dell'acqua dai filati, dai tessuti e dagli indumenti, evitando i danni della torsione, meglio che ai torchi si ricorre ai così detti essiccatoi a forza centrifuga o idroestrattori, detti ancora turbine ad essiccazione o diavoli di Pentzoldt.

In sostanza questi apparecchi consistono di un vaso cilindrico a pareti traforate o fatto di rete metallica, dentro il quale si mette la sostanza umida. Se si dà al cilindro un rapido movimento di rotazione attorno al suo asse, le particelle liquide saranno spinte fuori per l'azione della forza centrifuga ed usciranno dal cilindro, in modo analogo a quanto avviene del panierino per asciugare l'insalata.

In questi apparecchi l'asse verticale gira sopra una ralla posta inferiormente ed è guidato superiormente da un collarino elastico che gli permette dei piccoli movimenti eccentrici, derivanti dalla non uniforme distribuzione delle sostanze nel tamburo. Questo poi è di lastra di rame bucherellata nella parte cilindrica e sul fondo, e chiuso superiormente da un coperchio mobile. Esso è attorniato da un altro tamburo fisso più grande e destinato ad arrestare la proiezione dell'acqua che esce dalle sostanze bagnate.

A questi apparecchi, per ottenere dei buoni effetti, si deve imprimere una grande velocità, e cioè 1500 a 1800 giri al minuto primo ed anche più. La parte più complicata di questi idroestrattori è quindi la comunicazione del movimento, tanto più che si è costretti a disporre le cose in modo da avere l'aumento di velocità graduale; altrimenti se si passasse repentinamente dallo stato di riposo a queste velocità vertiginose, e viceversa, si correrebbe gran rischio di rompere colla massima facilità qualche organo della macchina.

Presentemente questi apparecchi si vanno perfezionando ancora, sia nel cilindro interno, che si rinforzò per poter resistere alle forti pressioni cui è sottoposto, sia nella comunicazione del movimento,

per la quale si evitarono le ruote dentate che occasionavano molti inconvenienti.

Con simili apparecchi, e con una velocità di circa 1500 giri, in 7 od 8 minuti si riesce ad asciugare quasi completamente le stoffe di lana.

Siccome le stoffe di cotone richiedono una maggiore velocità, bisogna rinforzare con tiranti e cerchi di ferro le pareti del tamburo, tanto più che, oltre alla pressione della stoffa, coi tessuti di cotone si ha anche una forte pressione cagionata dall'aria che è continuamente aspirata nella parte centrale del tamburo, e che, impedita di uscire dalla poca porosità di queste stoffe, si comprime nell'interno. Successe difatti che apparecchi di questo genere si ruppero con forte detonazione appena raggiunta la massima loro velocità.

Convieni anche che l'altezza del tamburo non sia troppo piccola perchè la pressione si possa estendere sopra una sufficiente superficie. Un tamburo di un metro di diametro, destinato a contenere 30 kg. di stoffa bagnata, deve avere un'altezza non minore di 30 a 35 cm.

Dalle esperienze eseguite risulta che un tamburo del diametro di un metro, contenente 20 kg. di stoffa di lana, il quale ruoti con la velocità di 1500 giri al minuto, e che quindi può produrne l'asciugamento in 7 od 8 minuti estraendo circa 9 kg. d'acqua, esige presso a poco il lavoro di un cavallo-vapore.

Sono interessanti i seguenti dati sperimentali, pubblicati da Rouget de l'Isle, che danno mezzo di confrontare le azioni della torsione, della pressione e degli idroestrattori.

Operazione di	Flanella	Tela di cotone	Seta	Tela di lino
essiccamento subita	Quantità di acqua che contengono questi tessuti considerato come il loro peso allo stato di secchezza ordinaria, dopo subita la idroestrazione.			
torsione	2	1	0.95	0.75
pressione (fissa)	1	0.60	0.50	0.40
idroestrazione con tamburo di 0.80 di diametro a 5 a 600 giri.	0.60	0.35	0.30	0.25

L'idroestrazione meccanica se non ha per effetto di togliere tutta quanta l'acqua, presenta il vantaggio di preparare la sostanza ad altre operazioni essiccatrici, come quelle dell'aria e del calore, che ne risultano abbreviate e facilitate.

Gli idroestrattori centrifughi variano di forma,

dimensioni e di velocità a seconda degli usi cui sono destinati.

Per uso dei lavatoi pubblici, di stabilimenti sanitari e di bagni possono servire piccoli tamburi di m. 0,60 di diametro, di lamina di rame o di filo di ferro galvanizzati, alti 15 cent., come quello della fig. 604. La parete del tamburo è in alto un po' rivoltata in dentro per impedire l'uscita della stoffa. Questi idroestrattori possono essere mossi a mano od a macchina. Danno ottimi risultati colle stoffe di lana che ne escono morbide, e mai alterate, ondiate o rotte, come con altri mezzi. Si può praticare l'asciugamento con questo mezzo anche sulla biancheria più fina e sugli stessi merletti senza alcun inconveniente; la biancheria può anche essere condotta ad un punto di asciugamento conveniente per sottoporla direttamente alla stiratura.

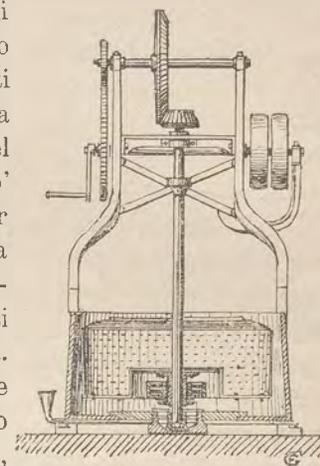


Fig. 604.

#### § 4.

#### ESSICCAZIONE SPONTANEA ALL'ARIA LIBERA.

Il metodo più antico di essiccazione, ed in sè stesso più economico e quindi largamente usato, è quello dell'essiccazione spontanea ad aria libera.

Le norme che si debbono seguire per l'impianto di essiccatoi di tale natura sono quelle stesse che regolano la disposizione degli stabilimenti d'evaporazione all'aria libera, come saline ed apparecchi di graduazione.

In questi casi la prontezza e perfezione dell'essiccamento, e per conseguenza la sua economia, dipendono dall'usufruire nel miglior modo possibile del calore solare e dell'azione disseccante dei venti, i quali, mettendo in continuo movimento l'aria, asportano quella già impregnata di vapori pel contatto colle sostanze umide e ne fanno sottentrare altra più secca.

Si dovrà quindi badare di non impiantare simile essiccatoio in vicinanza di laghi, paludi, canali e fiumi, i quali, per la continua evaporazione che avviene

alla loro superficie, tendono a portare l'atmosfera circostante ad un grado igrometrico maggiore che altrove. Quando poi non si possa far altrimenti, si badi almeno, osservata la direzione del vento dominante, a porlo a sopravvento di tali sorgenti di umidità. Per le stesse ragioni bisognerà tenerlo riparato dallo scirocco. Quando poi si credesse necessario, e fosse economicamente conveniente, si potrebbe anche mettere al riparo dalle emanazioni umide mediante alti muri, tavolati ecc.

E' evidente l'economia di questo sistema, dal momento che non occorre consumo alcuno di combustibile, e solo si dovrà tener conto del locale occupato, della spesa d'impianto e conservazione delle opere necessarie, e della mano d'opera occorrente a portare i materiali da essiccare sul luogo ed ad asportarli quando siano convenientemente asciutti.

Una simile essiccazione si fa subire talora anche ai combustibili fossili estratti dalle cave; ma è poi quasi sempre indispensabile per la torba. Questa, tolta da luoghi lacustri e paludosi, è, appena estratta, talmente imbevuta d'acqua che non solo non potrebbe bruciare, ma presenterebbe lo svantaggio di un peso notevole in più nel trasporto. Eseguito quindi il taglio di uno strato nella torbiera, si rompe in larghi pezzi che si inclinano sull'orlo della fossa per lasciarne scolare l'acqua ed asciugarli esponendoli ai raggi del sole. Finalmente rotti in pezzi più piccoli, o si espongono su tavolati o castelli di legno appositamente costrutti, ovvero se ne fanno delle cataste, non troppo serrate, perchè vi possa circolare l'aria, e si lasciano così per quel tempo che si crede praticamente conveniente.

E' comune l'operazione di porre a seccare liberamente all'aria i laterizi prima di sottoporli alla cottura o di impiegarli crudi; solo se ne coprono le cataste quando c'è minaccia di pioggia.

I difetti che si imputano a questo sistema di asciugamento ed essiccazione, pur così in uso in Italia e nei paesi del mezzogiorno, sono:

1.° che richiede necessariamente tempo buono, che subisce le vicende della stagione e che non può essere applicato che alle produzioni estive;

2.° che ogni dì, la sera, bisogna, quando si può, riporre al coperto le sostanze per evitare i danni grandissimi che vi recherebbero le precipitazioni notturne, che nei paesi meridionali sogliono verificarsi singolarmente abbondanti;

3.° che espone le sostanze al pulviscolo atmo-

sferico e ai danni od agli inquinamenti e lordure che possono apportarvi l'aria stessa, gli uccelli, gli insetti alati ecc.;

4.° che esige troppo spazio con danno o di coltivazioni o del movimento attorno all'azienda.

Alla precarietà dell'andamento della stagione praticamente si rimedia utilizzando il calore perduto del forno, donde s'è estratto il pane, col farvi passare le sostanze di cui il prosciugamento è già cominciato e dovrà completarsi all'aria. Tale espediente per altro non è scevro di difetti.

Ordinariamente questo prosciugamento si opera su cannicci che si pongono a terra o sul pavimento di terrazze o su tetti o che si sospendono fuori delle finestre e la sera si ritirano, quando si ritirano, entro ambienti qualunque, non all'uopo costrutti nè destinati, i quali, nella maggioranza dei casi, presentano condizioni avverse alla buona riuscita della operazione.

## § 5.

### ESEMPIO DI ESSICCATOIO ALL'ARIA LIBERA.

Per dimostrare come i sistemi di asciugamento dei quali si è parlato nel paragrafo precedente sieno suscettibili di notevoli miglioramenti, esporremo il caso pratico di un essiccatoio all'aria libera da noi progettato.

Anzitutto curammo di porre l'essiccatoio lontano dal letamaio e dal porcile, come anche dal pollaio e dall'ovile, lontanissimo dal maceratoio e nemmeno vicino, nè sotto vento ad acque stagnanti o correnti o ad aria polverosa; e lo situammo a m. 7,50 da terra sulla terrazza di un edificio ad un solo piano.

Il parapetto della terrazza era di ringhiera di ferro, il pavimento di piastrelle ben soleggiato e ventilato con il solo riparo di un edificio più alto (m. 14), distante 20 m. dalla parte di scirocco. La terrazza misura m.<sup>2</sup> 21 × 9,25.

Scelto così il luogo, provvedemmo alla suppellettile per l'essiccatoio. Si costruirono telai con fondo a giorno, sui quali distendere o poggiare le sostanze da prosciugare, di m.<sup>2</sup> 1 × 2, in modo da riescire maneggevoli anche se carichi. Erano formati (vedi fig. 605) con quattro tavole di castagno larghe m. 0,08 e spesse cm. 2,5 e con due crociate, larghe cm. 5, sul fondo; lungo il perimetro del quale facemmo inchiodare dei regoletti dello stesso legno a

sezione quadrata di cent. 2,5 di lato; su questi regoli e sulle crociate venne assicurata una rete metallica zincata di maglia 1 cm. semplicemente intrecciata a trama.

Facemmo poscia costruire dei cavalletti, pure in

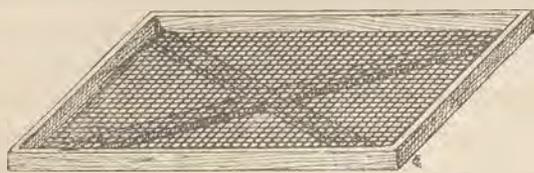
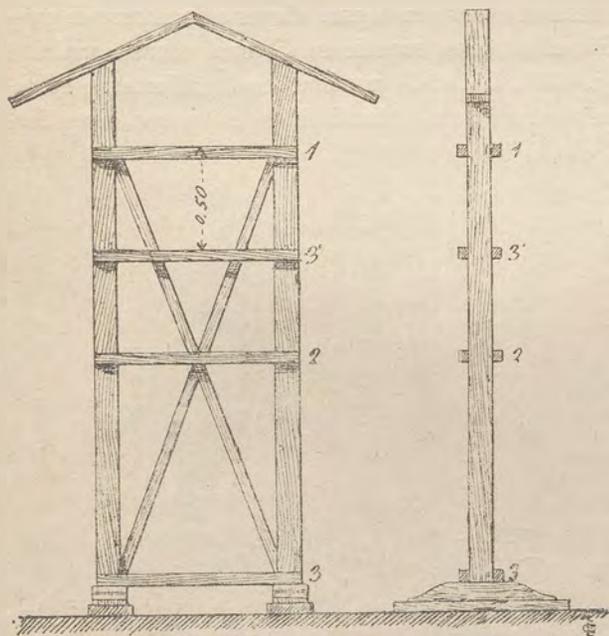


Fig. 605.

castagno, che suol durare 25 anni, del genere di quelli che adoperano i pittori per i loro ponti; di essi facciamo seguire il disegno nelle figg. 606-607. Accoppiando codesti cavalletti due a due e ponendoli in serie, si possono appoggiare ai regoli orizzontali 1 2 e 3, di cm.  $5 \times 5$ , i telai su descritti.

Essendosi avute molte giornate piovose, nebbiose e caliginose si rimediò nel modo più perfetto, e senza che il prodotto ottenuto nulla lasciasse a desiderare,



Figg. 606-607.

ponendo il telaio N. 3 nella posizione 3', e sul pavimento, tra una coppia e l'altra di cavalletti, a un metro dal telaio più basso, trentacinque semplicissimi e poco costosi bracieri di terra cotta, aventi un diametro alla bocca di 0,57, i quali consumarono pol-

vere di carbone che in gran parte era rifiuto della carbonaia.

Ai due estremi della terrazza sono lasciate aree libere per il riempimento, il mutamento dei telai e l'imballaggio dei prodotti seccati.

La disposizione da noi adottata è quella che risulta della fig. 608 che rappresenta la planimetria generale della terrazza presa a livello del piano superiore del telaio più basso (N. 3).

Sulla terrazza possono così esser disposti  $3 \times 7 \times 5 = 105$  telai; il che equivale a disporre di una superficie esposta al sole e all'aria di m.<sup>2</sup> 210. Ammettendo che lo strato della sostanza da essiccare abbia sul telaio, allo stato fresco, uno spessore di m. 0,05, si conclude che ogni operazione di essiccamento potrà comprendere dieci m.<sup>3</sup> e mezzo della sostanza di che si tratta.

Il servizio dell'essiccatoio dal piano di campagna

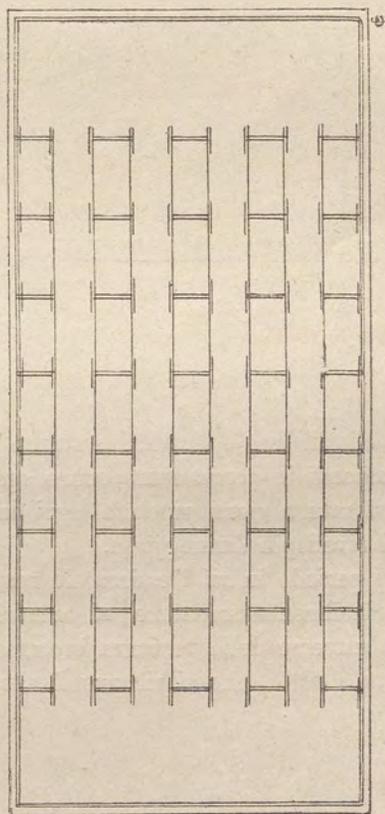


Fig. 608.

al piano della terrazza si può fare o con tiro in alto o con scala o con rampa a seconda delle circostanze.

I cavalletti, dopo messi a posto bene a piombo,

vengono resi solidali tra loro con due strisce *a b* di legno longitudinali avvitate al posto del colmareccio (vedi fig. 609) e con altre due *c d* alle gronde. Quelli alle due estremità delle cinque serie vengono inoltre collegati, a 2 metri dal pavimento, con crociere, pure esse avvitate, le quali rendendo rigide le testate delle serie stesse conferiscono a queste maggiore solidità.

Nella figura medesima rappresentiamo le due partite della tela impermeabile destinata a riparare i telai: una arrotolata, l'altra calata a formare falda di tetto; la loro posizione normale è di essere tutte e due o calate o arrotolate. In ogni caso esse si fanno sempre equilibrio, poichè quando sono arrotolate bastano dei lacci per fermarle, quando sono calate sono tenute a posto e distese da un tubetto di ferro.

I telai, i cavaletti e il resto, appena fatti, vengono

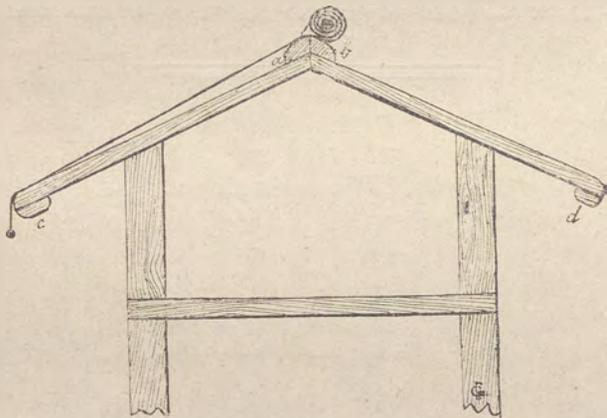


Fig. 609.

spalmati di olio di lino o di altra sostanza idrofuga che non tramandi in permanenza odore sgradevole; la quale spalmatura viene ripetuta ogni anno nelle parti ove si riveli più danneggiata.

Nel lungo periodo in cui l'essiccatoio resta inopero si può facilmente smontare ed ammucchiare i pezzi ad un estremo della terrazza in catasta regolare, disposta a tetto, che si ricopre di tavole.

### § 6.

#### ASCIUGATOI PER BIANCHERIA.

La lavanderia chiede al sole ed all'aria di compiere la sua opera essiccatrice, ed all'uopo impianta, in modo più o meno fisso, un sistema di cordicelle o fili di ferro (talvolta, non sempre, zincati) soste-

nuti da pali alti due metri, all'occorrenza mantenuti verticali da fili di ferro legati a grosse pietre ficcate nel terreno o assicurati a un muro o ad alberi; vi sovrappone le stoffe lavate, perchè si essicchino, naturalmente, confidando che non piova.

L'azione abbastanza lenta di questo metodo, che esige una grande superficie, fa sì che in vicinanza di grandi città vi è talvolta uno spazio non piccolo assolutamente perduto alla coltivazione per consacrarlo a questi stendaggi. E l'inconveniente si fa maggiore per l'incertezza dell'essiccazione ottenuta in questo modo, che dipende dalla costanza del clima e delle vicende atmosferiche; e pur troppo succede, specialmente durante le lunghe piogge primaverili ed autunnali, e d'inverno, che la madre di famiglia vede portarsi a casa i panni completamente bagnati e talora anche gelati.

Invece di stendere i tessuti ed i filati, semplicemente su delle funi all'aperta campagna, dove sono minacciati dalle intemperie, si potrebbe esporli all'azione dell'aria in luoghi coperti; i quali possono essere di differente natura.

Dovendo essiccare delle stoffe sovente si sospendono a delle traverse in legno, disposte in forma di griglia alla parte superiore di una torre quadrata (fig. 610). Le stoffe pendono così nell'interno ed all'esterno di questi stenditoi; le cui pareti sono for-



Fig. 610.

mate da persiane, per modo che l'aria circoli liberamente nell'interno, senza veemenza di ventilazione anche quando fuori soffiano forti venti.

Questi edifizii, sebbene internamente conservino a lungo il calore solare, sono talora anche muniti in

basso di caloriferi; ed allora quando il tempo è cattivo, si ritirano le stoffe nell'interno e si essicano mediante la corrente d'aria calda che dal basso va in alto.

Per l'essiccazione delle biancherie è conveniente dare dimensioni sufficientemente grandi a questa sorta di edifizii; i quali possono così essere anche costrutti in muratura, od anche sovrapposti ad una lavanderia, ma aperti per modo che l'aria possa liberamente circolare.

Le condizioni più opportune per questi edifizii sono: 1.° disporli in luoghi ove l'aria possa circolare liberamente, e quindi che non sieno circondati troppo prossimamente da altri edifizii; 2.° farli alti il più possibile, perchè l'aria è generalmente tanto più secca ed agitata quanto più è lontana dal suolo; 3.° dare libero accesso all'aria da tutte le esposizioni, meno che dal lato di scirocco.

Il tetto poi dovrà sporgere convenientemente per riparare le parti sottostanti dalle piogge oblique.

Il pavimento va costruito in piastrelle o anche in tavolato di legname, non in mattoni, che si logorano e producono sempre polvere. La biancheria si colloca sopra funi o meglio sopra traversi di abete, che, per economia di spazio, sono disposti in più ordini sovrapposti sostenuti da pali infissi nel pavimento.

L'altezza dei traversi può essere anche di m. 1 — 1.80 per i lenzuoli e le altre stoffe più grandi. Per tali motivi la tettoia viene ad essere piuttosto elevata.

Trattandosi di piccola azienda potrebbe bastare anche un solaio, purchè ben pulito, illuminato e ventilato.

## § 7.

### ESSICCATOI A CORRENTE D'ARIA FORZATA.

Il rinnovamento dell'aria, che è la più importante delle condizioni per l'essiccamento, si può ottenere artificialmente in vari modi.

Si può ricorrere anzitutto a dei ventilatori, per esempio a quelli a forza centrifuga. Ponendo un dato ambiente in comunicazione diretta coll'apertura centrale di uno di questi ventilatori, si può suscitare, mediante il movimento di questo, una corrente d'aria in quell'ambiente, asportando quella già più o meno satura di umidità e richiamandone così, dall'esterno, della nuova, più secca. A seconda dell'importanza della lavorazione, si potranno mettere in movimento

questi ventilatori o a mano o con caduta d'acqua o a vapore o con la energia elettrica. La corrente d'aria può anche essere prodotta mediante un camino di richiamo.

Altra condizione essenziale, per la pronta essiccazione è, oltre il rinnovamento dell'aria, il suo grado di secchezza.

Notiamo ancora che il grado di saturabilità dell'aria è anche in relazione colla temperatura; e siccome, pel semplice fatto dell'evaporazione, la temperatura dell'ambiente si abbassa, diminuisce pure la quantità di vapore di cui l'aria si può caricare. Per conseguenza in molti casi, specialmente dove conviene che l'evaporazione sia rapida, e dove le sostanze da essiccare potrebbero soffrire per un troppo lungo contatto con l'aria umida, si ricorre allo spediente di disidratare l'aria prima di immetterla nelle camere di prosciugamento.

La disidratazione dell'aria si può effettuare con facilità e senza grave dispendio, mediante la calce viva o col cloruro di calcio. La prima di queste sostanze può trovare applicazioni anche dopo adoperata; il che può diminuire il costo dell'essiccazione. La seconda, dopo un certo tempo, esige di essere essiccata e calcinata, dopo di che può nuovamente servire. Si dovrà quindi essenzialmente tener conto del costo di queste operazioni, per le quali del resto è spesso possibile impiegare calori perduti di forni, di generatori a vapore, ecc.

Queste sostanze possono essere disposte entro casse di legno o sopra dei graticci in piani orizzontali. Queste casse si faranno comunicare superiormente coll'essiccatoio, inferiormente e lateralmente coll'aria esterna; oltre di ciò bisognerà praticare le opportune aperture per il rinnovamento delle materie disidratanti.

Condizione essenziale è che queste casse abbiano una grande sezione per modo che l'aria vi cammini con grande lentezza, e così si disidrati perfettamente.

Adoperando della calce viva, queste casse, come i vari piani su cui posa la calce, possono essere di legno; servendosi del cloruro di calcio invece, bisognerà disporlo sopra graticci metallici; inoltre il fondo delle casse dovrà essere disposto in modo da potervisi raccogliere il cloruro di calcio liquefatto.

Una delle condizioni essenziali da osservarsi nella disposizione di qualsiasi essiccatoio è che l'aria ne esca il più possibile satura di umidità, naturalmente in relazione con la temperatura alla quale l'essicca-

zione si produce. Questa condizione si può quasi completamente realizzare nel seguente modo.

Si divide l'essiccatoio in due parti con un tramezzo, nel quale però sono praticate alle estremità delle aperture munite di chiudende per modo di poter mettere a volontà in comunicazione tra loro i due scompartimenti; ognuno di questi poi deve comunicare colle casse dove si secca l'aria e col ventilatore o camino di richiamo.

Data questa disposizione, si incomincerà a far passare l'aria nella direzione dal 1.° al 2.° scomparto; naturalmente cominciando l'aria più secca a passare pel 1.°, le sostanze in questo contenute saranno più prontamente seccate; si chiuderà allora la comunicazione, facendo passare l'aria solo nel 2.°, mentre nel 1.° si rinnoveranno le sostanze. Riaperta la comunicazione, si farà passare l'aria nel senso dal 2.° al 1.° finchè si crederà conveniente di ritirare le materie essiccate dal 2.° scompartimento, per rinnovarle e riprendere l'operazione nel senso di prima. È evidente che con questa alternativa si otterrà il risultato di far passare l'aria più secca prima sulle sostanze già in parte essiccate e di seguito su quelle più umide; per modo che l'aria si caricherà completamente di umidità. Per tal modo si ricaverà il massimo effetto utile, d'altra parte e l'operazione procederà più rapida.

### § 8.

#### ESSICCAZIONE CON CORRENTE D'ARIA CALDA PROVENIENTE DALL'ESTERNO.

A rendere più pronta ed efficace l'essiccazione, in molti casi, si ricorre all'azione del calore.

Il concorso del calore si può applicare in vari modi: o mettendo le sostanze in ambienti riscaldati, ed allora si hanno gli essiccatoi ad aria calda, assai impropriamente chiamati anche stufe, ovvero mettendo le sostanze a contatto diretto con superficie riscaldate.

Parlando anzitutto del primo metodo, notiamo come gli si possono ancora dare varie disposizioni. Si può infatti dividere questi essiccatoi in tre classi: quelli che ricevono l'aria calda dall'esterno; quelli che, oltre all'accesso dell'aria calda esterna, hanno anche un riscaldamento interno; finalmente quelli in cui non vi è un accesso regolare d'aria dal-

l'esterno, ma la vaporizzazione è prodotta soltanto da un riscaldamento all'interno.

Gli essiccatoi a corrente d'aria calda sono, nel loro insieme, costituiti da un ambiente chiuso nel quale si dispongono le sostanze da essiccare, e nel quale sono praticate soltanto due aperture, una per l'accesso dell'aria calda, l'altra per l'uscita di quella carica di umidità.

È evidente che, siccome l'aria calda, perchè più leggera, tenderebbe spontaneamente a portarsi rapidamente in alto, qualora si disponessero le aperture in modo che l'aria calda, entrata dal basso, dovesse sfuggire dall'alto, prontamente se ne andrebbe senza aver prodotto che poco effetto utile. È quindi prima norma da osservarsi il procurare che l'aria calda, entrata dall'alto, venga fatta uscire in basso da un camino di richiamo; per tal modo si spanderà più uniformemente e lentamente e non correrà rischio di uscire in parte non saturata. Si otterrà anche maggiore regolarità nell'operazione facendo arrivare l'aria calda in alto per mezzo di un canale apposito, piuttosto che farle attraversare una parte delle sostanze umide.

Nell'operazione di riscaldamento e di essiccazione sono da considerare tre periodi distinti.

Nel primo il calore, portato dall'aria, scalda le sostanze da essiccare, e l'aria esce satura ad una temperatura che si avvicina a quella esterna.

Nel secondo l'aria si satura di vapore ad una temperatura che va via via crescendo fino ad un certo limite, che naturalmente varia con la temperatura all'entrata dell'aria; raggiunto questo limite, si ha un periodo di costanza, che si può anche dire *regime dell'essiccatoio*, per una specie di equilibrio che si realizza tra la saturazione dell'aria e la sua temperatura d'entrata.

Finalmente nel terzo periodo, durante il quale termina la disseccazione, l'aria esce non più satura, dimodochè la sua temperatura aumenta, e sarà evidentemente tanto meno satura, quando più alta sarà la temperatura; il limite di questa, evidentemente, è quello (fatta astrazione beninteso delle perdite esteriori) della temperatura d'entrata; a questo limite l'aria non si sarebbe più caricata di vapore, ed il calore andrebbe perduto. È evidente, che quando anche non si raggiunga questo limite, nell'ultimo periodo si ha una notevole perdita di calore; e vedremo fra breve il modo di realizzare il massimo effetto utile, tenendo calcolo delle condizioni di questi vari periodi.

L'ambiente di un essiccatoio si può scaldare facendovi penetrare l'aria che ha servito alla combustione di un focolare, ovvero che sia stata scaldata per trasmissione.

Il primo caso presenta parecchi inconvenienti. Anzitutto è quasi impossibile evitare un po' di fumo, e della cenere che viene sempre trasportata meccanicamente, le quali sostanze possono alterare e pregiudicare le materie da seccare. Ma, oltre a ciò, l'aria che venisse direttamente da un focolaio sarebbe per se stessa viziata e poco respirabile; e così resterebbe pericoloso e quasi impossibile agli operai il penetrare nelle camere di essiccazione. Questo modo di applicazione è quindi molto ristretto. Generalmente invece si fa penetrare nelle camere dell'aria scaldata con caloriferi ad aria calda, ovvero si scaldano gli ambienti coll'acqua calda o col vapore.

## § 9.

### DISPOSIZIONI COSTRUTTIVE.

Gli essiccatoi sono generalmente vaste camere, in cui le sostanze sono disposte a seconda della loro natura, come vedremo in seguito. Frattanto ricordiamo che, oltre alle aperture di uscita e di entrata dell'aria, ne occorrono delle altre per l'entrata delle sostanze e degli operai, come pure delle finestre per illuminare il lavoro di questi.

Le pareti, in ogni caso, andranno fatte coi materiali meno conduttori, in intonaco ordinario, in legno, in gesso, per avere minori perdite di calore; le aperture d'introduzione delle sostanze e per l'illuminazione saran ridotte al puro necessario e staran ben chiuse il più possibile durante l'essiccazione.

Pel buon andamento dell'operazione bisogna anzitutto badare alla disposizione delle sostanze da seccare ed alla distribuzione dell'aria.

Le sostanze, a seconda della loro natura, dovranno sempre essere disposte in modo da presentare la massima superficie e mai quindi in grossi strati. Per le sostanze polverulenti sovente (come vedremo in seguito) conviene di aver mezzo di far variare la superficie di essiccazione.

L'aria calda poi deve poter camminare e distribuirsi in modo uniforme e, possibilmente, a strati paralleli.

Con queste avvertenze si realizzeranno le due con-

dizioni essenziali di una buona essiccazione; 1.° che l'aria esca completamente satura, almeno nei due primi periodi; 2.° che l'aria sovrasatura di vapore non ristagni in alcun punto. Se non si realizzassero queste due condizioni, si avrebbe perdita di calore, ed inoltre l'aria satura di umidità, stagnando in qualche punto, potrebbe impedire l'evaporazione ed anche alterare le sostanze, specialmente se, come potrebbe succedere, il vapore si ricondensasse e colasse lungo le pareti naturalmente più fredde.

Si può anche aumentare l'uniformità di cammino dell'aria ed evitare i ristagni moltiplicando le aperture per l'entrata ed uscita. Si ottiene questo, dando un doppio fondo all'essiccatoio, e nel primo, che ne costituisce il pavimento, praticando delle aperture che pongono in comunicazione, mediante lo spazio che sta sotto al pavimento medesimo, l'ambiente col camino di richiamo; e ripetendo simile disposizione nel soffitto per l'aria calda.

I camini di richiamo debbono essere sufficientemente alti e di tali sezioni da dare all'aria nell'essiccatoio la opportuna velocità. Naturalmente varieranno le loro dimensioni con quelle dell'ambiente e colle temperature d'entrata e d'uscita dell'aria.

Generalmente se ne aumenta l'effetto facendoli percorrere, lungo il loro asse, dal tubo del forno di riscaldamento dell'aria, che dovrà essere in lamiera di ferro.

L'apertura superiore di questo dovrà sovrastare a quella del camino di richiamo, perchè il fumo non ritorni indietro, soprattutto quando il fumo potesse nuocere alle sostanze da essiccare. Entrambi dovranno essere coperti da un cappello per impedire il riflusso del vento; anzi si possono munire di apparecchi che possono far servire la velocità del vento ad aumentare il tiraggio.

In qualsiasi essiccatoio si hanno, in ogni caso, delle perdite notevoli di calore.

Una delle più essenziali è quella, già notata, che succede nel terzo periodo della operazione, quando cioè l'aria non esce più satura e va via via aumentando di temperatura. Questa perdita tuttavia si può facilmente evitare.

Si ripeta la disposizione già indicata per gli essiccatoi ad aria secca, e cioè si divida l'ambiente in due sezioni (vedi fig. 611). Queste sezioni sono separate da due tramezzi, tra i quali deve esservi uno spazio, la cui sezione orizzontale sia maggiore di quella del camino di richiamo. Entrambi i tramezzi

hanno in alto ed in basso dei registri o aperture chiudibili più o meno.

In principio, riempite le due sezioni colle sostanze da seccare, si faccia entrare l'aria calda in *A*; ma si chiudano i registri *a, a'*. L'aria carica di vapori uscirà per le aperture *C*, e l'essiccatoio funzionerà nel modo ordinario. Quando però si avvicinerà il termine del secondo periodo, e l'aria non sarà più satura, si chiuderanno i registri *C*, e si apriranno quelli *a' b*, e *C*; allora l'aria, non più satura di vapore e calda,

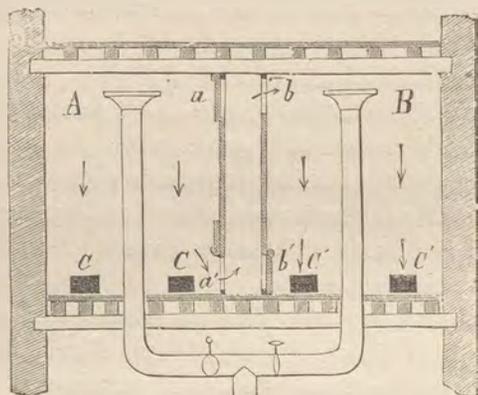


Fig. 611.

passerà da *A* in *B*. Quando in *A* le sostanze saranno completamente secche, si chiuderanno anche i registri *a' e b*, e l'aria calda si farà entrare soltanto in *B*.

Frattanto si estrarranno le materie essiccate dal compartimento *A* e se ne metteranno delle altre umide, e, fatta la carica, si apriranno i registri *C, b' ed a*, per modo che l'aria da *B* passerà in *A*. E così di seguito. Oltre evitare la perdita di calore che altrimenti si avrebbe nel terzo dei periodi accennati, mediante questa alternativa di funzionamento, si diminuiranno ancora le seguenti altre perdite di calore.

Una di queste, e che è quasi inevitabile, consiste nel calore che rimane nelle sostanze seccate. Tuttavia è evidente che in certi casi si potrebbe approfittare di questo calore per scaldare dell'aria che in un altro ambiente possa servire ad un principio di essiccazione od a qualche altro uso.

Altra perdita di calore succede per quella quantità che rimane nell'aria dell'essiccatoio alla fine dell'operazione. Si tenta di diminuire questa perdita disponendo le sostanze per modo da riempire al massimo lo spazio, e lasciare poco vuoto, pur tuttavia badando che ne resti agli operai per la loro libera circolazione.

Finalmente una certa quantità di calore si perde per il riscaldamento dei muri dell'edificio e per la loro irradiazione all'esterno e per la filtrazione dell'aria attraverso ad essi. Queste perdite, inevitabili si diminuiranno pure facendo i muri spessi e, per quanto si può, di materiali poco conduttori e spalmandoli all'interno e all'esterno, prima dell'intonaco, con *bleack*. Inoltre rendendo il lavoro continuo colla disposizione indicata, ed accelerando, per quanto è possibile, l'uscita degli oggetti secchi e l'introduzione dei nuovi umidi, si potrà anche avere una notevole diminuzione in questa perdita.

## § 10.

### ALTRI SISTEMI DI ESSICCAZIONE COL CALORE.

L'effetto utile del processo di essiccazione di cui ai paragrafi precedenti evidentemente può essere aumentato per mezzo di riscaldamento interno.

L'aria calda generalmente si fa anche qui arrivare sulle sostanze collocate più in alto ed uscire dal basso, e spesso facendola arrivare per un canale che involuppa in parte la superficie del riscaldamento interno.

Anche qui si possono avere delle perdite di calore, massime pel fatto che l'aria già satura, riscaldan-

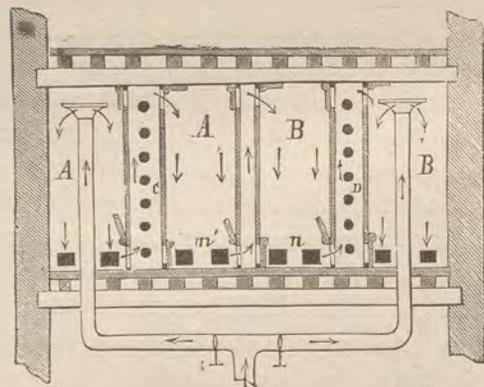


Fig. 612.

dosi ancora pel contatto di questa superficie di riscaldamento, può uscire non completamente satura.

Si potrà evitare questo inconveniente dividendo l'essiccatoio in vari compartimenti, secondo la disposizione schematicamente rappresentata dalla fig. 612.

I due compartimenti *A* e *A'* si possono far operare da soli, facendo entrare l'aria da *o*, lasciandola riscaldare in *C* dai tubi di riscaldamento, e facen-

dola uscire per *m'*. Quando l'aria non sarà più satura, si fa passare pei compartimenti *B'* e *B*, scaldando i tubi *D*, e facendola uscire per *n'*. Quando le sostanze saranno secche in *A* ed *A'*, si farà passare l'aria soltanto da *o* in *n*, naturalmente chiudendo le comunicazioni coi primi due compartimenti; rimpiazzate le sostanze in *A* ed *A'*, si ripeterà l'operazione di prima in senso inverso; e così di seguito, ottenendo così anche in questo caso un lavoro continuo.

Gli essiccatoi a riscaldamento diretto sono costituiti da un ambiente chiuso, nella parte inferiore del quale sta un calorifero; in alto vi sono delle aperture, munite di valvole leggiere, che permettono l'uscita all'aria carica dei vapori.

Generalmente questo metodo è adottato quando le sostanze possono sopportare una temperatura superiore ai 100 gradi, perchè così si ottiene un maggiore effetto utile che colla corrente d'aria calda, che altrimenti sfuggirebbe ad una temperatura troppo elevata.

Qualunque sia il modo di essiccazione col calore, è evidente che, per una troppo attiva azione dei caloriferi, per una diminuzione nel tiraggio o per qualsiasi altra causa, può succedere che la temperatura nell'ambiente si innalzi al disopra di quella che converrebbe alle sostanze poste a seccare e che, come abbiamo notato, dovrebbe costituire il regime, specialmente durante il secondo periodo.

Ad impedire questo inconveniente, che talora potrebbe recare gravi danni, si applicano generalmente dei regolatori della temperatura, i quali, agendo o sopra i registri d'introduzione dell'aria o su quelli del camino del calorifero o sul ceneraio di questo, possono rendere più costante ed uniforme il grado di calore.

Questi regolatori possono essere fondati sulla dilatazione di un metallo o di un liquido o di un gas, ovvero esser mossi dall'elettricità. Rappresentano un perfezionamento apprezzabile, ma non sono indispensabili, essendochè l'operazione deve essere presenziata sempre da operai esperti.

Quanto all'essiccazione mediante contatto con superficie riscaldate, la disposizione che si usa più comunemente è quella di dare alle superficie riscaldanti la forma di cilindri giranti, entro ai quali si fa giungere del vapore e sui quali scorrono le sostanze da seccare. Tale sistema è utile specialmente per asciugare tessuti e carta senza fine.

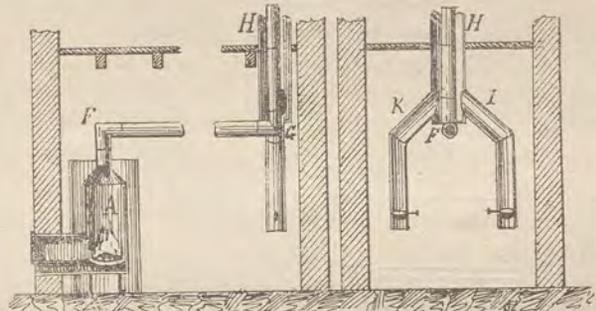
## § 11.

### APPLICAZIONI DEI SISTEMI

#### PRECEDENTI ALL'ASCIUGAMENTO DELLA BIANCHERIA.

Abbiamo già parlato nel § 6 dell'essiccazione della biancheria all'aria libera, e di quegli edifizii in cui, quando le condizioni atmosferiche non sono opportune, si può ricorrere all'azione del calore dal basso in alto. Tuttavia questi essiccatoi sono poco convenienti, ed è meglio ricorrere a quelli fatti a corrente d'aria calda. Lo stendaggio si potrà fare in essi, come in quelli ad aria libera, mediante corde tese o cavalletti.

Per piccoli essiccatoi può servire la disposizione indicata dalle figg. 613-614. Il calorifero *A* prende l'aria dall'esterno ed ha in *F G* il suo condotto pel fumo; questo, dopo di aver percorso orizzontalmente l'ambiente, si innalza percorrendo il tubo più largo *H*, chiuso in basso, ma in cui si immettono i due tubi *K* ed *I*, che si aprono in basso a poca distanza dal



Figg. 613-614.

suolo. Il tubo del fumo si aprirà ad una maggiore altezza di quello *H* di richiamo. L'aria calda entrerà col cilindro di lamiera che circonda il calorifero *A*, e che in basso comunica coll'esterno.

Per altro le disposizioni più in uso per questo scopo non sono a corrente d'aria calda, bensì a riscaldamento diretto dell'ambiente, potendo la biancheria, sopportare, senza soffrire, una temperatura di 100°.

Il riscaldamento si può fare con caloriferi ad aria calda. I tubi di riscaldamento occupano generalmente la parte bassa degli essiccatoi, nei quali si accumula la biancheria da seccare; in alto vi sono delle valvole per dar sfogo al vapore formato. Le valvole si aprono, generalmente, poco dopo incominciata l'essiccazione, quindi si chiudono nuovamente per riaprirle in fine dell'operazione.

Una delle disposizioni migliori per tutti i riguardi è la seguente, stata impiantata, forse per la prima volta, nello stabilimento di bagni e lavatoi pubblici a Goulston Square a Londra. La fig. 615 ne rappresenta una sezione trasversale.

Due tubi in ghisa, ognuno della lunghezza dell'essiccatoio, sono percorsi dal fumo di un focolaio a coke successivamente in senso contrario. Il canale in muratura nel quale sono collocati ha una larghezza di m. 1,50 per 18 m. di lunghezza e m. 0,50 circa di profondità. Due pezzi di ghisa sostengono una griglia in filo di ferro galvanizzato, che si estende in tutta la lunghezza e larghezza del canale.

*G H J K* è un carrello di ferro, munito di pezzi longitudinali in ferro galvanizzato. Le due

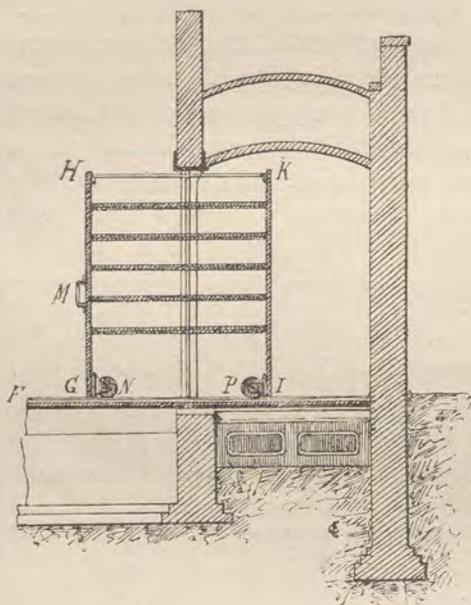


Fig. 615.

faccie opposte *G H* ed *I K* sono intiere in modo da chiudere completamente l'apertura della faccia anteriore dell'essiccatoio, quando il carrello è completamente in dentro od in fuori di esso. Le impugnature *M* servono a farlo scorrere, mediante le ruote *N* e *P*, lungo alle rotaie *FF*. Questi carrelli hanno un'altezza di metri 1,95 per 0,34 di larghezza ed 1,60 di lunghezza.

Sovra all'essiccatoio scorre un canale per lo sfogo del vapore; esso comunica coll'ambiente sottostante mediante delle aperture munite di valvole che si possono aprire a volontà.

Quando la biancheria di un carrello è asciutta, si fa scorrere questo finchè la faccia *I K* venga a

chiudere l'apertura dell'essiccatoio, si toglie la biancheria, se ne sostituisce dell'altra bagnata, e si spinge nuovamente in dentro il carrello.

Nell'essiccatoio ora descritto l'asciugamento era molto rapido, durando generalmente meno di mezz'ora. Si trovò conveniente, come già si disse, di operare alla massima temperatura; perciò si lasciano chiuse le valvole finchè la temperatura interna raggiunga 100°; quindi si aprono regolandole in modo che questa temperatura si mantenga presso a poco costante.

## § 12.

### ESSICCAZIONE DELLE SOSTANZE POLVERULENTI.

Le sostanze polverulenti possono evidentemente venire asciugate all'aria libera; ma siccome non possono stendersi che nel senso orizzontale ed in strati non molto spessi, tale metodo richiede grandi superficie. È tuttavia applicato alla essiccazione dei grani lavati, stendendoli su delle aje lastricate esposte all'aria libera; le quali talune volte, come abbiamo detto a suo luogo, sono coperte ed anche son provviste di un pavimento con sottostante vespaio ove si fanno provenire i prodotti della combustione di un vicino fornello.

Dovendo però ottenere un essiccamento pronto e continuo, conviene ricorrere all'azione del calore o dell'aria calda od offettuarle con superficie riscaldate. Nel loro andamento generale questi essiccatoi, sono come quelli finora descritti; solamente varierà la disposizione delle sostanze nel loro interno.

Gli essiccatoi più comunemente adottati per questo scopo sono quelli dai francesi detti *tourailles*, che sono generalmente disposti come nella fig. 616.

Il cereale è posto sul pavimento *a b* formato da una tela metallica o da lastra metallica bucherellata, od anche di mattoni traforati con piccoli fori. L'aria calda che vien dal focolare a coke o ad antracite, che danno meno fumo, si mescola in *B* con aria esterna che ne mitiga la temperatura e che arriva da *C C*. L'operazione va condotta lentamente; se si raggiungesse bruscamente la temperatura di 60°, la fecola si convertirebbe in salda, con danno delle operazioni successive. In questi apparecchi l'operazione dura da trentasei a cinquanta ore.

Questa disposizione non è però delle più convenienti, perchè si perde del calore, specialmente negli

ultimi periodi di essiccazione. Si ha un maggior effetto utile disponendo le cose in modo che l'aria calda debba fare un maggior tragitto, attraverso alle sostanze da seccare, e così si può anche ottenere la continuità dell'operazione.

La fig. 617 ci rappresenta un sistema stato proposto dall'ingegnere Lecombe per seccare l'orzo nelle fabbriche di birra, che può essere applicato ad altri casi analoghi. L'orzo cade sopra delle tavole in ferro *A A...* formate di tela metallica, mobili sui loro centri, alle quali l'asta verticale *B B* imprime delle scosse continue che fanno cadere l'orzo da una tavola all'altra. È evidente che facendo arrivare in alto continuamente del nuovo orzo l'operazione diverrà continua. In questa figura quasi schematica non sono rappresentati i caloriferi che sarebbero in *E*, mentre nello spazio laterale *L F* si raccoglie e si pulisce l'orzo disseccato.

La continuità dell'essiccazione di sostanze di questa natura si può anche ottenere mediante un'altra disposizione, e cioè coll'intervento di tela senza fine.

La fig. 618 ci rappresenta schematicamente un simile congegno.

La sostanza polverulenta è introdotta per l'aper-

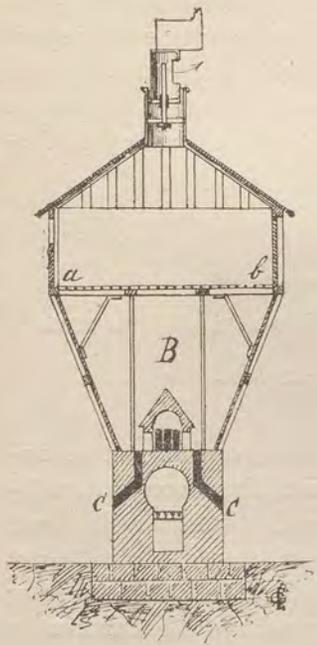


Fig. 616.

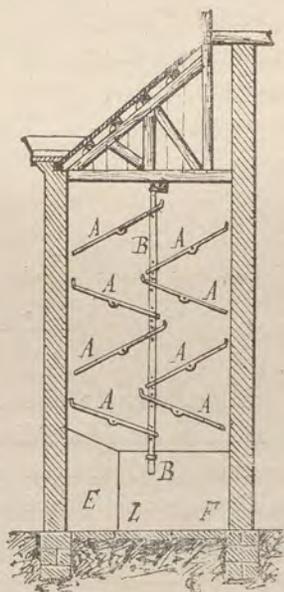


Fig. 617.

tura imbutiforme dall'alto, e cade sopra una prima tela senza fine che scorre sopra due rulli; da questa, camminando da destra verso sinistra, sarà lasciata cadere sopra una seconda, che cammina da sinistra

a destra, e da questa su una terza, e così di seguito; finalmente la sostanza asciugata sarà raccolta in basso in opportuni recipienti. L'aria calda proveniente dal basso è così costretta a percorrere un cammino a zig-zag ed incontrare della sostanza per tutto il

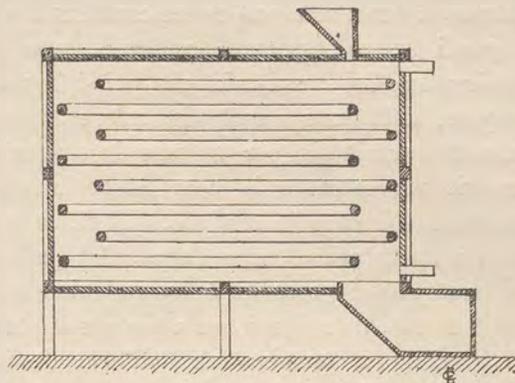


Fig. 618.

suo tragitto. È evidente che l'aria dovrà essere saturata, perchè passerà a contatto a sostanze di mano in mano sempre più umide. Il numero delle tele, la temperatura dell'aria e l'azione di tiraggio saranno naturalmente in relazione colla natura della sostanza e col suo grado di umidità. Bisognerà però disporre le cose in modo che la discesa sia molto lenta per modo che il contatto coll'aria calda duri da 18 a 20 ore.

Apparecchi di questo genere, che sono adottati anche nelle fabbriche di amido, troverebbero utilissima applicazione in agricoltura, per l'essiccazione dei cereali ed in particolare per quella del granturco e dell'orzo.

### § 13.

#### ESSICCAZIONE DEI CEREALI.

Ricorderemo che i granai in generale sono costruiti con disposizioni atte a favorire il prosciugamento dei cereali che fossero imbevuti di umidità eccedente quella normale; e specialmente ricorderemo il granaio dell'Agro Pontino, il quale è un vero essiccatoio a corrente d'aria a temperatura ordinaria. Ma son pur troppo frequenti i casi nei quali, per la migliore conservazione dei cereali, occorre prosciugarli a fondo e presto.

Riscaldando il cereale che si intende essiccare, ossia portandolo ad un conveniente grado di temperatura, si riesce a favorire l'uscita da esso dell'umidità,

convertendosi in vapore quel tanto d'acqua che gli si vuole sottrarre.

Riscaldando l'aria che viene a contatto del cereale e che è destinata a promuoverne l'asciugamento, si accresce il peso di vapore acqueo che nella unità di volume di quest'aria può essere contenuto, e che può quindi essere esportato coll'aria stessa fuori dell'essiccatoio. La stessa aria, che poi si fa veicolo del vapore, si fa pure veicolo del calore da somministrare al cereale sia per elevare la sua temperatura, sia per ottenere la conversione in vapore dell'acqua che il cereale contiene; quindi, se non si avesse un limite nella temperatura alla quale può essere sottoposto il cereale, è troppo evidente che vi sarebbe tutta la convenienza a portare al più alto grado possibile la temperatura dell'aria destinata all'essiccazione. E infatti si sa che, ad una determinata temperatura, un metro cubo d'aria non può contenere che determinato peso di vapore acqueo; e che questo peso aumenta non in progressione dell'aumento della temperatura, ma in progressione molto più rapida.

Ed in vero la quantità di vapore acqueo necessaria per saturare l'aria, a diverse temperature, varia come segue:

Temperatura dell'aria	Vapore acqueo per metro cubo
15°	12 grammi
25°	22 » »
50°	72 » »
65°	127 » »
75°	174 » »
80°	199 » »
100°	295 » »

Ci sarebbe tutta la convenienza adunque di tenere elevata la temperatura dell'aria fino al massimo limite, se tale limite non variasse anche a seconda dei diversi sistemi degli essiccatoi.

Vi sono apparecchi nei quali la differenza fra le temperature dell'aria di essiccazione e del cereale rimane considerevole ed apparecchi nei quali il cereale finisce per trovarsi alla stessa temperatura elevata dell'aria di essiccazione. Ciò proviene evidentemente dacchè vi sono essiccatoi ad aria quasi stagnante, che serve quasi da magazzino inesauribile di calore e di vapori, ed essiccatoi nei quali la circolazione dell'aria è molto rapida ed il cereale vi rimane assai poco tempo, od ancora l'aria esce

dall'essiccatoio a temperatura notevolmente inferiore a quella di introduzione.

La via più pratica e ragionevole è di mantenere la temperatura dell'aria di essiccazione entro limiti ragionevoli, e volendosi rendere egualmente efficace e proficua l'operazione, non resta che cercare di accrescere, quanto più è possibile, la quantità d'aria che deve attraversare l'essiccatoio. Con ciò si evita anzitutto l'inconveniente d'avere una troppo grande differenza fra la temperatura dell'aria calda d'introduzione e quella d'uscita; inoltre si facilita del pari l'essiccazione, poichè l'esperienza insegna quanto convenga tenersi lontani dal saturare l'aria che è destinata a promuovere l'asciugamento di un corpo che vi si trovi immerso. Ed avendosi anzi una vera corrente d'aria, la essiccazione è ancor più favorita.

E' noto che, a parità di altre circostanze, una corrente d'aria la cui velocità sia inferiore a m. 0.25 al 1" è bastevole a triplicare il peso d'acqua che si evapora mentre l'aria è in riposo, e che l'evaporazione prodotta da una corrente d'aria alla velocità di 4 e di 9 metri è rispettivamente doppia e tripla di quella che si verifica con una corrente della velocità di 1 metro.

Un ventilatore ed una motrice risultano in generale indispensabili in questi casi per ottenere la grande quantità d'aria che si richiede per produrre un'essiccazione sufficiente di grandi masse di cereale, a temperatura non troppo elevata ed in tempo relativamente breve.

#### § 14.

#### CALCOLO DELLA QUANTITÀ D'ARIA DA INTRODURSI NELL'ESSICCATOIO.

E' interessante di esprimere con formule le circostanze e condizioni di cui abbiamo accennato nel § precedente. Qualunque sia il sistema e la forma dell'apparecchio, dovrà essere sempre soddisfatta una equazione tra la quantità di calore che dovrà poter cedere l'aria destinata a produrre l'essiccazione e la quantità di calore occorrente all'essiccatoio per ottenere praticamente il voluto grado di essiccazione di un dato peso di cereale in un tempo parimente determinato.

Le quantità di calore richiesto dall'essiccatoio sono essenzialmente tre :

1. la quantità di calore occorrente per riscaldare un dato peso  $P_c$  di cereale dalla temperatura  $t$  dell'ambiente esterno alla temperatura  $t_c$  che tutta la massa del cereale avrà al termine all'operazione: dicendo  $C$  il calore specifico del cereale ed  $i$  la percentuale in peso dell'acqua da eliminare, occorrerà il seguente numero di calorie:

$$CP_c (1 - i) (t_c - t) = Q_c$$

2. la quantità di calore necessaria per vaporizzare, alla pressione atmosferica ordinaria, il peso d'acqua  $i P_c$  che vuolsi eliminare dal cereale, ossia calorie:

$$\{606,5 + 0,305 (100 - i)\} i P_c = Q_a$$

3. la quantità di calore da somministrare in più all'essiccatoio per compensare i disperdimenti attraverso l'apparecchio. Chiamando con  $S$  la superficie, in metri quadrati, delle pareti di disperdimento dell'essiccatoio, con  $T_e$  e  $t_e$  le temperature di introduzione dell'aria nell'apparecchio e di scarica dal medesimo e con  $K$  un coefficiente sperimentale che dipende dalla natura dei materiali e dal sistema dell'essiccatoio, la quantità di calore dispersa dalle pareti del medesimo potremo ritenere praticamente espressa da:

$$KS \left\{ \frac{T_e + t_e}{2} - t \right\} = Q_s$$

Sommate le tre quantità di calore ora calcolate, si ha il primo membro dell'equazione.

Nel secondo membro dobbiamo esprimere la quantità di calore che l'aria di essiccazione può cedere all'essiccatoio, e dalla equazione dovrà risultare determinata la quantità d'aria da immettersi nell'apparecchio, dovendo essa essere tanta da cedere all'essiccatoio la quantità di calore anzidetta, pur esportando il peso  $i P_c$  di vapore acqueo.

Dicasi  $p$  il peso di vapor acqueo inizialmente contenuto nella unità di volume dell'aria atmosferica esterna e  $p_e$  il peso di vapor acqueo richiesto per saturare un metro cubo d'aria alla temperatura  $t_e$ ; se consideriamo un metro cubo d'aria introdotto alla temperatura  $T_e$  nell'essiccatoio, esso riducendosi alla temperatura  $t_e$  cede una parte del suo calore; supponiamo per un istante che quest'aria esca fuori dall'apparecchio satura di vapore; quel volume d'aria potrà esportare il seguente peso di vapore acqueo:

$$\{1 + 0,00365 (t_e - t)\} p_e - p$$

A noi occorre di esportare il peso  $i P_c$  di vapore acqueo dal cereale; ci occorrerà dunque un volume  $V_t$  d'aria atmosferica, quale viene indicato in metri cubi dall'espressione:

$$V_t = \frac{i P_c}{\{1 + 0,00365 (t_e - t)\} p_e - p}$$

ossia un peso d'aria:

$$P_a = \frac{1,30}{1 + 0,00365 t} V_t$$

ed essendo  $C_a$  il calore specifico dell'aria a pressione costante, la quantità di calore che quel peso d'aria può cedere all'essiccatoio risulta:

$$C_a P_a (T_e - t_e);$$

si avrebbe dunque a soddisfare all'equazione:

$$Q_c + Q_a + Q_s = C_a P_a (T_e - t_e) \quad (7)$$

Ma ciò nell'ipotesi che l'aria uscisse dall'essiccatoio allo stato saturo. Ora questa condizione si troverebbe difficilmente realizzata, sia perchè la evaporazione si fa sempre più difficile a misura che l'aria si avvicina al suo punto di saturazione, sia perchè in generale per soddisfare alla equazione (7) converrebbe tener di troppo elevata la temperatura  $T_e$  all'aria da introdurre nell'essiccatoio.

Accrescendo invece la quantità d'aria che dovrà attraversare l'essiccatoio, ossia ponendo a luogo di  $P_a$  una quantità d'aria  $n P_a$  notevolmente maggiore, mentre si facilita praticamente l'operazione della essiccazione, si ha pure il vantaggio di soddisfare la equazione assegnando alla temperatura  $T_e$  quel limite di valore che potrà essere compatibile colla voluta conservazione della facoltà germinativa del cereale.

L'equazione dell'essiccatoio sarebbe dunque:

$$Q_c + Q_a + Q_s = C_a n P_a (T_e - t_e)$$

Un esempio numerico, fatto con dati puramente ipotetici, servirà a chiarire meglio l'utilità ed il modo di servirsi di tale equazione per risolvere in ogni caso la parte teorica del problema dell'essiccatoio.

Supponiamo che debbasi estrarre il 15 per cento di acqua da una massa di cereali, che la temperatura dell'ambiente esterno e quella del cereale prima di essere introdotto nell'essiccatoio sia di 15° e

che l'aria atmosferica a quella temperatura contenga 13 grammi di vapor acqueo per metro cubo; assumendo per calore specifico del cereale  $C = 0,30$ , avremo;

$$Q_c = 0,30 (1 - 0,15) (t_c - 15) P_c$$

Suppongasi che vogliasi far uso d'aria calda, la quale entri alla temperatura  $T_e = 75^\circ$  ed esca alla temperatura  $t_e = 50^\circ$ ; supponiamo che le condizioni dell'essiccatoio permettano al cereale di acquistare la stessa temperatura dell'aria di scarica o poco meno; e che quindi si possa ritenere  $t_c = 50$  avremo:

$$Q_c = 8,9 P_c$$

così pure avremo:

$$Q_a = 94,9 P_c$$

Rimarrebbe a calcolarsi la quantità di calore che va dispersa attraverso le pareti dell'essiccatoio; per il che bisognerebbe conoscere la superficie delle pareti e la natura del medesimo. E qui, in via generale, supporremo che il calore disperso risulti del 4 per cento del calore richiesto effettivamente per la essiccazione. Per cui si avrebbe:

$$Q_s = 0,04 (Q_c + Q_a) = 4,2 P_c$$

Venendo ora al calcolo della quantità d'aria occorrente, ed osservando che alla temperatura  $t_e = 50^\circ$  il peso di vapor acqueo che può saturare un metro cubo d'aria è di 72 grammi, cioè  $p_e = \text{Kgr. } 0,072$ , ne risulta:

$$V_i = \frac{0,15 P_c}{\{1 + 0,00365 (50 - 15)\} 0,072 - 0,013}$$

ossia:

$$V_i = 2,2 P_c$$

conseguentemente:

$$P_a = 2,7 P_c$$

e l'equazione dell'essiccatoio, essendo per l'aria  $C_a = 0,24$ , diventa:

$$8,9 + 94,9 + 4,2 = 0,24. n. 2,7.25$$

da cui ricavasi:

$$n = 6,5$$

Risulta adunque nel caso nostro che per non oltrepassare le temperature prestabilite, ed ottenere

il grado di essiccazione voluta, bisogna introdurre nell'essiccatoio un volume d'aria sei volte e mezzo quello che strettamente occorrerebbe se dovesse uscire satura di vapor acqueo.

Per ogni quintale di cereale da essiccare occorreranno dunque:

$$6,5 \times 2,2 \times 100 = 1430 \text{ metri cubi}$$

d'aria alla temperatura dell'ambiente esterno ( $15^\circ$ ). Volendo ad es. che il cereale abbia a rimanere per tale operazione tre ore nell'essiccatoio, bisognerà far passare, per ogni minuto primo, 8 metri cubi d'aria alla temperatura di  $15^\circ$ , o per dir meglio bisognerà introdurre nell'essiccatoio, per ogni minuto primo e per ogni quintale di cereale, metri cubi 9,75 d'aria a temperatura di  $75^\circ$ .

Volendosi, per esempio, un essiccatoio capace della produzione di 60 quintali nelle 12 ore, occorrerà mandare al calorifero, per essere riscaldata e successivamente introdotta nell'essiccatoio, una corrente d'aria della portata, a freddo, di metri cubi 2,66 al minuto secondo.

Vedesi ad ogni modo che, volendo rimanere nei limiti di temperatura compatibili colla conservazione della facoltà germinativa, o conviene limitare assai la produzione dell'apparecchio, cioè la quantità di cereale da essiccare, ovvero bisogna fare attraversare l'essiccatoio da un volume di aria considerevole.

## § 15.

### ALTRE AVVERTENZE

#### INTORNO AGLI ESSICCATOI PER CEREALI.

Conosciuta la quantità d'aria che deve attraversare l'essiccatoio, bisognerà ancora studiare le disposizioni e le dimensioni del forno, del calorifero, del camino di richiamo e, ove occorra, del ventilatore, perchè sia in armonia collo scopo che si ha da conseguire.

Nè sarà mai abbastanza ripetuto che dev'essere tenuto sufficientemente grandi le aperture d'ingresso e le sezioni di passaggio della corrente d'aria, siccome risultano dal calcolo. E così pure, ove i calcoli dimostrino insufficiente l'azione di un buon camino di richiamo, si dovrà ricorrere al sussidio di un ventilatore aspirante o soffiante (che è preferibile) con dimensioni e velocità proporzionate allo scopo cui si mira.

Fra le difficoltà da superare, due essenzialissime e piuttosto gravi devono preoccupare in modo speciale l'ingegnere ed il costruttore di essiccatoi; quella cioè di mantenere automaticamente costante la temperatura dell'aria calda nell'essiccatoio e quella di ottenere la massima uniformità nella essiccazione dei cereali. Ad ottenere questa uniformità serve un movimento regolare del cereale in senso inverso alla corrente dell'aria essiccatrice. E l'impiego di aria riscaldata rende, per mezzo di un calorifero, facile il problema di mantenere costante la temperatura, perchè coll'intermezzo di un calorifero l'azione del fuoco, ora più ora meno intenso, non ha direttamente grande effetto. Ciò pure si accorda colla convenienza di adoperare combustibili di poco valore, ed ovunque disponibili nelle campagne. I sistemi che si fondano sull'impiego diretto dei prodotti della combustione più o meno mescolati con aria fredda, all'inconveniente di non presentare garanzia per la uniformità della essiccazione, nè contro i repentini colpi di fuoco, aggiungono quello di esigere, nel modo più assoluto, che si impieghi esclusivamente il coke e che finora non si è riusciti, praticamente, ad ottenere un miscuglio di anidride carbonica e d'aria atmosferica siffattamente omogeneo da riescire ad essiccare convenientemente il cereale, a meno che non si ricorra all'impiego di forni a gas.

Sappiamo che, perchè il granturco non si alteri nè perda la sua facoltà germinativa, non si deve superare il limine di 60° c. per l'aria che si introduce nell'essiccatoio e quello di 45° per la temperatura che il granturco raggiunge nell'essiccatoio; inoltre l'essiccazione deve compiersi in un tempo sufficientemente lungo perchè l'umidità interna possa attraversare l'involucro del grosso grano. Così perchè il riso non diventi disadatto al lavoro del brillatoio, nè perda la sua facoltà germinativa, occorre che esso non raggiunga nell'essiccatoio temperatura superiore ai 40° — 45° ed occorre che il grado di essiccazione risulti molto uniforme in tutta la massa del riso.

Però se si tratta di porzioni di cereale non destinato alla seminazione, ma all'alimentazione umana, potremo applicare ad esse temperature superiori a quelle che ne compromettono le facoltà germinative. Ma in altri casi dovremo moderare l'altezza della temperatura: così quando il cereale debba servire per la fabbricazione dell'amido o dell'alcool o (per altre ragioni) per l'alimentazione del bestiame.

Ad un'altra circostanza ancora conviene por mente, ed è che l'esperienza dimostra che ove il prosciugamento o l'essiccazione dei grani si operi in due o tre tempi, invece che in un solo, interrompendola e lasciando per 24 ore p. e. in riposo il cereale che poi si risottopone all'essiccazione, l'operazione riesce molto meglio e con economia di lavoro e di calore. E la ragione di tal fatto dipende da che, durante la sosta, l'umidità rimasta verso il centro del grano si distribuisce automaticamente in tutta la massa. Inoltre in moltissimi casi gioverà far precedere l'azione dell'essiccatoio da quella di un idro-estrattore che tolga l'acqua occasionale, non facente parte cioè della composizione del cereale.

Allo stato delle cose dobbiamo concludere che scientificamente lo studio degli essiccatoi o prosciugatoi non è perfetto nè completo; ed in questi casi l'ingegnere deve dare assoluta preferenza ai risuitamenti pratici; i quali suggeriscono come adatti all'uopo di prosciugare ed essiccare il granturco il riso ed anche altri grani, tra gli altri apparecchi degni di menzione, gli essiccatoi Pellegrino, di cui alcuni sono locomobili, altri fissi (vedi tav. XLII).

## § 16.

### ESSICCAZIONE DELLE FRUTTA.

Nell'apparecchio Alden, che fu costruito nel 1860, in California, l'aria riscalda per via di tubi di ferro orizzontali, percorsi dalla fiamma e dai prodotti della combustione. I tubi sono paralleli e contigui; ed il fumo scappa dal tubo fumario senza danneggiare punto il frutto. Per mezzo di un'apertura, che si può regolare a piacimento e che trovasi al piede dell'apparecchio riscaldante all'intorno del fornello e del congegno dei tubi, si dà accesso all'aria fredda secondo i bisogni.

Sopra l'ambiente calorifero sta quello disseccante; nel quale i graticci a rete metallica sono posti l'un sull'altro in colonna. La corrente di aria riscaldata, che sale dal di sotto, attraversa i diversi strati di frutti disposti sulle griglie. Uno sfogatoio tiene in comunicazione la parte superiore dell'apparecchio con il camino del focolare; da ciò deriva una forte e veloce corrente.

I graticci poggiano sulle caviglie di una catena perpetua, la quale è destinata a portarli gradatamente in alto di un dente per volta, ad intervalli

più o meno lunghi, secondo la qualità del frutto e l'altezza dell'essiccatoio.

Al principio dell'operazione la sola gratella inferiore è carica; e conoscendo sperimentalmente il tempo che una data sostanza esige per essere essiccata con una tal macchina, si divide esso pel numero delle grate che formano la colonna; il quoziente indica appunto l'intervallo di tempo necessario per l'innalzamento di un dente di tutto l'insieme delle grate. Se ad esempio le mele si seccano in tre ore, in

un appartamento di 30 grate:  $\frac{3 \times 60}{30} = \frac{180}{30} = 6$

minuti sarà l'intervallo suddetto, ed in un altro che abbia solo 20 grate si fanno ascendere di 9 in 9 minuti.

In siffatta maniera la gratella più alta vien levata ad ogni scalino fatto da tutte le altre, e nel vuoto che rimane nella parte inferiore se ne introduce un'altra carica di frutta fresche. Mercè la grande rapidità dell'evaporazione e la brevità del procedimento, la polpa disseccata si mantiene morbida e nulla perde della sua gradevole apparenza.

Questo apparato in dieci ore può disseccare, sulle trenta graticole che ha, dai dieci ai quindici quintali di frutta, alle quali rimane conservato il buon sapore aromatico dello stato fresco. Di questi apparecchi se ne fanno di 5 grandezze differenti; delle quali la più piccola in 24 ore dissecca approssimativamente 120 Kg. di mele fresche e costa 190 lire.

Il primo apparecchio che fu fabbricato in Europa sul sistema Alden è quello di Filler di Amburgo; esso ha tre piani e costa lire 2790.

Un'altra variante perfezionata a detto apparecchio specialmente nel sistema delle leve, è la essicatrice Spitzer di Zurigo, di cui si parla nel paragrafo prossimo, poichè dissecca anche altri commestibili, oltre le frutta.

Un terzo apparecchio disseccatore, del sistema Alden, è la essicatrice celere trasportabile di Wyss figlio.

Il suo maneggio è simile a quello sopradescritto. La durata dell'essiccamento è per le mele da 2 a 3 ore, per le pere tagliate da 3 a 6, per quelle intere da 8 a 10, per le ciliegie da 3 a 6, per le prugne da 15 a 18.

Uno dei sistemi americani, ben diverso dal precedente, è quello inventato dal dottor Ryder, cono-

sciuto sotto il nome di *Ryder's American evaporator*. Anch'esso consta di un focolare e di un essiccatoio; ma con la differenza che in questo i graticci non formano una colonna verticale, sibbene sono posti l'uno appresso all'altro in posizione pressochè orizzontale, cioè su di un piano, leggermente inclinato, dentro un cassone oblungo diviso in tanti compartimenti quanti sono i graticci.

L'aria calda formata nell'ambiente riscaldante fluisce velocemente nelle parti inferiori dei graticci sparsi di frutta, passa al disopra di essi e conduce con sè l'umidità evaporata, senza che tale aria pregna di vapori venga più al contatto degli altri strati di frutta.

I vantaggi comuni che ha col sistema precedente sono: che non soltanto rende le frutta atte ad essere conservate a lungo, ma anche mantiene al frutto secco il colore del frutto fresco.

Volendo riassumere i vantaggi della macchina Ryder, possono così indicarsi: costruzione semplice, facile sorveglianza, grande solidità, nessuna opera di muratura; essendo il focolaio mobile ed annesso all'apparecchio, facilissimo il collocamento in qualsiasi locale o all'aria libera, facile il trasporto, facilità di regolare la temperatura, nessun abbruciamento, o abbrustolimento del frutto, nessun processo di fermentazione; e con ciò sicurezza di produzione, grande produttività per metro quadrato di superficie delle grate, nessun meccanismo per la distribuzione dell'aria, quindi poca necessità di riparazioni, economia grandissima di forza, facilissimo servizio con donne e minimo consumo di combustibile; tutti vantaggi questi che per altro dal più al meno riscontransi anche in altri apparecchi, ma non in tale complesso.

Vi sono 5 grandezze degli apparati Ryder, numerati progressivamente dal 0 al 4. Gli 0 e 1 sono di piccole dimensioni e servono per ristretti poderi ed uso casalingo. Il costo del n. 0 è di L. 145, e del n. 1 L. 280. Più in uso è la grandezza n. 2 che ha due strati di grate sovrapposte, mentre le due precedenti non ne hanno che uno solo, e costa lire 425. Il n. 3 costa lire 980 e il n. 4 lire 2440.

La innovazione introdotta dal Ryder è molto interessante, poichè evita il caso che l'aria calda che ha investito le grate inferiori, le più cariche di umidità della quale siasi saturata, salendo negli strati superiori più asciutti e meno caldi vi depositi parte della umidità assorbita in precedenza.

Dei modelli che abbiamo suesposti come tipi ce ne sono di ogni grandezza: da quello casalingo che può essere applicato su un fornello ordinario delle comuni cucine a quelli che richiedono appositi edifici a più piani. Ed anche rispetto alla mobilità ve ne sono di tutti i gradi sino ad uno che può essere applicato sopra una locomobile.

### § 17.

#### ESSICCAZIONE DI ALTRE SOSTANZE COMMESTIBILI.

L'essiccatrice Spitzer, citata nel paragrafo precedente, serve anche per le carni, l'erbe, i grani, ecc. Si compone del focolare, del disseccatore, delle gratelle e del meccanismo di leve. Generalmente per lo scaldamento si adopera il coke, perchè dà calore più forte; ma ogni combustibile vi può essere adoperato.

In questo apparato le gratelle sono quadrate, di legno con rete metallica zincata, e grazie alla loro posizione lasciano passar sempre l'aria piena di vapori, la quale ritira incessantemente l'umidità delle sostanze senza indurirne o colorirne la superficie.

Anche questo essiccatoio ha diversi numeri di grandezza coi seguenti prezzi:

N. 1 con 11 gratelle.	. . . . .	L. 500
» 2 » 14 »	. . . . .	» 650
» 3 » 17 »	. . . . .	» 800
» 4 » 20 »	. . . . .	» 1000

non compresa la costruzione muraria del fornello del quale la Ditta fornisce solo l'apparecchio in ferro.

In Europa e in America sono sorti grandi stabilimenti per il disseccamento d'ogni specie di sostanze. La parte essenziale di questi edifici è una specie di torre, che ha nel sotterraneo il focolare per la produzione dell'aria calda e nella parte sovratterra una colonna di grandi telai mobili appog-

giati sui nodi di catene continue, che con moto simultaneo e regolato, a mano o a forza meccanica, li innalzano gradatamente. Alla parte superiore vengono tolte e scaricate man mano le gratelle che portano sostanze disseccate e quindi calate in basso ove si ricaricano di sostanze fresche e si pongono al piede della colonna.

Pel riscaldamento dell'aria è assolutamente da proscrivere il sistema dell'acqua calda, non essendo opportuno avere acqua in uno od in molti punti di un edificio destinato all'espulsione di essa da sostanze che si vogliono disseccare. Sono anche da osservare le regole di evitare qualsiasi contatto fra i prodotti della combustione e le sostanze in essiccazione e l'altra di espellere dall'apparecchio il più presto possibile l'aria che si sia saturata o anche semplicemente molto caricata di umidità.

Siccome così facendo si perde molto calore, tutto quello dell'aria che viene immesso nell'atmosfera, si potrebbe sperimentare un sistema da altri non ancora tentato, aggiungendo allo stabilimento un terzo ambiente, che diremo di preparazione dei frutti, nel quale le gratelle già cariche e pronte subiscano un primo riscaldamento ed asciugamento. L'ambiente dovrebbe essere a doppia parete oppure percorso lungamente da un tubo per la circolazione dell'aria proveniente dall'essiccatoio, la quale così non verrebbe a contatto delle sostanze che si preparino all'essiccamento; le quali poi andrebbero nel vero e proprio essiccatoio già calde e in parte prosciugate. Nel tubo or detto conviene pertanto avere disposizioni opportune per la raccolta e l'eliminazione pronta delle non lievi precipitazioni che vi si verificeranno.

Tale disposizione avrebbe poi l'effetto di prolungare, senza ritardi, il tempo in cui le sostanze sono sottoposte all'azione dell'aria calda; e sappiamo già quanto questo possa giovare all'economia e alla migliore riuscita dell'operazione.

CASE DI RIFUGIO E CASE DI GUARDIA

§ 1.

CASE DI RIFUGIO E CASE DI GUARDIA.

Per la grande analogia che hanno queste fabbriche, ne tratteremo promiscuamente in questo paragrafo.

Generalmente questi edifici debbono essere difesi sia, sulle montagne, contro la neve, le bufere e le valanghe, sia, nelle valli e pianure, contro le inondazioni od altri fenomeni tellurici e transitori: debbono dare alloggio, in breve spazio, a molti, siano uomini e siano bestie, anche se si tratti di persone che non esercitano la pastorizia, poichè ogni industria agricola richiede molte bestie da lavoro o da soma e comprende, non foss'altro per uso domestico, un sia pure limitato allevamento di bestiame; le guardie poi han spesso con sè bestie da soma e da sella.

Senza entrare in molte disquisizioni; ma mirando direttamente agli scopi pratici che ci siamo proposti

scrivendo questo libro, riportiamo subito gli schizzi seguenti, relativi ad uno studio da noi fatto nel 1905 stando sui monti del Matese (Campobasso), del compimento e dell'esecuzione del quale, lasciammo l'incarico ad un Funzionario forestale.

Si trattava di costruire, ad oltre m. 1500 s. l. m.

un ricovero per 4000 pecore, 200 tra vacche e cavalle e, circa, 60 pastori, ricovero destinato a salvare i greggi da molte intemperie che, interrottamente, ma a periodi non troppo lunghi e ricorrenti con discreta regolarità, rendono addirittura inospitale la regione, d'altronde ben provvista di pascoli e d'acque, e producono gravi perdite negli allevamenti.

Scelto un largo altipiano, vicino ad un fontanile, ricco d'acqua, disponemmo il ricovero come è indicato nella planimetria generale qui inserita e nella sezione a pagina seguente, lasciando a monte e fuori del recinto, il fontanile da cui progettammo una presa, per gli abbeveratoi e gli usi domestici dentro il Rifugio, lasciammo pure fuori le grosse provviste di

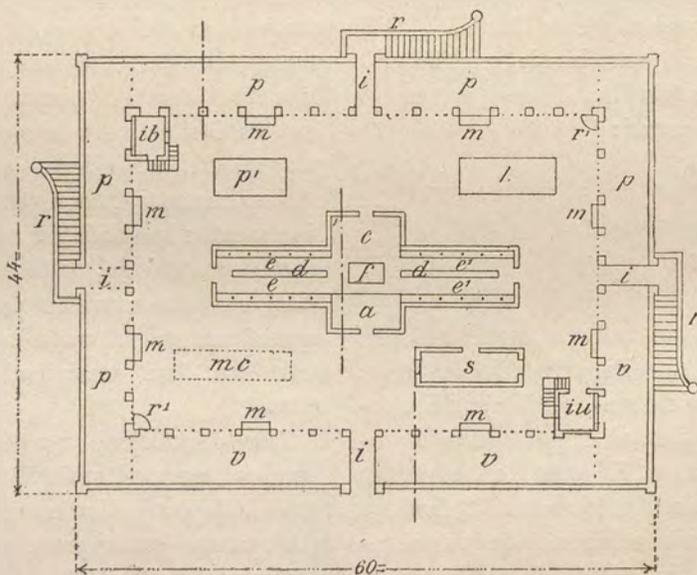


Fig. 619. — Ricovero per pecore, vacche, cavalle e pastori. (Planimetria).

*a*, attrezzeria e sale; *c*, cucina e dispensa; *d*, desco; *e e*, dormitorio per donne e giovinetti; *e'e'*, dormitorio per uomini; *p*, pagliaia; *l*, legnaia; *m o*, macello, canile, monta, chirurgia; *s*, stalla per bestie da soma e soprastante fienile, granaio; *ib*, infermeria per bestie; *iu*, infermeria per uomini; *c*, cucina, dispensa; *f*, focolaio; *m*, abbeveratoi; *r*, rampe per salire al secondo piano; *r'*, ritirate; *p*, pecore; *v*, vacche e cavalle.

zione a pagina seguente, lasciando a monte e fuori del recinto, il fontanile da cui progettammo una presa, per gli abbeveratoi e gli usi domestici dentro il Rifugio, lasciammo pure fuori le grosse provviste di

fieno, di paglia e di legna, come pure vari rimessini di steconate ed anche un'ampissima tettoia in legno e paglia per ricovero temporaneo e lazzaretto.

il perimetro interno è di pilastri in calce e, fra l'uno e l'altro, la chiusura è di steconata. Il manufatto assiale (pastori) la stalla, le 2 infermerie sono in calce.

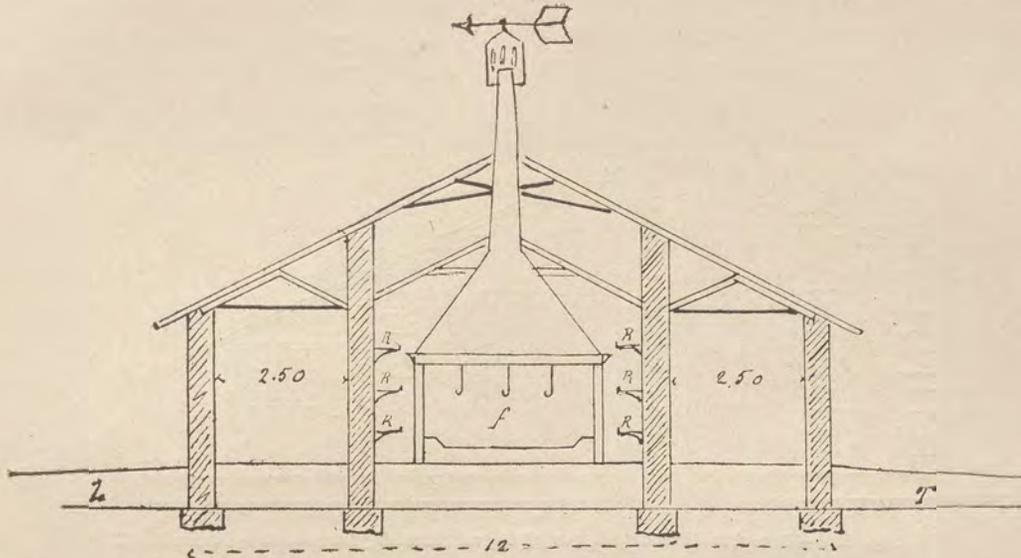


Fig. 620. Alloggio per pastori (sezione). — R, cuccette per pastori; F, focolaio.

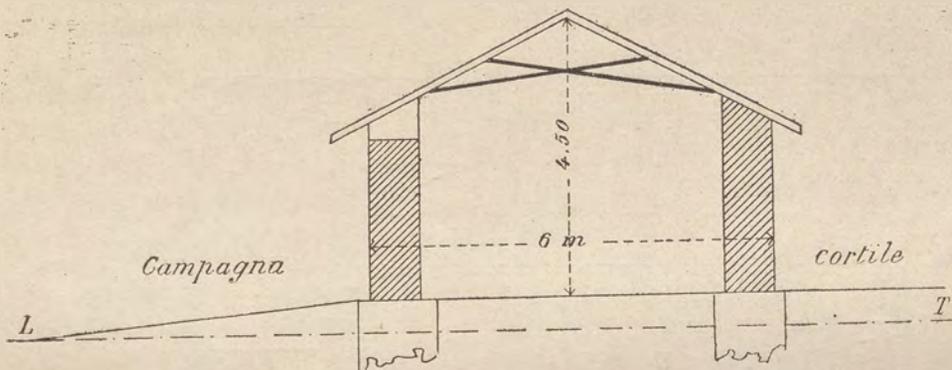


Fig. 621. — Ricovero per vacche e cavalle (Sezione).

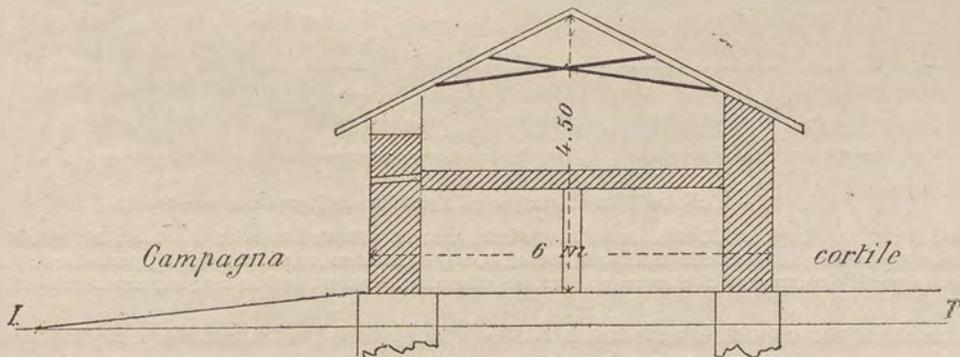


Fig. 622. — Ricovero per pecore. (Sezione). — m, rompitratta in legno.

La leggenda ci dispensa da lunghe descrizioni (vedi figg. 619, 620, 621, 622).

Tutto il manufatto è in sacpoli di pietra calcarea del luogo, il perimetro esterno è di pilastri in calce e, fra pilastro e pilastro, in muro a malta di fango;

Il ricovero delle pecore è a due piani, la piccola traccia nel muro di sinistra indica lo scolo delle orine; al piano superiore si accede per 3 rampe esterne. Tutto il rifugio delle bestie è diviso, con steconate, in 13 riparti con ingresso distinto: 10 per le pecore, 3 per le vacche.

I dormitori per i pastori sono a 3 piani con cuccette, (uso rapazzòle dell'Agro Romano, senza sportelli), e sono di tavolato su mensole di ferro: la cucina è in comune.

paga al Comune un affitto annuo, per la cucina la dispensa, la cantina ed una cuccetta. Sopra l'infermeria delle bestie è un'altra camera per i forestieri.

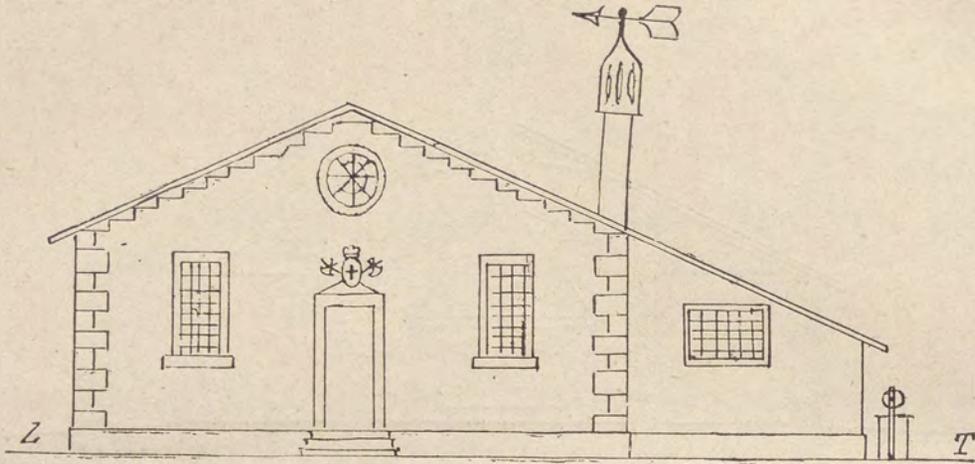


Fig. 623. — Ricovero di montagna per gli Agenti forestali governativi. — Facciata a E.

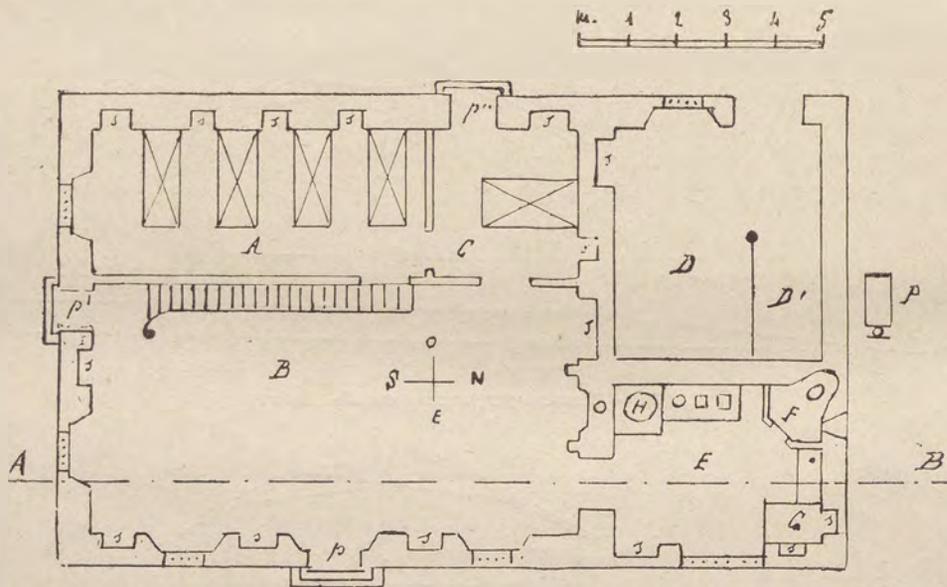


Fig. 624. — Ricovero di montagna per gli Agenti forestali governativi - Pianta.

A, dormitorio Guardie; B, sala da pranzo, Ufficio, Armeria e Selleria, ecc.; C, ufficiale forestale; D, stalla; D', box; E, cucina con sottostante cantina; F, ririrata; G, botola alla cantina; H, forno; S, credenze a muro, comodini, ecc.; p', porta-finestra (uscita di comodo); p, porta servizio per le istruttorie (a fil di muro); p, ingresso principale; P, pozzo Northon con pompa rotativa levabile ed abbeveratoio.

Sopra l'infermeria per uomini è una stanza destinata al Guardaboschi comunale, cui è affidata la gestione e la polizia del rifugio; sotto la cucina vi è un'ampia cantina. Il Guardaboschi è coadiuvato dal Cuciniere, che è alla sua dipendenza, questi deve tenere sale, tabacchi, liquori, vini, pane, paste, lardo, olio e salumi, da vendersi ai pastori ed al pubblico e che

pel Medico, pel Sacerdote, che verrà ad officiare nei giorni festivi, una piccola Cappelluccia esistente li presso.

Ai quattro angoli del rifugio i pilastri (doppi) sono di rustiche e robuste bugne e simili pilastri fiancheggiano l'ingresso. Nel perimetro esterno, i muri in fango tra i pilastri, non giungono fino al tetto

ma si arrestano a 0,30 da esso lasciando così uno spiraglio (per la ventilazione) che, in epoca di grandi freddi, vien tappato con fieno od altro.

Il grande focolaio è a disposizione di tutti gli accorrenti, pertinenti al Comune.

nente, che domini un vasto orizzonte e serva di richiamo: può essere un'asta od abetella di 10, o 12 m. con fissatevi una banderuola di lamiera od altro segnale: questa provvidenza riesce molto utile in pratica. Se l'asta si pianta molto vicino al Ricovero

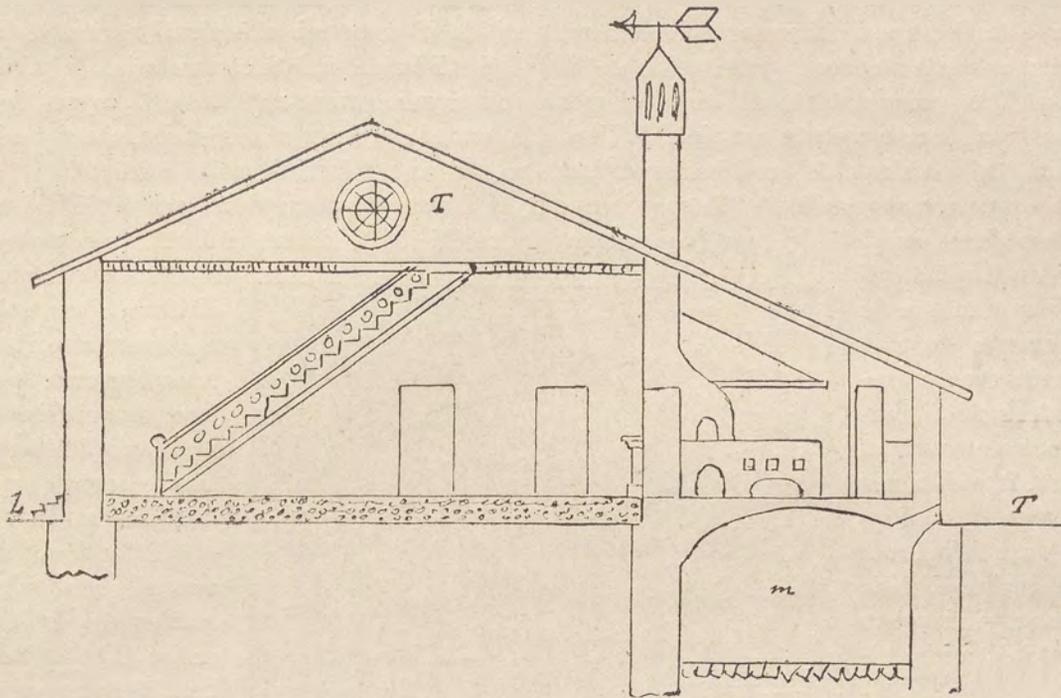


Fig. 625. — Ricovero di montagna per gli Agenti forestali governativi. — Sezione A B.  
T, fienile, granaio, dormitorio, avventizie, camera di sicurezza; m, cantina a cui si accede per scaletta di legno a mano.

La copertura è di tegole grosse maritate, di modello speciale: hanno, quelle piane, nel centro di figura, una protuberanza forata parallelamente al piano, per la quale vengono cucite al tavolato sottostante; quelle curve vengono messe in opera con calce.

In questo stesso territorio abbiamo avuto occasione di fare un altro progetto per un Ricovero di montagna per gli Agenti forestali governativi. Dai seguenti bozzetti si acquisterà una idea sufficientemente chiara delle disposizioni adottate per tale costruzione, che è ben precisata anche nella leggenda che accompagna i bozzetti (vedi le figure 633, 624 e 625).

Soltanto, se si dovesse eseguire il progetto, suggeriamo di fare il sottotetto 30 ÷ 50 cent. più alto di come è stato disegnato.

Trattandosi di edifici isolati, posti in zone inospiti con viabilità incerta, boscosi e spesso coperti di neve, può avvenire che, in date circostanze, sia difficile il rintracciarli e perciò si consiglia di porre, nelle vicinanze di essi, un segnale ben alto, in luogo emi-

o Casa di guardia, dovrà essere munita di parafulmine.

Ed anche in certi casi conviene porre dei segnali, lungo la via più breve ed agevole per accedere ai detti Rifugi e Case di guardia.

In generale, nella costruzione di questi ricoveri, rifugi e case di guardia, si devono prevedere attacchi di malviventi, ladri campestri, contrabbandieri, bracconieri, ecc. e si consiglia di fare, le finestre del piano terreno, col davanzale alto sul suolo oltre 2 metri, per proteggere le persone che sono dentro dagli attacchi da lontano con fucili, pietre od altro: si può rimediare alla deficiente altezza del davanzale, fissando, nella parte inferiore del vano, una zona di persiana in ferro.

Sempre nel territorio di Campobasso abbiamo avuto occasione di osservare la costruzione di capanne, in montagna, molto adatte per luoghi di rifugio. Esse sono coniche e formate con tante pertiche, o di castagno, o di cerro, o di faggio lunghe 5-6 m. (ed anche più per le capanne più grandi), disposte col

piede in un fossetto circolare e con le punte appoggiate ad un ritto centrale, triforcuto o quadriforcuto.

Fatto un primo strato di queste pertiche, bene accostate le une alle altre, si legano in fascio in cima e si mozza il fascio a punta e poi si dispone un secondo strato di pertiche in coprigiunto alle prime.

La porta e la finestra si fanno segando, con una sega a spada, un certo numero di dette pertiche. Ciò fatto, la superficie conica esterna del ricovero vien spianata con erba secca e coperta con piote. In cima, sull'estremità del 2.º strato di pertiche, si colloca un grosso pietrone per appesantire ed in spartiacque e, con grosse pietre sui piedi del cono, lo si assicura viemeglio. A volte gli strati delle pertiche sono tre. In queste capanne si sta molto caldi in inverno e freschi in estate, sono di lunghissima durata e resistenti alle meteore. In esse non si accende fuoco di fiamma, solo vi si porta della brace accesa. La cucina si fa in altra capanna, più leggiera ed arieggiata ed anche all'aperto.

Ad esaurimento del tema interessante, ricorrendo al Bollettino del nostro benemerito Club Alpino, daremo qualche cenno di alcuni dei Rifugi eretti sulle Alpi e sugli Appennini.

Nel 1902 il Club alpino italiano contava 8330 soci e 95 Rifugi. Molti di questi rifugi (capanne) vennero distrutti od abbandonati e, dallo studio delle cagioni che ne determinarono la rovina, si vennero a stabilire le regole per determinare la giusta ubicazione e la più conveniente costruzione di questi manufatti.

I primi rifugi furono grotte naturali od artificiali, ottenute, queste ultime erigendo, sotto ai fianchi di un masso strapiombante, due muricciuoli a secco, la-

terali ed uno frontale, con vano di porta, spesso praticabile soltanto carponi. I mobili si riducevano ordinariamente ad una panca, una tavola, un fornello ed a poca paglia. Questi rifugi rovinavano facilmente, la neve vi penetrava dagli interstizi, vi si formava il ghiaccio, tutto vi marciva. Per una lunga strada di progressi si è giunti oggi a costruire Rifugi solidissimi, isolati, con materiali di prima scelta, con rivestimenti interni coibenti, capaci di resistere a tutte le violenze atmosferiche, che si verificano in montagna e forniti di molto conforto.

La necessità di custodire codesti Rifugi contro gli attacchi ed i danneggiamenti (per parte di persone male educate od addirittura di contrabbandieri e di malfattori), costrinse a porvi un custode-albergatore, da qui ebbero origine, modesta, gli Alberghi grandiosi e sontuosi sparsi p. e. in Svizzera.

Rifugio « Vittorio Emanuele II » sul versante occidentale del Gran Paradiso (Alpi) a m. 2775 s. l. m. È stato eretto su disegno dell'ingegnere Camillo Boggio.

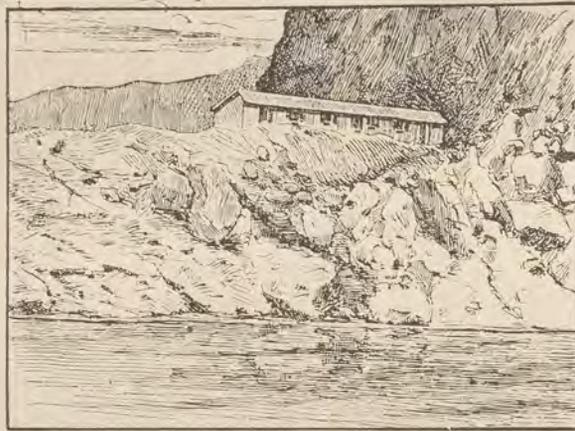


Fig. 626. — Rifugio Vitt. Eman. II al Gran Paradiso.

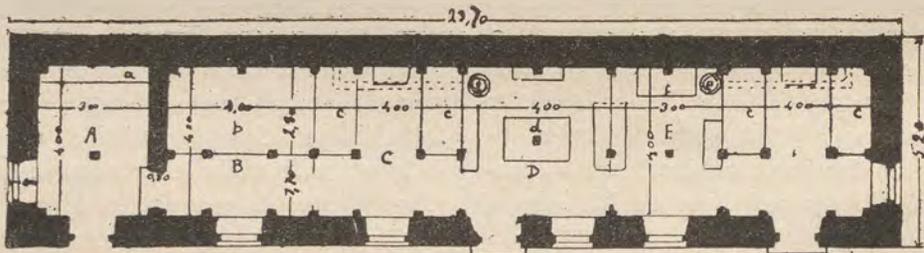


Fig. 627. — Pianta del Rifugio Vittorio Emanuele II al Gran Paradiso

A, stalla; B, camera delle guide; C, camera da letto; D, sala da pranzo; E, cucina; F, camera da letto  
a, mangiatoia; b, pancone per le guide; c, cuccette; d, tavola; e, stufe; f, tavolo fisso.

Si vedano le figg. 626 e 627.

E rivestito internamente di legno. Il tetto è di puntoni foderato sopra e sotto con tavole bene inca-

tramate e sopra con lamiera di piombo; è alto m. 3,30 alla gronda. I tramezzi sono di legno, ed in una camera, vi sono due palchettini, pure di legno, per dormitorio delle guide.

Rifugio « Genova » alla serra dell'Argentera (Alpi marittime) a m. 1920 s. l. m. in comune di Entraque. Costruito su disegno dell'ing. Luigi Ghigliotti, è tutto in muratura con malta, di calce idraulica, alto m. 5,40 dal colmo del tetto alla soglia della

porta. Il tetto è di puntoni di larice poggianti sul muro e sul trave colmareccio; sui puntoni sono delle tavole di 3 cent. e poi del cartone asfaltico sul quale sono poste zolle erbose, i muri sono completamente rivestiti di legname verso l'interno.

Il dormitorio si compone di tavolacci capaci cia-

mente in gran parte con doppio strato di tela impermeabile e di lamine di piombo. Il rialzo di sassi su cui sorge la capanna è ancorato alla roccia con grappe di ferro. Nel sottotetto trovan posto le provviste e il dormitorio delle guide. Possono trovarvi posto 30 alpinisti oltre le guide. Vedi le figure 355 e 356.

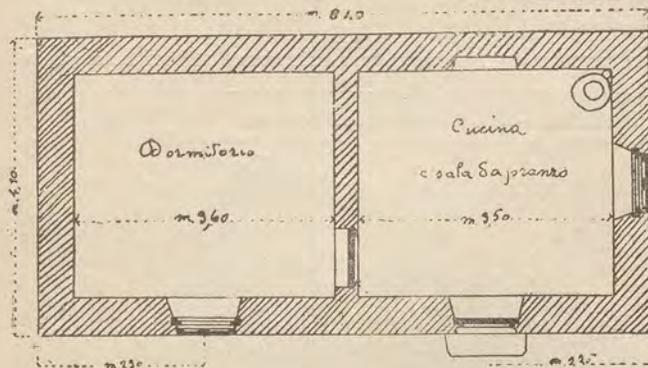


Fig. 351. — Rifugio « Genova ». — Pianta.

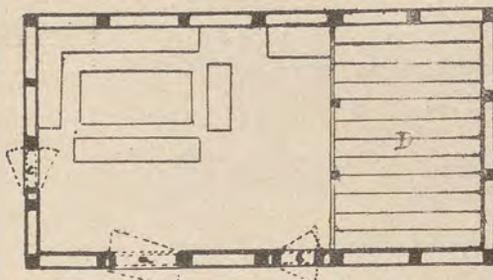


Fig. 353. — Pianta del Rifugio « Luigi Amedeo di Savoia », al Cervino.

a. porta — c. finestre — D. Tavolato doppio.

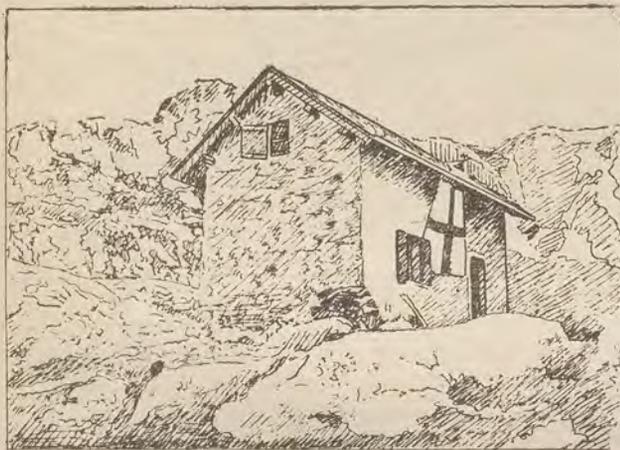


Fig. 352. — Rifugio « Genova ». — Prospettiva.



Fig. 354. — Rifugio « Luigi Amedeo di Savoia », al Cervino.

scuno di 5 persone e sovrapposti a 2 piani. Ha un sottotetto, a cui si accede con scala a mano e che serve per dormitorio delle Guide e ad altro. Il piano terreno è sopraelevato dal suolo di cent. 40.

Si vedano le fig. 351 e 352.

Rifugio « Luigi Amedeo di Savoia » sulla cresta S. O. del Cenisio (Alpi) a 3830 s. l. m. Costruito su progetto del cav. F. Gonella. È tutto in legno di larice con ritti, e doppia fodera, scomponibile. Il tetto è ricoperto di lamine di ferro zincato. Ha doppi tutti i serramenti. Il pavimento ed il soffitto son pure di legno. Vedi le figure 353 e 354.

Capanna « Gnifetti » sul versante meridionale del Monte Rosa. È di legno di larice, foderato esterna-

Capanna « Alessandro Volta » nella Valle dei Ratti (Alpi Retiche) a m. 2300 s. l. m. Il progetto è dell'ing. Enrico Mariani; è di solidissima muratura con volte, capace di 35 persone. Consta di 2 parti: quella d'ingresso al 1.° piano, l'altra a 2 piani. L'ingresso non ha serramento e serve di ricovero pubblico; a piano terreno v'è la cucina, un dormitorio per signore (A) altro per uomini (B). Al 1.° piano vi sono altri dormitori e magazzini. Vedi le figure 357 e 358.

Ricovero « Giorgio Vetta » presso la vetta della Grigna settentrionale (Alpi) a m. 2403 s. l. m.

È impiantato in uno spazio scavato artificialmente nella costa, sicuro contro le valanghe e riparato dai venti del Nord. È preceduto da un ballatoio, sostenuto da un'armatura di ferro e con pavimento di legno e parapetto pure in ferro. Misura m. 10,80 di lunghezza per 5,10 di larghezza media. È rivestito internamente di tavole di abete. I pavimenti

sono di legno, di tavoloni, ed il solaio è di soli travi-  
celli e tavoloni. Il tetto è su cavalletti ed ha fo-  
dera superiore ed inferiore di ta-  
vole, coperte, esternamente, di  
feltro bituminato. con sovrapposti  
littoni di rovere, longitudinali, so-  
vrapposti e tenuti in posto da un  
secondo ordine di puntoni, corri-  
spondenti a quelli dei cavalletti e  
legati a questi con reggia di ferro.  
È capace di 19 persone oltre le  
guide.

Si vedano le figure 359, 360  
e 361.

Rifugio « S. Marco », fra l'An-  
teloo e il Sorapiss (Dolomiti Cor-  
dovine) a metri 1840 sul livello  
del mare.

Poggia su un piano di roccia,  
spianata artificialmente, è alto me-  
tri 3,50 alla gronda, tutto in mu-  
ratura, il coperto è di travi di  
larice assicurati con solidi ferra-  
menti: misura m. 10,50 × 7. Ad-  
dossato al rifugio vi è un locale  
pubblico aperto di m. 4 × 4 alto  
m. 2,75. È quasi interamente ri-  
vestito di legno all'interno. Il so-  
laio è di semplici travi e tavole.  
I pavimenti sono quasi tutti di legno. Vedansi le  
figure 362 e 363.

Capanna-Osservatorio « Regina Margherita », sul

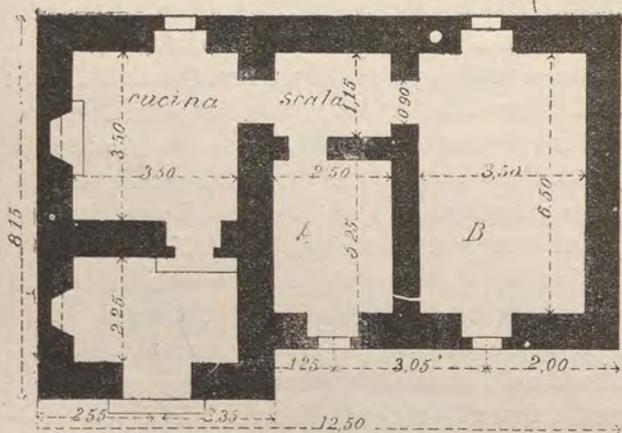


Fig. 357. — Pianta della capanna « Alessandro Volta », in Val dei Ratti.

Monte Rosa. Per la sua elevatissima posizione, me-  
tri 4559 s. l. m., è questa la più importante opera

alpina eseguita. È tutta in legno, quasi tutto pino  
d'America.

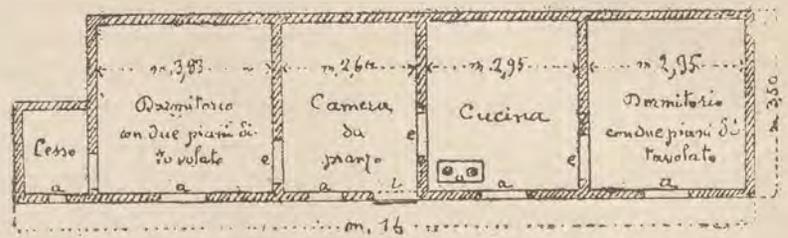


Fig. 355. — Pianta della Capanna Gnifetti.  
a. finestre; e. porte interne; i. porta d'ingresso.



Fig. 356. — Capanna Gnifetti (prospettiva).



Fig. 358. — Capanna « Aless. Volta » in Val dei Ratti.

Misura in pianta m. 19,80 × 3,60, nel tratto più

lungo e stretto. È a tripla parete, nel corpo centrale, a doppia nelle 2 testate. Anche il pavimento è doppio. Porte e finestre hanno infissi doppi.

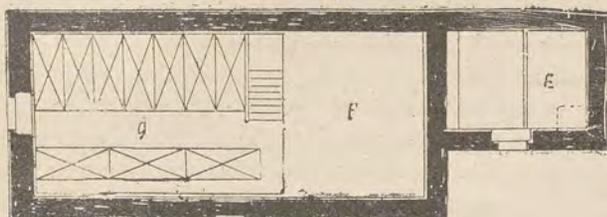


Fig. 359. — Pianta della capanna « Grigna Vetta ». Sottotetto.

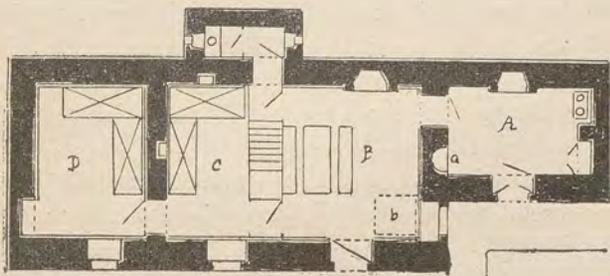


Fig. 360. — Pianta della capanna « Grigna Vetta ». Piano terreno.



Fig. 361. — Capanna « Grigna Vetta ». Veduta prospettica.

È tutto rivestito di rame (anche sotto il pavimento) e 5 conduttori, dai 4 spigoli più alti, di treccia di rame, discendenti per 50 m. lungo la roccia, servono a scaricare il circuito, che è chiuso e non può dar luogo a scintille.

La capanna pesa 115 quintali ed è assicurata alla roccia con robuste caviglie di ferro. S. M. la regina Margherita contribuì nella spesa con L. 5500. Vedi le figure 364, 365, 366,

Rifugio « Umberto I » al Terminillo, (Appennino centrale) a m. 2108 s. l. m. È tutto di legno e pesa 17 tonn. Formato di ritti e d'orizzontali di m. 0,25 di lato, congiunti con robusti ferri a squadra e con

doppia fodera di tavoloni. L'insieme è incastrato nella roccia ed a questa unito con paletti di ferro. Il pavimento, il solaio ed il tetto sono di legno: vi è un sottotetto. Il tetto è formato di correnti con sovrapposti un doppio strato di tavole, disposte in vario senso, poi cartone asfaltico e finalmente lastre lisce di ferro zincato, fissate con viti in buchi ovali. È capace di oltre 12 persone.

I serramenti sono tutti doppi e foderati di lamiera.

Le camere sono alte 3 m., il sottotetto m. 2; in questo sottotetto si possono ricoverare fin 20 persone. Costò 10.000 lire.

Si vedano le 2 figure 367 e 368.

Questi edifici bisogna, possibilmente, porli a ridosso, senza addossarli, a rupi od a greppi che li riparino dai venti dominanti, porli fuori della portata dei coni di deiezione, di masse di neve o di ghiaccio scorrenti, fuori della traiettoria, probabile, di massi rotolanti o di valanghe, in punti sempre emersi dalle acque, provenienti da temporali o dallo scioglimento delle nevi.

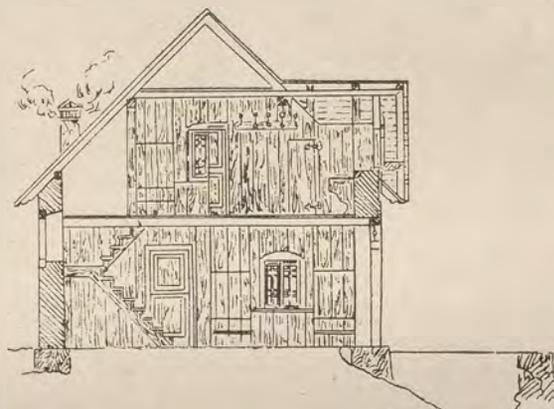


Fig. 362. — Rifugio S. Marco. — Sezione trasversale, tracciata circa il mezzo della facciata.

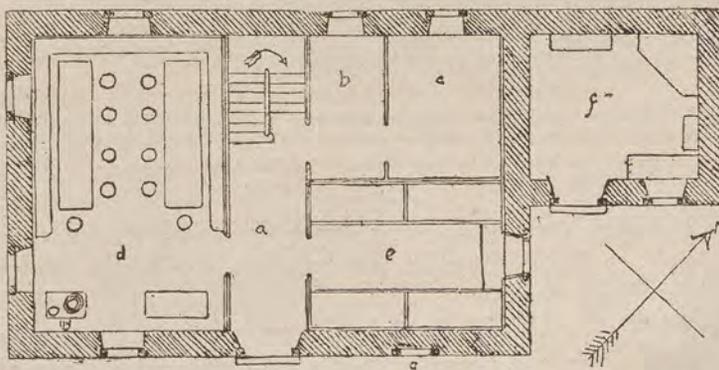


Fig. 363. — Pianta del pianterreno del Rifugio S. Marco.

*a.* andito (con portamantelli); *b.* ripostiglio; *c.* deposito; *d.* sala da refezione; *e.* dormitorio; *f.* cucina pubblica; *g.* finestra cieca.

NB. Il piano superiore manca della camera *f* a destra: e per la sua distribuzione interna è più semplice del piano terreno.

I serramenti esterni sian tutti di ferro, ben mantenuti di vernici; i muri grossi, imbottiti o cellulari; internamente gli ambienti sian tutti foderati di legno, reso incombustibile ed antisettico. Le porte e le finestre abbiano doppie imposte e, specialmente



Fig. 361. — La Torre della Capanna-Osservatorio « Regina Margherita » sulla Punta Gnifetti vista da Nord.

verrà provvederla, tagliando anche nella roccia scalini, scaglioni o cordonate, mettendo a posto poggiamani o ringhiere e, per richiamare da lontano l'attenzione, converrà anche, qualche volta, innalzare, nelle vicinanze, in punto molto in vista, dei segnali fissi.

L'ideale della fodera esterna della copertura è la lastra di piombo, per altro si può ottenere un buon coperto anche con lamine di ferro zincato ondulato ed anche con cartone incatramato e paglia, posti sopra una forte e fitta armatura di legno. Anche riesce ottimo un tetto formato di correnti in ferro doppio T, con volticelle spianate all'intradosso e coperto di cartone asfaltico e quindi di lamiere ondulate di zinco; diremo anzi che questo è il tetto migliore per questi edifici.

Lo spazio deve essere in questi manufatti, che riescono sempre costosi, economizzato all'eccesso



Fig. 365. — Veduta prospettica della Capanna-Osservatorio « Regina Margherita » (lato est).

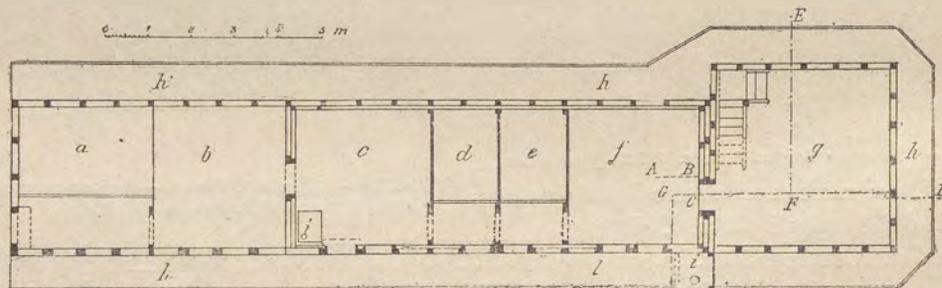


Fig. 366. — Pianta della Capanna Osservatorio « Regina Margherita » sulla punta Gnifetti del Monte Rosa.

a. dormitorio per gli alpinisti; b. sala da pranzo; c. cucina; d. dormitorio per il custode dell'Osservatorio; e. dormitorio per il direttore dell'Osservatorio; f. saletta per le osservazioni; g. torrione dell'Osservatorio; h. ballatoio intorno alla capanna; i. latrina.

NB. — Gli ambienti c, d, e, f costituivano la primitiva capanna. Le linee a tratti e puntini segnate A, B, C, D, E, F, G, H, si riferiscono alle sezioni verticali del torrione, che non riportiamo.

la porta principale d'ingresso, abbia il casotto, per impedire la subitanea invasione dell'aria esterna ogni volta che si apre.

Ricorderemo qui anche la necessità di porre questi rifugi in luoghi accessibili in tutte le stagioni ed in posizione da essere facilmente rinvenuti, anche dopo forti neviccate. A questo proposito giova dire che, se non esiste una sicura via di accesso, con-

tanto più che molto spazio richiede la necessaria provvista e la buona conservazione di molti generi, specialmente alimentari, che non possono essere riforniti che ad intervalli e con difficoltà.

Per la fodera interna noi consigliamo di farla di legno naturale, di scurette gregge, che verranno coperte di piccole punte di ferro o coperte di rete metallica e quindi intonacate a cemento; così si ov-

vierà, sia al pericolo d'incendio e sia allo svilupparsi di insetti.

Consigliamo anche di incatramare o spalmare di *bleck* i muri all'esterno ed all'interno prima di applicarvi l'intonaco, o la fodera.

Il cemento armato può trovare <sup>è</sup>utile applicazione in queste costruzioni, sia per costituire la armatura del coperto e la copertura, sia per formare tutti i tramezzi (vedi il paragrafo delle costruzioni in luoghi battuti dal terremoto) e le scaffalature, comprese quelle delle cucciette o giacigli; in tal modo si ovvierà, fra l'altro, anche all'incomodissimo e grave inconveniente dello sviluppo di insetti immondi.

Anche per i recipienti si potrà ricorrere al cemento armato e con esso si potrà fare la piattaforma di fondazione.

Di queste costruzioni se ne fanno di molto più importanti di quelle che abbiamo descritte, sia per ricovero di osservatori astronomici sismici e meteorici, sia per Posti di Dogana, sia per Posti di Guardia per la difesa nazionale o per quella

dei cittadini, sia infine per Alberghi alpestri che ora han preso gran voga; ma noi non ci occuperemo di quelle importanti e specialissime costru-

zioni che escono dal quadro del nostro lavoro. E tanto più che ciò che abbiamo detto pei più modesti ricoveri, che abbiamo trattati con sufficiente larghezza, vale altresì per i maggiori edifici a cui abbiamo più sopra accennato.

In un recente giro, che abbiamo fatto nelle montagne e nei boschi del Lazio, degli Abruzzi e del Molise, abbiamo, con piacere e non senza una certa meraviglia, notato che queste costruzioni si van moltiplicando: esse son tutte in muratura.

Da noi non è possibile farle, come altrove, di legno: le nostre popolazioni sono ancora troppo selvaggie e non le risparmierebbero: una buona fiammata darebbe ben presto sfogo, facile ed impunito, ad ogni rancore od ostilità ed anche a semplice malanimo.

Anche nelle costruzioni fatte in muratura, abbiamo osservato gli effetti di queste tendenze deplorabili, che per altro riuscirono insufficienti a produrre la distruzione dei manufatti, grazie alla specie di questi.

Non è a dire quante utili ap-

plicazioni potrà avere il sistema nostro costruttivo del legno rinforzato, cementato e proietto, di cui a suo luogo.



Fig. 367. — Rifugio « Re Umberto » sul Terminillo (prospettiva).

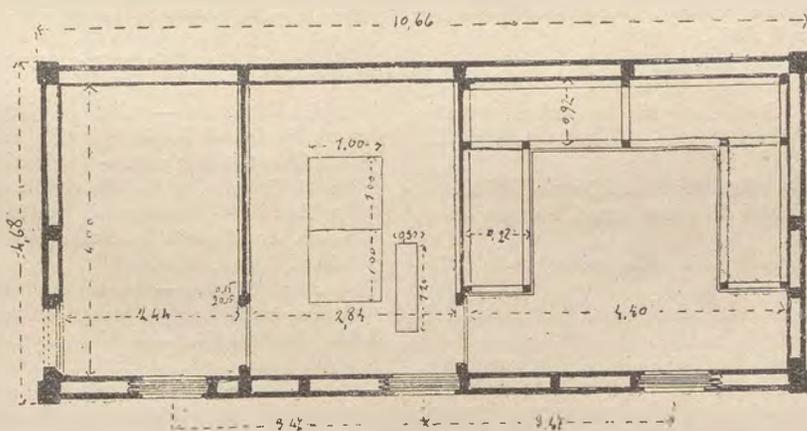


Fig. 368. — Pianta del Rifugio « Re Umberto » sul Terminillo.

# BIBLIOGRAFIA DELLE COSTRUZIONI RURALI

## Trattati generali.

- Boldi Marc Aurelio.* — La Malaria e la coltivazione intensiva dell'Agro romano. Roma, Boll. Coll. Agronomi (6 fascicoli), 1890.
- Idem.* — Le case popolari. Milano, U. Hoepli, 1910.
- Idem.* — L'invenzione del Materiale di legno rinforzato, cementato e protetto per la sollecita ed economica costruzione di edifici e di altro. Roma, Tip. Op. Coop. Romana, 1909.
- Bordiga O.* — Economia rurale (2 volumi). Fr. Vallardi.
- Idem.* — Stime rurali. Portici, 1891.
- Bouchard Huzard.* — *Traité des constructions rurales et de leur disposition.* Paris, 1869.
- Cantalupi Antonio.* — Le costruzioni rurali. Trattato d'architettura pratica. Milano, 1876.
- Cantoni.* — Trattato teorico-pratico d'Agricoltura. Milano, 1868.
- Cortese E.* — Fratture geologiche nella regione Calabro-Sicula. Roma, Off. Polig. ital., 1909.
- De Saint Félix.* — *Architecture rurale.* Toulouse, 1858.
- Dumur et Cugnet.* — *Les bâtiments agricoles.* Lausanne, 1882.
- Heuzé.* — *Nouveau manuel complet des constructions agricoles, avec atlas.* Paris, 187.
- Laveléy.* — *L'agriculture belge.*
- Marconi Francesco.* — *Economia agraria.*
- Musso e Coppari.* — Particolari di costruzioni murarie e finimenti dei fabbricati (Parte III. Costruzioni rurali). Paravia.
- Muzii.* — Trattato sulla stima dei fondi. Napoli, 1878.
- Niccoli V.* — *Economia dei fabbricati rurali.* Manuale Hoepli, 1891.
- Pareto e Sacheri.* — *Enciclopedia delle arti e industrie.* Torino, 1889.
- Scali Ing. Andrea.* — *Le costruzioni rurali più usate.* Milano, 1878.
- Tirrito Rosario.* — *Norme pratiche di architettura rurale.* Palermo, 1881.
- Vantini Ing. Umberto.* — *Le costruzioni rurali.* Fr. Vallardi.

## Abitazioni ed allevamento degli animali.

- Bardi Dott. U.* — *Abitazioni degli animali domestici.* Manuale Hoepli.
- Bonizzi P.* — *Colombi domestici e colombicoltura.* Manuale Hoepli.
- Canestrini Prof. G.* — *Apicoltura.* Manuale Hoepli.
- Faelli Ferruccio.* — *Trattato di igiene veterinaria.* Milano, 1903.
- Falco Spirito.* — *Norme pratiche di bachicoltura moderna.* Saluzzo, 1898.

- Fanzago Francesco.* — *Come coltivo i miei bachi.* Padova, 1889
- Fossati M.* — *Manuale di bachicoltura.* Casale, 190.
- Licciardelli Prof. G.* — *Coniglicoltura pratica.* Manuale Hoepli.
- Maillot Eugène.* — *Leçons sur le ver a soie du murier.* Paris, 1885.
- Marconi Francesco.* — *Monografia del Podere Bolognese.* Società già Compositori, 1889.
- Nebbia Pietro.* — *La preparazione del seme bachi.*
- Passerini N.* — *Allevamento dei bachi e coltivazione del gelso.* Fr. Vallardi.
- Perroncito Edoardo.* — *Manuale di bachicoltura.* Torino, 1880.
- Sabbia.* — *Igiene delle abitazioni degli animali domestici.* Torino, 1877.
- Sartori Luigi.* — *L'allevamento del baco (con 22 tavole).* Milano, 1883.
- Trevisani G.* — *Pollicoltura.* Manuale Hoepli.
- Valdonio.* — *Igiene delle stalle.* Torino, 1880.
- Zanelli Antonio e Lorenzo.* — *Sull'allevamento dei grossi colombi da carne.* Roma, 1884.
- Il Secolo XX, Anno III, N. 6.
- Catalogo di avicoltura dei Fratelli Grilli. Firenze.
- Catalogo di avicoltura di L. Pochini. Firenze.

## Industrie rurali.

- Battaglia Vincenzo.* — *Olive ed oleificio.* Cosenza, 1900.
- Besana Carlo.* — *Teoria e pratica del caseificio.* Lodi, 1887.
- Idem e Piontelli Alfredo.* — *Impianti di grandi latterie della Società Cooperativa Lodigiana.* Milano, 1901.
- Belloc Ing. S.* — *I sistemi di panificazione Schweitzer e antispire.* Annali della Società degli Ingegneri e Architetti italiani. Roma, 1898.
- Bizzozzero Giulio.* — *La deputazione dell'acqua ed i pregiudizi contro l'acqua bollita.* Milano, Fr. Vallardi.
- Boldi Marc Aurelio.* — *Confronto tecnico-economico sull'impianto della vigna in Puglia.* Roma, Lincei, 1888.
- Idem.* — *Monografia Statistica ed Agraria della coltivazione del riso in Italia.* Roma, Diz. gen. della Agricoltura, 1899.
- Bracci Flaminio.* — *Manuale di olivicoltura ed oleificio.* Milano, Fr. Vallardi.
- Cerletti G. B.* — *Le costruzioni enotecniche ed i vasi vinari.* Roma, 1885.
- Chalon Paul.* — *Recherche des eaux souterraines et captage des sources.* Paris, 1900.
- Chizzolini Ing. G.* — *Ricerca ed utilizzazione delle acque di sorgente.* Annali del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, 1879, N. 8.
- Corradini F.* — *Pozzi e cisterne.* Pozzi artesiani. Torino, 1893.
- Idem.* — *Cisterne ed acque piovane.* Annali del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, 1887.

- Corvisart.* — Notice sur la conservation très mélangée du mais-fourrage. Nevers-Fay, 1879.
- Ferrero Ottavio.* — L'igiene e l'economia agraria di fronte alla macerazione del canape e del lino. Caserta, 1878, Nobile e C.
- Frizzoni Teodoro.* — Dell'infossamento dei foraggi verdi in Francia. Bergamo, 1882.
- Goffard August.* — Manuel de la culture et de l'ensilage des maïs et autres fourrages verts. Paris. Masson.
- Gorini G.* — La conservazione delle sostanze alimentari, Manuale Hoepli.
- Gratry.* — Du pain. Parigi, 1872.
- Grosvenor H. Gilbert.* — Un nuovo metodo per sterilizzare l'acqua. The Century Magazine, Dicembre 1904.
- Lecouteux.* — Culture et ensilage du maïs-fourrage et autres fourrages verts.
- Manetti L.* — Caseificio. Manuale Hoepli.
- Mina Prof. Giuseppe.* — Costruzioni enotecniche. Manuale Hoepli. Milano, 1892.
- Mingioli E.* — Oleificio. Manuale pratico. Napoli, 1887.
- Musso Luigi.* — Il letame: natura, preservazione ed uso. Genova, Sordomuti, 1871.
- Ohlsen Carlo.* — Istruzioni sul modo di costruire i letamai e di trattare il letame. Firenze, 1893.
- Ottavi Ottavio.* — Sull'infossamento della saggina e del maïs in Italia. « Coltivatore » di Casale Monferrato, 1876.
- Pareto R.* — Dell'uso delle acque in agricoltura.
- Perreau L.* — Dell'arte della sonda. Milano, 1885.
- Pollacci Egidio.* — Viticoltura ed enologia.
- Pompilio.* — Panificazione razionale. Manuale Hoepli.
- Rossi Italo.* — L'olivicultura e l'oleificio nella provincia di Ascoli Piceno.
- Rousseau.* — Relazione sull'infossamento dei foraggi fatta per incarico della Società degli agricoltori in Francia.
- Sacheri Giovanni.* — Concorso internazionale di essiccatoi da cereali in Milano. Roma. E. Botta 1889.
- Sestini Fausto.* — Dei procedimenti rurali e industriali per la macerazione delle piante che danno materia per filo e tessuti. Roma, 1873.
- Spataro Prof. D.* — Fognature dei villaggi e delle case isolate. Palermo, 1885.
- Tamaro D.* — Uve da tavola. Manuale Hoepli.
- Beher.* — Le capanne del Club Alpino Svizzero.
- L'esposizione nazionale di caseificio in Portici e l'industria del latte. Annali del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, Milano, Stamperia Reale.
- Essiccamento ed essiccazioni della frutta. Roma, E. Botta, 1899.
- L'infossamento dei foraggi verdi nella provincia di Vicenza. Pubblicazione del Comizio Agrario di Vicenza.
- Esempi di stabilimenti enologici. Annali del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, 1889-1891.
- Club Alpino Italiano. Bollettino dal 1844 in poi. Vedi vol. 70. Torino, 1905.



# APPENDICE

## COSTRUZIONI RURALI, IN LUOGHI SOGGETTI AL TERREMOTO

Non svolgeremo teorie sullo spaventevole fenomeno naturale del terremoto, poichè esse non potrebbero avere una base solida e di verità, dal momento che, la Scienza, in argomento, ancora non ci fornisce altro che congetture, che a vicenda si contraddicono.

E neppure faremo la rivista di quanto hanno fatto gli antichi ed, in particolare, i nostri antenati, in materia di costruzioni rurali, per preservarle dai danni profondi che il terremoto suole in esse produrre poichè, all'atto pratico, i sistemi e le cautele usate fin qui, non han fatto ottima prova, non avendo mai salvato nessuno.

L'esperienza del passato non ha fatto altro che assodare, in questa materia, che: in paesi battuti dal terremoto convien di fare edifici bassi: di uno o due (al massimo) piani, ben collegati in ogni loro membratura e su pianta il più possibile prossima alla circolare.

Ed i più recenti av-

venimenti e gli studi e le pubblicazioni a cui hanno dato luogo, hanno confermato che una scienza si-

smologica non esiste neppure in embrione.

E quindi assai più utile il riportare qui alcuni esempi notevoli delle deformazioni permanenti, che il terremoto suole indurre nel suolo e negli edifici, quando non demolisce in gran parte questi ultimi o non li rade addirittura al suolo. Vedansi le figg. 1, 2, 3, 4.

E crediamo anche di soddisfare ad una legittima curiosità del lettore riproducendo qui due figure rappresentanti due case, che in questi ultimi mesi, ha sentito ricordare le migliaia di volte.

La prima è la casa più comune dell'operaio giapponese, della quale, nelle figure seguenti, diamo una idea assai precisa. Vedi figure 5 e 6.

I muri sono formati diritti, nei quali si praticano dei buchi per disporvi, anche in doppio strato, dei bambou; le specchiature così ot-



Fig. 1. — Deformazione del suolo a Messina (1908).



Fig. 2. — Deformazione di una baracca di legno a Reggio Calabria (1908).

tenute, vengono intonacate, raramente in calce. spes-

ma non è totalmente inutile il riprodurre la figura. Vedi fig. 7.

Ed anzi, poichè ci teniamo a non avere nep-



Fig. 3. — Spostamento di case a S. Francisco (California).

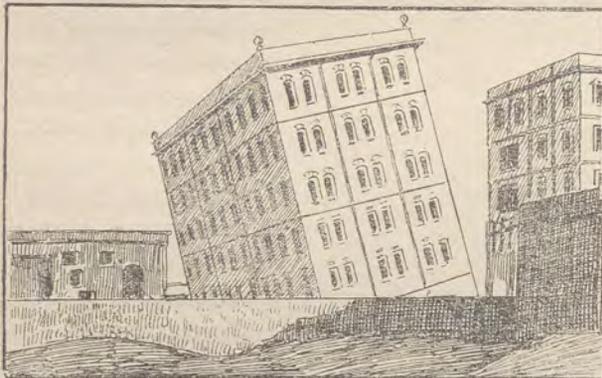


Fig. 4. — Spostamento di un Molino a Tunisi.

sissimo con terra. Le divisioni interne, sono quasi sempre mobili, risultano di un telaio di legno, riempito di fitta griglia di bambou, tappezzata di carta dalle due parti. I muri di perimetro sono pieni, sino a 2 m. dal suolo e disopra, sono chiusi da una griglia di bambou a disegni più o meno eleganti. Il basamento della casetta è di scapoli di pietra, disposti a secco.

L'ingresso è protetto da un tettino *B*.

Il costo di questa costruzione, al Giappone, è di circa L. 500.

Il coperto è quasi sempre di tavole, ora se ne fanno di tegole a *S*. Il vetro comincia ad essere usato, invece delle griglie, di cui abbiamo parlato più sopra. La seconda è un osservatorio sismico con *muri parabolici* e tetto con sostegni indipendenti da essi.

Questa costruzione è un poco una caricatura,

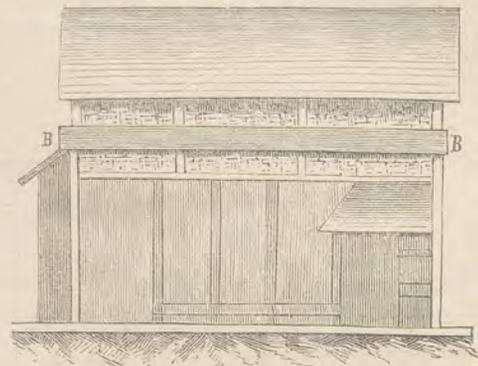


Fig. 5. — Casa dell'operaio giapponese - alzato del fianco.

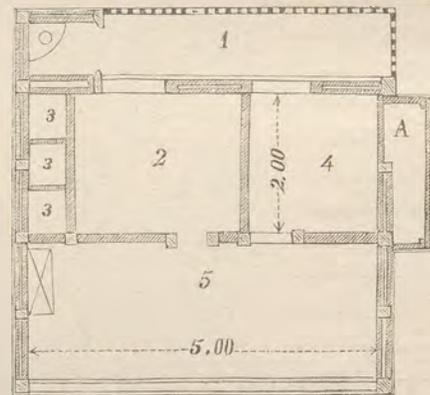


Fig. 6. — Pianta.

1, Giardino (indispensabile); in fondo, ritirata. - 2, Camera - 3, scaffale, ripostiglio, armadio - 4, Cucina - 5, Laboratorio - A, armadio ove si ripongono, il giorno, gli sportelli mobili, delle parti della facciata che rimangono aperte.

pure l'aria di voler far preponderare le nostre opinioni,

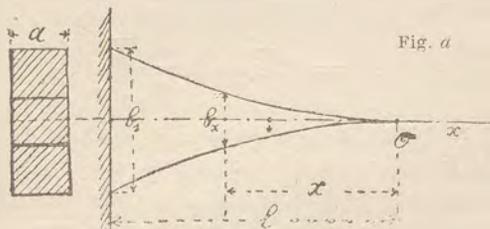


Fig. 7.

Osservatorio sismico con muri parabolici e tetto con sostegni indipendenti.

facciamo seguire una elegante dimostrazione dovuta all'ing. C. Parvopassu ed inserita negli annali della Società degli Ingegneri e degli Architetti italiani, del valore teorico statico, antisismico di detti muri parabolici:

1. — « Una dimostrazione assai semplice della proprietà di resistenza antisismica dei muri di forma parabolica giapponese è dovuta all'illustre sig. prof. Ceradini, ed è la seguente:



« S'immagini (fig. a) un solido ad asse rettilineo, incastrato orizzontalmente ad un estremo, libero all'altro, di sezione rettangolare con larghezza costante  $a$  e grossezza  $b x$  variabile parabolicamente in guisa che sia  $b_x : b_1 = x^2 : l^2$ , essendo  $b_1$  la grossezza del solido all'incastrato,  $l$  la lunghezza del solido ed  $x$  la distanza dell'estremo libero dalla sezione di spessore  $b_x$ . Si avrà:

$$b_x = b_1 \frac{x^2}{l^2} \quad (1)$$

« Un simile solido, essendo soggetto alla sola azione del peso proprio, è di *uniforme resistenza a flessione*, e la relativa tensione unitaria massima  $\sigma$  si ottiene uguagliando il momento delle forze interne in una sezione, al momento flettente e cioè facendo

$$\sigma \frac{a b_x^2}{6} = \frac{1}{12} a b_x x \delta \quad (2)$$

dove  $\delta$  esprime il peso dell'unità di volume della muratura.

« Tale uguaglianza, a cagione della (1), conduce all'altra

$$\sigma = \frac{1}{2} \delta \frac{l^2}{b_1} \quad (3)$$

valore indipendente da  $x$ , condizione appunto dell'uniforme resistenza su tutta la lunghezza del solido.

« Passando ora al caso del muro antisismico, basta disporre verticalmente (fig. b) il solido prima esaminato e immaginarlo sollecitato orizzontalmente

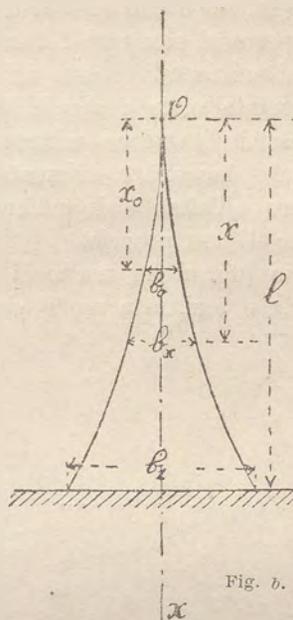
dalla forza  $\delta$  per unità di volume, dovuta all'accelerazione sismica orizzontale  $\alpha$ , in modo da essere

$$\delta' = \delta \frac{\alpha}{g} \quad (4)$$

« Tale solido rimane sempre, per l'azione di flessione, solido di uniforme resistenza relativa alla tensione unitaria massima

$$\sigma = \frac{1}{2} \delta' \frac{l^2}{b_1} \quad (5)$$

dove la sezione d'incastrato  $b_1$  è alla base del muro, disposta orizzontalmente.



« Nella ipotesi del muro verticale parabolico, va considerata anche l'influenza delle forze applicate in sommità della gronda ed in corrispondenza all'altezza dei diversi piani. In sommità posa il tetto con un carico  $P$ , il quale induce, nella sezione di gronda, uno sforzo orizzontale.

$$P = P \frac{\alpha}{g}, \quad (6)$$

agente con braccio  $p$ . Occorrerà allora alla sommità del muro una grossezza di muro  $b_0$ , data da

$$P p = \sigma \frac{a b_0^2}{6}$$

da cui

$$b_0 = \sqrt{\frac{6 P p}{\sigma a}} \quad (8)$$



equazione differenziale del 2.° ordine, non lineare, a coefficienti variabili, nella quale è

$$y'' = \frac{dy}{dx} \quad y'' = \frac{d^2 y}{dx^2} \quad \mu_1 = \frac{1}{y};$$

posto

$$y = z \tag{18}$$

e conseguentemente

$$y'' = \frac{dz}{dx} = \frac{dz}{dy} \frac{dy}{dx} = \frac{dz}{dy} = z \frac{dz}{dy} \tag{19}$$

si ricava dalla (17) l'altra

$$z \frac{dz}{dy} + \frac{1}{y} z^2 = \mu_1, \tag{20}$$

equazione differenziale non lineare del 1.° ordine: posto ancora

$$z^2 = t \tag{21}$$

onde

$$2z \frac{dz}{dy} = \frac{dt}{dy} \tag{22}$$

risulta infine dalla (20)

$$\frac{dt}{dy} + \frac{2}{y} t = 2\mu_1 \tag{23}$$

equazione differenziale lineare del 1.° ordine, della forma semplicissima

$$t' + pt = q$$

con  $p$  e  $q$  funzioni della sola variabile indipendente, uguali rispettivamente a  $-\frac{2}{y}$  e  $2\mu_1$ .

La (23) ha per integrale generale

$$t = e^{-\int \frac{2}{y} dy} \left\{ \int 2\mu_1 e^{\int \frac{2}{y} dy} dy + C \right\} = \frac{1}{y^2} \left\{ 2\mu_1 \int y^2 dy + C \right\}$$

ossia

$$t = \frac{1}{y^2} \left\{ \frac{2}{3} \mu_1 y^3 + C \right\}. \tag{24}$$

Per le (24) (21) e (18) si ha quindi evidentemente

$$y^2 = \frac{2}{3} \mu_1 y \tag{25}$$

posto  $C = 0$ , con che  $y'$  risulta, per  $y = 0$ , nulla e dalla (25) si ricava

$$y' = \sqrt{y} \sqrt{\frac{2}{3} \mu_1}$$

$$dx = y^{-\frac{1}{2}} dy \sqrt{\frac{3}{2} \frac{1}{\mu_1}}$$

$$x = 2y \frac{1}{2} \sqrt{\frac{3}{2} \frac{1}{\mu_1}} \tag{26}$$

$$x^2 = \frac{6}{\mu_1} y = 4 \frac{\sigma_2 g}{\delta \alpha} y \tag{27}$$

$$y = \frac{\mu_1 x^2}{6} = \frac{1}{4} \frac{\delta \alpha}{\sigma_0 g} x^2. \tag{28}$$

La (27) dice che il profilo  $oOo$  è costituito da due archi di parabola ad asse  $y$  orizzontale di vertice comune  $O$ , nel quale essi si raccordano.

A questo punto si possono riprendere le osservazioni contenute più sopra circa l'azione di carichi concentrati in determinati punti dell'asse  $x$ .

Merita si noti la difficoltà di costruire i muri parabolici i quali in pratica, a meno che non si usino stampi e calcestruzzo, diverranno, in ossatura, muri a scaletta con andameato parabolico. Ma a questo non si limitano gli inconvenienti di questi muri, come vedremo più avanti.

Piuttosto passeremo in rapida rivista quanto l'umano ingegno, in Italia, in questi ultimi anni, per creare tipi di edifici resistenti al terremoto, ha escogitato, sotto la sferza dolorosa dei recenti disastri, che hanno desolato le nostre regioni Calabro-Sicule.

E, per debito di lealtà, com'è nostro costante costume, daremo la parola agli stessi egregi Autori delle varie proposte.

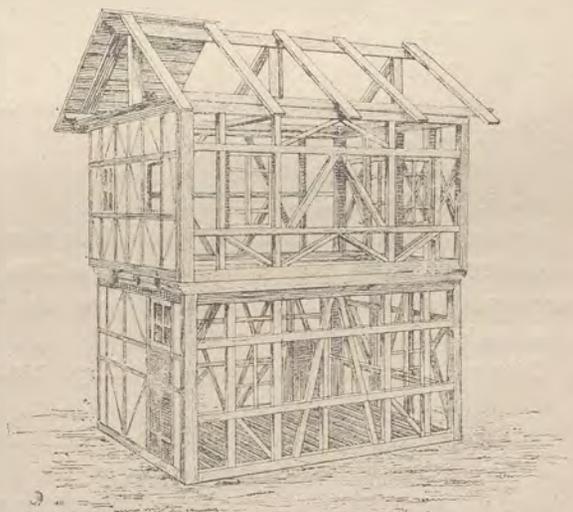


Fig. 8. — Proposta di Duprè Francesco.

Il signor Duprè Francesco presenta, con le seguenti parole, un suo tipo di casa della ossatura della quale diamo uno schizzo: vedi fig. 8.

« Dire che il tipo di casa che propongo sia proprio vecchio non è esatto. È vecchio in quantochè ap-

partiene al genere notissimo detto *Fachwerk* (opera a scomparti), al quale appartiene lo *châlet* svizzero e secondo il quale si son costruite e si costruiscono tuttora almeno la metà delle case di campagna in tutto il nord d'Europa (milioni e milioni di case adunque). Ogni piano è un vano grande che può avere sommarie e leggiere suddivisioni, è una gabbia a sè, ben salda per suo conto e ben definita, che può essere (e deve) riunita ad altra o ad altre per mezzo di viti a dado. Di simili piani o gabbie ne potete cumulare anche 5, una accanto all'altra, oppure sovrapposte e così è meglio poichè si risparmia il tetto.

I vani fra le diverse parti dell'ossatura possono essere riempiti di materie diverse e noi osserviamo che è da preferirsi a tutte il calcestruzzo di cemento ». Questo tipo in sostanza non solo è quello adottato in molti paesi nei quali non domina il terremoto; ma non è altro che la casa baraccata che il Genio Militare napoletano impose, in passato, in Calabria ed in Sicilia.

L'ing. Alfonso Buccella espone:

« Anch'io ho voluto compiere opera doverosa verso le derelitte popolazioni calabresi, ed ho portato i miei studi sulla redazione d'un progetto di case in mattoni e ferro, giusta il disegno qui sotto riportato, di cui è riservata la privativa, e che mi onoro presentare all'esame di quanti s'interessano alle sventure di quegli abitanti.

Col mio sistema di costruzione, indubbiamente, si raggiungono questi obbiettivi :

1.º l'assoluta resistenza a qualsiasi movimento tellurico; 2.º l'igiene; 3.º l'economia.

Il primo si ottiene perchè i materiali da adoperarsi sono resistenti per la loro istessa natura, e concatenati con speciale armatura di ferro, da formare un corpo solo.

Il secondo, essendo il mattone calorifugo e resistente all'umidità.

Il terzo, perchè, paragonando il costo del mio sistema di costruzione agli altri finora progettati, inclusi quelli con cemento armato, che, all'ingente spesa, accoppiano i possibili inconvenienti che possono derivare al cemento in polvere, per variazioni atmosferiche, risulta inferiore, dato che, ad eccezione del ferro, tutti i materiali occorrenti trovansi sul posto, compresa la mano d'opera, chè per semplicità della costruzione, non occorrono operai con speciali attitudini (Vedi fig. 9).

Il mio sistema di costruzione viene formato da mattoni quadrati, di m. 0,30 di lato per m. 0,06 di grossezza, esattamente forati con buchi pel passaggio dei ritti di ferro, la cui tessitura si rileva dal disegno e le catene di piastre di ferro, che vengono piazzate ad ogni m. 2 di altezza, incominciando la prima dallo impianto della muratura e con buchi equidistanti fra loro, giusta i ritti di ferro, servono ad infrenare maggiormente il sistema della costruzione.

E considerando che bisogna assicurare la stabilità del tetto, la cui caduta, per effetto del terremoto, è stata sempre causa di gravissimi danni, ho progettato che le travature vengano del pari imperniate nei loro estremi con i ritti di ferro della fabbrica, sì da formare un sistema unico, che escluda possibili cadute. I solai saranno in legno.

Tale sistema di costruzione, come si vede di leggieri, si presta ad assumere le più svariate forme, dalla casetta più modesta, ai più ricchi e sontuosi edifizii pubblici e privati.

La spesa per tale costruzione può variare dalle lire 9 alle lire 12 per ogni m<sup>2</sup>, a seconda dei luoghi, per la muratura, compresa l'armatura di ferro.

Per le travature, ed i solai progettati in legno, il prezzo può variare dalle lire 7 alle lire 8,50 al m<sup>2</sup>, e dette impalcature, formate di travi di castagno di competente diametro, con traverse di ferro in ambo gli estremi e da solai di tavole dello spessore di m. 0,03.

Per le armature dei coperti non si può stabilire un prezzo, che può variare a seconda del sistema di copertura richiesto ».

Non possiamo a meno di fare le più ampie riserve specialmente rispetto al costo, su dichiarato, di questo sistema.

Ecco, nelle sue linee brevi e chiare, il progetto dell'ingegnere Garibaldi Burba.

« A me è parso che la costruzione, tutt'affatto moderna, del *cemento armato* corrisponda, per tutti i rispetti, al caso della Calabria, e risolva, nel modo più razionale, le varie difficoltà tecniche ed economiche che si presentano.

Il cemento armato può avere gli spessori del legno, presentando la resistenza della pietra, di cui possiede tutte le qualità, e può assumere svariatissime forme, dalle più comuni e semplici, alle più complesse ed artistiche.

Il tipo di casetta da me proposto si compone di travi e tavole: è preparata nei cantieri di costruzione,

si trasporta e si monta sul posto, come una qualunque baracca di legno, e così risponde anche alla precipua esigenza delle circostanze, che richiedono anzitutto, prontezza di esecuzione.

La casetta si compone di due ambienti: cucina e camera, ciascuna di 16 m.<sup>2</sup>; le pareti sono costituite di travi d'angolo e traverse intermedie e di tavole dello spessore di cent. 5.

tavole di legname con sovrapposte lastre sottili di cemento, disposte come nei tetti di lavagna. Un sopralco, pure in cemento armato, copre la metà di una delle camere e più convenientemente la cucina, e può servire per serbare le provviste della famiglia. Un sistema di catene orizzontali, all'altezza degli architravi delle finestre, munite di tenditori a manicotto, costituisce una valida resistenza alle scosse e collega

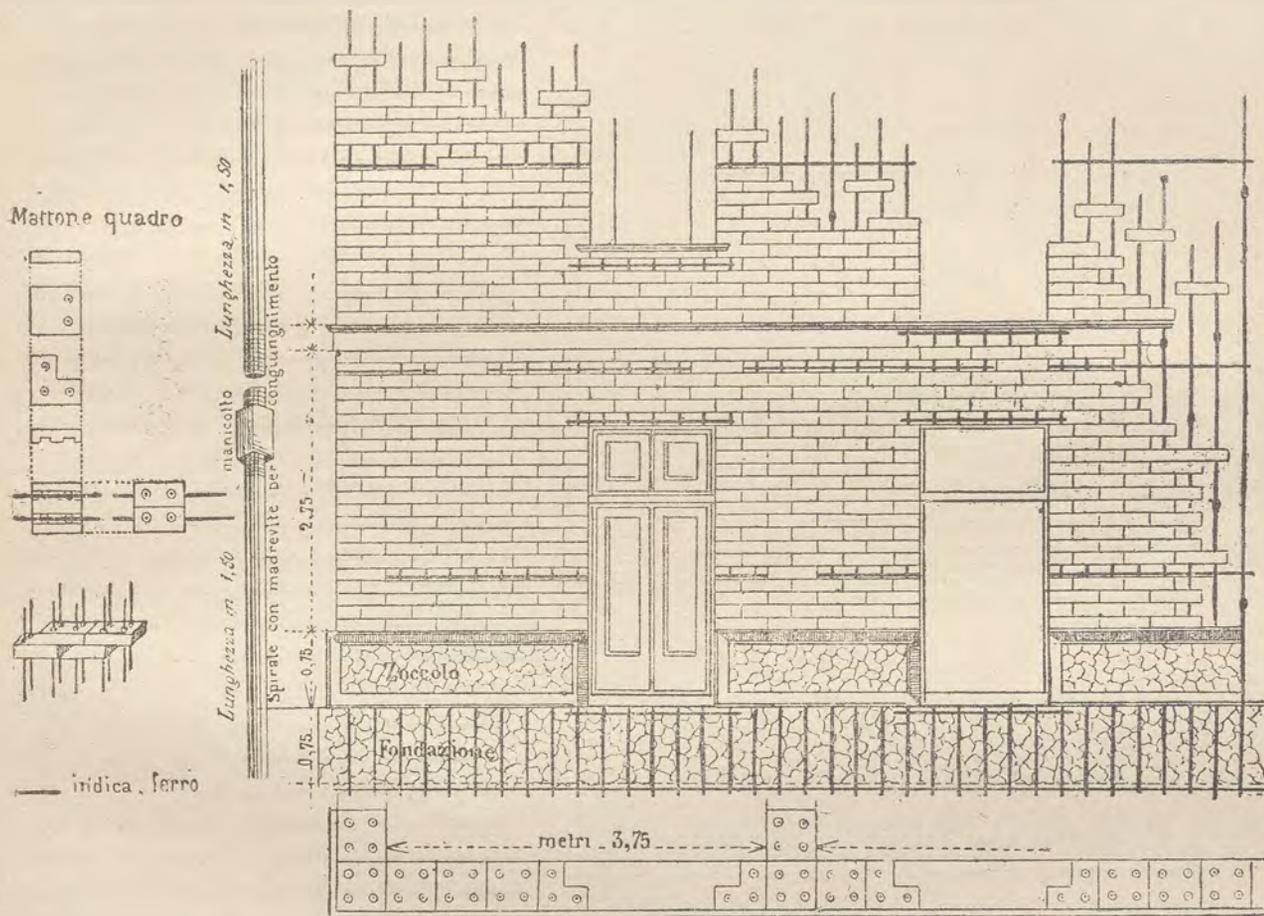


Fig. 9. — Proposta dell'ingegnere Alfonso Buccella.

Le travi principali si compongono di due elementi che si uniscono per mezzo di ferri attraverso fori predisposti nella costruzione delle travi stesse; le traverse sono ad incastro.

La piccola costruzione posa ed è assicurata sopra una specie di telaio di cemento, che può essere costruito sul posto; elevate le travi principali, si tessono le pareti colle tavole e le traverse secondarie, procedendo come se si dovessero unire elementi di legname, usando naturalmente quei legamenti che sono più indicati pel sistema. Il tetto è costituito di

il sistema delle varie membrature. Il telaio di fondazione forma la intercapedine fra il terreno ed il pavimento, il che è di somma importanza per la salubrità degli ambienti ».

Vedi le figure 9 a, b, c, d.

L'ingegnere Regnoli Scipione pubblica quanto segue:

« Ho studiato un tipo di casa costruito in materiale misto di cemento, ferro e legno, il quale non ha nessun contatto con la terra, essendo convinto che qualunque edificio, costruito in qualsivoglia foggia,

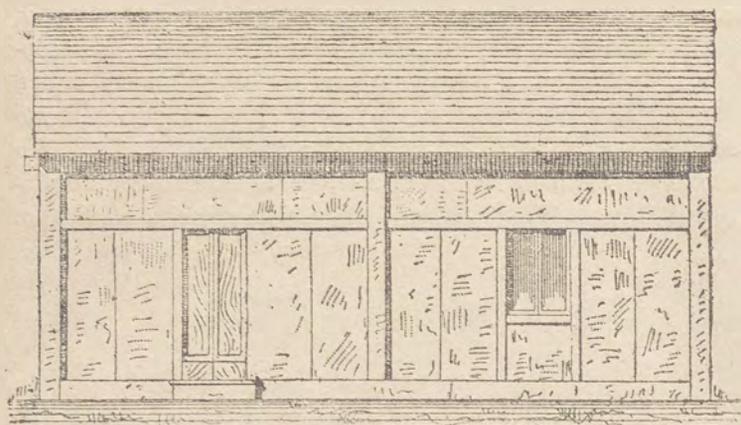
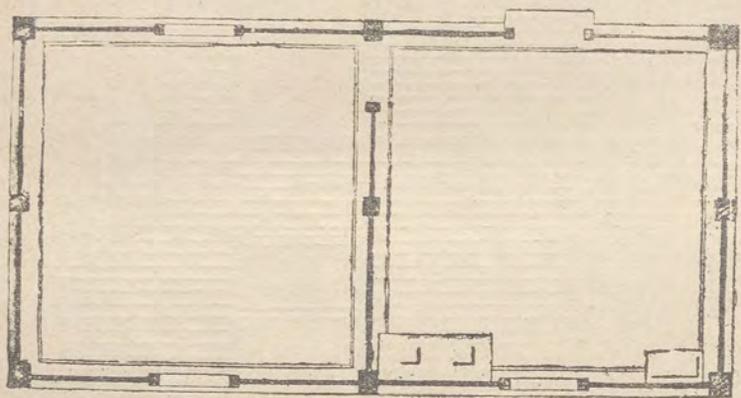
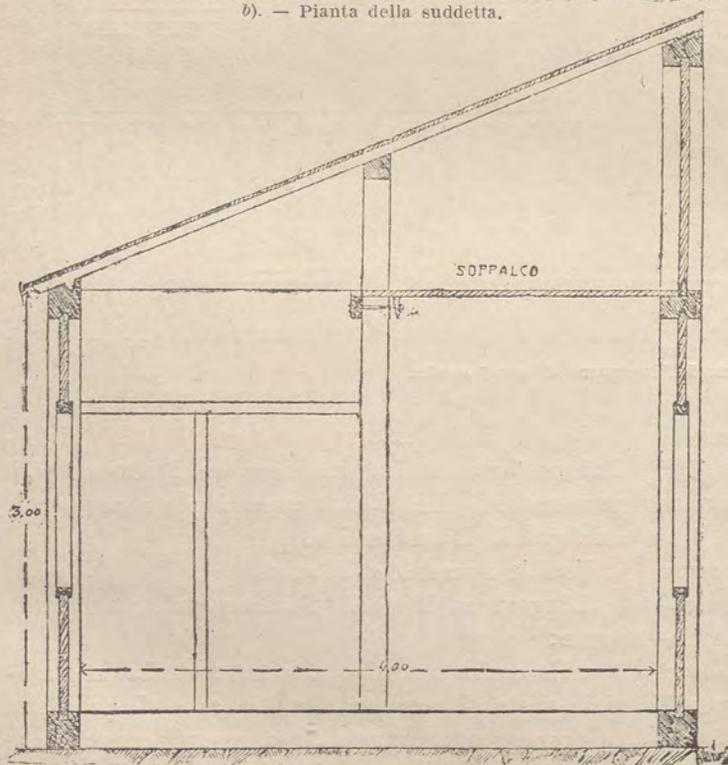


Fig. 9 a). — Prospetto d'una casetta (Ing. Burba).



b). — Pianta della suddetta.



c) Sezione trasversale.

se ha contatto col suolo tellurico, si lesionerà e rovinerà certamente.

Le costruzioni che propongo sono economiche, durature più che le odierne case civili, e solidissime in ogni loro parte.

L'isolamento vero delle costruzioni dal terreno, è l'unica soluzione razionale che può dare vita nuova alla Calabria. Esso viene da me raggiunto coll'interporre, fra la costruzione della casa ed una platea sottostante, delle sfere di acciaio, protette ed agenti in apposite scatole di ghisa.

Nella costruzione del teatro *Adriano*, con l'ingegnere Rolland e Pajella, fu collocata la copertura della grande sala su sfere di acciaio, le quali funzionano benissimo.

Nulla di più perfetto si può ideare, per isolare la casa da qualsivoglia scossa. Noti i principi di meccanica riferentesi al comportamento delle sfere su piani orizzontali, sappiamo che, qualunque urto al detto piano, non comunica alla sfera che una forza reagente in senso opposto, e se gli urti o scosse sono collettivi nello stesso tempo, la sfera non subisce alcun movimento e resta ferma senza percorrere alcuna direzione, sino al cessare delle scosse, tendendo a muoversi nella direzione opposta alla risultante delle forze applicate al piano.

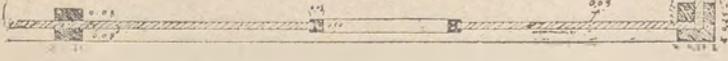
Ricordato questo, è facile comprendere l'importanza della mia nuova applicazione meccanica nelle case civili.

Queste mie costruzioni, edificate in cemento armato si dividono in due parti principali: platea di base, sollevata dal suolo tellurico di 30 o 40 centimetri e costruzione soprastante rigida ed indeformabile. Fra la platea e la costruzione vengono fissate le scatole con le sfere di acciaio.

La platea, o zatterone di base, può essere fatta in vario modo, a seconda della natura del terreno, con pali fitti ed intelaiati da travature in ferro, aventi nell'imperniatura un foro rettangolare scorrevole sul perno fisso; con platea generale monolitica di cemento armato da nervature nei punti più cementati; con intelaiatura di ferro e gettata di cemento, da formare un masso parimenti solido ed indeformabile.

Scopo dello zatterone o platea è quello di stabilire il piano dell'edificio, orizzontale.

Per proteggere le costruzioni dai forti venti, si è studiato un apparecchio centrale solidissimo e di nessuna manutenzione: detto apparecchio cardanico, pallinato a respintori meccanici, mentre tiene fissa la casa alla platea sottostante, segue, nell'ondulazione, ogni possibile movimento e nel sussulto permette che la casa possa seguire il movimento, per mezzo dei potenti respintori.



d) — Particolare d'una parete e di un angolo.

Disposte accuratamente le scatole, con la base fissa alla platea e l'altra parte alla telaiatura di base della

Questo complesso di studi, semplici e pratici, forma il tipo perfettamente tecnico, per le case da costruirsi nei paesi soggetti a continue scosse.

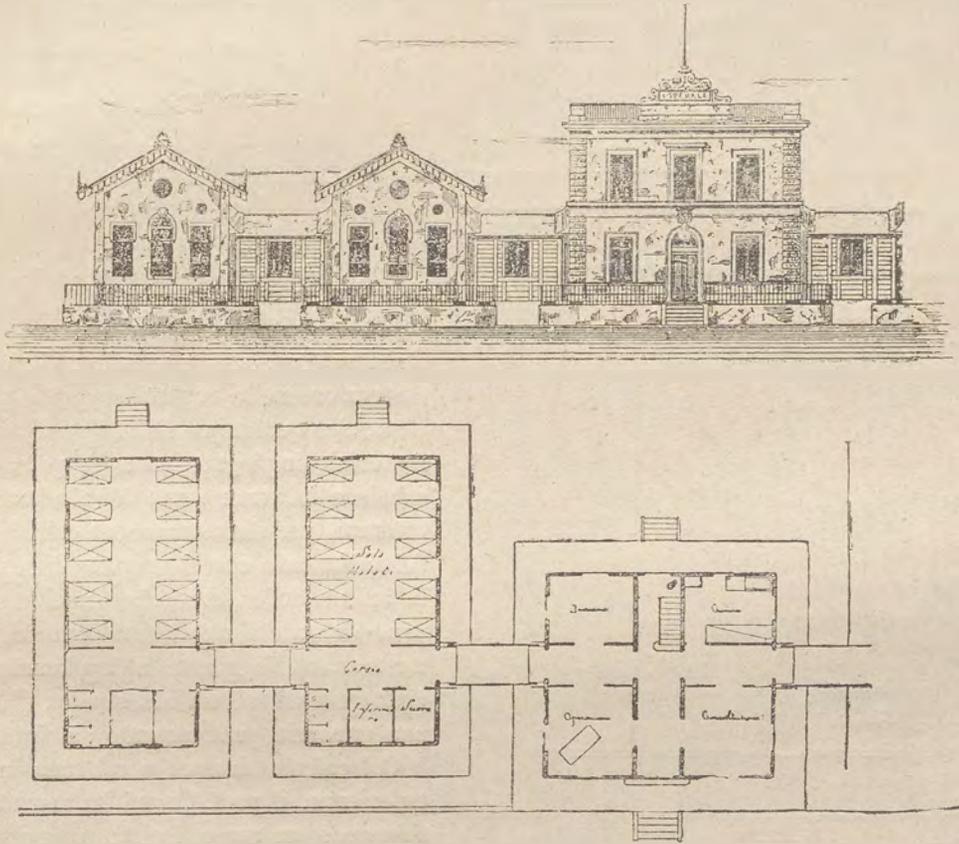


Fig. 10-11. — Facciata e pianta d'un ospedale. - Proposta dell'ing. Regnòli.

casa, si pongono le sfere di acciaio, le quali sono obbligate a prendere il loro posto, perchè il piano di azione è inclinato leggermente e convergente al centro.

Bollonato rigidamente il telaio di base dell'edificio, si compone lo scheletro di ferro, quindi si riempiono gli interstizi con impasto cementizio, protetto da reti metalliche sia all'esterno che all'interno. Finita la costruzione, in breve tempo liviene una sola massa, rigida, indeformabile e di durata eterna.

*Col mio sistema, il suolo si può deformare nel più strano modo, ma la casa non risentirà il minimo danno, e senza errare affermo, con piena convinzione, che gl'inquilini di siffatte case potranno dormire sonni tranquilli, senza tema d'essere destati dal terrore della morte.*

Inoltre è bene ricordare come le mie costruzioni siano studiate per rispondere alle altre esigenze indispensabili della vita.

Le variazioni di temperatura sono rilevanti in Ca-

labria, in ispecie nei calori estivi; è dunque dovere dell'ingegnere di studiare coscienziosamente tipi di edifici che rispondano alle leggi della propagazione del calore, i cui muri, sia per la materia, come per la natura delle superficie, diano un coefficiente di

e brevettarono il seguente nuovo sistema costruttivo.

« Al punto in cui sono ora gli studi di sismologia e segnatamente dopo gli importantissimi risultati pratici ottenuti nel Giappone e riassunti in varie

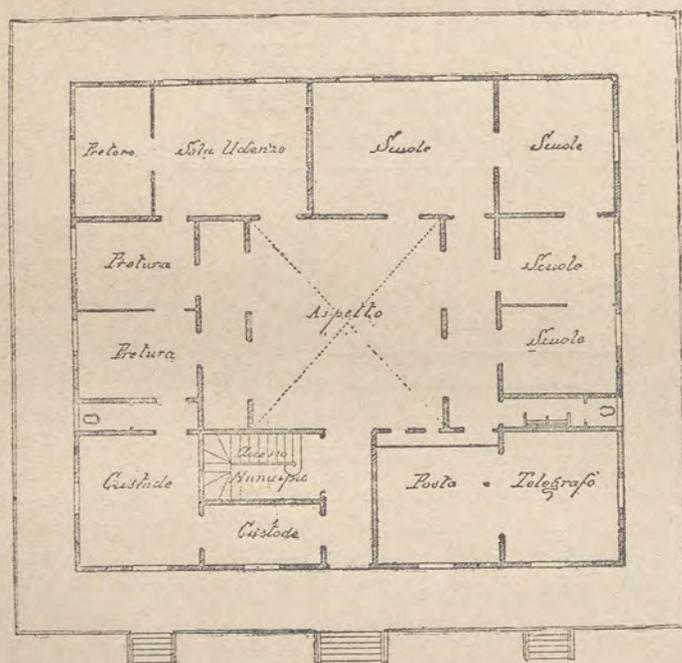


Fig. 12-13. — Facciata e piantad'un edificio pubblico (Ing. Regnòli).

trasmissione minimo. Lo spessore quindi viene dato da formule semplici, e questo è quello applicato nelle mie costruzioni, le quali, a mio parere, sono quanto di più utile si può ideare per paesi in suolo tellurico ». (Vedi le figure 10 a 15).

Per lo meno bisognerà aggiungere al sistema, validi presidi, per infrenare gli scorrimenti della parte superiore del manufatto, sotto i violenti e veloci impulsi del terremoto.

Il prof. Bruttini e l'ing. Marucchi presentarono

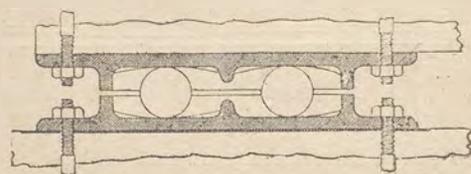


Fig. 14. — Scatola con sfere d'acciaio.

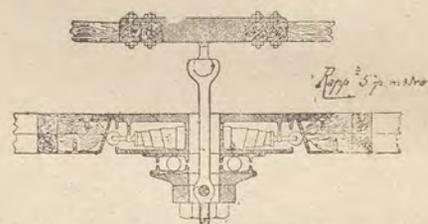


Fig. 15. — Dettaglio cardanico pallinato.

pubblicazioni <sup>(1)</sup>, noi crediamo che, qualunque sia il sistema proposto per risolvere il problema delle costruzioni nelle regioni soggette a forti terremoti, cioè qualunque sia il tipo di struttura e il materiale impiegato, non si possa ormai prescindere dal tener conto dei risultati come sopra ottenuti, per dimostrare col calcolo la stabilità del fabbricato che si propone di costruire, sotto la azione delle forze che su di esso si sviluppano durante i movimenti tellurici. Questa dimostrazione, aggiunta all'applicazione dei principi generali di edilizia sismica <sup>(2)</sup>, potrà dare una garanzia praticamente assoluta.

Col calcolo dunque e con una lunga serie di esperienze, il prof. Omori ha trovato che, considerando un muro isolato soggetto all'azione del terremoto, può applicarsi ad esso la nota formola di stabilità

$$K = \frac{M}{l} \cdot x, (A) \quad (1)$$

(1) OMORI. *Seismic experiments on the fracturing and overturning of columns* (Publications of the Earthquake investigation Committee in foreign languages, 1900, III); *On the overturning and slidings of columns* (Idem, 1903, XII).

Comte de MONTESSUS DE BALLORE. *La science sismologique* (Ibrarie Armand Colin Paris 1907).

R. R. P. G. ALFANI D. S. P. *I terremoti e le case* (Firenze, Alfani e Venturi Editori, 1905).

(2) Si trovano stampati nel *Bullettino del Vulcanismo Italiano*, raccolti dal R. R. P. Bertelli, dopo essere stati discussi ed approvati nella conferenza sismologica, tenuta a Firenze nel maggio 1887.

in cui:

$K$  = sforzo unitario massimo di tensione, da uguagliarsi alla forza di coesione del muro;

$I$  = momento d'inerzia di una sezione rispetto all'asse neutro;

$x_0$  = distanza dall'asse neutro della fibra più lontana, essendo  $2 x_0$  lo spessore del muro in quella data sezione;

$M$  = momento flettente rispetto alla sezione considerata =  $\frac{P \alpha h}{g}$ , essendo:

$P$ , il peso del muro sovrastante alla sezione stessa;  
 $h$ , l'altezza del suo centro di gravità sopra la medesima;

$g$ , l'accelerazione della gravità;

$\alpha$ , l'accelerazione massima del terremoto, data dalla formola

$$\alpha = \frac{4 \pi^2 a}{T^2},$$

nella quale  $2 a$  è il valore totale del moto reale terrestre e  $T$  il tempo nel quale questo moto si è effettuato.

Sostituendo ad  $M$  il suo valore e ponendo  $P = V \delta$ , essendo  $V$  il volume e  $\delta$  la densità del muro, l'equazione (1) diventa

$$(2) \quad K = \frac{V \delta \alpha h x_0}{g I}.$$

Siccome per un muro a sezione costante  $s$ ,  $V = 2 s h$ , sostituendo, si otterrebbe

$$(3) \quad \frac{2 s \alpha h^2 \delta x_0}{g I}$$

il che ci dice che, per un muro a sezione costante,  $K$  è inversamente proporzionale al quadrato di  $2 h$ , cioè il muro è debolissimo alla base.

Per un'altezza  $h =$  m. 9,50, posto  $K =$  carico di sicurezza  $=$  3 kg. per  $\text{cm}^2$ ,  $\delta =$  2300 kg., ritenuto  $\alpha =$  4 metri, come consigliano i sismologi (1) e considerando un metro di lunghezza di muro a sezione costante largo  $2 x_0$ , si avrebbe per la (3):

$$x_0 = \frac{6 \alpha \delta h^2}{g K} = \frac{221.02 \delta}{K} = \text{m. } 16,95,$$

cioè un muro ordinario a sezione costante dovrebbe avere per un'altezza di soli m. 9,50, uno spessore  $2 x_0 =$  m. 33,90.

Anche facendo il muro in cemento armato e as-

sumendo per questo  $\delta =$  2500 kg. e  $K =$  25 kg. a  $\text{cm}^2$ , si avrebbe sempre, colla sezione costante,  $x_0 =$  m. 2,21 e quindi uno spessore  $2 x_0 =$  m. 4,42.

Veramente se si volesse fare il calcolo esatto, bisognerebbe tener conto anche del peso del muro e del moto sussultorio, come esporremo in seguito; ma intanto questo primo risultato basta per dimostrare che, colle forme di muro usuali, è inutile pensare a risolvere il problema semplicemente impiegando materiali di buona qualità, aumentando la coesione delle malte o incastrando tra loro i mattoni, i conci di pietra o di cemento.

Bisogna evidentemente diminuire la massa del muro al disopra della risega di fondazione per diminuire il momento flettente rispetto alla base.

Il prof. Omori, partendo dall'equazione (2) e scrivendo la condizione che, per un dato valore di  $K$ , l'accelerazione massima che produce la rottura sia costante in tutte le sezioni, ossia che, per un dato valore di  $\alpha$ , si abbia in tutte le sezioni lo stesso sforzo unitario massimo  $K$ , ha ottenuto con sem-

plici sostituzioni la formola  $y_0^2 = \frac{4 g K}{\delta \alpha} x_0$

in cui  $2 x_0$  è lo spessore del muro in una data sezione e  $y_0$  la distanza di detta sezione al disotto di un punto fisso corrispondente a  $x_0 = 0$ . Tale formola significa che un muro antisismico di uniforme resistenza dovrà avere la sezione verticale a profilo parabolico concavo sulle due faccie.

Se il muro fosse isolato il suo spessore in sommità teoricamente dovrebbe essere nullo essendovi il tetto col suo peso, il prof. Omori determina lo spessore alla sezione di appoggio eguagliando fra loro i due momenti inflettenti del tetto e della porzione superiore della parabola, rispetto alla sezione suddetta.

Nelle figure allegate si vede indicata la forma dei muri, la struttura interna del cemento armato e la disposizione speciale per l'attacco tra il muro e la fondazione e tra il muro e i solai quali noi proponiamo (a), vedi figg. 16 a 22. La forma trapezoidale (figura 18, 19 e 21) tien luogo di quella parabolica, da cui può considerarsi come derivata mediante sostituzione della corda all'arco; la forma vuota (fig. 20 e 22) formata con elementi a doppio T, è stata suggerita dall'applicazione della formola (A), come quella che meglio si presta per diminuire la

(a) Attestato di privativa N. 100480 domandato il 10 febbraio 1909 sotto il titolo: *Costruzioni antisismiche in cemento armato resistenti ai più forti terremoti.*

(1) Vedasi R. R. P. ALFANI, *I terremoti e le case*, pag. 79.

massa del muro tenendo elevato il momento d'inerzia. Le figure si riferiscono al tipo di fabbricato a due piani alto m. 9,50, che noi abbiamo assunto a base dei nostri calcoli. Variando tipo e dimensioni

solvendo l'equazione di resistenza alla sollecitazione composta di trazione e flessione,

$$K = \frac{T}{A} + \frac{M}{I} x_0, \quad (5)$$

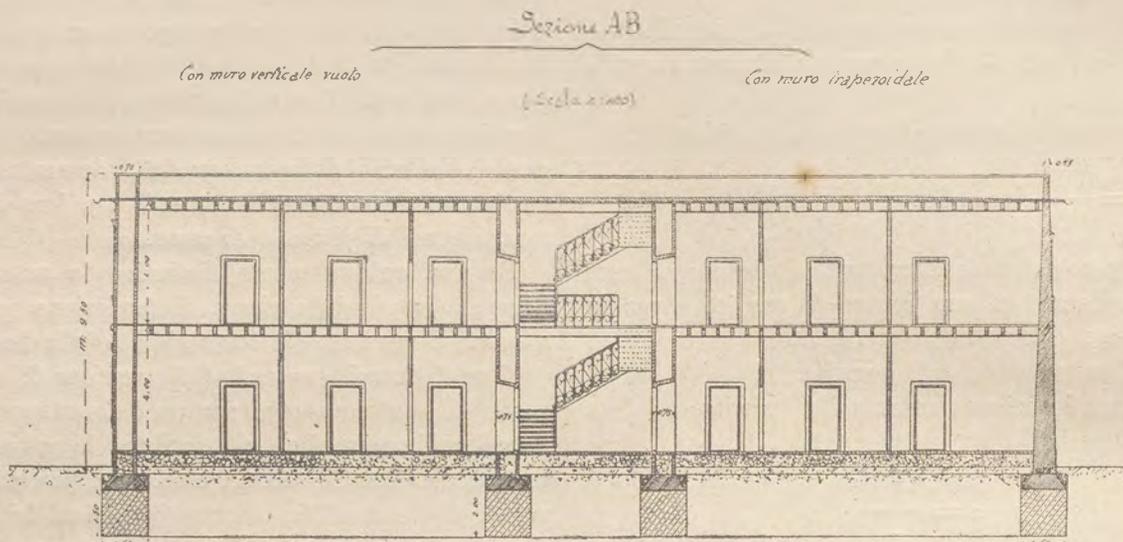


Fig. 16.

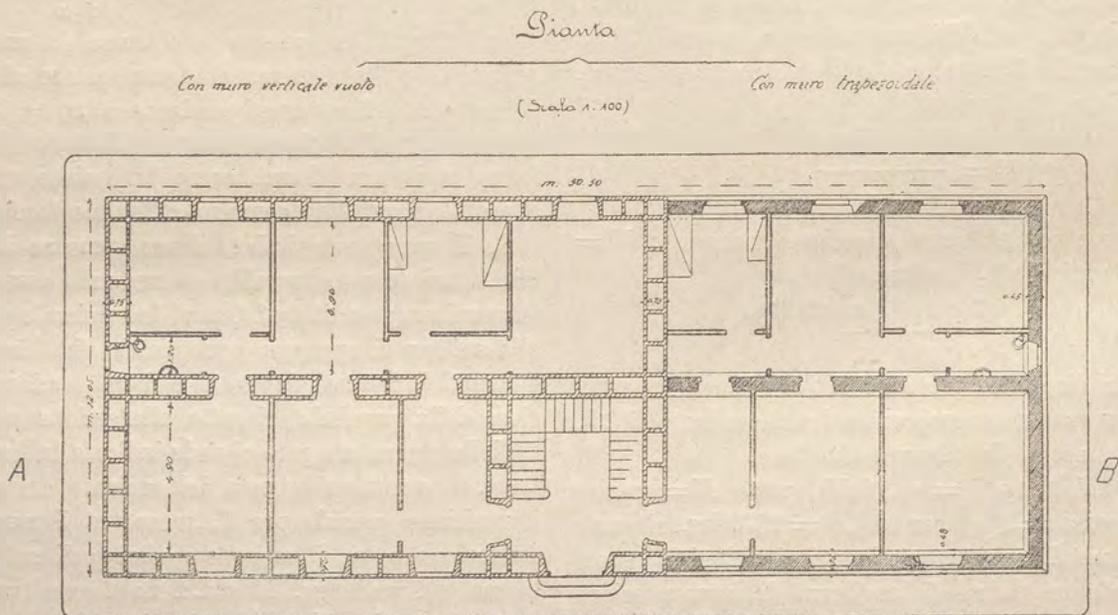


Fig. 17.

Brevetto, Marucchi-Bruttini.

di fabbricato, varierebbero i dati numerici, ma il calcolo resterebbe evidentemente lo stesso.

Questo consiste nel considerare il muro come incastrato alla base (il che può farsi in vista della sua struttura e del suo collegamento colla fondazione e quindi col terreno) e nel trovare lo sforzo unitario massimo della sezione maggiormente sollecitata, ri-

in cui:

$K$ ,  $I$  e  $x_0$  sono come sopra;

$A$  = area della sezione che si considera;

$T$  = sforzo totale di trazione =  $\frac{\sum P \alpha}{g}$  essendo  $\alpha$

e  $g$  le accelerazioni come sopra e  $\sum P$  la somma

dei pesi del muro e dei solai;  $M = \sum \frac{Pa}{g} h =$  somma

dei momenti flettenti dovuti alle masse del muro e dei solai, essendo  $h$  l'altezza dei rispettivi centri di gravità.

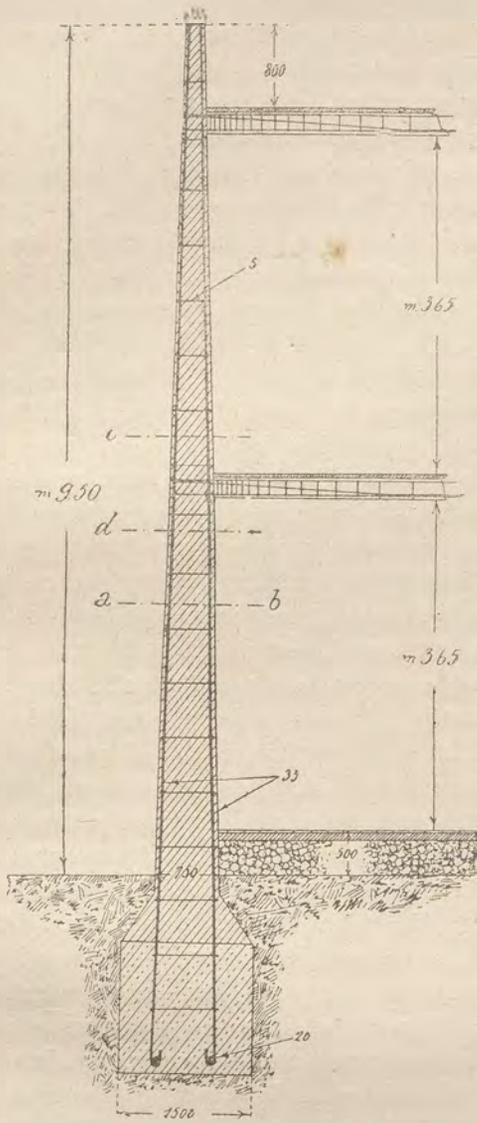


Fig. 18.

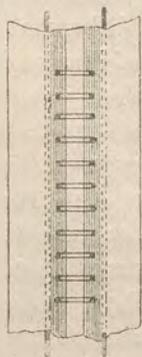


Fig. 19.

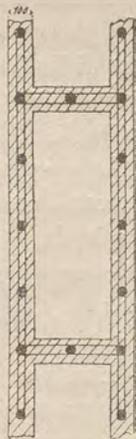


Fig. 20.

Particolare c d.

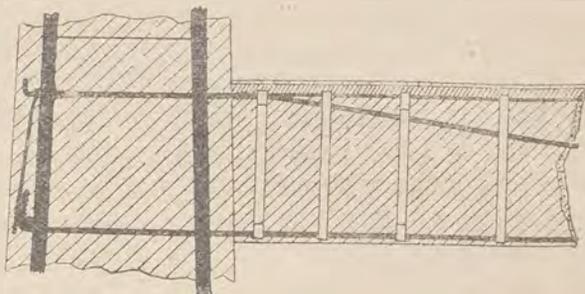
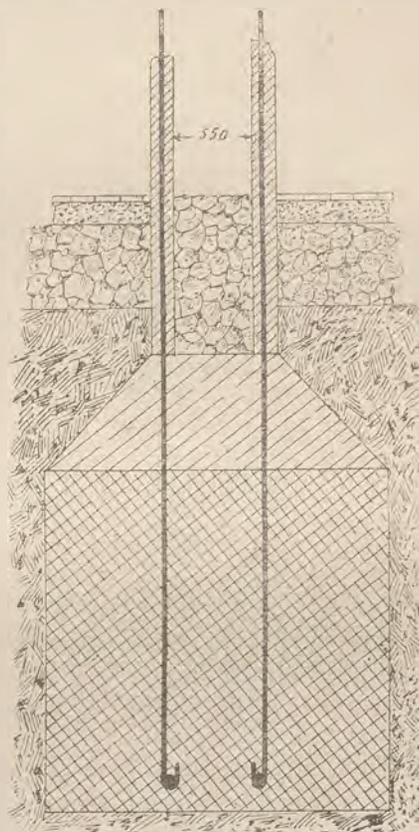


Fig. 21.



Brevetto, Marucchi Bruttini. Fig. 22.

Per il tipo di fabbricato che abbiamo considerato, in cui l'altezza totale di m. 9,50 è così ripartita:

dalla risega di fondazione al baricentro del solaio . . . . .	m. 4,50
dal baricentro del solaio e quello della terrazza . . . . .	» 4,00
dal baricentro della terrazza alla sommità del parapetto . . . . .	» 1,00
altezza totale del muro . . . . .	» 9,50

e in cui abbiamo supposto i solai con m. 5,00 di

campata e con un peso totale (tra carico permanente e accidentale) di kg. 400 a metro quadro, abbiamo ottenuto, sostituendo i numeri alle lettere e considerando un metro di lunghezza di muro ».

L'ing. Guido Padoa pubblica negli *Annali* della Società degli ingegneri e degli architetti italiani la seguente memoria, su un suo sistema di *Fabbricati antisismici, senza fondazioni*.

« Dopo il terribile cataclisma del 28 dicembre 1908, subito l'attività dei sismologi, degli ingegneri e dei costruttori italiani si fece intensa, per giungere a stabilire principi nuovi che potessero condurre all'adozione di tipi e materiali antisismici tali da offrire la maggior garanzia alla stabilità dei nuovi fabbricati, per le misere città abbattute e che furono votate a risorgere. Una importante discussione è sorta sul tipo di fondazione da prescegliersi. Alcuni sostengono che le nuove costruzioni dovranno essere bene collegate col terreno. opponendosi agli urti che da esso ricevono colla sola maggior resistenza dei materiali da impiegarsi; ed ammessa tale condizione dimostrano la necessità di muri perimetrali a doppio profilo parabolico onde avere una sezione verticale di eguale resistenza all'urto sismico: ma si giunge così a degli spessori enormi alla base e troppo esili in sommità, quindi appare evidente che tale teoria se può soddisfare il campo teorico, non potrà certo scendere con vantaggio nella pratica delle costruzioni: altri al contrario hanno proposto un tipo isolato il più possibile dal sottostante suolo per allontanare il mezzo attraverso il quale si trasmettono gli urti predetti.

Attenendomi ai risultati della scienza sismologica moderna, esaminerò questa seconda condizione di posa, come quella destinata, a parer mio, a presentare la più assoluta sicurezza anche contro i terremoti più disastrosi.

Le moderne teorie dei più valenti sismologi ammettono che la legge fondamentale meccanica degli urti sismici, nelle zone più prossime all'epicentro e quindi più fortemente colpite, si esplichino all'inizio con un moto sussultorio, le cui onde costringono la crosta terrestre a sollevarsi ed abbassarsi rapidamente, generando delle fratture.

Nella formazione di dette fratture si genera un primo moto ondulatorio di direzione parallela all'asse delle medesime, e cessato poi tale periodo, i labbri della frattura tornano all'equilibrio, si riavvicinano generando una ondolazione perpendicolare alla precedente.

Sintetizzato così il fenomeno ne segue che essendo i terremoti disastrosi una successione di onde secondo le tre direzioni predette *i danni prodotti sui fabbricati sono causati dall'urto delle onde medesime sulle loro fondazioni*, come quella parte che ne è più a contatto e poichè per punti vicini l'intensità della scossa si può ritenere costante, così è logico supporre tale urto sarà proporzionale alla superficie di contatto, nello stesso modo, idealmente parlando, che una nave colpita dai marosi, lungo un fianco ne viene fortemente scossa mentre colpita dalle stesse onde alla prua ne risente un urto molto minore.

Il prof. De Rossi confortando tale considerazione con molti esempi tratti dai terremoti di Casamicciola, Ischia e Norcia, non la fa assurgere ad una vera legge, ma si limita a sole preziose deduzioni rispetto alla orientazione dei fabbricati; una regola ben più importante però se ne può trarre, quella cioè di *isolare il più possibile le nuove costruzioni dal sottostante terreno sostituendo anzitutto alle fondazioni un semplice appoggio e limitando per di più questo appoggio a punti isolati*; fornendo cioè le costruzioni di una specie di grossi piedi, i quali tenendole sollevate favoriscano il passaggio delle onde sismiche al disotto di esso, e funzionando nello stesso tempo come perni d'appoggio permettano alla costruzione di una certa flessibilità in tutti i sensi per lasciarla adattare alle flessuosità istantanee del terreno. Ma v'ha di più: la lunghezza dell'onda sismica è esattamente misurabile coi moderni sismografi e se per ogni determinata struttura di terreno questa lunghezza si mantenesse costante per qualsiasi terremoto, si avrebbe un dato sicuro per la disposizione delle pareti dei fabbricati, poichè quelle costruite ad una distanza eguale o multipla di una lunghezza d'onda varierebbero contemporaneamente di livello e direzione restando parallele, mentre quelle poste a distanza differente s'inclinerebbero fra loro. Ecco quindi un'altra ragione che ci consiglia a sopprimere fondazioni e pareti estese, poichè venendo noi a conoscere questa lunghezza d'onde, solo dopo che il sismografo ha funzionato, e dovendo senz'altro ammettere che essa vari da un terremoto all'altro, sarà necessario creare dei collegamenti a snodo fra la costruzione ed il suolo, in modo che, pur ammettendo che questi si trovino ad una distanza differente dalla lunghezza predetta tutta la costruzione risenta solo della differente altezza

alla quale l'onda sismica coi suoi flessi possa trasportare gli appoggi e non subisca l'effetto della differente inclinazione nelle falde dell'onda stessa poichè col semplice appoggio, il terreno potrà scorrere leggermente al disotto senza trascinare con sé la parte di fabbricato con cui si trova a contatto e con la quale è collegato pel solo attrito.

Al medesimo risultato si giunge basandosi su alcune esperienze del prof. Omori: egli ha trovato che la forza distruggitrice di un terremoto è data dall'accelerazione massima che la scossa imprime ad una particella del suolo, la quale accelerazione è proporzionale poi al periodo, che è il tempo che impiega una particella a ritornare al suo punto di riposo: e all'ampiezza, che è la distanza totale di cui la particella si è allontanata dalla posizione di riposo; tali quantità sono legate dalla relazione:

$$A = \frac{4 \pi^2 a}{T}$$

in cui  $A$  = accelerazione massima per secondo che nei più grandi terremoti è stata trovata di mm. 4000,  
 $a$  = ampiezza,

$T$  = doppio periodo;

dalla quale formula si vede che per diminuire  $A$  si deve diminuire  $a$  ed allungare il periodo  $T$ . Liberando la costruzione dalla stretta del terreno che ondeggia e lasciandola libera di spostarsi slittando sui propri appoggi è evidente che l'inerzia della massa entrerà in azione ad ogni movimento, ed una volta che l'onda sismica sarà riuscita a muovere detta costruzione in una direzione qualsiasi, non potrà ricondurla nella posizione primitiva colla stessa accelerazione con cui vi riconduce le particelle del suolo perchè a tale vibrazione si opporrà l'inerzia medesima, la quale perciò offrendo dapprima una resistenza al movimento diminuirà necessariamente l'ampiezza di oscillazione, ed una volta mossa opponendosi al moto in direzione contraria rallenterà il periodo dell'oscillazione stessa, mentre al contrario affondando la costruzione nel terreno i due elementi intimamente collegati fra loro dovranno muo-

versi colla stessa legge ed inoltre nelle parti più elevate del fabbricato gli urti trasmessi dal basso si mol-

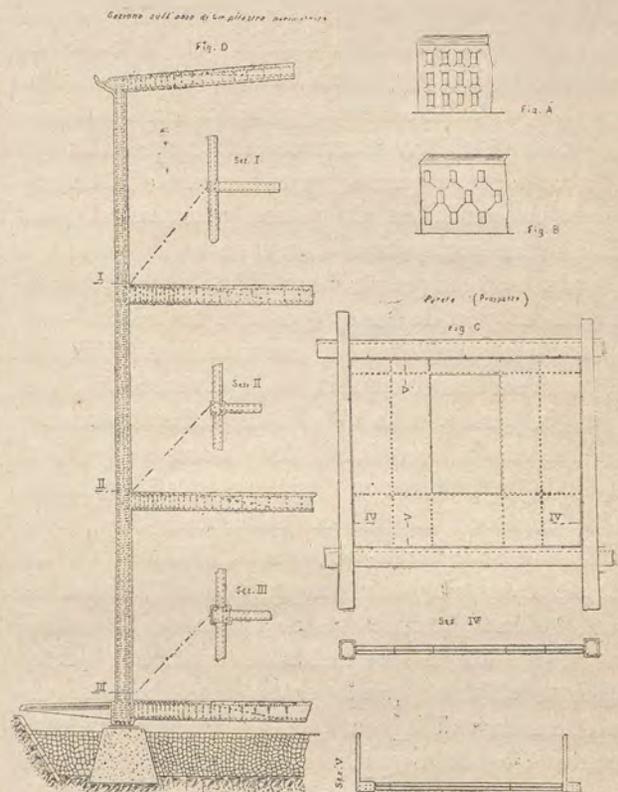
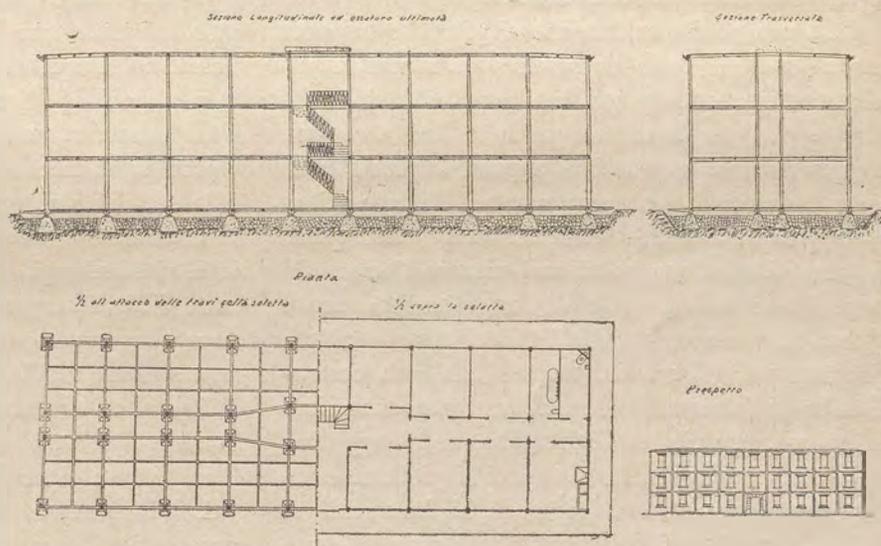


Fig. 23 a.



Proposte dell'Ing. Padoa.

Fig. 23 b.

tiplicheranno. A questa ultima conclusione è appunto giunto il sismologo inglese Iohn Milne (1) operando contemporaneamente con dei sismografi identici nei diversi piani di una casa: egli è noto precisamente

(1) Transactions of the Sesm. of Japan, 1888, XII pag., 67.

che quello del primo piano segnava degli spostamenti alternativi doppi di quello del pianterreno, mentre quello del secondo piano dava spostamenti più che tripli; quindi ne dedusse che il moto dei fabbricati durante la scossa sismica è quello di un *pendolo rovesciato il cui perno di oscillazione è la parte di edificio immersa nel terreno*: dunque occorre togliere questo perno mettendo la costruzione in condizione di potersi muovere al basso nello stesso modo come si muove nella parte più elevata e si comprende bene infatti come nelle condizioni di posa da me proposte, il fabbricato potrà spostarsi a somiglianza di uno zatterone e risentirà di tutti i suoi movimenti, in modo pressochè uniforme tanto in basso che in alto, il che naturalmente non esclude che la ripartizione delle masse venga fatta in modo da abbassarne il più possibile il baricentro e da limitare l'altezza del fabbricato.

Sempre sullo stesso argomento, il Milne dice che alcune case giapponesi appoggiate addirittura su rulli o sfere d'acciaio si sono mosse molto sensibilmente durante le scosse sismiche resistendo perfettamente all'urto; queste erano bensì piccole case coll'armatura di legname, ma il principio evidentemente è lo stesso poichè non mancano esempi di semplici capanne di legno fondate sul terreno che furono abbattute dall'urto sismico.

Data una simile costruzione si potrebbe supporre che all'atto del moto sussultorio essa potesse saltellare sui propri appoggi, ma osserverò subito che la massima accelerazione prodotta dai terremoti maggiori finora avvenuti è appena di 4000 mm., come ho riportato or ora, mentre l'accelerazione dalla gravità è di 9810 mm. nei nostri paesi: quindi la forza sismica non potrà mai vincere l'azione del peso. Anche nel pericolo di rovesciamento non è il caso di parlare, perchè l'Omori sperimentando alla tavola degli urti ha trovato che una costruzione in cui l'altezza non supera la minima dimensione della base, per ribaltarsi dovrebbe esser soggetta a delle accelerazioni molto maggiori di quelle massime fino ad ora riscontrate. Riguardo ai basamenti su cui poggiano i piedi del fabbricato dovranno certamente essere ben fondati su solido terreno, e si dovrà aggiungere fra l'uno e l'altro di essi del bloccaggio a secco ben costipato onde isolare maggiormente tutta la costruzione dal sottostante suolo.

Dimostrata così la necessità di creare ai fabbricati un piano di scorrimento alla loro base, è ora

importante togliere un altro inconveniente che si presenta coi tipi sino ad ora usati a pareti continue. Si è verificato ovunque che, in presenza delle aperture lasciate per le porte e finestre, si producono delle linee di minor resistenza cosicchè il fabbricato anche per scosse minori si screpola come in figura 23 a: ed anche colla disposizione a quinconce (fig. 23 b) delle predette aperture, si verifica lo stesso inconveniente pur cambiandosi la direzione di minore resistenza, e lo stesso dicasi delle aperture circolari o curvilinee; è necessario dunque disporre il materiale del fabbricato in modo che le pareti tanto perimetrali che interne siano come *semplici riempimenti dei vani lasciati dalla ossatura*, la quale dovrà essere il solo sostegno del fabbricato.

Prima di descrivere una tale disposizione nei suoi particolari, sarà bene dire qualche cosa intorno al materiale da adottarsi,

La completa esclusione del legno s'impone poichè, anche ricoperto con vernici isolanti o con coibenti misti all'amianto, si è sempre dimostrato facilmente infiammabile, al che aggiungendo il poco isolamento che offre, anche se doppia parete, dagli agenti esterni, si vede che esso potrà esser solo adoperato per costruzioni provvisorie. Sarà anche bene abbandonare l'idea delle costruzioni in muratura di mattoni o pietra con cerchiature di ferro, pel fatto che questo sistema, pur resistendo bene ad una prima scossa, col frequente ripetersi dei terremoti, essendo le vibrazioni del ferro molto più rapide che quelle della muratura, ne viene che i due materiali a poco a poco si distaccano fra loro con grave pericolo della stabilità dell'opera, e se per ovviare a tale inconveniente si abbonda nel ferro, si va incontro ad altri svantaggi, come il costo elevato, la differente dilatabilità per variazioni di temperatura, l'eccesso di risonanza ed il pericolo negli incendi; i quali tutti si sono verificati negli alti *sky-scrapers* di S. Francisco che non precipitarono durante l'ultimo disastroso terremoto, ma abbisognarono quasi tutti di importanti riparazioni.

A tali inconvenienti rimedia invece il cemento armato, perchè con questo materiale si può ridurre un fabbricato ad una vera scatola monolitica (tanto più col sistema d'appoggio da me proposto) ove il ferro essendo in piccola quantità rispetto al cemento ed aderente ad esso secondo tutta la sua superficie, il periodo delle vibrazioni dei due materiali, specialmente per questa ultima ragione, si può ritenere

eguale, come anche è sperimentalmente dimostrato che la loro dilatazione si mantiene costante, mentre il pericolo dell'incendio è assolutamente scomparso. Esso offre poi un ottimo isolamento rispetto alla umidità e alle variazioni di temperatura, giovando grandemente in tal modo alla igiene delle abitazioni; presenta inoltre il vantaggio di offrire maggiore o minor peso specifico al variare del peso specifico del conglomerato (ghiaietta, pietra frantumata, pomici) pur restandone eguale la resistenza statica, la quale proprietà facilita grandemente la conveniente disposizione delle masse; e, dato il calcolo rigoroso cui si può sottoporre ed il suo elevato coefficiente di resistenza rispetto agli altri materiali, permette di adottare spessori minimi giovando in tal modo alla leggerezza ed all'economia. Tenendo conto poi dalle precedenti osservazioni fatte sugli urti sismici il cemento armato presenta il grande vantaggio di poter esser disposto secondo un triplo sistema di aste collegate invariabilmente fra loro così da formare una *ossatura a gabbia ed in modo che le aste medesime siano dirette precisamente secondo le tre direzioni degli urti prima considerate.*

Con una ossatura di tal genere *si può adoperare il medesimo materiale tanto nella direzione verticale come nelle due orizzontali;* e si ha per di più che disponendo convenientemente i ferri nell'interno delle aste stesse all'atto dell'urto tutte saranno chiamate a resistere come appunto avviene nei sistemi reticolari, il che non si può invece ottenere con le altre strutture adottate, ove generalmente lo schema di ferro, o talvolta anche di legno, deve resistere alle sollecitazioni esterne e la muratura serve di semplice sostegno allo schema medesimo e come riempimento.

Ecco dunque la disposizione alla quale si giunge in base alle considerazioni fin qui fatte: una serie di pilastri verticali portanti alla base un grosso piede d'appoggio saranno calcolati in modo che ciascuno debba formare sostegno alla porzione di edificio ad esso adiacente, i pilastri verranno poi collegati fra loro da un sistema di travi principali disposte secondo la larghezza e la lunghezza del fabbricato alle travi secondarie potranno render ancor più rigido il sistema che sarà perciò ad aste sovrabbondanti, e finalmente una soletta continua costituente i solai ed il tetto formerà un sol tutto colle travi e coi pilastri. Basterà allora orientare convenientemente tale ossatura rispetto alla direzione della frattura

geologica prima considerata per opporre le diagonali del fabbricato alla direzione dell'onda sismica, chiudere le aperture verticali che restano in tal modo fra pilastro e pilastro e fra le travi principali corrispondenti dei diversi piani per avere un fabbricato soddisfacente alle condizioni sismiche fin qui enunciate.

Ma è opportuna qualche altra considerazione. Anzitutto bisogna tener presente che all'atto della scossa si è in presenza di sollecitazioni dinamiche, alle quali si unisce l'inerzia del sistema sollecitato, quindi è necessario creare un mezzo onde *aumentare la resistenza delle travi agli incastri* poichè tanto col tipo di armatura *Hennebique* come cogli altri sistemi si hanno dei punti deboli in presenza degli incastri stessi, tantochè negli ordinari solai si opera l'aggiunta di altri ferri e di mensole in vicinanza di dette posizioni. Nel caso poi del moto sussultorio si ha flussione alternativa dall'alto al basso e viceversa poichè i solai e il tetto vengono flessi come un panno agitato ai bordi, quindi è necessario adottare una armatura interna completamente simmetrica e che sia capace di soccorrere i punti deboli dell'insieme senza superare le proporzioni fra ferro e calcestruzzo che si richiedono da un calcolo rigoroso e da una bene intesa economia. I pilastri poi quantunque semplicemente appoggiati verranno sollecitati dalle scosse a leggiera flessione alternativa, e quindi è necessaria una disposizione interna dei ferri tale da poter resistere anche a questa nuova eventuale sollecitazione, alla quale l'armatura ordinaria coi quattro tondini e legature sparse non potrebbe certo far fronte data la minima percentuale di ferro di cui, come si sa, abbisognano i pilastri per resistere tutt'al più come solidi caricati di punta. Tenuto conto di ciò credo che a tutti gli altri sistemi di armatura sia da preferirsi quello ultimamente sperimentato dall'ing. Considere che, come è noto, consiste nell'aggiunta di eliche di filo di ferro, nelle parti delle travi ove il calcestruzzo lavora a compressione, e nei pilastri all'esterno degli ordinari ferri longitudinali, il quale sistema ha dato fin ora i migliori risultati alle prove di resistenza; basterà dire che ai termini della circolare del Ministero francese dei L.L. PP., 20-X-06, si può, nel calcolo della resistenza alla compressione dei prismi fasciati, sostituire gli ordinari ferri longitudinali con un volume di calcestruzzo uniformemente ripartito uguale a 15 volte il volume di detti ferri e le fasce con un volume eguale a 32 volte.

Si vede facilmente da tali condizioni che si potrà giungere ad una notevole economia la quale non sarebbe possibile con qualunque altro dei numerosi sistemi fin qui usati.

Esposte così le norme costruttive cui deve soddisfare un fabbricato antisismico, descriverò ora un edificio di tal genere che mi è occorso di progettare ultimamente; omettendo però l'esposizione dei calcoli statistici delle diverse parti che mi condurrebbe troppo in lungo.

Dato lo schema di ossatura descritto superiormente è evidente che la disposizione degli ambienti dovrà essere perfettamente regolare e simmetrica in modo che le singole aste non facciano fra loro angoli sensibilmente differenti; si dovrà escludere il sistema degli *isolati* ed attenersi piuttosto al *cottage* inglese per avere una orientazione uniforme in tutte le parti del fabbricato; si dovrà adottare nella composizione di esso un materiale unico, si dovranno evitare decorazioni architettoniche sporgenti e in modo speciale gli *attici* che ne aumenterebbero inutilmente l'altezza e la spesa; poichè è nella parte decorativa e di lusso che si dovrà ricercare soprattutto l'economia.

Il progetto riguarda una casa d'affitto per agiati borghesi e le sue dimensioni si avvicinano molto a quelle massime consigliabili tenendo conto delle ragioni sismiche già esposte. Esso si compone vedi figure di 3 piani con due appartamenti per ogni piano divisi in 7 camere, cucina, bagno e cesso ciascuno, per i due piani superiori; di sei camere, cucina, bagno e cesso pel pianterreno, più una camera per l'abitazione del portiere; ogni camera ha le dimensioni di  $4.07 \times 4.55$  ad una altezza di 3.40 sotto la soletta e di 3.15 sotto la trave principale mediana la quale piccola diminuzione di altezza rispetto alle abitazioni comuni delle città offre una notevole economia permettendo di dividere in tre l'altezza totale, tenuta un po' minore della minima dimensione della base.

Tutto il fabbricato è sostenuto da quattro pilastri di *calcestruzzo fasciato* (fig. D) i quali appoggiano con interposizione di una lastra di ferro di 3 mm. su basamenti di calcestruzzo di cemento ben fondati nel terreno solido, fra i quali dovrà venir costipato del bloccaggio a secco. Importante per leggerezza ed economia è il sistema da me adottato per le pareti costituite di *cemento retinato* (fig. C); una rete metallica il cui ordito ha 1 mm. di diametro

viene tagliata in pezzi di dimensioni eguali al vuoto che dovrà riempire e viene ricoperta in apposite forme con un conglomerato finissimo di cemento dopo aver avuto riguardo a lasciare in essa le aperture per le porte e le finestre *in modo che qualunque sia la parete essa risulti di un sol pezzo*; due sistemi di costole, uno verticale e l'altro orizzontale, mantengono dette pareti perfettamente rigide ed un bordo continuo ne aumenta la rigidità ai margini. Ciascuna parete è doppia ossia risulta composta di 2 di dette lastre distanti fra loro di cm. 10 per le pareti esterne e di cm. 6,4 per quelle interne in modo da lasciare una intercapedine d'aria che fa da ottimo coibente; si potrà poi aggiungere all'interno delle pareti perimetrali un sottile foglio di *eternit* o materiale analogo per aumentare la detta coibenza. Per fissare dette lastre si lasciano dei fori nelle faccie dei pilastri e delle travi principali che inviluppano la parete che si vuol formare; analoghi fori si lasciano nel bordo delle lastre e fatti corrispondere questi a quelli vi si fanno passare dei sottili ferri e si riempiono i buchi con malta di cemento; inoltre si stuccano i margini delle pareti con una fascetta pure di malta di cemento e si ottiene così una aderenza completa. Per le pareti esterne le lastre hanno uno spessore di cm. 1,2 quella al di fuori e di cm. 0,8 quella interna; per le pareti interne sono ambedue di cm. 0,8. Si vede quindi che con tale sistema si ha la massima leggerezza, solidità, economia e facilità di posa in opera in confronto a qualunque altro del genere, poichè anche coi blocchi armati sistema Lund che sono pure resistentissimi, si ha un peso notevole, un prezzo maggiore ed occorre una certa precisione perchè aderiscano esattamente l'uno all'altro, mentre presentano lo stesso vantaggio di poter esser formati fuori opera.

Anche importante ed economico è il sistema che propongo per i pavimenti, costituiti di una semplice spalmata di smalto dato a fresco appena ultimata la gettata delle solette; si ha così impermeabilità, leggerezza, eleganza, nessuno spazio occupato in altezza ed una spesa di L. 0.60 per m<sup>2</sup>.

Il tetto a leggera pendenza ha la stessa struttura del solaio e forma un tutto unico col fabbricato; in considerazione dell'influenza che hanno su di esso le scosse sismiche, e quindi sacrificando qualcosa al peso ho preferito tale disposizione a quella più leggera che si può ottenere con *eternit, stabilit, holz-cement*, ecc. in più pezzi variamente riuniti e che

per ciò si possono facilmente sconnettere: anche qui sarà bene spargere dello smalto a fresco per renderlo impermeabile; un leggero soffitto divide l'ultimo piano da tale copertura lasciando uno spazio d'aria di 20 cm. I tubi di scarico del cesso e dell'acquaio scendono lungo i pilastri d'angolo corrispondenti, passano attraverso il bloccaggio dentro un tubo più largo che li involupa e si scaricano nella fogna comune. La scala è pure di cemento retinato e dovrà essere incastrata da ambedue le parti e di cemento fasciato e retinato è il marciapiede che gira tutto attorno sostenuto di sbalzo da mensole onde lasciare completamente libera la costruzione di qualsiasi spostamento.

È da notarsi che con estrema facilità si potranno ottenere disposizioni e dimensioni differenti degli ambienti pur restando la stessa ossatura poichè, come si è veduto, le pareti non hanno nessuna influenza sulla stabilità dell'opera e quindi potranno essere spostate a piacimento.

In quanto ai calcoli ne riassumerò i risultati.

Il solaio compreso fra i quattro pilastri è stato calcolato con un sopraccarico di kg. 180, per m<sup>2</sup> e con un peso proprio del calcestruzzo di kg. 2300 per m<sup>3</sup>: esso si compone della soletta, di una trave principale a metà campata e due secondarie normali a questa; ne risultano i seguenti spessori:

Soletta, cm. 6; travi secondarie, cm. 8 × 12; travi principali cm. 25 × 15,

Il tetto piano è stato calcolato trascurando il sopraccarico portato dalla neve, dato il mite clima dei paesi in questione; esso ha un'inclinazione di 1° 30' coll'orizzontale e sopporta una pressione del vento massima di 270 kg m<sup>2</sup> con una inclinazione di 10° all'orizzonte; ne risulta una pressione di 53 kg. m<sup>2</sup> ai quali, aggiunto il peso del leggero soffitto, si ha un totale di kg. 60 m<sup>2</sup>; il tetto è costituito della soletta, di una trave principale e una secondaria e le dimensioni sono le seguenti:

Soletta cm. 6; trave secondaria cm. 8 × 10; trave principale cm. 20 × 15.

Riguardo ai ferri dei solai si ebbe:

Soletta: distanza fra 2 ferri consecutivi cm. 15; diametro cm. 0,9; staffe di moietta di mm. 20 × 1 a distanza di cm. 15.

Travi secondarie: numero 2 tondini di diametro = cm. 1,1; staffe di mm. 20 × 1,5 a distanza di cm. 7; eliche di mm. 4 di diametro con un passo di 4 cm.

Travi principali: numero quattro tondini di diametro = cm. 1,8; staffe di mm. 25 × 1,5 a distanza di 12 cm.; eliche come per le travi secondarie.

Per il tetto:

Soletta: distanza dei ferri di cm. 15; diametro cm. 1; staffa come i solai a distanza di cm. 15,4.

Trave secondaria: due tondini di diam. = cm. 1,1; staffe ed eliche come pel solaio.

Trave principale: quattro tondini di diam. = cm. 1,5; staffe ed eliche come pel solaio.

I pilastri furono calcolati colla formula semiempirica del Rankine

$$P = \frac{K' c F_{ic}}{1 + 0,0002 \left(\frac{l}{e}\right)^2}$$

ponendo  $K'c = 25 K \text{ cm}^2$  e aumentando nella sezione ideale  $F_{ic}$  di 15 volte l'area dei ferri longitudinali, trascurando invece l'elica che li avvolge, la quale è quindi considerata come semplice calcestruzzo ed ha in tal modo il solo ufficio di protezione del nucleo fasciato contro le eventuali flessioni.

In tal modo si sono ottenute le seguenti sezioni:

1.° Tronco di pilastro compreso fra il tetto ed il 3.° solaio, cm. 15 × 20;

2.° Tronco di pilastro compreso fra il 3.° ed il 2.° solaio, cm. 19 × 24;

3.° Tronco di pilastro compreso fra il 2.° ed il 1.° solaio, cm. 25 × 29.

Il piede d'appoggio sotto il 1.° solaio è stato calcolato a pressione semplice data la sua piccola altezza di 40 cm. e ne è risultata una sezione di cm. 34 × 30 per gli appoggi interni e di cm. 38 × 32 per gli appoggi perimetrali, tenendo conto del marciapiede che questi devono sostenere di sbalzo.

I ferri risultano delle seguenti dimensioni: quattro tondini longitudinali di cm. 1,5 di diametro; elica continua di mm. 4 di diametro: tale elica ha un passo di cm. 5 pei pilastri interni e di cm. 4 per quelli perimetrali.

Riporterò anche in riassunto il preventivo di costo:

1.° Scavo di fondazione: mc. 615 a L. 0,45	L.	276,75
2.° Bloccaggio a secco: mc. 501,89 a L. 5,00	»	2521,50
3.° Calcestruzzo di cemento pei basamenti: mc. 49,20 a L. 20,00	»	984,00
4.° Calcestruzzo fasciato-mc. 172,19 a L. 62,00	»	10675,78
5.° Calcestruzzo rotinato (spessore e prezzi vari).	»	532 <sup>0</sup> ,10
6.° Porte esterne e bussole interne (prezzi vari).	»	3628,00
7.° Finestre mq. 733,65 a L. 45,00	»	6015,00

A Riportarsi L. 29421,13

	Riporto L. 29421,13
8.° Pavimento e smalto del tetto mq. 1542,00	
a L. 0,60 . . . . .	» 925,47
9.° Tinteggiatura, carta da parati, soffitto . . . . .	» 4425,58
10.° Ferramenta dei serramenti . . . . .	» 1213,20
11.° Cucine complete—n.6 a L. 120 . . . . .	» 720,00
12.° Cessi n. 6 a L. 54 . . . . .	» 324,00
13.° Vasche da bagno n. 6 a L. 90. . . . .	» 540,00
14.° Tubi di scolo, di alimentazione e rubinetteria . . . . .	» 1332,00
15.° Scala (esclusi i pianerottoli). . . . .	» 416,00
16.° Fumaioli, lucernario, schermi, lamine di ferro . . . . .	» 391,00
17.° Imprevisti 5 % . . . . .	» 2000,00
	Totale L. 41708,38

Il costo di un tale fabbricato supera quindi di poco le L. 105 al metro quadrato e la sola ossatura colle pareti, le quali parti insieme formano la caratteristica di questo sistema, costano in tutto L. 18.000.

La straordinaria economia di questa costruzione non è *fantastica*, ma risulta subito evidente se si considera che essa dipende dai seguenti fattori:

- 1.° Riduzione lieve dell'altezza dei diversi piani (m. 3,40 sotto la soletta: m. 3,15 sotto le travi principali).
- 2.° Abolizione di qualsiasi arte decorativa.
- 3.° Sistema prescelto pei pavimenti onde ottenere la massima leggerezza.
- 4.° Disposizione razionale del materiale in modo da diminuirne quanto è più possibile il volume: cosicchè tutto il fabbricato è formato di mc. 235 circa di calcestruzzo, parte fasciato e parte retinato.

Da ciò deriva una notevole leggerezza la quale aumenta grandemente dal basso verso l'alto, soddisfacendo in tal modo alla più importante condizione di stabilità antisismica: tutta la costruzione, senza sopraccarico, pesa circa 580 tonnellate.

Io nutro fiducia che questo tipo, da me proposto, sarà riconosciuto razionale e verrà applicato; ad ogni modo faccio voti affinchè le autorità competenti, prima di preferire l'uno all'altro sistema, vogliano sottoporre alcuni modelli a ripetute prove di resistenza agli urti sismici, ottenuti artificialmente; il qual procedimento ha già dato nel Giappone mirabili risultati, come lo attestano gli speciali bollettini ove questi vennero raccolti, e merita perciò piena fiducia e considerazione: poichè è necessario confessare, che sebbene si fosse molto progredito nella spiegazione dei fenomeni sismici, restano ancora parecchie lacune riguardo alla trasmissione degli urti verso l'esterno, e non si può quindi, colla sola teoria, trovare la desiderata soluzione del difficile problema ».

Il confronto fra queste studiate proposte e quello

che fu praticato in Liguria ed in Calabria e Sicilia è molto istruttivo e concludente.

L'ing. Luigi Luiggi pubblicò negli *Annali* della Società degli Ingegneri e degli Architetti italiani, quanto segue sulle baracche costruite a Diano Marina nel 1887.

« La necessità di provvedere in poco tempo e con spesa relativamente molto mite all'alloggiamento di oltre ventimila persone, chè tante sono quelle rimaste senza casa in seguito al disastroso terremoto nella Liguria occidentale, avvenuto il 23 febbraio scorso, indusse il Governo a fare studiare alcuni tipi di baracche di legno, di varie forme e dimensioni, per vedere poi quali di questi tipi fossero da preferirsi.

Il ministro dei Lavori Pubblici affidò l'incarico di studiare il problema degli alloggi provvisori ai vari grandi imprenditori accorsi all'appello del Governo, accorrendo a Diano Marina coi loro operai e mezzi d'opera, per lavorare al salvataggio delle persone rimaste sepolte sotto le rovine.

*Vari tipi di baracche.* — Fra i vari tipi studiati riscossero maggiore approvazione due (1) dovuti alla iniziativa del signor F. Cesaroni, uno dei più valenti imprenditori di ferrovie e quindi molto pratico della costruzione di alloggi provvisori e di baracche di legname, che tanto sovente occorrono nei grandi lavori da eseguirsi in località diverse.

Sono costruiti con legnami delle dimensioni che si trovano comunemente in commercio e cioè con *mezzimurali*, del lato di 8 cm. e con tavole della spessore di cm. 2  $\frac{1}{2}$  e della lunghezza utile netta di m. 3,50, ossia di m. 3,80 a 4 metri circa comprendendovi anche le estremità generalmente curve e spesso spaccate e che perciò conviene tagliar via.

Non vi è quindi che pochissimo sfraso per le tavole, riducendosi al puro taglio rettilineo delle loro estremità e nessuno sfraso per i mezzimurali, poichè i pezzi che sopravanzano dai ritti, occorrenti per l'ossatura della baracca, trovano anche essi un utile impiego, specialmente come puntelli sotto i travicelli del pavimento.

Inoltre tutto il materiale, allorchè si demolirà la baracca, potrà essere utilizzato un'altra volta e quasi come se fosse nuovo.

(1) Si riproduce solo il tipo di casa (fig. 24) ad un piano come quello che l'esperienza successiva indicò come il più conveniente. Il tipo di casa a due piani diede luogo a litigi fra le varie famiglie per il rumore, e talora stillicidio, prodotti dalla famiglia abitante al piano superiore.

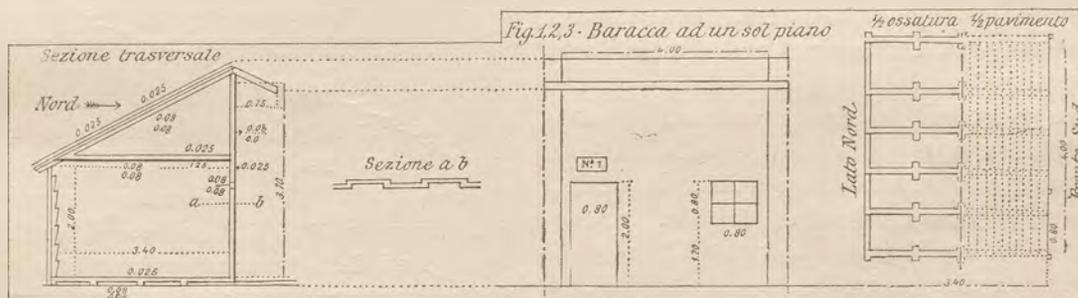
La mano d'opera pure è ridotta al minimo, cioè al solo taglio, alla giusta lunghezza dei mezzi-murali e delle tavole ed all'inchiodatura delle varie parti, per cui sono molto ben conciliate tra loro le condizioni essenziali di questo genere di lavori, cioè: 1.° rapidità di provvista del materiale; 2.° facilità di esecuzione; 3.° costo molto limitato.

*Baracca ad un sol piano.* — La baracca (fig. 24) ad un sol piano è destinata a ricoverare temporaneamente una piccola famiglia e in massima non più di tre persone: se fossero di più si alloggiano in due baracche attigue.

Essa ha pianta rettangolare coi lati di m.  $4 \times 3,40$  a 3.50 ed un'altezza di m. 3.70 sulla fronte e di 2.10 dalla parte opposta.

Il rivestimento è fatto in generale disponendo le tavole nel senso del maggior pendio e in due strati, sovrapponendo cioè una tavola al vano che rimane fra le altre due. La figura *ab* indica appunto questa disposizione. Fa solo eccezione la parete opposta alla fronte, nella quale le tavole sono disposte orizzontalmente, sovrapponendone i lembi a somiglianza delle ardesie sopra un tetto. Su tale faccia si trovò necessario adottare questa disposizione onde non aver da tagliare per metà tutte quante le tavole. Con tale disposizione si risparmia la mano d'opera e non si guastano le tavole.

Si è trovato necessario provvedere la baracca di un impiantito sollevato circa m. 0.20 dal suolo. Le tavole di cui è formato riposano su correnti distanti



Relazione dell'ing. L. Luiggi.

Fig. 21.

Il forte pendio che viene ad avere così il tetto facilita il pronto scolo delle acque piovane, anche sotto l'azione dei venti, specialmente quelli di mare, che spirano così forti in Liguria.

Nella parete, che costituisce la fronte della baracca, sono praticate due aperture, cioè la porta e una finestra. Quest'ultima è chiusa da una imposta di legno che scorre orizzontalmente *a coulisse* ed occupa perciò meno spazio per aprirla. Volendo, è facile aggiungere all'imposta anche un piccolo telaio a vetri, che per economia di spesa e di tempo fu omesso.

L'ossatura della baracca è formata con travicelli così detti mezzi-murali, distanti fra loro circa m. 1.20 e uniti con semplice chiodazione, senza calettature. È resa sufficientemente rigida anzitutto per mezzo di quattro catene o correnti pure di legno, distanti m. 1.20 fra loro e situati a m. 2,20 al disopra del pavimento, ossia poco al di sopra dell'origine del tetto. Soprattutto poi concorre a rendere rigido il sistema il rivestimento di tavole inchiodate su tutti i ritti.

m. 0.80 fra loro e sostenuti ad intervalli di m. 0.80 su altri pezzi di correnti. Questi pezzi sono quelli stessi che avanzano dal taglio a misura dei mezzi-murali formanti l'ossatura della baracca.

In tal modo tutto il legno viene utilizzato nel miglior modo possibile.

È da notare poi che sopra le catene che rinforzano il tetto è disposto un tavolato largo circa m. 1.25, utilissimo per deporvi vettovaglie, bagaglio o altro. Così viene anche utilizzato lo spazio sotto il colmo del tetto.

Per altri particolari di costruzione converrà riferirsi alla figura 24.

Queste baracche vennero costruite in immediato contatto l'una coll'altra e per lunghe file, e così si fa un notevole risparmio, tanto nell'area da occuparsi, quanto nel materiale perchè una parete è comune a due ambienti; nel mentre anche il lavoro di costruzione riesce più semplice e più sollecito.

La spesa occorsa per la costruzione di una fila di 26 baracche, lunghe complessivamente circa 104 m.

e larghe uniformemente m. 3.40 netti, fu la seguente:

Legname m <sup>3</sup> . 80 a L. 47.50 (1) . . . .	L. 3800
Trasporto del legname in ferrovia a prezzo ridotto da Sampierdarena a Diano Marina, e poi a piè d'opera . . . . .	» 370
Chioderia (punte di Parigi) kg. 260 a L. 0.50 . . . . .	» 130
Serrature e cardini kg. 110 a L. 1.60 . . . . .	» 176
Mano d'opera, giornate di carpentieri 100 a L. 4.50 . . . . .	» 450
Giornate di manovale 100 a L. 3 . . . . .	» 300
Sorveglianza, assistenza e incidentali . . . . .	» 74
<b>Totale . . . . .</b>	<b>L. 5300</b>

ossia una spesa di circa lire 200 per baracca completamente finita, o anche di lire 15 circa a m<sup>2</sup> di area coperta.

Il tempo occorso per la costruzione, ossia dall'arrivo del legname alla consegna delle baracche al Comune di Diano Marina, fu di una settimana. Però dopo quattro giorni una parte delle baracche era già stata consegnata e vi avevano preso stanza varie famiglie.

L'unico inconveniente che si lamenta, si è che, malgrado la forte pendenza data al tetto, qualche poco di pioggia, specialmente se spinta dal vento, penetra nella baracca. Qualche strato di cartone incatramato, o meglio ancora un tetto di lamiera di ferro ondulata zincata, inchiodato sulle tavole, sarebbe molto raccomandabile.

In tal caso il maggior costo del tetto, per l'uso di questa lamiera, sarebbe di lire 2.60 circa al metro quadrato, ossia di circa 42 lire in complesso per ogni baracca ».

Su questo argomento richiamiamo l'attenzione dei nostri lettori sopra una preziosa pubblicazione fatta dalla tipografia del Genio Civile in Roma intitolata: *Sistemi di costruzione nei paesi soggetti a terremoti*, nella quale sono riassunti gli studi più importanti fatti dall'illustre comm. Giordano, ispettore superiore delle miniere, sul terremoto di Casamicciola e da altri ingegneri sul terremoto della Liguria.

In Calabria ed in Sicilia, durante e dopo il disastro, afflui la Carità di tutto il mondo ufficiale e privato, gli ingegneri vi corsero a frotte, eppure non si credette di potere e dovere far di meglio (e si fece invece anche di molto peggio) di provvedere le semplicissime baracche isolate e disposte simmetricamente lungo le vie pubbliche vecchie e nuove, di cui riproduciamo il tipo (Vedi le figure 25, 26 e 27).

(1) Questo prezzo si riferisce al 1887: però è compensato oggi dal trasporto gratuito che fa lo Stato dei materiali, mentre in quell'epoca le Società ferroviarie applicavano le tariffe ridotte.

Il nuovo e più tremendo flagello del 28 dicembre 1908, ha determinato lo studio di un nuovo speciale tipo di baracche.



Fig. 25. — Facciata d'una baracca.

Il tipo di baracca di legname, adottato dal Ministero dei lavori pubblici (si vedano le figure 28, 29 e 30), per uso di abitazione, ha le dimensioni di metri 4 × 8. Ad essa è annesso un piccolo ambiente di metri 3 × 1.90, ad uso di cucina.

Le pareti della baracca sono costituite da un doppio tavolato, separato da una piccola intercapedine; anche il pavimento, che è alto 30 centimetri sul livello del terreno, è costituito nello stesso modo, da un doppio tavolato.

Le pareti esterne posano sopra una base in mu-



Fig. 26. — Interno veduto dall'ingresso.

ratura, di 50 centimetri di larghezza, e dell'altezza di 70 centimetri.

Ogni baracca è divisa, da un tramezzo, in due vani, ciascuno di metri 4 × 4; anche l'ambiente



Comitato parmense-vicentino) che si costituì a Messina e che tanto bene operò; questa baracca servì poi di sede al Segretariato del Popolo, istituito a Messina dallo stesso Comitato e del primo giornale quivi pubblicatosi, dopo il disastro. Tale baracca



Fig. 31. — Prima baracca eretta a Messina dopo il disastro.

si trova nel Viale S. Martino prossima al Piano della Mosella a destra di chi sale: noi vi abbiamo in agosto, per un certo periodo, tenuto il nostro studio per predisporre e condurre il primo grande esperimento, che fu ordinato dalla nobile città di Parma, auspice l'illustre Senatore G. Mariotti, del nostro nuovo sistema di costruzioni antisismiche del *legno rinforzato, cementato e protetto*, che descriveremo più avanti.

La fig. 31 è uno schizzo dal vero della prima baracca eretta in Messina dopo il disastro e ne fu architetto l'on. avv. Micheli; il quale, malgrado la migliore buona volontà e malgrado l'ingegno che lo contraddistingue, non essendo tecnico, non ha saputo far di meglio che aprire la porta del rifugio sul tetto. Questa disposizione dell'ingresso è non meno originale che gravida dei più gravi e svariati inconvenienti sia per lo stillicidio entro l'ambiente che inevitabilmente produce, sia per la difficoltà di aprire la porta, di entrare in baracca e di chiudersi poi dietro l'uscio, senza riceverne la percossa. Anche questa baracca sorge nel Viale S. Martino ma alquanto più verso la Marina a destra di chi discende, essa verrà trasportata e conservata nel Museo di Messina.

Alle studiate proposte teoriche che abbiamo esposte occorre fare le seguenti obiezioni.

L'uso esclusivo del legname, per le costruzioni di cui ci occupiamo, è da proscriversi per il pericolo

degli incendi e perchè, nei nostri climi, il legname soffre troppe alternative di umido e di asciutto e perciò si fende, si contorce, si attrappisce e si corrompe e perchè dà luogo allo sviluppo di insetti immondi; e perchè infine il legname, e da noi più caro che altrove. L'uso del legname, misto agli ordinari cementi, coi sistemi usuali, ha il difetto che questi non aderiscono intimamente all'ossatura.

L'uso del cemento armato ha molti pregi; ma non protegge, a cagione della sottigliezza dei muri di perimetro e del coperto, l'interno dagli sbalzi di temperatura; bisognerebbe fare l'involucro esterno dello edificio o di molto maggiore spessore, od imbottito a doppia parete e nell'un caso e nell'altro riuscirebbe eccessivamente caro. È bensì vero che la rusticità che posseggono e della quale hanno bisogno i contadini, li rende men sensibili agli sbalzi di temperatura; ma noi crediamo che, una freddissima parete di 5-6 cent., di cemento armato, sia assolutamente insufficiente, al perimetro ed in coperto, per ricoverare salubrementemente i rustici.

La cucitura di tutti gli elementi laterizi o conglomerati, costituenti la fabbrica, è in pratica di una esecuzione laboriosissima; richiederebbe una esor-



Fig. 32.

bitante spesa di mano d'opera di speciale abilità, indipendentemente dal costo del ferro.

La originale e razionale disposizione suggerita dal prof. Regnoli è di quelle che potrebbe forse, previo migliori studi sperimentali, trovar luogo in edifici di molto riguardo ed è tale che deve essere assolutamente pretermessa, nel caso di costruzioni rurali.

In quanto alla proposta, anch'essa molto studiata.

Bruttini-Marucchi si osserva che le loro costruzioni hanno come sicurezza tutti i difetti delle costruzioni in cemento armato di solo ferro. È stato asserito da molti autorevoli che il cemento, armato di solo ferro, nel disastro Calabro-Siculo 1908, si diportò in modo *ignominioso* e noi, che, durante 2 lunghi mesi, colà abbiám molto veduto, non sapremmo che opporre a tale realista asserzione. Si nota inoltre che la forte rastremazione dei muri che essi propongono, mentre toglie alla fabbrica il pregio dell'atermicità nei piani superiori, riesce sommamente incomoda per gli abitanti che si trovano in ambienti con pareti non verticali. Se mai la rastremazione dovrebbe farsi solo all'esterno; ma allora ci allontaneremmo viepiù dalla sezione parabolica voluta dai teorici. Anche il costo di queste costruzioni deve riuscire esorbitante e ben maggiore delle L. 18.90 a m<sup>3</sup>. che, con rosea previsione, gli egregi Autori stabiliscono. Di più la intercapedine presenterà anche qui, sebbene attenuati, i già specificati inconvenienti.

Rispetto alla proposta dell'Ing. Padoa dovremmo ripetere le osservazioni suesposte e quelle fatte alla proposta Regnòli.

Ad ogni modo tutte queste proposte fatte dai nostri Colleghi se, per avventura, non concludono praticamente con sistemi adottabili contengono ricco e svariato corredo di dottrina che porta gran luce sul tema difficile ed importante che trattiamo.

Messina e Reggio divennero in breve, nel 1909 910, un vero museo ove i tipi più svariati di baracche, padiglioni e casette, italiani ed esotici furon messi in mostra ed in pratico esercizio.

Fra essi preponderarono i tipi in legno esternamente e qualche volta anche internamente foderati di *èternit* di lamiera metalliche, di feltri, di sottili muretti laterizi, di reti metalliche o di lamiera stirate rivestite di cemento o di intonaco comune, di vernici grosse o sottili, di tele o di cartoni variamente preparati. Tutti questi sistemi costosissimi ebbero, lungo lo Stretto fatale, amplissima occasione di dimostrare all'evidenza la loro insufficienza contro il terremoto, gli sbalzi di temperatura, le piogge torrenziali, gli incendi, gli insetti, etc..

Evidentemente si deve risolvere il problema, senza allontanarsi troppo dagli ordinari sistemi costruttivi usuali di ciascun luogo. A meno di non inventare sistemi nuovi, razionali, perfetti ed economici.

Ed anzitutto è da riflettere che le costruzioni ru-

rali risultano d'un pianterreno, cantinato o no, o di un piano terreno c. s. con soprastante sottotetto, o di un piano terreno c. s. e di un piano superiore con sottotetto, oppure con camera d'aria e soprastante terrazza.

Rispetto all'altezza dei vari piani è consigliabile di tenersi al minimo e così pel sotterraneo a m. 3, pel piano terreno a m. 4, pel sottotetto a m. 2,50 a 3 in media, pel piano superiore che lo surroghi a m. 3.20, per la camera d'aria a 0.70. Queste altezze sono tutte lorde ossia misurate dal pavimento di un piano al pavimento del piano superiore.

Ne consegue che l'altezza sopraterra del più alto degli edifici considerati risulterà = m. 0.50 (prevalenza sul piano di campagna) + 4 + 3.20 + 0,70 = m. 8,40 fino alla gronda del tetto od al piovante del cornicione. È questo un massimo che noi scongiuriamo di superare ed anche di raggiungere.

La forma della pianta, più statica, nei rapporti della fattispecie, è certamente la circolare; ma come abbiamo già veduto, questa forma, se si presta bene per magazzini, cantine, latterie, stalle, ecc. è meno adatta sebbene non sia da scartare addirittura per le abitazioni degli uomini: la più analoga ad essa, dal punto di vista statico, è la quadrata: si dovrà sempre preferire la forma quadrata tanto più che, ravvicinando (non collegando) vari quadrati, si possono ottenere facilmente le forme: A E, a F, a I, a L, a O, a T, a U, insomma qualunque forma che si desideri.

In quanto alle fondazioni, ritrovato con le norme ordinarie, lo strato conveniente, immobile ed incompressibile, necessario e provveduto, se occorre, al suo asciugamento, la fondazione più conveniente è la piattaforma di calcestruzzo armato, che si pratica costruendo una piattaforma con calcestruzzo ordinario ed immergendovi, man mano, in costruzione dei travetti, opportunamente disposti di cemento armato. Lo spessore di tale piattaforma potrà variare, dai 40 ai 70 cent. secondo il peso soprastante, dipendente in gran parte dall'altezza della fabbrica. Si può fare la piattaforma parziale e cioè sotto i muri di perimetro con 15 cent. di risega esterna e 10 d'interna e con simili diagonali o trasversali sotto i muri secondari, in questo caso si dovranno aumentare gli spessori.

Dalla costruzione dovranno essere assolutamente banditi archi e vólte, piccoli o grandi, che saranno surrogati da architravi o da lastroni di pietra, per

dimensioni o qualità molto resistenti, o di legno o di ferro o di cemento armato. I travi e travicelli pei solai dovranno avere forti prese nei muri, quasi a tutta grossezza, le loro teste saranno collegate con paletti o righette grosse di ferro, o passatori, o bene inchiodati. Se si useranno travi di ferro saranno di quelli detti ad ali larghe, il loro intervallo sarà colmato con calcestruzzo o tavelloni, i travi saranno collegati fra loro, oltre che alle teste, come si è detto anche lungo la loro portata, ogni m. 2-3, con un tondino di ferro. Se il solaio sarà di legno, oltre al collegamento dei travicelli e delle tavole, che dovranno essere inchiodati rispettivamente sui travi maestri e sui travicelli, si metteranno dei tiranti o di tondino o di righetta grossa, o passatore, o inchiodato.

Tutto questo ferro che s'impiega dovrà essere ben preservato contro la ruggine coi soliti sistemi.

L'armatura del tetto dovrà essere sempre di cavalletti completi di catena e dovrà posare su un telaio rigido indeformabile nel



Fig. 33.

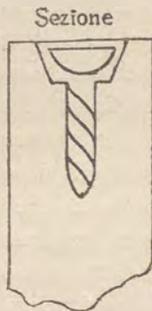


Fig. 34.

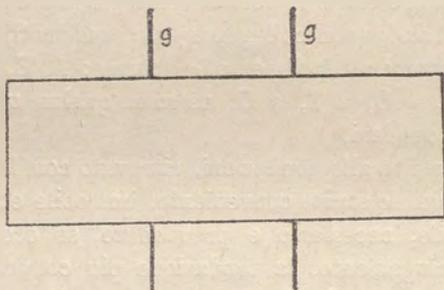


Fig. 35.

suo piano, fatto o di legno, o di ferro, o di cemento armato, in modo che il tutto costituisca una gabbia leggera, robusta ed indeformabile.

Così avremo, nella ricorrenza della gronda del solaio, un ottimo collegamento della compagine dell'edificio senza che si alterino troppo sensibilmente i metodi costruttivi ordinari e si esageri la spesa.

Ma non basta e sarà ottima cosa, anzi dirò, sarà indispensabile, stabilire ad ogni piano, due buoni collegamenti: all'altezza del parapetto delle finestre ed in corrispondenza del loro architrave.

All'uopo si faranno ai detti due livelli spianamenti nei muri con mattoni a tre ricorsi, l'inferiore

continuo, quello medio in modo da lasciare verso l'esterno, ed in ritiro di una testa di mattone ordinario o di un sestino, un canaletto che giri tutto il perimetro, ed il superiore continuo. Nel canaletto suddetto si porranno dei tondini di ferro di 10 mm. (due o tre, o più), in modo da formare una fasciatura continua, immersi in calcestruzzo di cemento se l'edificio sarà cilindrico o prismatico con faccie brevi; un

trave di ferro coricata se sarà su base quadrata o simile; questi travi verranno, agli angoli del fabbricato, opportunamente congiunti.

Le divisioni interne si potranno fare di muri costruiti con le avvertenze e le provvidenze suddette; ma evidentemente così si aumenta il peso della fabbrica e si perde spazio.

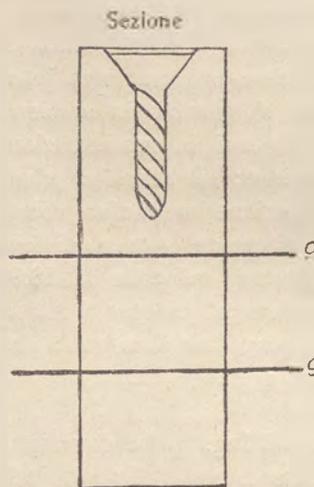


Fig. 36.



Fig. 37.

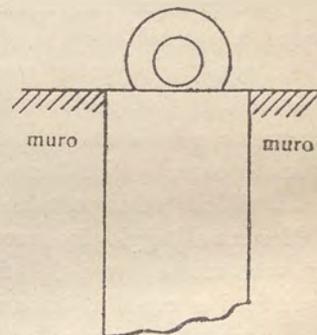


Fig. 38.



I tramezzi di mattoni in coltello noi li sconsigliamo senz'altro: sono, nelle descritte circostanze, elementi facilmente franabili, dentro l'abitazione.

È da notare che in queste fabbriche i mobili ed in genere gli oggetti pesanti debbono essere ammarrati ai muri, al pavimento, al solaio secondo che torna più comodo, per impedire il loro urto nei muri che è irresistibile poichè spingono verso il vuoto.

Il migliore e più pratico modo di soddisfare a questa, non trascurabile esigenza, consiste, secondo le nostre esperienze, in *tacchetti* di legno duro, che si inseriscono nelle suddette parti dell'edificio in costruzione, a filo di muro, o di pavimento, o di solaio.

Le loro dimensioni sono presso a poco quelle che risultano dalle figure 33 a 38.

Pensammo di risparmiare le sbarrette di ferro *g* o grappe e di fare, i tacchetti di legno, anziché parallalepipedi retti, a tronco di piramide; ma abbiamo osservato che foggiate in tal modo, gli operai stentano a metterli a posto e non ce li mettono mai bene.

Ultima norma importantissima è quella di procedere nella costruzione con dimensioni digradanti e con materiali sempre più leggeri a misura che si innalza; questa norma che non è speciale, deve essere, nel caso che consideriamo, severamente e largamente osservata.

Abbiam fatto oggetto queste costruzioni di speciali lunghi studi ed esperienze ed andiamo a descrivere un nostro sistema costruttivo che brevettammo l'8 di novembre 1908, ossia pochi giorni prima dell'immane disastro del 28 stesso mese ed anno.

Per essere perfettamente esatti ed oggettivi riportiamo, integralmente, la descrizione, per la quale, abbiamo ottenuto il *Brevetto di privativa industriale: 7 dicembre 1908, vol. 70, n. 98763.*

Facciamo notare che il nostro brevetto è anteriore agli altri riportati nella presente Appendice.

Descrizione dell'invenzione, per la quale l'ing. Marc' Aurelio Boldi, in data 9 novembre 1908, ha chiesto la privativa industriale e che s'intitola:

*Materiale di legno rinforzato, cementato e protetto, per la sollecita ed economica costruzione di edifici, di recipienti, di galleggianti, di difese di opere idrauliche, di diaframmi sordi, coibenti ed idrofughi.*

Si veda la tavola annessa, nella quale le lettere hanno il seguente significato: vedi la tavola a colori N. 43.

*t* = tavola di legno; — *F* = foro; — *f* = filo o nastro metallico; — *c* = malta o calcestruzzo di cemento.

Delle altre lettere sarà spiegato il significato nel corso della descrizione seguente.

Per fabbricare il detto materiale si sovrappongono quattro strati di tavole grezze (vedi fig. 1), disposte, in uno, in un senso, nell'altra in senso normale al 1°, nel 3°, in senso diagonale ai due, nel 4°, in senso diagonale inverso al 3°. Nella fig. 1, i giunti di ciascuno strato di tavole sono rispettivamente segnati: con linee intere, con linee di punti; con linee di tratti, con linee di tratti e punti.

Le tavole suddette sono preventivamente spalmate di *bleack* o d'altra sostanza analoga antisettica, idrofuga e tale da far attaccare il cemento al legno e vengono imbollettate, con bollette comuni ribadite o, meglio, con le bollette speciali disegnate nella figura 4, anch'esse ribadite e piantate a coppie una da una parte e l'altra dall'altra dell'insieme, oppure vengono rese solidali col fermo, foggiate in filo di ferro, rappresentato chiuso, nella figura 4.

La detta imbollettatura, che è indicata con punti neri nelle

figure 2 A e B, è fatta in punti regolarmente disposti, all'incrocio, di un reticolato che si disegna sulla superficie dell'insieme delle tavole, a distanza variabile (ma uniforme) a seconda dell'uso a cui si vuol destinare il materiale e che, nei casi più comuni, varia dai 20 ai 50 centimetri.

Ciò fatto si praticano nel tavolone composto, così ottenuto, una serie di fori circolari o quadrati od a losanga, disposti uniformemente, come le imbollettature, e, negli intervalli di queste, simmetricamente collocati.

Questi fori sono passatoi; variano di dimensione, in ragione diretta dello spessore del tavolone composto e, nei casi più comuni, da centimetri 5 a 10 di diametro o di lato e se sono a losanga: la maggiore delle diagonali può raggiungere, in detti casi, i centimetri 13.

Questi fori vengono praticati: o col trapano o con la sega a sciabola o con un punzone meccanico od a fuoco e vengono poi, con la subbia, grossolanamente svasati verso le due faccie del tavolone composto (vedi fig. 3).

Si spalma allora con *bleack* (1) od altra sostanza analoga l'interno di detti fori, e con fil di ferro crudo o con filo di acciaio, o con nastri nelle stesse sostanze, non galvanizzati, si pratica una cucitura, di dentro e fuori, su tutta la superficie del tavolone la quale cucitura è rappresentata dalle linee continue fra i circoletti (fori), nella fig. 2, A e B.

Il calibro del filo metallico varia con lo spessore delle tavole e, nei casi ordinari, da  $\frac{45}{10}$  di mm. a mm. 3.

La figura 9 dimostra come vengano fermati, attorcigliandoli, a due a due, i fili metallici corrispondenti sul bordo del tavolone.

Questi fili, ad opera finita, non risultano aderenti, né alla superficie interna dei fori, né alle faccie del tavolone, ma vanno secondo una curva, che volge la sua convessità a detta superficie. L'ordinata massima di tal curva, rispetto al piano del legno, varia secondo la distanza dei buchi e la grossezza e la rigidità del filo metallico e, nei casi ordinari, può essere da 8 a 40 mm.

Questo fatto, naturale, è molto propizio all'intento cui mira la presente mia invenzione.

Le dimensioni del tavolone, se in spessore, dipendono dalla grossezza delle tavole, in larghezza e lunghezza; non dipendono affatto della lunghezza delle tavole stesse, poichè esse possono essere prolungate con giunte, purchè i giunti di queste non si corrispondano; ma siano equamente distribuiti in una ampia superficie, che dirò di prolungamento.

Tutto questo lavoro può essere fatto in opera, oppure in cantiere, facendo quivi i tavoloni delle volute dimensioni.

Se si fanno in opera si ricorre, per ottenere la uniforme distribuzione delle imbollettature e dei fori, ad una imbollettatura provvisoria.

I tavoloni possono essere costruiti intelaiati, nei due strati interne delle tavole e col telaio dello spessore complessivo delle quattro tavole, oppure intelaiati per tutte e quattro le tavole e con lo spessore del telaio maggiore, a formare zoccolo e cimasa. Le tavole dei due strati interni possono essere unite ad incastro, a maschio e femmina od in altro modo.

Le tavole dei due strati esterni del tavolone composto, non vengono accostate ma son posate ad una certa distanza le une dalle altre, con bordi in sottosquadra, come è indicato nella figura 10.

La distanza a varia col variare dello spessore delle tavole, ma non in diretta ragione e per 1 centimetro di spessore di queste è mm. 12; per uno spessore di 5 centimetri basta, che sia di centimetri 3.

(1) Fondaccio che si ottiene distillando il carbon fossile, p. es. per la produzione del gas-luce.

Questa disposizione non è necessaria, ma è molto utile; le tavole possono essere semplicemente accostate od unite ad incastro come le altre.

Il tavolone composto in tal modo, risulta di eguale resistenza, in tutti i sensi in cui venga sollecitato, in piani paralleli alla sua superficie.

Per congiungere gli uni agli altri i tavoloni composti, si procede come è indicato nella fig. 7 della tavola a colori N. 43 (sezione orizzontale) accostando i tavoloni, secondo l'angolo voluto, appoggiandoli verso l'interno ad un regolo *a*, della sezione voluta, che s'imbolletta ai tavoloni a ribadire e poi cucendoli, con filo triplo o quadruplo, passando nei fori vicini ai bordi dei tavoloni.

Questa cucitura può essere, secondo il bisogno, ripetutamente incrociata nei fori.

Per opporsi al forte sforzo a cui, in alcuni punti il legno dei tavoloni viene sottoposto, per l'azione delle cuciture angolari suddette, lo si guernisce di semplice rigghetta, imbolettata nei luoghi opportuni, come, con linea grossa nera (anche a squadra), è indicato nella figura.

Dopo ciò si verifica se tutti i fili metallici sono convenientemente distaccati dai tavoloni e si corregge con piccole zeppe piramidali, di legno duro, che si conficciano fra i fili aderenti ed il legno.

Quindi si procede al riempimento accurato dei buchi con malta di cemento a pronta presa e sabbia lavata, in modo da sistemarli come è indicato nella figura 5, della tavola a colori N. 43 si da costituire altrettanti bolloni di cemento armato, che tengono rigidamente a posto tutto l'insieme del tavolone e poscia, immediatamente, si procede all'intonaco delle superficie, interna ed esterna, dell'insieme, con malta e, occorrendo, con calcestruzzo di cemento a lenta presa e sabbia o brecciolino lavati.

Questo intonaco si compie in tre riprese, nei casi più complicati, in cui scarseggi, o sia troppo cara, la sabbia silicea:

1.° Sbruffatura (sabbia o cemento) per riempir bene i meati fra le tavole e coprire tutta la superficie;

2.° Applicazione dell'intonaco di malta o di calcestruzzo di cemento c. s. e brecciolino e sabbia.

Per queste due applicazioni si può usare sabbia e breccia calcarea.

3.° Colla, e questa deve essere di cemento c. s. e di sabbia fina silicea o di sabbia calcarea mista a polvere di vetro alquanto grossa.

Se non scarseggi la sabbia silicea, si fa tutto con questa con due sole applicazioni.

Lo spessore dell'intonaco completo varia, nei casi ordinari, da mm. 10 a mm. 50 (vedi fig. 6) della tavola a colori N. 43

Negli angoli esterni, di congiunzione dei tavoloni, prima di applicare lo intonaco, si rinzeppa in malta c. s. con tegolozza *b*.

Se i tavoloni, invece che per tramezzi, muri d'ambito o muri perimetrali, debbono servire di copertura, la loro composizione non cambia, ma (vedi fig. 8) della tavola a colori N. 43 si aggiunge uno strato di cartone asfaltico compresso e si fa l'intonaco esterno un poco più grosso dell'ordinario; la distanza fra i buchi *F* viene inoltre diminuita del 20 per cento.

Questa stessa aggiunta di cartone asfaltico, compresso, si fa anche quando si tratti di costruire galleggianti o recipienti o diaframmi assolutamente impermeabili.

In questo materiale pertanto, di mia invenzione, il legno risulta ridotto di eguale resistenza in ogni senso e racchiuso e costretto e protetto in una robustissima scatola a pareti solidali di cemento armato.

Non produce nocimento alcuno l'impiego, che si faccia per comporre i tavoloni, di legno usato o di legno di scarto per buchi o fenditure.

Negli edifici, costruiti con questo materiale, i fornelli, le cappe, gli acquai, le canne e simili, sono poggiati su mensole assicurate ai tavoloni, prima di applicarvi l'intonaco e mantenuti a piccola distanza dall'intonaco stesso.

I ferri per le tende vengono messi in opera nello stesso modo e così pure i rampini per gli attaccapanni, i quadri, le uncinaglie, le rastrelliere, che vogliansi sospendere ai muri.

I cassettoni per gli infissi, sono formati a cassetta ad abbracciare i bordi di tavoloni, nel vano, e son messi in opera prima di applicare l'intonaco.

Così, prima di applicare l'intonaco, si praticano nei tavoloni i fori relativi alle condutture e si guerniscono degli opportuni isolanti.

Gli edifici così costruiti risultano in definitiva monoliti e tutti concatenati e quindi singolarmente adatti per luoghi battuti dal terremoto.

Questo materiale, di mia invenzione, risulta inattaccabile dagli agenti atmosferici compresi il gelo ed il salso, dagli animali domestici siano grandi siano piccoli, dalle muffe, dalla putrefazione, dai disinfettanti anche i più energici; risulta inoltre incombustibile, idrofugo, coibente e sordo sì, che i piccoli suoi spessori equivalgono, per questi rispetti, ai muri ordinari, molto più grossi; è leggero, impermeabile, duro da scalfire l'acciaio e liscissimo; resistentissimo agli sforzi statici e dinamici; può essere colorito in pasta o dipinto a piacere, a fresco, ad olio, a vernice; può essere decorato comunque, come con gli stucchi ordinari, e, per parecchi centimetri di oggetto, non abbisogna di ossatura.

Il materiale stesso risulta poi economico, non solo pel mite costo delle sostanze che lo compongono, ma pel piccolo volume e peso che se ne impiega, il che attenua fortemente le spese per i trasporti; ma anche perchè con esso materiale è possibile costruire con straordinaria prestezza ed usare della costruzione non appena sia compiuta e perchè altresì con esso lo spazio, che si perde per i pieni, nell'interno delle costruzioni è diminuito ad un terzo dell'ordinario. Nè basta: perchè col materiale da me inventato a cagione della sua leggerezza e del suo generale concatenamento, il problema delle fondazioni viene ridotto semplice e di soluzione non dispendiosa; le previsioni per rischi d'infortuni, durante la costruzione e l'uso, vengono grandemente diminuite e le spese di manutenzione risultano notevolmente ridotte.

Infine, a cagione della loro leggerezza e del perfetto, generale concatenamento, sia le singole parti, sia gli interi manufatti, col materiale da me inventato, possono facilmente e senza inconveniente alcuno essere spostati dalle loro sedi.

La qualità delle diverse sostanze che ho indicate, come componenti il materiale da me inventato, come la loro forma e le loro dimensioni, dovranno essere determinate, caso per caso, col calcolo, non mai scompagnato dell'esperienza, da provetti professionisti ».

E similmente riportiamo il testo preciso del 1.° certificato completo: 18 ottobre 1909, vol. 71, n. 99693.

« Alle applicazioni, e sempre a titolo dimostrativo, bisogna aggiungere: per rafforzamento di opere di fortificazione sia campali che permanenti — per travate e pianci — per acquedotti ed altre condutture — per armature di gallerie e d'altro — per coperture — per solai — per montanti ed an-

tenne — per apiari, conigliere, pollai, bacherie, caseifici, porcili, vedette, garitte — per tombe e casse mortuarie — per imballaggi — per locali frigoriferi — per essiccatoi — per cartucce da mine, ecc.

Alla descrizione si deve aggiungere quanto segue:

Se si dovesse tener serio conto di sforzi, aventi una direzione fra l'orizzontale o la verticale e la bisettrice loro, si disporrebbero i due strati superficiali delle tavole, in tale precisa direzione, anziché con inclinazione a 45° sull'orizzonte.

Così le cuciture col filo di ferro, oltre a quella descritta, che è fondamentale, possono essere variamente incrociate, ripetute, alternate, secondochè richiedano gli sforzi, che il tavolone composto debba sopportare: e così i fori possono essere ravvicinati, allontanati o disposti, sulla superficie del tavolone, in quel modo, uniforme o no, che si ravvisi più opportuno, come pure si potrà rinforzare l'armatura di filo o nastro di ferro o d'acciaio, con sbarre, tubi, graticci, reti, piastre, forate o no, di materie più dure, più rigide o più elastiche, secondo il bisogno, od anche al solo scopo di aumentare lo spessore, assicurandole al legno con lo stesso sistema, o coi fili o nastri suddetti.

I quali fili o nastri della cucitura possono essere raddoppiati o sostituiti da cordoni o da trecce, catene, rosari, verghe di qualsiasi forma, snodate od aggiuntate o no, messi in opera anche a caldo per renderli pieghevoli o per farli restare in tirare maggiore del naturale e più accostate alle faccie del tavolone; come pure la cucitura potrà essere fatta con pezze di appropriate dimensioni di reti, grate, reticolati muniti di opportuni fermi da passarsi nei buchi.

Il sistema di costruzione degli edifici alti più di un piano può essere:

1.° facendo i tavoloni composti, di spessore digradante, dal piano terreno ai piani superiori;

2.° mantenendo costante (o quasi) lo spessore dei tavoloni composti ed applicandoli ad una ossatura o di muro o di legno anche cementato e protetto con gli ordinari sistemi o di ferro o di cemento armato o fabbricati con lo stesso sistema di mia invenzione, per la costruzione dei tavoloni.

L'applicazione del *bleak* si fa a caldo e deve essere specialmente accurata nelle due faccie esterne del tavolone composto e nell'interno dei fori, in tutte le superficie, cioè, che devono trovarsi a contatto con la malta od il calcestruzzo di cemento, tanto più che il legname dei due strati esterni può essere, come abbiam detto (e si deve intendere pei soli strati esterni), di qualità scadentissima, anche bisognevole di essere liberato stabilmente da germi o da insetti, con l'azione molteplice ed efficacissima del *bleak* bollente. La suddetta ulteriore applicazione di *bleak*, se non è fatta per immersione più prolungata, sarà finita a punta di pennello, sia per favorire la penetrazione del *bleak*, sia per lasciare la superficie meglio disposta ad immedesimarsi con la malta ed il calcestruzzo di cemento.

L'ordinata massima delle cuciture, rispetto al piano del legno, può essere accresciuta a piacere mediante zeppe di legno, di pietra naturale ed artificiale o sostegni metallici, anche da fissarsi sui tavoloni, nei punti opportuni, oppure diminuita, tirando maggiormente i fili, ecc. od usando fili, ecc., cotti, o fili, ecc. più sottili, doppi o tripli, ecc., o picchiando, nel punto più alto della curva dei fili, ecc., con un mazzuolo o tessere, il reticolato, sul comprimendo con altro mezzo il punto stesso, e mettendo in opera il reticolato a caldo.

Gli edifici costruiti col materiale di mia invenzione cedono in confronto a quelli di muro col sistema comune, in un solo punto: la loro leggerezza, che è non ultimo dei loro pregi, li rende, più dei fabbricati comuni, sensibili alla spinta del

vento; ma il rimedio, radicale, è ben facile e di minimo costo e consiste:

1.° nello ammararli agli angoli, al suolo, od al basamento, con codettoni;

2.° nel controventarli coi mezzi comuni, oppure, come io suggerisco, con l'adottare negli edifici stessi, solai con trave maestro diagonale.

Provvedendo le tavole, assortite per larghezza, si potranno subito bucare a macchina e quindi applicare immediatamente il *bleak* e formare poscia il tavolone.

In quanto alla malta ed al calcestruzzo di cemento, si potrà aumentarne la durezza, aggiungendo nell'impasto del quarzo (quarzite) o dei frammenti minuti di ghisa durissima o di acciaio, o di ferro, secondo il bisogno, per gli scopi che ci si propone di raggiungere ».

Facciamo del pari seguire il testo preciso del 2.° certificato completivo, in data 26 aprile 1910, vol. 74, n. 102805.

Per formare l'anima del materiale di legno rinforzato, cementato e protetto, invece del tavolame di legno, possono usarsi parti legnose qualsiasi, anche foggiate in stuoie, graticci, cannicci, mazzi, trecce, cordoni, corde, nastri, ecc., anche a più doppi, intelaiati o no e si indicano all'uopo, a scopo dimostrativo, le seguenti parti legnose: i fusti, i rami, le radici, le foglie o loro nervature, gli aculei, gli spini, le brattee, le cortecce, i viticci, ecc., interi o suddivisi od altrimenti preparati secondo il bisogno.

Gli elementi di detti, stuoie, graticci, ecc., possono essere disposti nella direzione degli sforzi, che il materiale debba sopportare. I medesimi stuoie, graticci, ecc., verranno *bleccati* e guerniti di cuciture metalliche, normali e di rinforzo e di armature complementari, ed intonacati, come nel Brevetto suddetto principale è indicato, pei tavoloni composti di assi di legno.

Come pure si possono usare, invece delle tavole di legno, paste o conglomerati di parti legnose sopraindicate ed inoltre: di scorze, alveoli, gusci, fibre, fiori, bacche, galle, ecc., ed altresì i ritagli della lavorazione del legno od i relitti qualsiasi di parti legnose od i residui od i prodotti delle industrie che si applicano al legno, riunendo questi elementi, nelle forme e spessori voluti, con l'intermediario del *bleak* o d'altre sostanze all'uopo convenienti o semplicemente con la compressione; l'anima legnosa del materiale di legno rinforzato cementato e protetto, così composta potrà essere formata a mano od in stampi ed anche potrà essere compressa.

Nel comporre i detti stuoie, cannicci, ecc., paste o conglomerati, si avvertirà di ottenere, coi mezzi comuni e noti, la automatica formazione, in essi, dei buchi, per le cuciture metalliche, normale e di rinforzo e per le guernizioni complementari.

Nei luoghi, equatoriali o no, ove si disponga di legnami durissimi e di segatura difficile, si potranno formare i tavoloni di 2 soli strati di tavole, opportunamente dirette, di punta, agli sforzi maggiori e poste in opera abbastanza distanti (nello strato rispettivo) le une dalle altre, perchè ne risultino, automaticamente formati, i buchi, quadrati o a losanga, per le ripetute cuciture, ecc.

Con le stesse norme, suddescritte pei tavoloni, possono formarsi, con i suindicati materiali, pali ed antenne.

Per la migliore composizione delle malte di cemento e sabbia o brecciolino, per l'intonacatura dell'anima legnosa del materiale di legno rinforzato, cementato e protetto, per le parti soggette a calpestio, od a sfregamenti (pavimenti, scale, ecc.)

non si aggiungerà il vetro pesto, altro che quando non si disponga di sabbia o brecciolino silicei o d'altre sostanze, di minore costo del vetro ed egualmente dure e capaci di presa col cemento.

E così aggiungiamo il testo del 3.º certificato completo in data 14 maggio 1910, vol. 75, n. 104623.

Il sistema dei buchi delle cuciture metalliche, della formazione dei bulloni di cemento armato e della intonacatura in cemento può applicarsi ai manufatti di legno o derivati o ad altre sostanze fabbricabili con o senza la formazione dei tavoloni composti resistenti egualmente in ogni senso agli sforzi variamente diretti nel loro piano, descritti nel brevetto principale o nei due completivi.

E finalmente riproduciamo il testo importantissimo del 4.º certificato completo in data 7 dicembre 1909, vol. 75, n. 105096.

Il cemento (o la malta od il calcestruzzo) può essere applicato al *materiale* suddetto anche senza praticare nel legno disposto o no nei descritti tavoloni di uniforme resistenza in tutti i sensi anche:

1.º senza praticarvi le cuciture metalliche descritte nei precedenti brevetti; ma facendovi i buchi, svasati o no, pure ivi descritti;

2.º senza praticarvi neppure i buchi suddetti, svasati o no, ma mediante la semplice *bleccatura* descritta anch'essa nei precedenti brevetti.

Nei precedenti brevetti, là dove si parla del cemento da applicarsi al legno disposto e preparato nei vari modi considerati nei brevetti stessi, si deve intendere che si tratta di applicare al legno stesso o cemento, o malta, o calcestruzzi di cemento, oppure calce idraulica, o le sue malte od i suoi calcestruzzi, oppure malte o calcestruzzi idraulici, oppure calce ordinaria o le sue malte e calcestruzzi, oppure gesso o le sue malte e che tutti questi materiali da applicarsi al legno possono essere preparati o mescolati in modo da presentare più spiccate le qualità di ignifughi, idraulici, insettifughi, etc.

Per fronteggiare meglio gli sforzi che cimentino i descritti tavoloni composti nel loro piano od obliquamente ad esso e ridurre i tavoloni stessi esattamente di eguale resistenza si potrà ricorrere ad usare tavole di diverso spessore o di diversa specie o qualità per comporre i vari strati o parti di essi, a seconda della grandezza degli sforzi suddetti e proporzionatamente ai medesimi poichè la grandezza di tali sforzi può esser varia nelle varie direzioni: verticale, orizzontale, inclinata od obliqua.

A questi intenti le tavole possono essere disposte nei vari strati anche a raggiera od in altri modi più opportuni per le varie fattispecie. Come pure si possono, allo stesso scopo, frammischiare od interpolare negli strati, alle tavole di legno pezzi di altre sostanze.

L'assoluta novità del sistema rende necessari alcuni chiarimenti che andiamo succintamente ad esporre. E rimandiamo il lettore alla nostra pubblicazione « *Le Case Popolari* » U. Hoepli, 1910, ed a quella fatta dai nostri Rappresentanti: « *La invenzione che più d'ogni altra del secolo arricchirà l'umanità riducendone*

fortemente le spese, per bisogno primordiale dell'abitazione. » — Roma, Tip. Op. Romana Coop., 1910.

§ 1. *Infissi*. — Gli infissi di porte e finestre non presentano differenze da quelli per fabbricati ordinari, se non nel telaio maestro o cassettone. Nei fabbricati di legno rinforzato, cementato e protetto, il cassettone è formato a cassetto e va ad abbracciare il legno; sul risalto di fianco che ne risulta vi si addossa l'intonaco, a filo od in ritiro od anche in oggetto, secondo le necessità della decorazione. Il cassettone è fermato sul legno, con bolloncini passatori, fra le due mostre, normali alla parete e conviti, nell'interno del vano corrispondente alla mazzetta. Il cassettone risulta di due parti: una a squadra, una piana che formano l'U che deve abbracciare

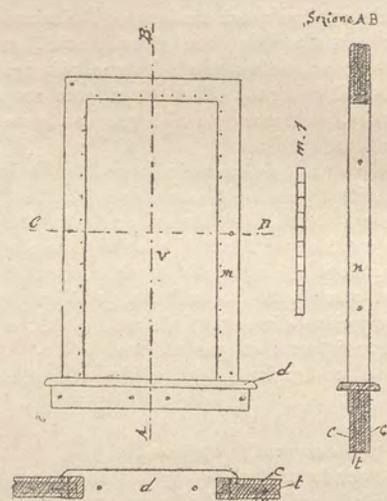


Fig. 39 a 40.

ciare la parte legnosa del muro, ma può esser fatto di tre pezzi, tutti piani.

La si foggia coi legni ordinariamente usati per questa membratura dell'infisso: di castagno cioè, di pinotto, di *picpain* o di larice.

Si vedano le figure 39 a 40.

Il davanzale *d* può essere di pietra o di metallo, come anche di legno foderato di zinco o di legno rinforzato cementato e protetto; avrà i suoi battenti (uno o due), come gli ordinari davanzali.

Le prese per gli zampini dovranno essere buone e ben curate.

Crediamo che sia utile interrompere l'altezza del vano (di finestra) con una traversa fissa e suggeriamo di farlo, ogni qualvolta ciò non discordi con la decorazione dell'edificio. Per le porte, consigliamo di rinforzare sempre il cassettone, con robuste squadre di ferro all'architrave.

Ma questi cassettoni possono essere, come l'esperienza ci ha insegnato, come quelli ordinari, fissati con viti lunghe nella compagine della parte legnosa del muro e possono essere a fil di muro od aggettanti; occorre in tal caso disporre lungo le loro bocche d'opera delle grappette che vengono poi investite dall'intonaco cementizio col quale si incorporano.

§ 2. *Bancone, cappa e canna del camino*. — Il bancone del camino sarà costruito (vedi le figure 41 a 43) entro una gabbia di ferro a squadra, di circa mm. 25, e sostenuto, a piccola distanza dalla parete, da due o tre mensole, dello stesso ferro, fissate sul legno del tavolone, con viti robuste.

Non occorrono minute descrizioni, poichè le figure ampiamente dimostrano la semplicità della costruzione e la sua stabilità perfetta. Le specchiature della gabbia del bancone pos-

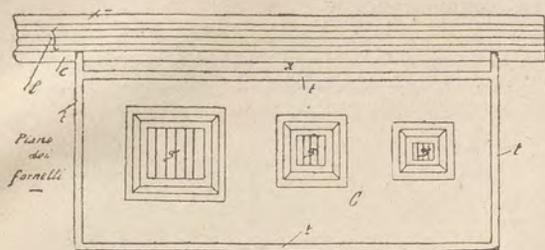


Fig. 41.

sono essere foderate di maioliche, oppure riempite di materiale refrattario, intonacato o no, come nei comuni banconi. Se si volesse, sotto il bancone, ottenere un vano chiuso, per

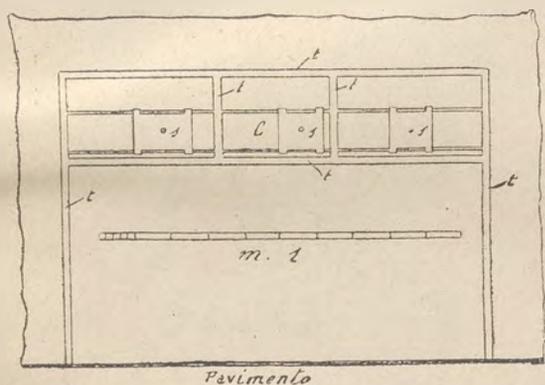


Fig. 42.

riporsi combustibili od utensili da cucina, si provvederà con tramezzetti di mattoni vuoti o di legno rinforzato, cementato e protetto o di lamiera.

La cappa sarà fatta nel modo ordinario, di legno rinforzato, cementato e protetto, con squadra di sostegno od in legno od in ferro; non occorreranno, come per le cappe ordinarie, tiranti, perchè basterà eucire la cappa sul suo sostegno, per avere un insieme di perfetta solidità.

La canna sarà fatta anche essa di legno rinforzato, cementato e protetto ma, per la sottigliezza dei muri, non potrà essere in essi ricavata, ma sarà in aggetto, all'interno od all'esterno, secondo la importanza dell'ambiente o degli ambienti soprastanti ed i riguardi dovuti alla decorazione esterna dell'edificio.

§ 3. *Rastrelliere o graticci per appendere alle pareti; ferri da tende; bracciuoli; gancetti; nottole; sospensioni; guide e sostegni di condutture.* — Nel legno rinforzato, cementato e protetto non si piantano chiodi, come nei muri ordinari,

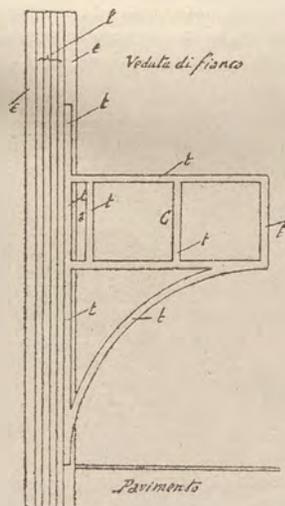


Fig. 43.

senza difficoltà e senza recar danno: la durezza dell'impasto di cemento e rena è grande, e, se la rena è silicea, come è da preferire, la durezza è tale, che il ferro dei chiodi ne rimane intaccato e le punte si smussano e si ritorcono. Convieni far prima la via, con uno scalpelletto di duro acciaio e bene appuntato, fino a raggiungere il legno e quindi, piantato od assicurato in quello il chiodo, stuccare, con cemento, il buco fatto nell'intonaco; se si incontra, nel fare il buco, uno dei fili di ferro della cucitura o s'indovina uno dei bulloni di cemento armato, la bisogna si complica e gli sforzi dei malpratici, per superare le difficoltà, possono recare gravi danni al muro (1).

È meglio studiare bene, in progetto, quali sono i tratti delle pareti, ove è necessario od è probabile, che si appendano quadri, attrezzi, utensili, lumi, attaccapanni, ecc., e, sul legno nudo, prima di applicarvi la malta od il calcestruzzo di cemento, assicurarvi con viti dei rampini (vedi le figure 44 a 48).

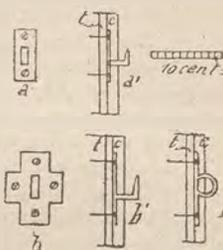


Fig. 44-48.

Del resto, con un ordinario, piccolo trapano da muro, a violino, chiunque abbia un poco di pratica della cosa, potrà fare nell'intonaco, a volontà, buchi per piantare gli altri chiodi, che occorressero e ciò con grande facilità.

Nei paesi battuti dal terremoto converrà disporre di questi rampini o dei fermi del modello *b, b'*, per ammarrarvi i mobili ed in genere gli oggetti pesanti od appesi (derrate, provviste, attrezzi, lampadari, baldacchini, ecc.).

A detti rampini si possono direttamente appendere gli oggetti, ma quando questi siano numerosi, è meglio disporre i rampini a coppie e poi appendervi una rastrelliera od un graticcio, forniti di mezzi adatti e sufficienti per tutti gli abbisogevoli o desiderati appendimenti o sospensioni.

Quando, malgrado queste previdenti provvidenze, occorra piantare qualche altro chiodo, bisognerà ricorrere alla persona dell'arte, la quale, senza difficoltà e senza danno, provvederà secondo il bisogno a meno che non si possenga un trapanino da muro a violino e si sappia adoperarlo il che è ben facile.

I ferri ed i bracciuoli per le tende, i gancetti per fermo di seuri e bussole, le nottole per le persiane, le guide ed i sostegni per le condutture, vengono messi in opera nello stesso modo rappresentato nelle figure e così gli attacchi per sospensioni, che si assicurano con gli stessi mezzi, ai soffitti.

Del resto queste piccole difficoltà, inerenti al sistema, sono comuni a tutti gli altri sistemi diversi da quello ordinario; nel nostro sistema, in confronto agli altri, si risolvono meglio e più facilmente.

§ 4. *Solai.* — Nelle figure 49 a 50 consideriamo un ambiente di m. 4 x 6, formato di legno rinforzato, cementato e protetto.

Abbiamo prescelto, pei nostri disegni, il caso più com-

(1) Con gli stessi mezzi, si possono aprir nuovi vani nelle pareti (come si possono chiudere gli esistenti), le quali cose sono impossibili, nelle costruzioni di cemento armato di solo ferro.

plesso, quello cioè nel quale, da un piano all'altro, si rastremi lo spessore dei tavoloni.

Come si vede, nella sezione trasversale (vedi figura 49) abbiamo supposto l'ambiente chiuso da muri di perimetro, da tutte e due le parti, ma evidentemente, salvo il caso di torri, vedette o casotti, questo caso non si darà e più frequentemente, se da una parte si avrà un muro di perimetro dello spessore, come nel nostro disegno, di cent.  $3 + 3 + 3 + 3 +$

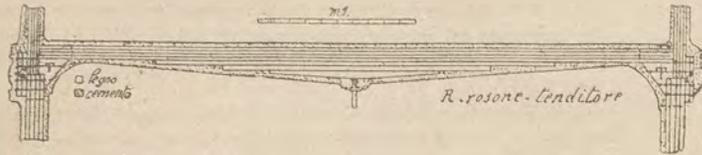


Fig. 49.

$3 + 3 = 18$ , dei quali 6 di malta di cemento, sabbia e brecciolino e 12 di legno, dall'altra si avrà un muro interno dello spessore di  $2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 12$  cent. od anche di  $1.5 + 1.5 + 1.5 + 1.5 + 1.5 + 1.5 = 9$  cent. che funzionerà da piedritto come il muro di perimetro. Ora il legno di questi muri interni non si rastrema, da piano a piano, si rastrema soltanto lo spessore dell'intonaco, non abbisogna quindi il coprighiunto *C*, per cui il nostro disegno non soffre variazioni, quando il solaio si appoggi anziché a 4 muri di perimetro a 2 di questi ed a 2 muri interni.

Nella fig. 50 rappresentiamo, più in grande, la intestatura del solaio nel muro, nel punto della sua rastremazione. In *T* è un trave da  $20 \times 26$ , segato secondo la diagonale della sua sezione e che viene assicurato sui tavoloni del piano terreno e del primo piano, mediante 2 chiodarve e serve di appoggio al solaio. In *C* è il coprighiunto, formato di due tavole da 4 cent. l'una, quella esterna, disposta per lungo, orizzontale e l'altra, segata in pezzi di misura, vien disposta con le fibre verticali: questo coprighiunto dà luogo alla formazione della

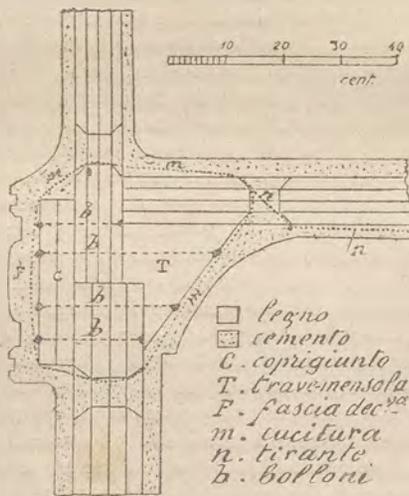


Fig. 50.

fascia decorativa *F*; esso è, come si vede, congiunto coi tavoloni e con il mezzo trave-mensola, per mezzo di altre due chiodarve, mentre le due prime indicate lo assicurano anch'esse anche al mezzo trave-mensola.

Il solaio poi è cucito al piedritto, per mezzo di una robusta cucitura che abbraccia, non solo il bordo rinforzato di opportune righette, ma anche i due tavoloni, il mezzo trave-mensola ed il coprighiunto.

Si semplifica molto questa costruzione, ottenendo la rastre-

mazione dei muri, col sopprimere, nel piano superiore, lo strato di tavole più interno e riducendo così a tre gli strati delle tavole formanti il muro, invece di impiegare tavole più sottili in quattro strati.

Il solaio è formato nel solito modo, per cui risulta monolitico, tutto solidale ed indeformabile e fornisce così la più forte e sicura controventazione, che possa desiderarsi e, nello stesso tempo, la più geniale ed economica.

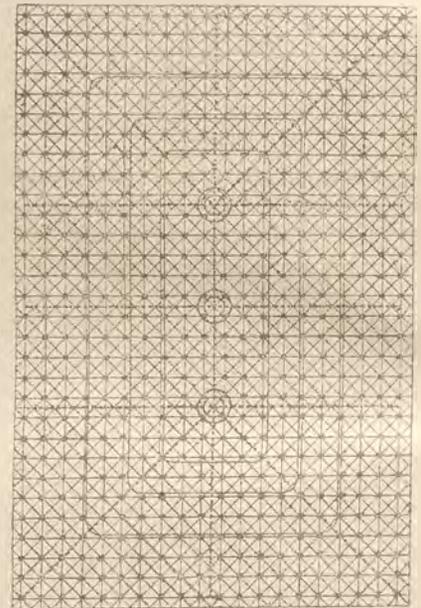


Fig. 51.

Come si vede nelle figure 49 a 52 il tavolone-solaio di legno rinforzato, cementato e protetto, con uno spessore di legno di cent. 8 di legno, è a sua volta rinforzato, da tre strati di tavole, due di 3 cent. ed uno di 5 cent. (quest'ultimo smosciato verso i quattro lati ed in superficie digradanti), che han l'ufficio statico, di accrescere lo spessore del solaio, verso la linea pericolosa di inflessione, che è l'asse longitudinale del solaio,

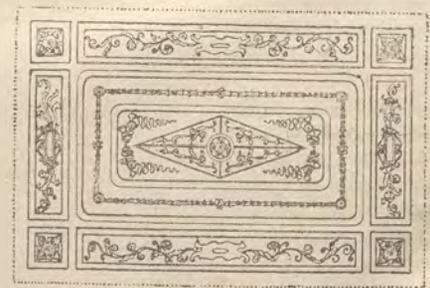


Fig. 52.

essendo questo semplicemente appoggiato lungo il suo perimetro.

Per questo intento statico, il solaio ha inoltre un'armatura supplementare, di tiranti, che si vede rappresentata, in pianta, nella fig. 51, la quale crea, nella compagine del solaio, un sufficiente numero di sezioni di trave armato, equamente di-

tribuite, le quali grandemente lo arrobustiscono e lo irrigidiscono, impedendo quelle oscillazioni e vibrazioni, pur piccole, che tanto nuocciono alle fabbriche.

Foggiando, sulla gabbia del saettone-tenditore centrale, un rosone, si può dar luogo ad una conveniente decorazione del solaio, quale per es. è quella che è riprodotta nella fig. 51, che è stata designata dalla signorina prof. Elena Boldi.

Il pavimento più conveniente, su detto solaio, è quello di cemento in pasta, a cui noi abbiamo dato lo spessore di centimetri 3 ma evidentemente, su questo strato di cemento in pasta, il cui spessore si può, per l'occasione, ridurre a centimetri 2, si può disporre qualsiasi piancito di cotto, di legno, di marmi o di piastrelle cementizie o di asfalto, a piacere.

#### § 5. Copertura dell'edificio.

a) *Copertura a tetto.* — Il tetto non abbisogna di alcuna speciale disposizione, salvo quelle, già specificate nel brevetto, dell'aggiunta, verso l'esterno, di un cartoncino asfaltico compresso, e di dare, dalla parte esterna, un maggiore spessore al cemento e di ravvicinare i buchi, nel tavolone, a cent. 20 circa.

L'impiego del detto cartoncino risulta costosa ed incomoda a cagione della non adatta qualità che si trova in commercio, finora noi abbiamo preferito una doppia *bleccatura*, all'impiego del cartoncino stesso.

Si foggia un solo tavolone, per ogni falda del tetto e poi si cuciono fra i loro tavoloni ed ai puntoni od al colmareccio, nonchè ai piedritti, lungo le linee di displuvio.

I tavoloni sono, in loro stessi, controventati e sono monolitici e resistenti alla flessione, sicchè non occorrono, per sostenerli, che le grosse armature, ossia i puntoni ed i colmarecci, peraltro questi dovranno essere congiunti solidamente, in razionali cavalletti e, se si tratti di luoghi battuti dal terremoto, tutto il sistema della grossa armatura del tetto dovrà essere organizzato, in una specie di gabbia, di sistema triangolare, indeformabile e provvista, da piede, di catene rigide, che eliminano, assolutamente, le spinte proprie, tanto in fuori, che in dentro.

Si possono formare anche, le falde indipendenti dai puntoni e dal colmareccio, ma il sistema è men buono di quello suddescritto, col quale è facile estendere l'intonaco interno dei tavoloni, anche all'armatura, accrescendone grandemente la resistenza e la durata.

Sulle cuciture dei tavoloni, lungo le linee di displuvio, si creerà un cordone, raddoppiando lo spessore dell'intonaco, tanto più che quivi la cucitura, più forte e raddoppiata, sarà alquanto più aggettante del legno.

La superficie esterna di questi tetti risulta liscissima, non dà presa al vento, non ricovero ad uccelli o ad altri animali, non a vegetazioni di qualsiasi specie; su di essa le acque ed in genere tutte le precipitazioni meteoriche, scorrono con la massima facilità, senza incontrare alcuna presa; potrassi quindi, a questi tetti, dare pendenza inferiore a quella ordinaria e così si raggiungerà il doppio vantaggio, di diminuire la superficie e la spesa ed anche la presa del vento.

Nè si potrà obiettare che il tetto, così, risulti troppo leggero, poichè, per avervi incorporato le grosse armature, dal punto di vista del peso, il tetto si troverà avvantaggiato. In confronto dei sistemi comuni e, d'altra parte, come noi consigliamo di ammarrare tutto l'edificio, con grapponi, agli angoli del suo perimetro, nella piattaforma di base, così abbiamo suggerito più sopra di cucire il tetto, ai suoi muri d'imposta.

b) *Copertura a terrazza.* — Un solaio, quale quello che abbiamo descritto al § 4, fornirà il piano della terrazza, con cui si voglia coprire lo edificio ed i muri di questo, prolun-

gati sopra il piano suddetto, forniranno il parapetto, che potrà essere anche con qualche traforo. Per dare, com'è opportuno, singolare robustezza alla unione, in cima alla fabbrica, dell'ultimo suo solaio (al piano della terrazza), ai muri del manufatto, a scopo di controventazione, in luogo del coprighiunto *C* (Vedi figure 49 e 50), di doppia tavola, che qui non sarebbe necessario, dal punto di vista statico, non essendo consigliabile di rastremare i muri, nel passaggio dall'ultimo piano alla terrazza, si porrà un pezzo longitudinale, orizzontale, di appropriate dimensioni e di sezione quale è rappresentata nella fig. 53, il quale, inoltre, mentre servirà di prima ossatura pel cornicione, darà facile e solida presa alle speciali ossature metalliche, che abbisognassero pel medesimo.



Fig. 53.

Al solaio del terrazzo, che dal disotto, sarà sempre mascherato dal finto solaio, di rete metallica intonacata, anche per creare la opportuna, se non necessaria, camera d'aria fra lo esterno, battuto dal sole e l'interno, si potrà dare quella inclinazione, rispetto al piano orizzontale, che determini il facile deflusso, verso le apposite condutture, delle precipitazioni atmosferiche, evitando o diminuendo i ringrossi degli astrici (ed il loro costo e peso), che altrimenti sarebbero necessari.

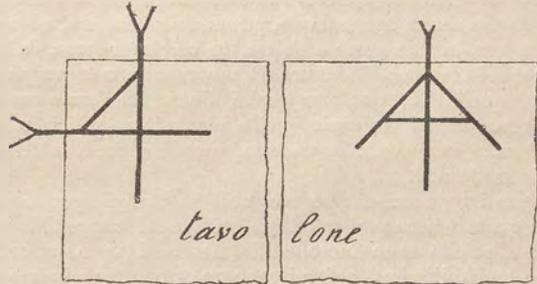


Fig. 54-55.

La copertina del parapetto del terrazzo, che dovrà avere il gocciolatoio ad entrambi gli aggetti, potrà ottenersi o con un bauletto di legno, foderato di lamiera di zinco, o di cemento armato, o di legno rinforzato, cementato, e protetto, in ogni caso, per la sua strettezza e leggerezza, dovrà essere in ossatura assicurata al parapetto stabilmente, con collegamenti metallici.

§ 6. *Applicazione dell'intonaco nei cieli (sotto tetti, soffitti, intradossi).* — Questa applicazione è sempre difficile e laboriosa, qualunque sia l'intonaco da applicare e qualunque sia la superficie destinata a riceverlo e quanto più piccola è la sua inclinazione rispetto al piano orizzontale.

Il mio sistema, per la leggerezza e la *monoliticità* delle parti componenti la copertura, permette di eliminare la detta difficoltà, intonacando, quasi in opera, i solai le volte ed i tetti in posizione favorevole, ossia abbastanza inclinata rispetto al piano orizzontale e poi calandoli a posto e ciò non produce nè soverchio lavoro, nè soverchia spesa, che sono poi, in gran parte, compensati dal minor lavoro che occorre per eseguire l'intonaco e dal risparmio ingente che si effettua nello spreco di questo.

Ma vi sono altri mezzi per abbreviare e semplificare il lavoro, senza ricorrere al suesposto e consistono nell'aumentare i punti di presa immediata, dell'intonaco sulle superficie sudette, interpolando nei vuoti delle maglie della cucitura, bollette con larga testa o chiodi a staffa da tappezzieri, semi-infissi nel legno, od intrecciando un secondo reticolato nei vuoti, con fil di ferro sottile, assicurato ai fili della cucitura, oppure foderando tutta la superficie di tela metallica di ma-

glia 1 centimetro (costa L. 0,45 al mq.) ed assicurandola, sia con legature alle cuciture, sia con bollette a staffa (da tappezzeri); ma il mezzo più economico consiste nello spolverizzare, con sabbia grossetta, la superficie, subito dopo averla *bleccata*; si facilita il lavoro, aggiungendo nell'*impasto*, pochissima calce grassa, spenta e vecchia o, meglio, del gesso.

§ 7. *Tramezzi-catene, in legno cementato, rinforzato e protetto, in edifici ordinari.* — In edifici ordinari, già esistenti od in costruzione, utilissimi riusciranno i tramezzi in legno rinforzato, cementato e protetto, perchè leggieri, sordi, coibenti e tali da incatenare, se muniti di adatte grappe, fra loro i muri ed i solai ai quali saranno fissati e da servire di opportuno rompitratta, ai solai medesimi. Riusciranno poi economici poichè, per il loro piccolo spessore: = cent. =  $6 \div 7$  a lavoro finito, in confronto dei  $10 \div 13$  cent., che hanno i tramezzi comuni, secondochè son formati di zoccoli (cent. 7) o di mattoni bucati (cent. 10), coi quali si ottengono tramezzi, finiti, rispettivamente, di cent. 10, 13 di spessore, permetteranno di ottenere un aumento della superficie libera degli ambienti, e quindi un non trascurabile aumento del loro valore, oltre al risparmio, per la conseguente economia di catene metalliche, ordinarie.

Nelle figure 54 e 55 rappresentiamo la forma delle grappe, di cui si dovrebbe guarnire il tramezzo, grappe da applicare sul legno, senza incassarvele, prima della cucitura, adoppiate ossia una da una parte e l'altra, in corrispondenza, dall'altra parte del tavolone. La figura 54 rappresenta una grappa d'angolo, quella 55, una grappa di linea. Le forme suddette sono per edifici ordinari: quelle adatte per edifici in legno rinforzato, cementato e protetto, sono ben facili a desumere delle medesime.

Questi tramezzi-catene son utili in ogni luogo; non è a dire quanto necessari risultino, in luoghi soggetti a movimenti, poichè sono inerollabili (mentre i tramezzi ordinari sono crollabilissimi) e forniscono un ottimo tenacissimo collegamento, fra le varie parti degli edifici, alle quali sono fissati.

§ 8. *Condutture e relativi isolanti.* — Nell'aprire l'adito, nei tavoloni, a conduttore sia del fumo, sia d'aria calda o fredda, sia di vapore, sia di acque potabili o luride o calde, sia di gaz infiammabili o di energia elettrica, bisognerà ricordarsi sempre, che i muri stessi sono imbottiti di legno e disporre, con speciale accuratezza, degli opportuni isolanti.

D'altra parte non possiamo qui in merito, analizzare, caso per caso, la qualità di questi isolanti ed il modo onde dovranno essere impiegati, poichè è questa materia generalissima, che ogni ingegnere o costruttore perfettamente conosce, nella fattispecie, occorrono speciali norme od avvertenze, bastando raccomandare: che i lavori sian fatti a regola d'arte e coscienziosamente.

§ 9. *Le fondazioni.* — Nulla o quasi di speciale è da dire sulle fondazioni degli edifici, che si costruiscono col *legno rinforzato, cementato e protetto*, senonchè: esse saranno preferibilmente a platea, leggiere e di poca spesa, come leggiere e tutte connesse e solidali, saranno le parti aeree degli edifici stessi.

Trattandosi di terreni soggetti a moti di qualsiasi natura: tremiti, scorrimenti, ondulazioni, sussulti, dovrà la fondazione essere a platea monolitica, armata per renderla tutta solidale e potrà essere;

a) o dello stesso sistema delle parti aeree, ossia di una o più zattere sovrapposte e ben collegate, di legno cementato, rinforzato e protetto;

b) o di una o più zattere di semplice legno, di specie e qualità da resistere lungamente, a contatto dell'umidità del terreno;

c) o di cemento armato;

d) o di calcestruzzo comune, con nervature di cemento armato e riteniamo questa, come la più opportuna, nella maggioranza dei casi.

Se occorra cantinare l'edificio, si provvederà nei modi ordinari e, se si tratta di terreni soggetti a moti, si useranno le cautele suggerite dalla scienza e dall'arte, in simili casi.

Si potranno fare anche le parti sotterranee, in legno rinforzato, cementato e protetto; ma si dovrà tenere conto, in tal caso, del poco peso di questo materiale e della sua piccola sezione, condizioni queste sfavorevoli, per resistere alla spinta delle terre siano ferme, siano in movimento e rimediare con le speciali disposizioni, che l'arte comune consiglia e che non è qui il luogo di descrivere.

§ 10. *Edifici altissimi.* — In terreni soggetti a moto, non si devono costruire edifici più alti di m. 11 (2 piani e semi-sotterraneo), peraltro possono darsi casi speciali, nei quali occorra qualche edificio più alto, anche altissimo.

Nè l'arte manca di sicure provvidenze, per tali casi specialissimi.

Basterà, all'uopo, approfondire molto i ritti nel terreno e disporre il loro collegamento, sotto terra, con orizzontali e diagonali e farne una specie di gabbia o di cassa, col fondo e senza coperchio; aggiungere, ove occorra, nelle pareti, dei graticci, per contenere le materie da porre entro la cassa o la gabbia e riempire questa con un primo strato di sassi, abbastanza grossi, sul fondo e addosso alle quattro pareti e quindi colmare con terra.

In tal modo, facendo la cassa o la gabbia più o meno profonda, si potrà abbassare il centro di gravità dell'edificio di quanto si vuole ed anche far sì che un campanile di 60 m. per e., presenti, al cimento di movimenti del terreno, la stessa stabilità di una casa comune, di un solo piano.

§ 11. *Indicazioni utili, per la formazione dei buchi, nei*

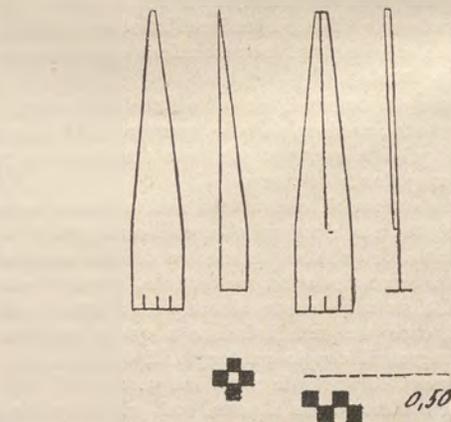


Fig. 56.

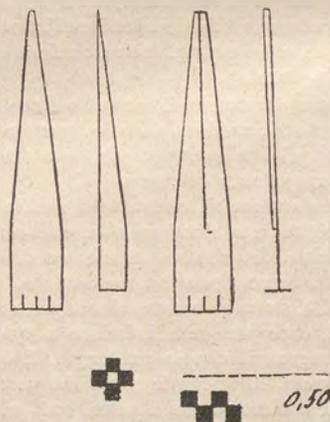


Fig. 57-62.

*tavoloni di legno rinforzato, cementato e protetto.* — L'unica operazione che si presenti, non diciamo difficile, perchè è di una straordinaria facilità, sia perchè non occorre un lavoro molto pulito ed esatto; sia per la specie del legno e sia pel suo spessore, ma laboriosa: è la formazione, nei tavoloni, dei buchi, svasati grossolanamente, verso le due faccie e col diametro di centimetri  $5 \div 7$  e molto di rado, centimetri 10;

di tali buchi bisogna farne 16 per m<sup>2</sup>. nelle pareti (distanza, da centro a centro, 0,25) e 20 nel coperto (distanza, da centro

Si noti che i buchi possono esser fatti in 2 tempi, lavorando, successivamente, su l'una e l'altra faccia del tavolono.

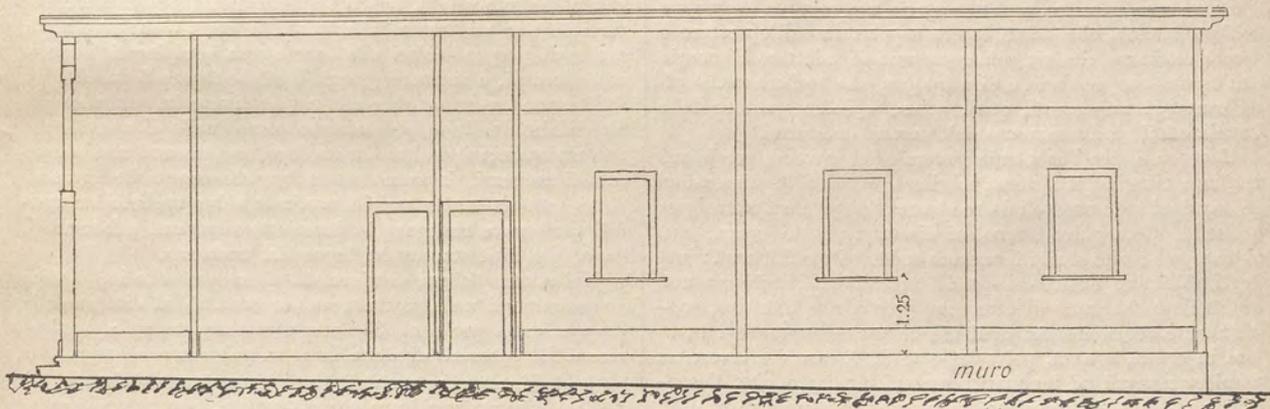
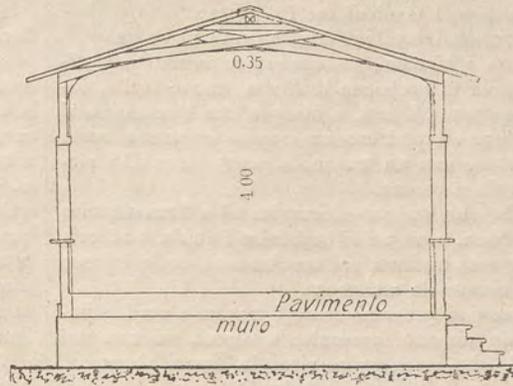


Prospetto



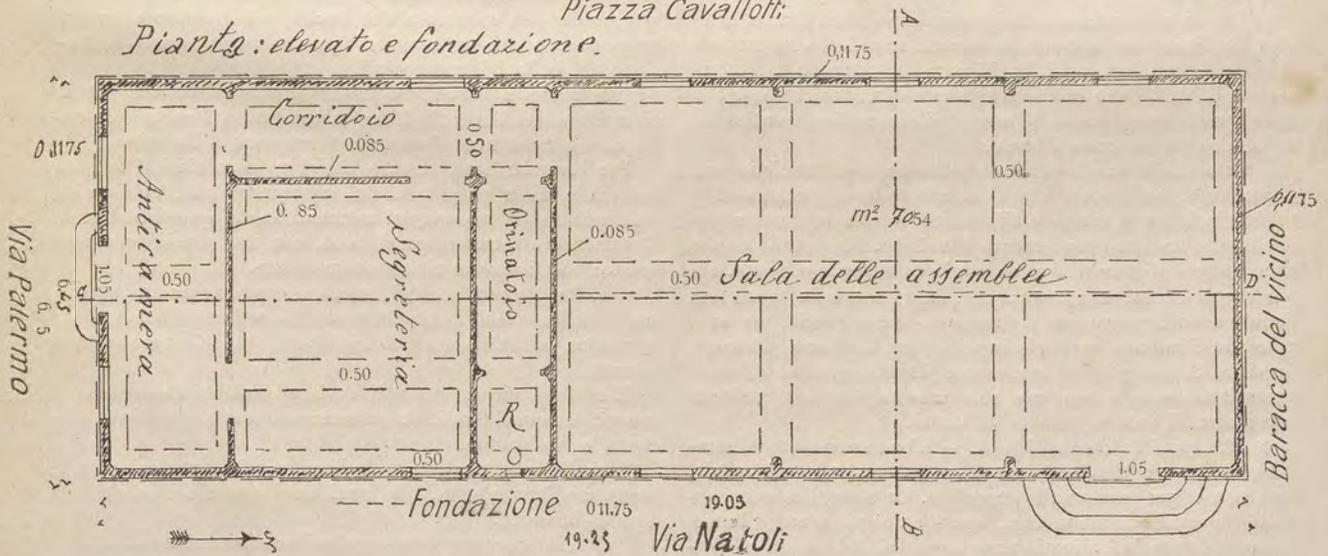
Sezione CD

Sezione AB



Piazza Cavallotti

Pianta: elevato e fondazione.



Figg. 63 66.

a centro 0,20). Queste distanze possono essere portate persino a 30 e 40 centimetri.

Questi buchi, se si dispone di tavole, assortite per larghezza, possono essere fatti nelle tavole stesse, prima di

metterle in opera, anzi prima di *bleccarle*. S'impiegherà all'uopo, uno dei trapani meccanici ordinari a tavolino ed a spina verticale, al quale si sottoporran le tavole, a pacchi, secondo il loro spessore.

O non si dispone di tavole assortite per larghezza ed allora si presentano due casi:

1.° o si formano i tavoloni fuori d'opera;

2.° o si formano i tavoloni direttamente in opera.

Nel primo caso, i tavoloni possono essere formati in posizione orizzontale od in posizione inclinata, anche molto, all'orizzonte; in entrambi i casi, o bisogna che l'operatore si muova sul tavolone e lavori con un trapano comune a mano a pomo od a petto o con un trapano a punta piena od a violino o con utensile a corona.

Si potrà studiare un trapano meccanico od a forza elettrica o ad aria compressa, o ad acido carbonico liquido, o ad aria liquida (?), che possa traslarsi sul tavolone sul quale, col suo peso, creerà la necessaria resistenza.

Nel secondo caso si potranno usare i trapani a mano suindicati, oppure un trapano meccanico a corona azionato nei modi suindicati, che potrà avere circa la forma accennata schematicamente, nella figura (Vedi fig. 56).

In tal caso, peraltro, sarà necessaria una relativa leggerezza dell'istrumento, che dovrà essere sopportato dall'operatore e perciò crediamo che sia più opportuno di adottare l'energia dell'espansione dell'aria o di altro gas, che recherà anche altri vantaggi importanti, quali p. es. il soffio pulitore della traccia ed il rinfrescamento dell'organo operatore.

E siccome, per l'economia generale del lavoro e per la sua migliore riuscita, il sistema migliore, quando le dimensioni dei tavoloni sono notevoli da renderne malagevole il maneggio; è quello, di eseguire i tavoloni direttamente in opera, così abbiam posto allo studio il trapano suddetto (fig. 56) con l'aiuto degli abilissimi nostri colleghi: i meccanici. Il problema non è difficile e speriamo di ottenerne presto, una effettiva, soddisfacente soluzione. Ad ogni modo, anche formando i tavoloni in opera, si avrà, per i solai e tetti, il caso del lavoro su piani orizzontali od inclinati, per cui crediamo che, l'esperienza in grande, dimostrerà la necessità di aver trapani di vari sistemi.

Del resto la grandiosa e felicissima esperienza fatta a Messina ha dimostrato che con le comuni trivelle da carpentiere di 5 cent. di diametro i buchi svasati vengono a costare appena L. 0.03 l'uno con uno spessore di legno di cent. 6 e forse queste trivelle sono il mezzo più semplice, pratico ed economico per eseguire i buchi.

È utile che le tavole dei due strati esterni del tavolone non si tocchino, nè lungo i fianchi nè alle testate, perchè così si risparmia legno e lavoro e l'intonaco risulta con nervature che arrobustisce grandemente l'insieme. Ma è utile anche che, codesti distacchi fra le tavole in superficie, siano, sia pur leggermente, in sottosquadra. In generale le tavole sui fianchi sono leggermente rastremate e basta perciò, per raggiungere l'intento, metterle in opera con la faccia più larga in vista. Si può peraltro accrescere il sottosquadra rifilando grossolanamente e con una sola passata, i fianchi suddetti per mezzo di una mezzaluna da bottai.

§ 12. *Applicazione del bleack*. — L'operazione è assai semplice: il *bleack* vien mantenuto molto liquido riscaldandolo, così non riesce grosso sulle superficie. Lo si applica con pennelli e pennelloni molto duri, con manico più o meno lungo, come si fa per le ordinarie tinte o vernici. A Messina si usavano, con grande spreco di *bleack*, pezzi di pellicce di capretto, legate in cima ad un manico leggiero. È molto utile che gli operai si coprano con camiciotto di fatica perchè l'operazione

sporca molto e con berretto di carta: non è spregevole precauzione che si riparino anche gli occhi perchè il *bleack* è molto irritante per le mucose. Per lavarsi gli operai usano un poco di olio. La *bleccatura*, lo si ricordi, deve seguire la *foratura* e precedere la *cucitura*; essa si applica anche al cartoncino asfaltico che si dovesse usare.

§ 13. *Metodo per l'esecuzione del lavoro*. — A seconda dei lavori diversi e delle circostanze in cui andranno eseguiti, il metodo potrà variare, anche molto. Accenniamo, pur tuttavia, al caso più semplice nel quale, costruita la piattaforma o la zattera, si possono in essa fissare i codettoni per l'ammarramento del costruendo edificio ed a questi assicurare i ritti, di sezione triangolare (v. fig. 7 della tavola a colori n. 43) ed a questi gli orizzontali di testa; costruita così la gabbia e rinforzata con diagonali o meglio da piedi, sia pura provvisori, si procede direttamente a tesservi sopra i tavoloni o specchiature: si bucano (se non sono già bucati, come avviene nel caso di tavole assortite per larghezza), si *blecca*, si fanno le cuciture, si formano i bolloni incapocchiate; si intonaca il tutto.

I codettoni saranno fatti, di triangoli isosceli, di lamiera, alti m. 1,05 e larghi alla base cent. 17, che verranno piegati all'angolo voluto, lungo l'altezza bisettrice dell'angolo al vertice; per un tratto dalla base, di cent. 5 saranno rotti, con tagli perpendicolari alla base stessa e ripiegati i lembi così ottenuti, a formare grappa (vedi le figure 57 a 62).

Possono occorrere, oltre alle grappe di angolo, anche grappe intermedie, in linea, che saranno come quelle di angolo, ma non ripiegate; se peraltro queste dovranno trovarsi alla intestatura di tramezzi, dovranno essere foggiate come nelle figg. suddette, con un taglio assiale, verticale e due taglietti orizzontali per potere ripiegare le due alette risultanti e lasciare il vano, per l'intestatura del legno del tramezzo.

Nei nostri disegni surriportati, si suppone che i codettoni siano immersi nella piattaforma per cent. 25, al disopra della grappa, ossia per cent. 30 della totale altezza della lamiera piana. Lo spessore di detta lamiera può essere di mm. 2.5.

§ 14. *Avvertenze speciali per l'esecuzione del lavoro*.

a) Bisogna verificare accuratamente, che la cucitura di ferro sia sollevata dal legno e bisogna verificarlo, prima che si proceda alla colmatura dei buchi, col cemento a pronta presa e dopo che sia compiuto questo lavoro, con la formazione dei bolloni incapocchiate.

b) Bisogna sorvegliare la formazione dei bolloni, con la riempitura dei buchi: gli operai tendono a fare le sole capocchie e trascurano l'accurata formazione della spina.

Per lavorare bene, occorre che il garzone aiuti il mastro, lavorando dalla parte opposta, assecondandolo, guidato da una cadenza del mastro, nei momenti in cui questi comprime il cemento e rena dentro al buco, con una pressione a contrasto: così il lavoro riesce ottimamente.

c) Per l'esecuzione del lavoro, occorrono: un carpentiere un gratellaro (fabbricatore di gratello o reti metalliche) ed un muratore, preferibilmente *cementista*. È facile formare la Maestranza.

E ci sentiamo in grado di avviare qualsiasi Cantiere, in 8 giorni, dei quali 6 soli, da passarsi sul luogo, per ciò che riflette la Maestranza.

d) Nella formazione dei bolloni, non bisogna lisciarne le teste, ma lasciarle rustiche, anzi farvi anche dei solchetti e sgraffi, in croce.

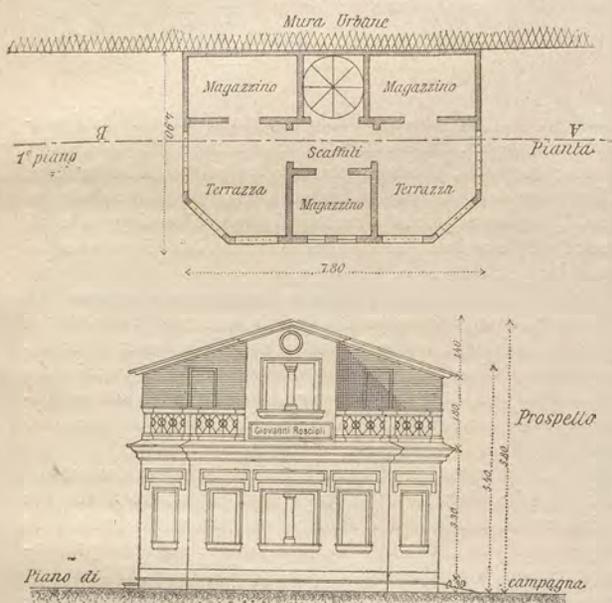
e) L'intonacatura deve seguire immediatamente alla presa dei bolloni incapocchiate: l'esperienza col materiale che si adopera, insegnerà come sia meglio procedere, per la successione di tali lavori. L'intonacatura dovrà essere eseguita a

2 o 3 riprese: sbruffatura, arricciatura, colla; così si eviteranno le crepature, che sogliono accompagnare ogni intonaco e specialmente quello di cemento.

f) Bisognerà curare la buona presa dell'intonaco, con i semplici e poco costosi mezzi, suggeriti dall'arte del *cementista*.

g) L'esperienza ha confermato che, per la formazione delle malte di cemento, da mettere in opera nel mio sistema occorrono sabbie, grosse o fine, ma non salmastre e non terrose; sono migliori le sabbie mezzane silicee. Per pavimenti occorrono sabbie almeno miste, siliceo-calcaree e, se si disponga di sole sabbie calcaree e si voglia grande durata nel piancito, bisognerà, alla sabbia calcarea, aggiungere, nel rapporto minimo di  $\frac{1}{4}$ , del volume, delle sostanze adatte ma più dure, fra le quali si indica il vetro pesto.

h) Per restaurare le coperture (tetti, terrazze) degli edifici in *legno rinforzato, cementato e protetto*, basta spalmare la superficie accuratamente con *bleach* e subito spargervi, a rifiuto, del cemento di buona qualità: questo sistema sem-



Figg. 67-68.

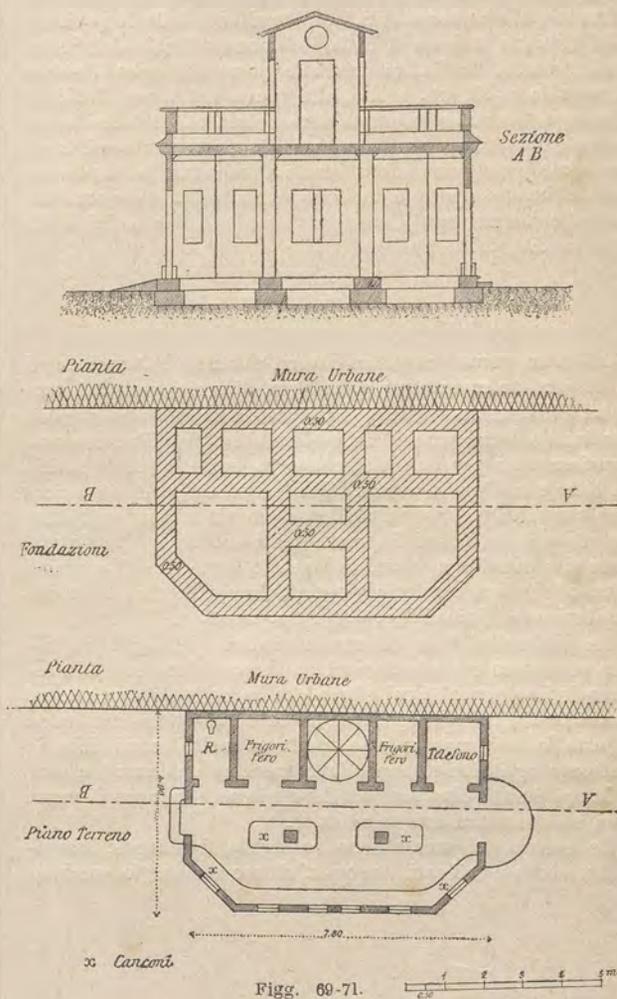
plice, solleccito, economico, può applicarsi anche alle altre parti degli edifici stessi.

§ 15. *Tipi di edifici e loro aspetto esteriore.* — Non presento disegni di edifici, quali esempi di costruzioni, da farsi col mio materiale perchè, essendo esso adatto per ogni specie di costruzione e per tutti gli stili architettonici, o dovrei presentare un numero stragrande di disegni od impiccolire il concetto dell'applicazione della invenzione, presentandone pochi. Persino le aspirazioni dello *Stilnovo*, verso linee leggere, vaporose, investite da ogni parte d'aria e luce: una resurrezione dello stile gotico, in forma viemaggiamente evoluta, troveranno, nel mio materiale, finalmente, valido e sicuro ausilio, per estrinsecarsi nel campo dei fatti generali, senza la preoccupazione di improvvise ed inopinate rovine, che non si scompagna mai, dallo impiego del cemento, armato di solo ferro.

L'aspetto esteriore dell'edificio, costruito col mio sistema e delle sue varie parti, sia esterne, sia interne, non differisce da quello ordinario delle fabbriche usuali, in pietra artificiale. La decorazione può essere comunque: a bugne, a le-

sene, a riquadrature, con maioliche, a graffito, a cortina, li-scia; il colore può essere dato anche in pasta e può essere, a guazzo, ad olio, a vernice, a smalto; quelli ad olio, a vernice od a smalto, risultano meno costosi e più efficaci, che su qualunque altra superficie. Gli oggetti, anche per molti centimetri, possono farsi senza bisogno di speciali ossature. Trattandosi di superficie continue, senza giunti, l'effetto e la durata di ogni ornamento, possono risultare i massimi possibili.

§ 16 *Prime applicazioni del sistema.* Nelle figg. 63-66 riproduciamo il primo grandioso edificio da noi costruito a



Figg. 69-71.

Messina col nostro sistema suddescritto. L'esperimento è riuscito felicissimo ed ha superato col suo esito ogni nostra più ardita e rosea speranza: esso ha dimostrato che il nostro sistema è pratico, molto economico, facile, di prontissima esecuzione ed efficace più d'ogni altro.

L'edificio misura fuori terra m. 6.45 × 19.05 × 5.10 a colmo. Esso serve di sede alla Società Operaia di Messina e le è stato donato dalla Città di Parma (Comune, Provincia, Cassa di Risparmio, Società Operaie e dei Commessi ed Impiegati di Commercio) auspice l'illustre Sen. Giovanni Mariotti.

Il 2.° edificio di cui il Progetto è già stato approvato dalla Commissione edilizia di Roma (vedi fig. 67-71) è un Chisoco-

buvette da costruire in Roma, di faccia all'ingresso del Policlinico; è a due piani e misura fuori terra m.  $8.00 \times 4.90 \times 5.40$  alla gronda.

Stiamo poi costruendo un gran numero di garitte per conto della Direzione Generale delle Gabelle per la nuova cinta da ziaria di Roma ed un nostro Illustre Rappresentante ha presentato i progetti per due chioschi governativi, a due piani, costruendoli sul Molo di Palermo.

Nell'America del Sud il nostro sistema costruttivo ha de-stato molto interesse; a Santiago (Chil) è stato, nel giugno di quest'anno, con eccezionale successo, sperimentato ufficialmente, alla presenza di S. E. il Presidente della Repubblica e del Ministro italiano e, dalla Relazione ufficiale del Perito fiscale, risulta, fra l'altro che, alle prove di carico il solaio ha resistito a 300 kg. e che, alla prova del fuoco l'edificio (2 camere) ha resistito, senza deteriorarsi, ad un fuoco mantenuto ardentissimo per 15 minuti. Questi risultamenti sono veramente lusinghieri e son venuti a proposito, in risposta a qualche incompetente o malizioso che, senza aver studiato bene ed sperimentato il nostro sistema, ha sollevato dei dubbi sulla validità del medesimo.

Abbiamo, come era nostro dovere, chiamata l'attenzione di molte persone competenti ed integre, di varie specialità tecniche, sulla nostra invenzione suesposta e ne abbiamo ottenuti certificati e dichiarazioni lusinghiere oltre ogni dire, che non riportiamo qui per non disturbare la serenità del giudizio del lettore sull'opera nostra. Tali certificati e dichiarazioni sono testualmente inseriti nell'opuscolo già citato, pubblicato per *réclame* dai nostri Rappresentanti col titolo «La invenzione che più d'ogni altra del secolo arricchirà l'umanità, riducendone fortemente le spese, pel bisogno primordiale dell'abitazione», Roma, Tip. Coop. Op. Romana, 1910.

Le costruzioni fatte col nostro sistema del *legno rinforzato cementato e protetto* risultano monolitiche e perciò resistentissime perchè ogni sforzo che le solleci continui od intermittente, si propaga, suddividendosi riducendosi inefficace, in tutta la loro massa; esse risultano molto economiche in confronto agli altri sistemi (dalla metà ad un quarto) e sono di lunga durata che non si deve ritenere minore di cento anni, se accuratamente mantenute.

Le costruzioni stesse sono idrofughe, ignifughe, insetti-fughe, sorde e coibenti, per quest'ultimo lor pregio precipuo,

difendono gli abitanti contro gli eccessi e gli sbalzi della temperatura esterna, nè più nè meno delle costruzioni ordinarie fatte con buoni muri di pietra o di cotto, di conveniente spessore.

Inoltre queste costruzioni risultano leggiere (da  $\frac{1}{7}$  a  $\frac{1}{10}$  del peso di una costruzione ordinaria) sicchè la spesa per la loro fondazione viene ridotta ad un minimo, ed il problema relativo resta semplificato enormemente, anche a cagione della monoliticità del manufatto.

Infine col nostro sistema costruttivo, in confronto alle ordinarie costruzioni, si riducono grandemente le perdite di spazio per i pieni (muri, tramezzi, ecc.), da ciò proviene un notevole aumento nel valore degli immobili poichè, come è noto, i pieni nelle ordinarie costruzioni rappresentano circa  $\frac{1}{5}$  dell'area coperta e lo spazio libero ed utile interno, chiamando A l'area totale coperta risulta:

col sistema ordinario	$\frac{80}{100}$	A
col sistema Boldi	$\frac{94}{100}$	A

e cioè, p. es., per una superficie coperta di 25 m.<sup>2</sup> risulta rispettivamente m.<sup>2</sup> 20.00 e m.<sup>2</sup> 24.00; con un guadagno di m.<sup>2</sup> 4 di superficie utile, il che rappresenta un valore molto ingente.

Le costruzioni del nostro sistema non richiedono alcuna spesa d'impianto poichè i materiali che vi s'impiegano e gli attrezzi che occorrono si trovano e sono dei più comuni in tutti i luoghi.

Il sistema del *legno rinforzato cementato e protetto* può essere applicato, con notevole efficacia, anche a manufatti di legno già esistenti, anche se siano ridotti in cattive condizioni, senza ricostruirli, ma previe semplici riparazioni e addtamenti. Come pure può per queste costruzioni essere utilizzato il legname ricavato dalla demolizione di baraccamenti ridotti inservibili.

Per la minutezza, leggerezza e maneggevolezza dei singoli pezzi che s'impiegano nelle costruzioni col nostro sistema e per la semplicità e facilità delle manovre necessarie sono ridotte le spese per ponti, tiri in alto, trasporti e, quel che più importa, restano quasi eliminati i rischi per infortuni. Il ferro, che ormai può essere qualificato il tendine delle fabbriche moderne e che nelle ordinarie costruzioni, per quante cure vi si dedichino, non è punto garantito contro rapidi deterioramenti, nel nostro sistema si trova impiegato in condizione che ne garantisce la durata illimitata.









