

# RIVISTA

## di INGEGNERIA SANITARIA

### e di EDILIZIA MODERNA ☆ ☆ ☆

È riservata la proprietà letteraria ed artistica degli articoli e dei disegni pubblicati nella RIVISTA DI INGEGNERIA SANITARIA E DI EDILIZIA MODERNA. - Gli originali, pubblicati o non pubblicati, non vengono restituiti agli Autori.

## MEMORIE ORIGINALI

### MATERIALI NATURALI DA COSTRUZIONE NEL VITERBESE

GIOACHINO DE ANGELIS D'OSSAT.

(Continuazione e fine: vedi Numero precedente).

Con i metodi ora rammentati ho ottenuto i dati con i quali ho calcolato quelli raccolti nella seguente

TABELLA II.

ROCCHE	Peso specif. a volume	Coefficiente imbibizione		Scala		Durata esper. giorni
		a peso	a volume	peso specif.	com-pattezza	
I. Tufo a scorie nere	1,19	0,39136	0,46719	2°	5°	19
II. Peperino tipico	2,11	0,06305	0,13306	3°	3°	17
III. Peperino delle alture . . . . .	2,07	0,07668	0,15914	3°	3°	14

In questa Tabella figurano due colonne che richiedono una parola di delucidazione. Secondo la scala dei pesi specifici, proposta dal Salmoiraghi (*I materiali naturali da costruzione*, pag. 120), due campioni sono mediamente pesanti, presentando un peso specifico superiore ad 1,5 ed inferiore a 2,5; ed uno leggero per essere superiore ad 1,0 ed inferiore ad 1,5. Nella scala poi della compattezza, dello stesso autore (*loc. cit.*, pag. 124), ricavata dal coefficiente di imbibizione a volume, il tufo (I) occupa il 5° gradino ed il 3° gli altri due (II, III).

Interessante riuscirà l'osservazione sul quantitativo, percentuale, a volume, dell'acqua assorbita dai campioni dopo solo 7 giorni di immersione,

nelle stesse condizioni. Esso fu rispettivamente il seguente:

- I. - 35,10 % a volume
- II. - 12,52 " " "
- III. - 15,32 " " "

Se all'arte edilizia interessa il coefficiente d'imbibizione al punto di ritenerlo altrettanto capace di qualificare una roccia quanto la sua resistenza, esso non torna meno interessante all'ingegneria sanitaria, specialmente quando si accompagna col riconoscimento delle modalità per le quali avviene la perdita dell'acqua assorbita. Infatti, per gli studi di una eletta schiera di ricercatori, quali: Pettenkofer, Lang, Layet, Poincaré, Paladino-Blandino, Lehmann, Nussbaum, Gläsygen, Bentler, De Rossi, Tursini, Walter, Pagliani, Bianchini, ecc. (1), rimane assicurato un nesso strettissimo fra lo stato igrometrico dell'aria e l'umidità dei muri; utilissime sono al riguardo le ricerche del Bianchini, il quale tenne pur conto dei diversi materiali di cui erano costituiti i muri.

Per l'accennata ragione, ho riconosciuto pure le fasi del disseccamento delle rocce in un ambiente del mio laboratorio, non frequentato e non riscaldato, ponendole isolate nello spazio ed equidistanti, come sui vertici di un triangolo equilatero. Ho poi pesato i campioni ogni tre giorni, fatta eccezione della prima pesata che avvenne il giorno seguente all'esposizione all'aria: ciò si proseguì sino a peso costante.

Nella Tabella III (V. pag. seguente) ho consegnato i dati ottenuti dall'esperienza ed i calcoli relativi.

Parecchie conclusioni s'inferiscono legittimamente dai dati ora esposti.

Il periodo di tempo necessario al disseccamento è piuttosto lungo, lunghissimo quello del tufo (I). Per quest'ultima roccia il lasso è maggiore dei periodi che generalmente intercedono fra due piogge invernali consecutive; per lo che si può stabilire che in questa stagione il tufo litoide — se po-

(1) V. L. PAGLIANI, « Trattato di Igiene e di Sanità pubblica » - Cap. IX, Vol. II.

TABELLA III.

ROCCHE	Vol. me c. c.	Peso stato secco gr.	Peso iniziale 20-XII-15 gr.	Per 1000 volumi di roccia: acqua												Perdita dispers. ecc. 438,8						
				21	24	27	30	2-1-16	5	8	11	14	17	20	23		26	29	II-1	4	7	Durata esperienza giorni
I. Tufo . . .	1073	1280,9	1778,7	1656,4	1573,6	1506,6	1448	1399,8	1368,3	1351,5	1336,6	1329	1320,5	1317,7	1314,7	1312,5	1310,5	1309,2	1308	1308	46	497,8
II. Peperino tipico . . .	998	2112,5	2245,8	2222,9	2145,6	2131,9	2127,9	2125,1	2122,4	2121,4	2119,5	2119,5	2119,5	2119,5	2119,5	2119,5	2119,5	2119,5	2119,5	22	133,8	
III. Peperino alture . . .	1028	2133,4	2297	2274,9	2195,6	2159,6	2152,4	2147,6	2145,1	2145,1	2145,1	2145,1	2145,1	2145,1	2145,1	2145,1	2145,1	2145,1	2145,1	16	163,8	
Temperatura C.	—	—	12°	12°	10°	10°	10°	10°	10°	9° 4	9° 5	8° 8	8° 2	8° 5	9°	9° 5	9°	9°	9°	9°	15,9	—

sto in opera allo scoperto e specialmente se situato in modo da ricevere le pluviali — non si asciugherà mai relativamente alla temperatura media locale. Questo fatto costituisce il peggior requisito costruttivo della roccia nei riguardi igienici, nè si ritiene possa rimanere corretto completamente neppure da un buon intonaco.

Il quantitativo, percentuale, a volume, di acqua perduta dai campioni dopo 7 giorni di esposizione all'aria, risultò per il:

- I. - 25,36 % a volume
- II. - 11,45 " " "
- III. - 13,25 " " "

Questi risultati si paragonano utilmente con gli analoghi dell'ossorbimento, già riferiti.

L'acqua, dopo essere stata presa dalla roccia, non si elimina tutta facilmente e rimane al *grado proprio di umidità* relativamente all'ambiente. Invero, alla temperatura di 9° C. è contenuta nei campioni più acqua di quella che essi presentavano allo stato di secchezza naturale a 15° C.; le differenze si leggono nelle due ultime colonne.

Approfondendo il fatto ora esposto, ho constatato una condizione di un qualche interesse, dacchè pare abbia dipendenza con la natura litologica della roccia e quasi certamente sia in rapporto col suo stato di alterazione. Non riuscirà quindi discaro che tratti la questione con qualche particolare.

Quando le due ultime rocce (II) e (III) arrivarono allo stato di secchezza — rispetto all'ambiente e specialmente in riguardo alla temperatura ed alla tensione del vapore acqueo — presentarono in seguito parecchie oscillazioni nel peso, che non mancai di rilevare con una bilancia sensibile al decimo di grammo. Le differenze, tanto positive che negative, sono consegnate nella Tabella IV (V. pagina seguente).

Il massimo aumento fu presentato dal Peperino delle alture (III) e l'aumento si verificò ben 4 volte; mentre per il Peperino tipico (II) due sole volte e di queste una sola in coincidenza.

La temperatura, col proprio andamento, non giustifica l'aumento; come questo non trova spiegazione nell'umidità dell'ambiente, per essere stato sempre chiuso e mai riscaldato.

A complicare ancora il ragionamento interviene la diminuzione del peso dei campioni a causa della somma algebrica delle variazioni fra il 5-26 gennaio, essendo i pesi diminuiti, in valore assoluto, di gr. 3,2 (II) e di gr. 2 (III), pur abbassandosi la temperatura.

Non è facile porgere una spiegazione positiva del fenomeno e quindi per ora — ripromettendomi di istituire esperienze in proposito — mi limito a

TABELLA IV.

1916 GENNAIO	5 - 8	8 - 11	11 - 14	14 - 17	17 - 20	20 - 23	23 - 26
II. Peperino tipico . . . gr.	- 0,7	- 2,1	+ 0,8	- 1,2	0	+ 0,2	- 0,2
III. Peperino alture . . . »	+ 0,7	- 2,8	+ 1,1	- 1,5	+ 0,7	- 1,2	+ 1,0
Temperatura . . . C.	10° - 9°,4	9°,4 - 9°,5	9°,5 - 8°,8	8°,8 - 8°,2	8°,2 - 8°,5	8°,5 - 9°	9° - 9°,5

qualche considerazione che trova fondamento sopra fatti acquisiti positivamente alla scienza.

Quando una roccia, massime vulcanica, dopo essere stata essiccata ad una temperatura superiore ai 50° C., acquista acqua, difficilmente si distingue la parte assorbita per imbibizione da quella che generalmente si chiama di combinazione. È per il timore che sfugga l'acqua combinata che si consiglia generalmente disseccare verso ed oltre 100° i campioni prima di sottoporli alle prove. Altri consigliano, non sempre a ragione, disseccare sino a 100° e poi lasciare inumidire il campione all'aria per 24 ore e ciò per attenuare l'errore proveniente dalla confusione dell'acqua fisicamente, con quella chimicamente assorbita. Le analisi chimiche riportate (vedi Tabella I) mostrano quantità diverse e talvolta notevoli di perdite al fuoco, le quali comprovano quanto si espone.

Riconducendo alla memoria le caratteristiche litologiche delle rocce sottoposte ad esperimento, si osserva che esse non solo contengono fenocristalli generalmente molto elevati, ma che la massa stessa trovasi in una fase di avanzata alterazione. Ora, le alterazioni dei minerali di simili rocce portano sovente alla formazione di quei minerali che si raccolgono nell'importante gruppo delle Zeoliti. È appunto caratteristica delle Zeoliti, salva una sola eccezione, di perdere quantità relativamente notevole — ed in qualche caso, tutta — della loro acqua che per semplicità chiamerò di combinazione, quando permangono in ambiente secco o quando si sottopongono a temperature fra +40° ed il rosso. Se la disidratazione non è totale, le Zeoliti riprendono l'acqua perduta con la sola esposizione all'aria libera. La proprietà igroscopica perchè permanga necessita che la temperatura di svolgimento dell'acqua non varchi certi limiti secondo le diverse specie. La facilità con cui le Zeoliti si disidratano sta, senza difetto di eccezioni, in rapporto diretto cogli equivalenti di acqua contenuti nelle singole specie.

Le ricordate proprietà possono spiegare in un certo qual modo il fenomeno in parola, sul quale però spero poter presto ritornare, desiderando

chiarire la portata del fatto ed il valore reale nei rispetti alle applicazioni delle rocce.

Da quanto però si espone risulta che non a ragione i moderni costruttori nella regione Cimina, preferiscono il Peperino delle alture (III) a quello tipico (II), tanto largamente usato e con eccellenti risultati nei monumenti antichi. Le bellezze artistiche ottenute dall'impiego del Peperino tipico (II) sono illustrate da molte pubblicazioni; fra queste deve ricordare la monografia dei Cimini dell'Italia Artistica (Ricci C.) e quella sul Lazio del Touring Club Italiano.

Le motivazioni del mio asserto le deduco dalle esperienze eseguite: invero tutti i dati addimostano costantemente che il Peperino delle alture (III) trovasi sempre più vicino al Tufo litoide (I), il quale sicuramente costituisce un pessimo materiale da costruzione dal punto di vista dell'ingegneria sanitaria, se impiegato nei muri di fondazione ed in quelli esterni. Il Peperino tipico (II) invece sempre se ne allontana. Si osservino, in questa, i coefficienti d'imbibizione, il peso specifico e la durata delle esperienze (vedi Tabella II); le quantità di acqua acquistata e perduta, la differenza di queste, la durata dell'esperimento (vedi Tab. III); il numero maggiore delle volte con aumento di peso, il massimo raggiunto (vedi Tab. IV); i quantitativi idrici acquistati e perduti dopo 7 giorni, ecc.

Tutto depone in maggior favore del Peperino tipico (II) rispetto a quello delle alture (III).

Confrontando però i dati delle tre rocce studiate con quelli che si riferiscono ai materiali da costruzione, universalmente riconosciuti per buoni, se ne nota subito la differenza in difetto. Inoltre, le mie osservazioni sopra le costruzioni del Viterbese, mi hanno persuaso che le rocce usate non corrispondono alle esigenze della moderna ingegneria sanitaria, specialmente quando sono impiegate nelle parti esterne ed ime delle costruzioni che si ergono sopra terreni umidi od in esposizioni con poca ventilazione, ecc.

Mi nacque, in questa, il desiderio di riconoscere i requisiti costruttivi delle altre rocce Viterbesi che per i loro caratteri fossero impiegabili e che fossero nello stesso tempo molto diffuse. Prescelsi così due lavedei, due grandi gruppi litologici conosciuti nella regione, per sottoporli all'esame e cioè:

IV. - *Oligoclasite*;

V. - *Leucotefrite*.

IV. - *Oligoclasite*.

Il campione fa parte della corrente che passa per le Bandite, presso Soriano nel Cimino, la quale appartiene all'oligoclasite augitica, con olivina. La lava generalmente è minutamente bollosa. I feldspati più grandi arrivano e sorpassano il centimetro, ma non si presentano molto frequenti. Altri dettagli petrografici si rilevano nell'op. cit. del Sabatini (pag. 383 e segg.), come la diffusione risulta all'evidenza dalla carta geologica che illustra la stessa opera. La composizione chimica infine figura già nella Tabella I.

V. - *Leucotefrite*.

Questa lava, localmente prende il nome di *occhio di pesce* per le leucite che contiene. Il campione saggiato viene dalla colata che scende da Poggio Croce e sottopassa l'abitato di S. Martino al Cimino. Somiglia all'aspetto alla nota lava di Borghetto. Risulta dai seguenti minerali del primo tempo di formazione: augite, plagioclasti dall'anortite al labrador ed ortoclasio, leucite; del secondo tempo poi: la stessa leucite, mica nera, labrador, oligoclasio ed ortoclasio.

Secondo il Sabatini sarebbe una *leucotefrite actia*; altri la denominarono *fonolite leucitica* (op. cit., pag. 422).

Trattate le due rocce (IV) e (V) con lo stesso metodo delle tre precedenti, hanno fornito i dati che figurano nella Tabella V.

Come dalle previsioni, si ricava che le rocce (IV) e (V), presentando maggiori pesi specifici, minori coefficienti d'imbibizione, posseggono ca-

ratteri costruttivi superiori alle rocce precedenti. Ugual conclusione ho tratto dal confronto con i dati ottenuti da altri (Delesse, 1861-1862: Daubrée, 1879; Bauschinger, 1884; Salmoiraghi, 1886-89, ecc.), saggiando rocce analoghe.

TABELLA V.

ROCCHE	Peso specifico		Coefficiente imbibizione		Scala		Durata esper. giorni
	assoluturo	a volume	a peso	a volume	peso specif. (Lim.i)	com-pattezza	
IV. Oligoclasite	2,78	2,60	0,02152	0,05605	4°	3° (Lim.i)	15
V. Leucotefrite	2,68	2,48	0,01517	0,03769	4° (Lim.i)	2°	19

Finalmente, ho ottenuto la riprova con l'andamento del disseccamento delle rocce, verificatosi in circostanze quasi analoghe alle tre rocce precedenti. I dati del disseccamento sono consegnati nella Tabella VI (V. sotto).

Le migliori attitudini alla costruzione delle due lave non sono sufficienti per allargarne l'uso, opponendo serio ostacolo la minore diffusione, il maggior lavoro per l'abbattimento e la più onerosa spesa per il trasporto. I vantaggi notevoli però che risulterebbero dall'impiego delle lave, massime nelle fondazioni e per un breve tratto fuori la linea di terra, dovrebbero consigliarne l'uso. Infatti le fondamenta costruite con queste rocce e con calci, idrauliche impedirebbero l'ascesa dell'umidità, sia proveniente dal terreno, sia dalle piovane.

Tanto il Tufo litoide (I) quanto il Peperino tipico (II) si estraggono in cave a cielo scoperto, allo stesso modo dei Peperini Laziali presso la Stazione ferroviaria di Marino. Per poter lavorare durante la stagione inclemente, si lavora il Peperino tipico, pure in cave coperte, con tagli in falda ed a scaglioni, ottenendo parallelepipedi di varia grandezza, a seconda dell'uso. Lo scavo si esegue senza mine

TABELLA VI.

1916 MARZO	13 Peso iniz.	14	15	16	17	18	19	20	Durata esperimento giorni
IV. Oligoclasite . . . . gr.	593,2	588	584,6	584	583	582,2	582,2		5
V. Leucotefrite . . . . »	635,5	630,7	628,2	627,5	626,5	626,5	626,2	626,2	6
Temperatura . . . . C.		10°	10°	12°	11°	11°	11°	11°	

e coll'uso del piccone, che pratica i solchi, e della mazza e relativi cunei, che producono il distacco per puntata. I Tufi si cavano sempre a cielo scoperto e si foggiano a parallelepipedi di dimensioni diverse secondo le grossezze dei muri e tenendo presente il modo con cui comunemente si pratica il trasporto, cioè con l'asinello che ne carica generalmente solo due o tre. Con il Peperino tipico si foggiano soglie, cornici, portali, ecc., prestandosi pure al lavoro dello scalpello, sia a basso, sia ad alto rilievo.

Il Peperino delle alture (III) si cava dai cigli che si prestano ad una facile lavorazione ed è impiegato, quando la resistenza lo permette, ugualmente all'altro Peperino. Però si presta ai lavori dello scalpello meno di quest'ultimo.

Le lave si potrebbero trarre dalle cave aperte come si fa presentemente per ottenerne pietrisco. Esse non soffrono il lavoro dello scalpello che difficilmente per essere *fiere*: ma in compenso vantano i migliori requisiti costruttivi.

Museo e Laboratorio di Geologia del R. Istituto Superiore Agrario di Perugia.

#### UN NUOVO TIPO DI COMPRESSORE PER PICCOLI IMPIANTI FRIGORIFERI ING. GUIDO MAIURI.

Le macchine frigorifere per i piccoli impianti, e come tali intendiamo quelli tra le 1000 e le 10.000 calorie-ora, debbono rispondere a requisiti ben diversi di quelli destinati ai medi e grandi impianti. In questi ultimi vi è sempre almeno un meccanico competente, che cura l'andamento delle macchine ed esegue tutte quelle manutenzioni indispensabili per ottenere un buon funzionamento industriale. Invece nei piccoli impianti la sorveglianza di persona competente non è in generale possibile, e sarebbe vano pretenderla, poichè il suo costo supererebbe tutte le altre spese di esercizio ed annullerebbe ogni convenienza economica. Essi restano quasi sempre affidati a persone ignare di ogni elementare nozione di meccanica, quali macellai, salumieri, gelatieri, ecc., dai quali al più si può richiedere un poco di attenzione e niente altro.

Inoltre, la convenienza economica di questi piccoli impianti dipende dal consumo della energia motrice necessaria per ottenere un determinato effetto refrigerante; se il consumo di energia eccede un limite generalmente ristretto, l'utente non ha più alcuna convenienza ad usare un impianto di refrigerazione meccanica. Ad esempio, un macellaio in una grande città può limitarsi a tenere in bottega una cella refrigerata a ghiaccio, la quale, se costruita

a regola d'arte, potrà permettergli di conservare abbastanza bene la carne per qualche giorno ad una temperatura di + 5° a 7° C. con un grado igrometrico non troppo elevato. Prima di decidersi alla spesa, non trascurabile, di un piccolo impianto frigorifero, col quale potrà avere una perfetta conservazione a + 2° C. e 70 per cento di grado igrometrico, egli farà un confronto tra la spesa del ghiaccio e quella di esercizio del frigorifero, compreso interesse ed ammortamento del capitale; e solo quando quest'ultima non risulti maggiore, porrà in bilancio i vantaggi della conservazione migliore della carne e lascerà l'antico e noto metodo del ghiaccio per affidarsi all'ignoto, che è per lui la macchina. Ora gli attuali prezzi del ghiaccio nelle principali città italiane sono generalmente minimi (esclusa la sola Napoli, ove un assurdo monopolio mantiene tal prezzo proibitivo), mentre il costo della energia motrice elettrica è molto vario, e non sempre minimo; sicchè raramente il confronto riesce favorevole alla refrigerazione meccanica, con la maggior parte delle macchine che trovansi in commercio.

Affinchè una macchina sia adatta per piccoli impianti, si richiede dunque, in primo luogo, la massima semplicità di manovra e la possibilità di buon funzionamento, senza cura o sorveglianza continua; bisogna poi che essa sia robusta e non soggetta a deteriorarsi in alcun modo in seguito a false manovre o mancanza di acqua di condensazione; che possa marciare a qualunque regime: secco, surriscaldato o umido, senza che l'eccessivo aumento o l'eccessiva diminuzione di temperatura che ne derivano portino conseguenze nocive, poichè non si può pretendere dagli utenti una accurata regolazione della valvola di espansione, tanto più difficile quanto più è piccolo l'impianto. Ma per ottenere questi requisiti non si può sacrificare il rendimento, essendo condizione essenziale per la convenienza dell'impianto che il consumo di energia sia minimo in rapporto alla quantità di freddo prodotto.

La maggior parte dei compressori di piccola potenza sono ben lungi dal soddisfare alle condizioni suddette, e ciò dipende dal fatto che essi, dal più al meno, non sono se non la copia in piccole dimensioni di quelli di grande potenza, e perciò richiederebbero la stessa cura e manutenzione che si ha per questi ultimi. L'analogia del tipo di costruzione porta come conseguenza che, col diminuire delle dimensioni, aumenta l'importanza percentuale delle perdite per fughe nelle valvole e nello stantuffo, per gli spazi nocivi, per le fughe nei premistoppa, che, se troppo lenti, lasciano perdere il fluido, e, se troppo stretti, fanno addirittura da freno. Non è raro il caso che, mancando un'accu-

rata manutenzione, le dette perdite arrivano a paralizzare completamente il funzionamento di piccoli compressori, specie quando la pressione di compressione è elevata in seguito a scarsità o ad alta temperatura dell'acqua del condensatore, condizioni queste non rare ad incontrarsi nella maggior parte dell'Italia.

gelati. A ciò si aggiunga la difficoltà di riparazione, che conduce a cambiare addirittura l'intero apparecchio in caso di guasti, e si spiegherà come questi apparecchi, pur avendo avuto una notevole diffusione, non hanno completamente risolto il problema dei piccoli impianti.

Per ovviare agli inconvenienti esposti, o almeno attenuarli, e dare maggiore impulso ai piccoli impianti, abbiamo ideato il nostro compressore, brevetto del 4 marzo 1914, Reg. gen. n. 141.141, il quale si avvicina, come semplicità di manutenzione, al tipo automatico in recipiente chiuso, ma permette la refrigerazione diretta dei locali, e si può facilmente smontare e riparare col ricambio di qualche pezzo, mantenendone inalterata l'efficienza per molto tempo.

Gli scopi prefissici nello studio del nostro nuovo tipo di compressore furono:

1° di evitare ogni fuga del fluido frigorifero, senza aver bisogno di una accurata manutenzione del premistoppa;

2° di sopprimere le manovre della lubrificazione e dell'estrazione dell'olio dal separatore;

3° di sopprimere o ridurre al minimo le fughe interne nello stantuffo e nelle valvole, anche quando queste ultime non fossero accuratamente pulite e smerigliate;

4° di assicurare un buon rendimento anche nelle condizioni più sfavorevoli di temperature di evaporazione e liquefazione del fluido;

5° di semplificare infine ogni manovra di messa in marcia e fermata, rendendo impossibile ogni conseguenza nociva in caso di disattenzione dell'utente o di false manovre.

Siamo stati così condotti al tipo che si vede in sezione verticale nella fig. 1. Esso si compone di due cilindri a semplice effetto con uno stantuffo doppio, azionato da manovella e corsoio; la camera centrale è riempita di olio sino a ricoprire i meccanismi, ed in essa, nella parte superiore al livello dell'olio, vengono a scaricarsi i canali di compressione, venuti di fusione sulla parete dei cilindri nella loro parte superiore. Lateralmente, nella parete posteriore della camera centrale ed in quelle dei cilindri, trovasi il canale di aspirazione come si vede nella fig. 2, sezione verticale del compressore lungo l'asse di rotazione: ad esso nel centro

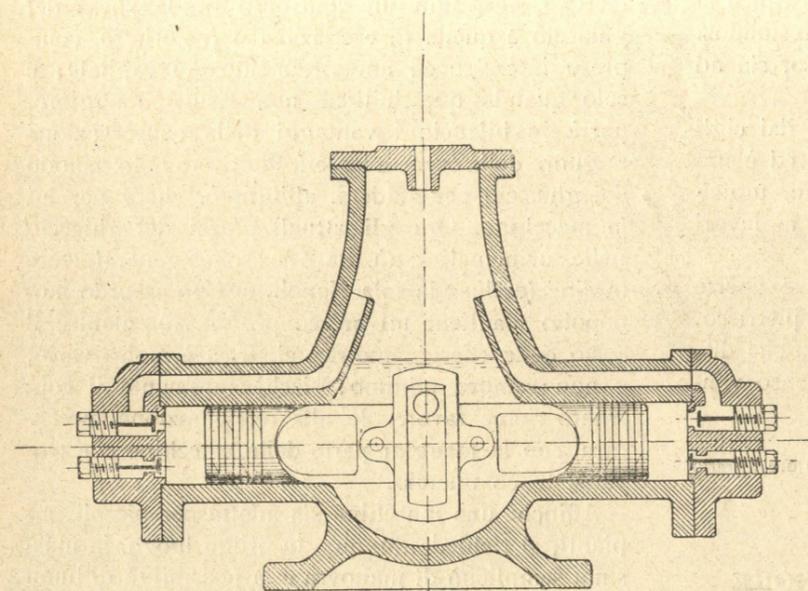


Fig. 1. - Compressore: Sezione lungo l'asse dei cilindri.

Ciò spiega le difficoltà di diffusione dei piccoli impianti, malgrado i notevoli vantaggi che essi potrebbero arrecare in molti casi agli utenti, e la diffidenza che ancora si ha dai più contro di essi.

Vi sono poi le macchine automatiche in recipienti ermeticamente chiusi, ma esse hanno anche l'inconveniente di dover ricorrere alla refrigerazione indiretta per mezzo della circolazione di salamoia, la quale obbliga il compressore, racchiuso ermeticamente, a funzionare a un regime di bassa temperatura di evaporazione, diminuendone il rendimento, in paragone del sistema di refrigerazione diretta; inoltre la complicazione del funzionamento della pompa di circolazione della salamoia elimina in parte i vantaggi della semplicità di manutenzione e genera, in mani inesperte, non pochi inconvenienti. L'impossibilità di regolare il regime di funzionamento, regolando la pressione di evaporazione del fluido, e la diminuzione di rendimento in seguito ad usura degli organi del compressore ermeticamente rinchiuso, conducono ad adoperare, se si vogliono ottenere buoni risultati pratici, degli apparecchi di potenza molto maggiore di quanto sarebbe strettamente necessario, specie in quelle applicazioni ove occorre raggiungere temperature molto basse come, ad esempio, la fabbricazione dei

è attaccato il robinetto di aspirazione, e nei lati altri due robinetti più piccoli, di cui uno serve per manometro di aspirazione e l'altro per la carica di ammoniaca o altro fluido frigorifero. Il premistoppa rotativo trovasi interamente sotto olio; esso dunque dovrà essere a tenuta di olio e non di ammoniaca, e la sua perfetta lubrificazione è assicurata dalla pressione stessa dell'olio. La manovella ed il corsoio, funzionando sotto olio, sono perfettamente lubrificati e presentano il minimo possibile di attrito, e lo stesso dicasi per i cilindri. L'olio che viene asportato dall'ammoniaca si separa nella parte superiore della camera di compressione e ricade in basso, sicché la lubrificazione è automatica, e non bisogna né aggiungere olio, né estrarne dal separatore.

Nei tipi piccoli (vedi fig. 3, che rappresenta un compressore di 1500 frigorifici con fabbrica di ghiaccio), le dimensioni della camera di compressione sono sufficienti in generale per ottenere una conveniente separazione dell'olio, ma nei tipi maggiori, (vedi fig. 5, 6 e 8), per ragioni di convenienza costruttiva, abbiamo sinora preferito di limitare le dimensioni di detta camera di compressione ed aggiungere sopra un separatore d'olio in ferro, dal quale l'olio per proprio peso ritorna al compressore.

La differenza tra il nostro tipo e gli altri analoghi a doppio cilindro e camera centrale consiste principalmente nel fatto che, mentre questi ultimi hanno la camera centrale collegata all'aspirazione, essendo stata costante preoccupazione dei costruttori di evitare la pressione in essa camera, ciò che ha grande importanza nelle macchine di maggior potenza, il nostro invece ha la camera centrale formante corpo del compressore direttamente collegata alla compressione; la lubrificazione automatica è dunque sotto pressione, ciò che è specialmente vantaggioso per i piccoli tipi. In essi infatti le dimensioni che occorre dare alle pareti del corpo del compressore per ottenere una buona fusione sono tali da presentare un notevole coefficiente di sicurezza per le più elevate pressioni, che si possono ottenere con l'ammoniaca e con l'anidride solforosa, e possono permettere con tutta tranquillità anche la costruzione di tipi per anidride carbonica, sempre per potenze inferiori alle 10.000 frigorifici-ora misurate alla temperatura di evaporazione di  $-10^{\circ}$  C.

Il carattere di novità del nostro dispositivo ci è stato poi confermato dal « Patentamt » germanico.

Le obiezioni che a prima vista si presentano contro la pratica riuscita del nostro sistema sono due, e cioè l'eccessivo riscaldamento della massa centrale di olio e del corpo del compressore collegato alla compressione, e la difficoltà di ottenere una buona separazione dell'olio. Entrambe sfuggono al

calcolo teorico, e solo la pratica poteva dare, come ha dato, esauriente risposta.

Nei tipi piccoli da noi sinora costruiti che vanno sino a 6000 frigorifici-ora, il riscaldamento del corpo del compressore è affatto normale e resta in limiti che non portano conseguenze nocive, anche con la

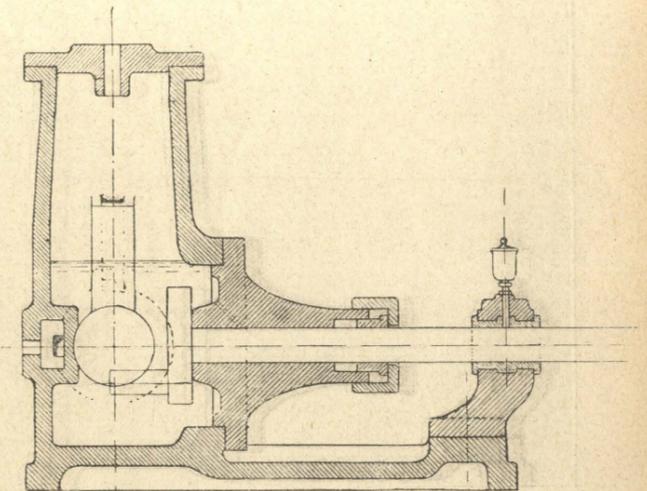


Fig. 2. - Compressore: Sezione trasversale.

marcia in regime secco e surriscaldato e con acqua di condensazione molto calda. Si prevede perciò la possibilità di costruire tipi di potenza alquanto maggiore, sino a 10.000 frigorifici-ora. Quando poi il compressore marcia in regime leggermente umido, ossia aspira vapori con una piccolissima percentuale di liquido (quasi vapori saturi e secchi), il riscaldamento dell'olio si mantiene sui  $40^{\circ}$  a  $50^{\circ}$  C. che è la temperatura in cui esso presenta il massimo potere lubrificante. Anzi il riscaldamento del corpo del compressore offre un modo facile di regolare la marcia nelle migliori condizioni di rendimento (le quali si hanno appunto aspirando vapore saturo o con piccolissimo titolo di liquido): basta a tal uopo regolare il robinetto di espansione in modo che il robinetto di aspirazione del compressore si mantenga brinato ed il corpo si mantenga tiepido, con tendenza al caldo. E' una regola semplice e facile ad intendere da chi non abbia cognizioni di meccanica, e che permette all'utente di ottenere con poca cura il massimo risparmio di energia motrice.

Quanto poi alla perfetta separazione dell'olio, essa non è che un problema di dimensioni del corpo centrale del compressore, la cui parte superiore serve da separatore di olio: aumentandone convenientemente l'altezza si può ottenere di mandare al condensatore dei vapori perfettamente liberi da tracce di olio. Solo per convenienza costruttiva abbiamo preferito di tener relativamente piccolo il corpo

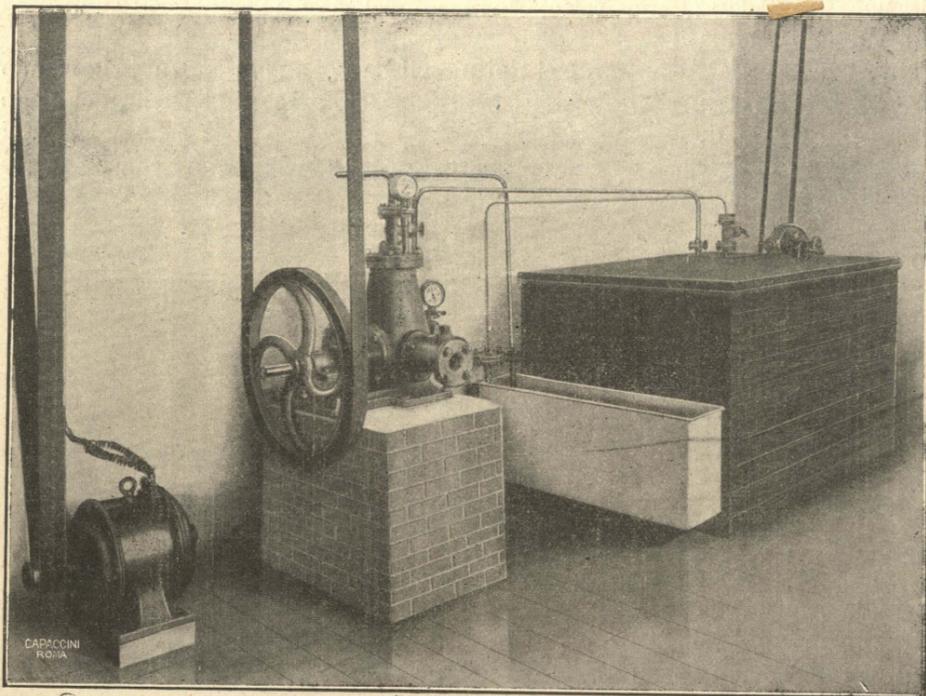


Fig. 3. - Fabbrica di ghiaccio trasparente di 12 kg. all'ora.

del compressore ed aggiungere il separatore in diretta comunicazione con esso.

Altri vantaggi del sistema sono: la tenuta perfetta del premistoppa senza averne speciale cura, ciò che ha permesso di impiantare compressori in locali ove la minima perdita di ammoniaca avrebbe avuto conseguenze disastrose. Inoltre, lo stantuffo doppio deve anche essere a semplice tenuta d'olio, e quindi si può ritenere eliminata in esso ogni perdita di fluido; anzi l'olio, avendo una pressione maggiore del fluido (salvo al momento della apertura della valvola di compressione) una piccola quantità di esso tende a sfuggire verso i cilindri e ne assicura la perfetta lubrificazione. Questa piccola quantità di olio, che attraverso gli anelli dello stantuffo, sfugge verso i cilindri, fa sì che le valvole si mantengano sempre leggermente umide ed in tal modo la loro chiusura riesce migliore anche quando la manutenzione di esse non è accurata; inoltre lo spazio nocivo si mantiene sempre parzialmente pieno di olio, diminuendo così la perdita che esso produce; si ottiene cioè un effetto analogo a quello, che, con disposizioni più complicate, si ha nelle rinomate macchine americane di grande potenza della « De La Vergne Co. Ltd ».

Queste considerazioni spiegano l'elevato rendimento che si è osservato in tali piccoli compressori, anche nelle più sfavorevoli condizioni di acqua pel condensatore e di temperatura di evaporazione. Supponendo infatti che la temperatura di evaporazione

di liquefazione del condensatore resti sempre la stessa, e che, aprendo o chiudendo il robinetto di regolazione, si faccia variare la pressione e quindi la temperatura di evaporazione tra  $-0^{\circ}$  e  $-30^{\circ}$  C., varierà, ai differenti regimi che ne risultano, la quantità di freddo prodotta per ogni mc. di volume, che dipende solo dalle dimensioni e della velocità di esso compressore e che quindi resta costante. La quantità di freddo varia, sia per la variazione della quantità teorica che si avrebbe con un compressore ideale senza perdite, sia per la variazione delle perdite interne ed esterne del compressore ai di-

versi regimi di marcia. Queste perdite sono principalmente dovute: 1° alla depressione dell'aspirazione, che resta costante, o quasi, ai vari regimi; 2° alla dispersione di calore nelle tubazioni di collegamento con l'evaporazione; 3° alle fughe interne nelle valvole e nello stantuffo, ciò che costituisce ordinariamente la perdita più importante, le quali fughe sono proporzionali alla differenza di pressione; 4° allo spazio nocivo, perdita questa inversamente proporzionale alla pressione di aspirazione se si trattasse di un gas o vapore surriscaldato, ma che varia con leggi complesse quando vi è del liquido o dell'olio, che assorbe sotto pressione il fluido frigorifero.

Nei nostri compressori, essendo appunto diminuite quelle perdite che aumentano fortemente col diminuire della pressione e della temperatura di evaporazione del fluido frigorifero, ne risulta che la quantità di freddo per mc. teorico aspirato dal compressore si manterrà più elevata che nei tipi ordinari di egual potenza, specie alle basse temperature di evaporazione, ciò che è stato confermato dalla pratica in varie applicazioni per gelaterie, ove richiedevasi  $-20^{\circ}$  C. nella soluzione salina.

Il diagramma (fig. 4) per macchine ad ammoniaca illustra chiaramente questo fatto. Esso è calcolato sui dati dello Stetefeld, che nella nostra lunga pratica per grandi e medie macchine abbiamo trovato conformi ai risultati sperimentali. Si suppone che

l'acqua del condensatore ad immersione abbia la temperatura di  $+10^{\circ}$  C. all'entrata e di  $+20^{\circ}$  C. all'uscita, e che il condensatore sia dimensionato in modo che la liquefazione avvenga alla temperatura di  $+22^{\circ}$  C. e l'ammoniaca liquida arrivi al robinetto di regolazione a  $+11^{\circ}$  C. Ciò posto, la curva *aa* indica le calorie teoriche assorbite nell'evaporatore per ogni mc. teoricamente aspirato dal compressore: essa si riferisce ad un compressore ideale senza perdite. Per avere la quantità di calore effettivamente assorbita, bisogna dividere questa quantità teorica per un fattore che dipende dalle diverse perdite e che, a pressione costante nel condensatore, varia col variare della temperatura di evaporazione. Esso varia inoltre da compressore a compressore secondo la bontà della costruzione; le curve ascendenti indicano tale fattore, con le ordinate misurate alla scala a destra del diagramma, indicano cioè il rapporto tra le calorie teoriche e le effettive, e precisamente la curva *AA* per grandi compressori oltre 50 mila frigoriferie-ora, la curva *BB* per ordinari compressori piccoli e la curva *CC* per piccoli compressori del nostro tipo di potenza dalle 4 alle 6000 frigoriferie-ora. Esse presuppongono macchine di ottima costruzione e di piccola velocità, non oltre i 120 giri al minuto, poichè con costruzioni scadenti, come di rado si vedono, i piccoli compressori possono avere un coefficiente di perdite molto maggiore.

Le curve discendenti *bb*, *cc*, *cd* si ottengono dividendo le ordinate della curva teorica *aa* per i coefficienti di perdite rappresentati dalle ordinate delle curve *AA*, *BB*, *CC*. La curva *cd*, che dà le calorie effettive per mc. teorico aspirato dai nostri compressori, mostra che per temperature di evaporazione elevate, intorno allo  $0^{\circ}$  C., il vantaggio rispetto ai tipi normali di piccoli compressori è piccolo, ma che esso aumenta gradatamente col diminuire della temperatura ed è notevole alla temperatura normale di  $-10^{\circ}$  C. e più ancora a temperature basse come  $-20^{\circ}$  C., quali si richiedono in numerose applicazioni.

La forza motrice necessaria per ogni 1000 frigoriferie prodotte, ovvero le frigoriferie prodotte per ogni HP effettivo (e non indicato) assorbito dal compressore, hanno un andamento analogo; il vantaggio del nostro tipo già notevole a  $-10^{\circ}$  C. aumenta col diminuire della temperatura.

Queste considerazioni sono state confermate dalla pratica di 24 impianti eseguiti nella stagione 1914-

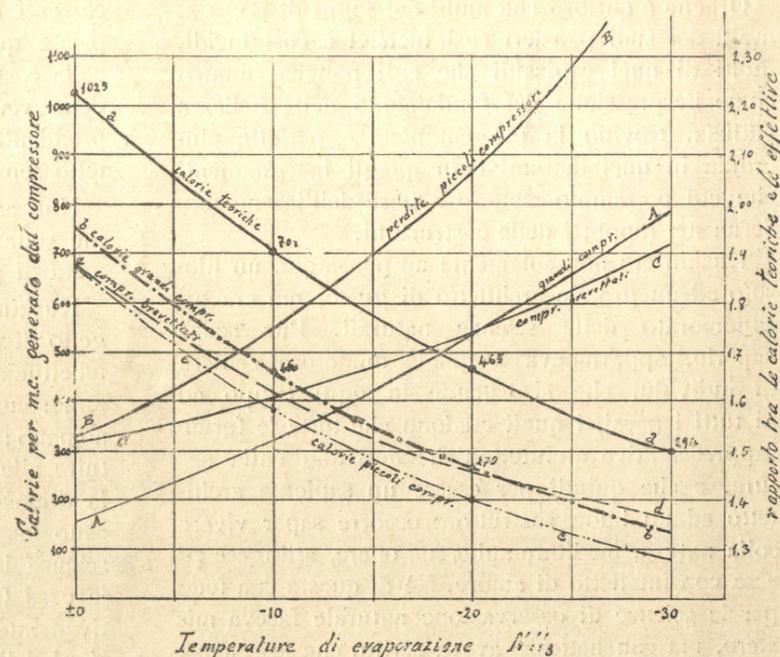


Fig. 4. - Diagramma delle quantità di calore assorbite nell'evaporatore per ogni mc. di volume teorico generato dal compressore.

15 in diverse regioni d'Italia, dei quali ne descriviamo brevemente due eseguiti in Milano, ed uno in Napoli.

(Continua).

## QUESTIONI TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

### GLI INSEGNAMENTI DI RUSKIN SOVRA LA BONTÀ DELL'EDIFICIO E LE DOCUMENTAZIONI DELL'IGIENE

Ruskin è poco noto in Italia e non sarebbe eccessiva meraviglia trovare che la grande maggioranza dei nostri architetti ignora la sua poesia dell'architettura e le altre sue opere, non fatte certo per meglio costruire un solaio o meglio porre assieme una capriata, ma zampillate da uno spirito lucido, vivido, che tutte le bellezze ha compreso, e che ha indirizzato per nuove vie lo spirito, il gusto, le tendenze costruttive moderne inglesi.

Ma troppe cose si ignorano da noi perchè ci meravigli anche questo, tanto più che le idee e i concetti di Ruskin in materia di costruzioni e in tema d'architettura non eran di quelle che si possono tradurre senz'altro in espressione di pratica utilità.

Orbene è curioso che molti dei sogni di Ruskin, molti dei suoi pensieri così incisivi e così lucidi, molti di quei capisaldi che egli poneva innanzi come l'espressione del fondamento della bellezza edilizia, trovino la più completa e perfetta sincronia in quei dettami e in quegli insegnamenti che noi potremmo mettere a base dell'igiene moderna nei rapporti delle costruzioni.

Ruskin era non solamente un pensatore, un filosofo ed un grande architetto di gusto, ma era un innamorato delle scienze naturali. Pur senza saperlo, apparteneva a quella numerosa schiera di individui che si estende in ogni tempo ed in tutti i paesi, i quali credono che tutte le forme rappresentative architettoniche derivano dalla natura, e che quindi per essere un sapiente architetto ed un buon costruttore occorre saper vivere colla natura, meditare sulle sue opere, attingere ad essa con intelletto di amore. Nè di questa sua fede per le scienze di osservazione naturale faceva mistero, ma con nettezza aveva scritto che le scienze naturali non solamente affinano e nobilitano l'animo, ma ancora lo fan più atto a ricevere tutte le sensazioni e ad armonicamente estrinsecarle.

Non diversamente egli aveva affermato che non si poteva essere vero architetto se non si era buon filosofo, perchè l'euritmia dell'edificio non era soltanto luce dell'anima diventata realtà costruttiva, ma era ancora la logica fatta pietra.

Ruskin ebbe nella visione della poesia dell'architettura alcuni intuiti che sembrano dei postulati igienici: e se ciò non può troppo meravigliare, sapendosi che egli aveva un alto concetto della euritmia di tutte le manifestazioni dello spirito, tantochè persino il concetto sociale di gentiluomo si riconduceva a questa euritmia, può almeno piacere che egli abbia sentito, pur vivendo allo infuori dell'ambito della scienza biologica, i postulati fondamentali della costruzione salubre.

Ruskin, ad esempio, ebbe l'esatta sensazione che la luce negli ambienti — luce abbondante, diretta — è un elemento estetico fondamentale, che può dispensare dalla ricerca di altri elementi decorativi quando la casa è o vuol essere povera. In questo anzi si avvicina alle concezioni orientali, che vogliono la luce una vera manifestazione divina in ragione diretta della sensazione che ad essa spetta una parte elettiva nella difesa della vita.

Non diversamente Ruskin intravede che l'edificio non è che pensiero — cioè logica e verità — fatto materia e scriveva nella Poesia dell'architettura: « Se consideriamo come la bellezza e la maestà di un edificio dipendono molto meno dall'attitudine di soddisfare a certe convenzionali esigenze dell'occhio che da quella di destare certe

correnti di pensiero, vedremo subito quante complesse questioni di sentimento siano in rapporto colla costruzione di un edificio: e ci convinceremo della verità di una massima a tutta prima sorprendente, che nessuno può essere un vero architetto senza essere insieme un filosofo ».

Non andiamo ripetendo forse noi in altra forma che soltanto divien bella la casa che è logica formata di pietra e di calce?

Ruskin ha soggiunto: « L'idea di bellezza è oggetto di percezione morale e non di percezione intellettuale » ed ha continuato che arte e scienza non sono se non espressioni di un medesimo fenomeno: « Compito della scienza è quello di sostituire alle apparenze i fatti reali, alle impressioni le dimostrazioni. Ma così arte come scienza cercano la verità: l'arte la verità dell'aspetto, la scienza la verità di fatto. L'arte non rappresenta le cose falsamente, ma quali esse appaiono effettivamente agli uomini. La scienza studia le relazioni delle cose fra loro: l'arte ne studia le relazioni con l'uomo e non si propone, in sostanza, se non una sola questione, ma imperiosamente: essa vuol sapere quali effetti possano produrre le cose sui sensi e sull'anima dell'uomo ».

E richiamando i suoi allievi di architettura al grande libro della bellezza e della verità, ha soggiunto: « Vorrei insegnare agli allievi il disegno perchè imparassero ad amar la Natura piuttosto che insegnar loro la Natura soltanto perchè imparassero a disegnare ».

Nei suoi libri, che ogni costruttore geniale dovrebbe conoscere come si conosce un accordo armonico fondamentale, a piene mani è gettata questa sensazione dei rapporti tra il vero ed il bello, i due astri splendenti nel firmamento dell'ideale, formanti i due estremi di quel perfetto triangolo di luce che porta al vertice il bene.

Parlando della casa, dei materiali, della luminosità dell'ambiente, ad ogni pie' sospinto egli ricorda il precursore, l'uomo di genio intuitivo che intravede rapporti che l'istinto e l'occhio educato all'arte rivelano, prima ancora che il cervello ne abbia definite le leggi.

In questi giorni, nei quali Ruskin vien di moda anche fuori della sua patria, mentre con facilità cretinesca si ripete che l'igiene va soffocando la bellezza, è utile portar innanzi il pensiero del grande architetto inglese che, pur ignorandolo, fu un grande igienista della costruzione.

BERTARELLI.

## RECENSIONI

*Lampada ad arco di piccole dimensioni e di grande intensità.*

Nel 1913 furono cominciate nel laboratorio delle Officine di Ponders-End, della Società « Edison and Swan United Electric Light C. », delle ricerche per la fabbricazione di una lampada in tutto simile esteriormente alla bolla ad incandescenza, ma dove la sorgente luminosa fosse un piccolo arco prodotto fra due elettrodi di tungsteno o di un'altra sostanza refrattaria.

Il primo esperimento su questa via consiste nell'impiegare due elettrodi di tungsteno o di molibdeno che, dapprima in contatto per lasciare passare la corrente, si allontanano per formare l'arco, per effetto della dilatazione di un filo in serie coll'arco. L'elettrodo positivo è formato da un globulo di tungsteno fuso e l'elettrodo negativo da una scopettina di fili dello stesso metallo. Questi elettrodi sono montati in una bolla che, dopo essere stata vuotata di aria, è riempita di azoto ad una pressione uguale a due terzi circa della pressione atmosferica.

La luce così ottenuta è bianca e vivissima. Sfortunatamente gli elettrodi hanno tendenza a saldarsi al punto che il filo a dilatazione non può più vincere l'aderenza. Di più l'arco scintilla e ciò riduce notevolmente la durata della lampada, che diversi perfezionamenti non hanno permesso di portare nemmeno ad un centinaio d'ore.

Per girare questa difficoltà e sopprimere la necessità di mettere da principio gli elettrodi in contatto per l'avviamento dell'arco, si è avuto l'idea di utilizzare l'emissione degli elettrodi negativi che, secondo le ricerche di J. J. Thomson e di Fleming, si producono alla superficie di tutti i corpi incandescenti.

I primi tentativi di utilizzare questo principio furono fatti per mezzo di una lampada a corrente alternata, comportante due elettrodi di tungsteno a distanza fissa e, per il loro contatto, un filo ionizzatore disposto parallelamente all'arco. Chiudendo un interruttore, l'arco ed il filo ionizzatore sono messi simultaneamente in serie; la corrente, passando subito in quest'ultimo, produce la ionizzazione dell'aria fra il filo e gli elettrodi, e si stabilisce un arco fra il filo e ciascuno di quelli alternativamente. Dopo un istante il filo è messo fuori circuito e l'arco si stabilisce fra i due elettrodi.

Nella lampada per corrente continua, costruita sul medesimo principio, ma con un elettrodo negativo più piccolo, si urta contro una difficoltà: l'arco non abbandona il filo ionizzatore per splendere fra l'elettrodo positivo e l'elettrodo negativo, perchè quest'ultimo non raggiunge una temperatura molto elevata.

Per difendere da rapida distruzione, per il calore dello arco, il filo ionizzatore, si sono studiate delle mescolanze di tungsteno e di ossidi molto refrattari, come quelli di zirconio, d'itrio, di torio e si è riusciti a stabilire un filamento durevole. Ma l'azione prolungata dell'arco, senza distruggerlo, altera le proprietà del filamento che, dopo 200 ore, non riaccende più la lampada. Per impedire questa alterazione, bisogna sottrarre la parte attiva del filamento all'azione immediata dell'arco. A tale effetto, allorchè l'arco è avviato, un dispositivo automatico fa oscillare gli elettrodi e li porta in faccia ad una parte del filamento diversa da quella che produce la ionizzazione dell'aria fra l'arco ed il filamento stesso. In altri modelli, l'elettrodo negativo è rimpiazzato da un soprassessore del filamento ionizzatore: quando l'arco è avviato fra l'elettrodo positivo ed il fila-

mento, esso tende a portarsi spontaneamente verso il punto dove lo scartamento degli elettrodi è minimo.

In questa lampada, tutta la luce prodotta emana da un piccolo globulo di tungsteno fuso di 2,5 mm. di diametro.

Fra i vantaggi di queste lampade ad arco a bolla si possono segnalare: in rapporto alle lampade ad arco ordinarie, la soppressione del regolatore, della manutenzione, la stabilità dell'arco, l'assenza del pericolo d'incendio; in rapporto alle lampade ad incandescenza, la condensazione della sorgente luminosa in un punto, la bianchezza della luce ed il minor volume rispetto alle grandi potenze. (Una lampada di 500 candele non può avere che una bolla di 100 millimetri di diametro).

Si sono già fatte delle lampade di 500 ore e le esperienze in corso permettono di sperare una durata normale di 800 ore. La perdita di intensità luminosa in capo a questa esistenza è di circa il 10%. L'arco è molto stabile, esso non si spegne che per una caduta di voltaggio del 20% nelle piccole lampade, del 25% nelle grosse. Lo splendore è di circa 1550 candele per cm<sup>2</sup> contro 155 circa per la lampada a filamento di carbone.

B. E.

*Sulla formazione di crinature e di ruggine nei ponti di cemento armato. - (Schweizerische Bauzeitung, n. 12, 1916).*

Fra i notevoli ed indiscutibili pregi attribuiti al cemento armato, uno ve n'ha che appare ora meno fondato, quello cioè che dall'unione dei due elementi, ferro e cemento, derivi un monolito di durata pressochè eterna, dato che il secondo protegge il primo dal suo peggior nemico: la ruggine.

Interessantissima a questo riguardo è la relazione del consigliere Perkuhn di Kattowitz, redatta in seguito ad un accurato esame di ponti su strade ferroviarie e comuni, tutti in cemento armato, ponti esistenti nei dipartimenti ferroviari di Kattowitz e di Breslavia.

Per constatare la presenza delle fessure anche più fini, si pulirono le superfici mediante una macchina soffiante a sabbia e si poterono così esaminare ben 1991 crinature al microscopio, misurandole con una scala millimetrica. Per constatare poi la presenza di ruggine si scavarono 583 di queste fessure fino a profondità variabile da 10 a 100 millimetri, per lunghezza da 40 a 1100 mm. e per larghezze da 50 a 350 mm. in 268 crinature furono messe allo scoperto le sbarre dell'armatura.

Riportiamo senz'altro le conclusioni del rapporto. Le crinature si mostrano in tutti i punti esaminati con un andamento generalmente concordante e con intensità presso a poco uguale. Non si può ritenere giusto criterio per la formazione delle crinature e delle ruggini la grandezza delle tensioni teoriche del calcestruzzo, poichè esse si riscontrano anche in quelle parti delle costruzioni in cui tali tensioni sono minime.

Si riscontrano più frequentemente, nella travatura e nei ritti, crinature normali alle sbarre dell'armatura principale che non crinature orizzontali od oblique; nella volta a doppio armamento di un ponte stradale, costruito come un arco a tre cerniere, le fessure corrono parallele alle sbarre dell'armatura. Le crinature così dette sfaldanti, cioè quelle orizzontali agli spigoli inferiori della costruzione e all'altezza delle sbarre dell'armatura, si formano specialmente per forte arrugginimento; anzi, se la quantità di ruggine supera un certo limite, il calcestruzzo si sfalda completamente. I ritte di ponti a più travature mostrano alla loro testata crinature orizzontali che paiono dovute all'azione dei freni, crinature che spesseggiano nei ritte estremi. In tutti i ponti

esaminati, sia di strade ordinaria, sia ferrate, si è constatata la presenza di ruggine, con diffusione eguale e solo qualche diversità nel grado. I punti d'inizio della ruggine sono le crinature; da essi la ruggine si dirama, decrescendo, in tutte le direzioni. La formazione della ruggine aumenta coll'età del ponte, coll'avvicinarsi delle sbarre di ferro alla superficie ed essenzialmente col crescere delle impurità nell'aria ambiente.

*Il carborundum nei pavimenti di cemento. - (Il Monitore Tecnico, marzo 1916).*

I pavimenti in cemento, sia di gettata, sia costituiti da piastrelle preventivamente fabbricate, vanno sempre più estendendosi, tanto da invadere il campo della pavimentazione stradale, dove fanno valida concorrenza al comune *macadam* ed anche all'asfalto, l'ottima, lo ripetiamo anche una volta, delle pavimentazioni.

Però, i pavimenti in semplice malta di cemento, anche se ben costrutti, non adempiono perfettamente ad una delle essenziali condizioni di una perfetta pavimentazione, specialmente nel caso di ambienti chiusi e molto frequentati, quello cioè di evitare l'usura e la conseguente formazione di polvere, tanto dannosa alla pulizia ed all'igiene.

Per rendere perciò, anche sotto questo punto di vista, eccellente la pavimentazione cementizia, occorre modificarla alquanto nel senso di renderne la superficie molto dura e perfettamente liscia. Allo scopo serve ottimamente la incorporazione nelle malte, per gli strati più superficiali, di una conveniente quantità di limatura di ferro od ancor meglio, di carburo di silicio o carborundum.

Sono note le proprietà di questa sostanza, fabbricata in fornì elettrici a temperature elevatissime, proprietà utilizzate fino ad oggi per lisciare, limare e lucidare oggetti. Ma da qualche tempo vi ha tendenza ad estenderne l'uso, utilizzandolo nella finizione di pavimenti, di scale, ecc., incorporato al cemento. Non è estranea a questa utilizzazione la proprietà del carborundum di ben resistere alla azione del fuoco ed anche quella di costituire superficie liscia, ma non tanto da divenire pericolosa per chi cammina, come succede invece alle superfici in pura malta di cemento, che col tempo diventano, quando sono umide, sdruciolevoli e perciò assai pericolose.

Sottoposto alle consuete prove di resistenza all'usura ed alla levigatura, il carborundum ha dato eccellenti risultati. E poichè la sua applicazione non richiede manipolazioni speciali e non implica la difficoltà di seguire metodi complicati, è da augurarsi che essa vada estendendosi sempre più in quei casi in cui la pavimentazione cementizia ha già apportato vantaggi notevoli (scuole, stazioni, stabilimenti industriali, macelli, ecc., ecc.).

Un altro campo abbastanza vasto è aperto alla nuova applicazione, quello cioè delle costruzioni idrauliche sottoposte all'azione continua e violenta di getti liquidi; il carborundum, convenientemente incorporato al cemento, assicurerà lunga vita alle costruzioni del genere, permettendo di eliminare i rivestimenti in legno, sempre molto onerosi per la manutenzione.

Ritornando alle costruzioni che più vivamente ci interessano, perchè riguardano un ideale igienico, l'eliminazione della polvere, e cioè ai pavimenti, riporteremo quanto nel *Monitore* è detto circa il modo di eseguirli col nuovo sistema. Le varie operazioni, tutte facili e semplici, possono succedersi in diversi modi.

Si può fare il sottostrato di calcestruzzo nel modo solito, battendolo e spianandolo bene, poi si lava la superficie accuratamente per liberarla da ogni detrito estraneo in modo che possa aderire bene allo strato che le verrà sovrapposto.

Oppure, sul blocco inferiore di calcestruzzo si mette uno strato di malta di cemento e sabbia e sopra questi strati di preparazione si mette lo strato definitivo formante il pavimento. Quest'ultimo, costituito da cemento, sabbia e carburo di silicio, può a sua volta essere formato in vari modi. Se le superfici sono orizzontali, si fa la miscela in modo che, essendo lo strato superficiale, di 10 millimetri, e formato di una parte di cemento con due di sabbia, vengano a trovarsi in esso almeno 2 kg. e mezzo o tre di carburo di silicio per metro quadrato; quando lo strato superficiale è di soli 5 millimetri, si fa l'impasto mettendovi solo una parte di sabbia; così il carburo di silicio, incorporato nella stessa proporzione di cui sopra, può dalla superficie più liscia, sporgere più nettamente.

Volendo fare economia, senza però diminuire l'azione del carborundum, si procede nel seguente modo: si mescolano accuratamente 3 sacchi della miglior sabbia pulita e lavata con 2 sacchi di cemento e si divide il mucchio ottenuto in due parti uguali. Ad uno di questi mucchi si mescolano intimamente 30 kg. di carburo di silicio; poi si fa lo strato superiore del pavimento stendendo prima uno strato di 5 mm. di cemento e sabbia presi dal primo mucchio e poi l'ultimo strato pure di 5 mm. prendendo l'impasto dal secondo mucchio. I due mucchi descritti servono per fare 10 mq. di pavimento ed in tal modo si hanno appunto 3 kg. di carborundum per metro quadrato.

Si può anche fare lo strato superficiale di soli 5 mm. adoperando un impasto di cemento e carburo di silicio, senza sabbia, ma in questo caso la quantità di carborundum deve essere maggiore (6-7 kg. per metro quadrato); ciò è molto pratico nei casi di pavimenti a forte pendenza, perchè i cristallini di carburo, sporgendo molto nettamente dalla superficie liscia, formano una buonissima difesa allo sdruciolamento.

Unico inconveniente per l'applicazione del carborundum è il suo prezzo piuttosto elevato (circa 2 lire il kg.); ma ad esso potrà opporsi l'aumento medesimo delle applicazioni, che indurrà i fabbricanti ad aumentare la produzione, ora assai limitata in ragione della poca richiesta, di questo utilissimo materiale e farne così diminuire il prezzo.

#### MASSIME DI GIURISPRUDENZA IN QUESTIONI DI EDILIZIA SANITARIA

*Casa divisa per piani - Proprietario dell'ultimo piano - Terrazza - Sopraedificazione.*

Il proprietario dell'ultimo piano con terrazza di una casa divisa per piani ha diritto di edificare sulla terrazza stessa, purchè senza pregiudizio della stabilità dell'edificio. (*Casazione di Napoli*, 15 luglio 1915).

(Dal *Monitore Tecnico*).

*Condominio - Costruzione parziale sul tetto comune - Divieto di aprire finestre prospicienti sulla parte del tetto rimasta libera.*

Il proprietario dell'ultimo piano di un edificio, che costruisca una nuova fabbrica su parte della superficie del tetto non può aprire finestre sulla parte libera, perchè tale apertura importerebbe una innovazione diretta a costituire una servitù sulla casa comune, per la quale è necessario il consenso degli altri condomini (*Cassaz. di Roma*, 1° maggio 1915). (Dagli *Annali di Ingegneria*).

FASANO DOMENICO, *Gerente.*

STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. TESTA - BIELLA.

# RIVISTA di INGEGNERIA SANITARIA e di EDILIZIA MODERNA ☆ ☆ ☆

È riservata la proprietà letteraria ed artistica degli articoli e dei disegni pubblicati nella RIVISTA DI INGEGNERIA SANITARIA E DI EDILIZIA MODERNA. - Gli originali, pubblicati o non pubblicati, non vengono restituiti agli Autori.

## MEMORIE ORIGINALI

### TUBERCOLOSI E ABITAZIONE

ANCORA UN DOCUMENTO.

Prof. Dott. FILIPPO NERI  
dell'Istituto d'Igiene della R. Università di Siena.

Batteriologia e statistica si integrano nel ricercare la soluzione del formidabile problema profilattico antitubercolare.

Se nel concretare il programma di lotta è indispensabile la conoscenza dei modi di diffusione del bacillo tubercolare, e delle vie d'infezione e delle reazioni immunitarie, quali risultano dalle ricerche sperimentali e dall'osservazione clinica, non meno necessaria è la conoscenza della importante estensione del fatto epidemico, quale soltanto può emergere dalle indagini statistiche, che inoltre additano quali nell'ambiente sono i focolari contro cui debbono rivolgersi e concentrarsi le misure profilattiche.

Gli studi statistici d'insieme, concernenti grandi estensioni territoriali, se valgono a mettere in luce l'importanza della mortalità tubercolare, non bastano tuttavia a cogliere la vera essenza del fatto epidemico tubercolare. Su ciò molta luce han portato gli studi monografici condotti con criteri analitici nei singoli gruppi di popolazione, e particolarmente negli aggregati urbani, prendendo in considerazione il maggior numero possibile delle condizioni di vita.

Si è così in Italia e fuori venuta accumulando una grande massa di osservazioni, da cui risulta affermato il concetto che la tubercolosi miete il maggior numero di vittime fra le classi povere male alloggiata.

Penetrando con l'indagine statistica nei particolari della mortalità tubercolare, il fenomeno

appare quale è realmente, complesso in sommo grado. Ma su tutti i coefficienti, si è imposto quello delle condizioni edilizie, che è veramente la nota dominante e costante, col suo doppio aspetto di fattore diretto e di esponente operante sulla base delle condizioni economiche; onde è risultato in piena luce il carattere eminentemente sociale del problema profilattico.

La speciale biologia del bacillo tubercolare, e particolarmente il modo di eliminazione dall'organismo malato, la sua grande resistenza all'essiccamento, il modo di diffondersi prevalentemente per mezzo di pulviscoli secchi ed il suo elevato potere patogeno per la specie umana, che (se si prescinde dai casi, che pur bisogna ammettere, d'immunità acquisita) livella, annullandola, ogni resistenza individuale, sono fatti tali che da soli bastano a lasciar prevedere gli stretti rapporti tra condizione dell'abitazione e diffusione della tubercolosi, rapporti che l'indagine statistica viene largamente documentando.

La popolazione senese si presta singolarmente per questo genere d'indagini.

Trattasi di un gruppo di poco meno di 40.000 abitanti (precisamente 37.460 al 10 giugno 1911), non compresi i gruppi della guarnigione e degli individui appartenenti ad altri Comuni ed in Siena ricoverati in diversi importanti Istituti ospitalieri e nelle numerose Case collettive confessionali, di beneficenza o di educazione.

Quasi un terzo della popolazione (11.347) vive in case coloniche sparse nel vasto territorio comunale (11.760 Ettari); il rimanente è accentrato nella città e nelle immediate adiacenze che formano il popoloso Suburbio (4.017 ab.).

La popolazione senese presenta la caratteristica di una attività riproduttiva debolissima, appena capace di compensare le morti, che per altro non superano la media degli altri capoluoghi della Toscana e di poco superano la media della Provincia.

Senza grandi correnti migratorie, la popolazione senese cresce lentamente, per effetto dell'attrazione

che il centro urbano esercita in modo speciale entro i limiti della Provincia.

Il carattere del lavoro e della produzione locale è prevalentemente agricolo; un terzo almeno della intera popolazione del Comune appartiene a famiglie di agricoltori o di lavoratori della terra.

Manca la grande industria; l'artigianato è la condizione più diffusa della classe operaia. Le famiglie di operai ed artigiani formano il 28,8% della popolazione in Città e Suburbio.

Nel quindicennio 1898-1913 (escluso il 1904 per mancanza di regolare registrazione in quell'anno) morirono in Siena per malattie tubercolari (con esclusione dei morti verificatisi nei suddetti gruppi non calcolati nella popolazione) 1269 persone, di cui 1000 (78,8%) per tubercolosi polmonare.

Classificando secondo il sesso i tre gruppi di morti verificatisi rispettivamente nelle tre frazioni del Comune (Città, Suburbio e campagna), si nota che la proporzione dei maschi decresce dalla città alla campagna, mentre la proporzione delle femmine procede in senso inverso, ed il fatto si verifica sia per il complesso delle malattie tubercolari, sia per la forma polmonare e disseminata.

Per le altre forme il comportamento è meno regolare, avendosi per i maschi un massimo nel Suburbio ed un minimo nella campagna e per le femmine un minimo nel Suburbio ed un massimo nella campagna.

Risulta che le femmine, sebbene abbiano una lieve prevalenza complessiva, sono in città sensibilmente meno numerose, e notisi che il minor numero delle morti di sesso femminile in città dipende unicamente dal minor numero di femmine colpite da tubercolosi polmonare.

Infatti, durante il quindicennio morirono in Città per tubercolosi polmonare e disseminata 442 maschi e 397 femmine; e per le rimanenti forme tubercolari, 92 maschi e 108 femmine.

In campagna invece, non solo le femmine prevalgono per le forme minori di tubercolosi (19 femmine e 7 maschi), ma anche per la tubercolosi polmonare (81 femmine e 56 maschi).

Questo diverso comportamento dei due sessi nelle tre frazioni del Comune, dovendosi escludere il fattore del lavoro industriale, non può non dipendere da particolari condizioni di vita e di ambiente.

Classificando secondo la professione i maschi morti per tubercolosi in genere, in età superiore ai 15 anni, si trova che, sopra un totale di 541 di questi morti, si contano 218 operai ed artigiani, corrispondenti ad una proporzione di 40,3%.

Limitando l'indagine alla Città e Suburbio, si trova che sopra un totale di 482 maschi morti in età superiore ai 15 anni, 204 sono operai ed arti-

giani, rappresentando la proporzione del 42,3 per cento. La categoria dei braccianti e manovali presenta un quoziente di mortalità tubercolare molto più basso che non quello degli operai ed artigiani.

Anche in questo fatto è lecito scorgere un indizio dell'influenza dell'ambiente, in cui si svolge la vita e l'attività. I braccianti e manovali, pur essendo in condizioni economiche ordinariamente più disagiate, in confronto degli operai ed artigiani, vivono tuttavia, per la natura del loro lavoro, per lo più all'aria aperta, a differenza degli operai ed artigiani, costretti a svolgere la loro attività in ambienti confinati e molte volte insalubri.

Considerando distintamente le tre frazioni del Comune, si rimane colpiti dalla decisa prevalenza della mortalità in Città di fronte al Suburbio ed alla campagna, prevalenza che si riscontra per le varie forme di tubercolosi, ma principalmente per la mortalità tubercolare complessiva e per l'insieme della tubercolosi polmonare e disseminata, come si vede (Prospetto I) dai valori medi del quindicennio proporzionati a 10.000 abitanti.

PROSPETTO I.

	Media annuale di morti per tubercolosi		
	Polmonare e disseminata	Altre forme	Totale
Città . . . . .	25,8	6,3	31,9
Suburbio . . . . .	15,3	3,68	19,0
Campagna . . . . .	13,83	2,62	16,4
Comune intero . . . . .	21,3	4,2	25,5

Se si confrontano tra loro i valori medi di tutto il periodo di osservazione, rendendo il primo termine = 1, si ottengono i seguenti rapporti:

Quoziente di mortalità o/ooo (media di tutto il periodo)			
	Città	Suburbio	Campagna
Tubercolosi in genere	1	0,596	0,514
Tubercol. polmonare e disseminata . . . . .	1	0,593	0,537
Altre forme di tuberc.	1	0,60	0,428

La mortalità della Città è dunque quasi doppia di quella del Suburbio e di quella della campagna.

Quali le cause possibili di questa differenza così spiccata?

Per la ricerca di queste cause, merita in primo luogo di esser rilevato il comportamento del Suburbio. Ivi un gruppo di 4000 persone abitano fuori delle mura urbane, in case nuove od almeno

recenti, per lo più sparse o riunite in piccoli gruppi fiancheggianti le strade e dall'altra parte confinanti con la campagna libera.

Questo gruppo di popolazione non differisce sostanzialmente, per la sua composizione, dalla popolazione urbana.

Nel Suburbio, come in Città, il gruppo più numeroso è rappresentato dalle persone appartenenti a famiglie di operai ed artigiani; vi è bensì una proporzione molto maggiore di agricoltori, che salgono a 163 ‰, mentre nella Città sono appena 10,7 ‰; sono anche sensibilmente meno numerose le due categorie: personale di servizio e di fatica, operai ed artigiani; ma queste differenze non sono tali da alterare molto profondamente la composizione del gruppo; comunque non possono non apparire insufficienti per spiegare una differenza tanto cospicua nella mortalità tubercolare.

Le condizioni economico-sociali non possono essere dunque la causa determinante della mitezza relativa del fatto epidemico nel Suburbio ed in campagna.

Sono stato perciò indotto ad indagare gli eventuali rapporti tra mortalità tubercolare e condizioni delle abitazioni.

Per questa indagine, in mancanza di un casellario ecografico, che mi sarebbe riuscito d'instimabile sussidio, mi son dovuto limitare ad elaborare i dati dell'ultimo censimento, relativo al numero di vani che compongono i singoli locali. Dalle Istruzioni Ministeriali si desume che per locale dev'essere intesa abitazione e che la parola *vano* equivale a *stanza*, comprendendo tra le stanze anche la cucina e la stanza d'ingresso, escludendosi invece le soffitte, le botteghe, i magazzini, le cantine ed ogni altro locale non adibito ad abitazione permanente.

Calcolando il quoziente d'affollamento, come rapporto tra numero degli abitanti e numero delle stanze abitate, si ottengono valori crescenti dalla Città (0,86), al Suburbio (0,96), alla campagna (1,22).

E' dunque evidente che il fatto di vivere in case meno affollate non impedisce che la popolazione urbana venga colpita dalla mortalità tubercolare in misura quasi doppia in confronto della popolazione del Suburbio e della campagna.

Il fenomeno è solo apparentemente paradossale. In primo luogo occorre rilevare che il rapporto di affollamento, calcolato come numero di abitanti per ogni stanza d'abitazione, fornisce una indicazione molto imperfetta circa le vere condizioni dei luoghi di dimora, a meno che non si tratti di differenze molto rilevanti tra i termini sottoposti al confronto.

L'ampiezza, la ventilazione, l'illuminazione e tutti i particolari costruttivi che costituiscono la salubrità dell'abitazione non possono evidentemente in alcun modo, neanche indirettamente, desumersi da un quoziente così generico e sommario, come quello di affollamento così intenso.

Ora è evidente che, anche a parità delle altre condizioni, le case del Suburbio e della campagna sono generalmente meglio ventilate ed illuminate e più ampiamente soleggiate.

Ed allora si impone la conclusione che a determinare la bassa mortalità tubercolare della popolazione extraurbana non debba essere estraneo il fatto della maggiore salubrità delle abitazioni derivante dal diradamento delle costruzioni. Il vantaggio dell'aria pura e del soleggiamento abbondante compensano dunque ad usura la condizione di maggiore affollamento delle singole abitazioni.

Ciò per altro non toglie valore alla condizione di sovraffollamento delle case rurali, in sé considerata, come indizio di insalubrità, che ci offre l'adentellato a completare il nostro concetto circa la grande prevalenza del gruppo femminile nella mortalità tubercolare della campagna, mentre conferma sempre più il concetto generale della tubercolosi come malattia legata all'abitazione insalubre.

Ben più proficuo, per la dimostrazione dei rapporti tra abitazione e tubercolosi, è lo studio della mortalità tubercolare nel centro urbano.

(Continua).

## UN NUOVO TIPO DI COMPRESSORE PER PICCOLI IMPIANTI FRIGORIFERI

ING. GUIDO MAIURI.

(Continuazione e fine; vedi Numero precedente).

Impianto della Macelleria Bosia Paolo in Via Verziere, 8 - Milano.

Questo impianto, la cui disposizione generale si vede in pianta e sezione nelle fig. 5 e 6, si compone di due compressori ad ammoniaca della potenza di 6000 frigorifici-ora ciascuno, alla velocità di 100 giri circa al minuto e ad una temperatura di espansione di  $-10^{\circ}$  C., i quali lavorano completamente indipendenti l'uno dall'altro, ma sono azionati mediante puleggie fisse e folli da un unico motore elettrico trifase di 7 HP e mezzo. I due condensatori indipendenti sono immersi in un'unica vasca, nella quale una pompa a stantuffo di 1600 litri circa all'ora fa circolare l'acqua estratta dal sottosuolo mediante un pozzo artesiano. L'acqua ha la temperatura di  $+13^{\circ}$  C. circa all'entrata del condensatore e ne esce a  $+22^{\circ}$  C. circa quando lavorano i due compressori. Come si vede dai circuiti di am-

## PIANTA

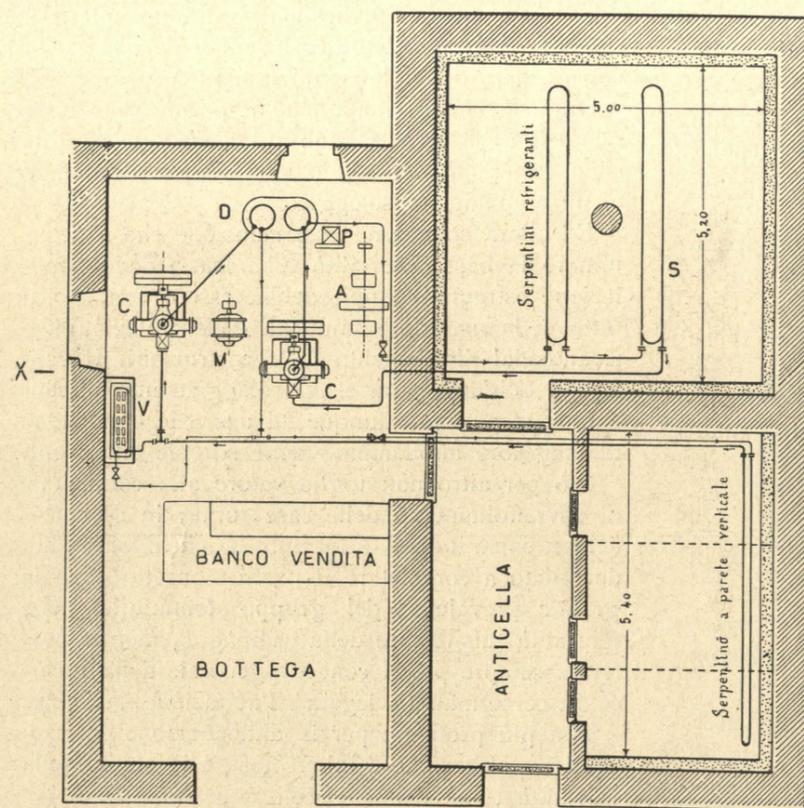


Fig. 5. — Impianto della Macelleria Bosia.

moniacca segnati nelle fig. 5 e 6, uno dei compressori refrigera ad espansione diretta la cella principale di mc. 105 circa, nella quale si mantiene una temperatura da  $-2^{\circ}$  a  $+2^{\circ}$  C., con una introduzione giornaliera di carne calda che va sino a 30 quintali; la cella per la sua altezza è adibita in massima parte a contenere mezzi buoi di grandi dimensioni, e quando è ben riempita può contenere circa 100 quintali di carne. I serpentine al soffitto sono due, riuniti in serie, e disposti nel modo che si vede nella sezione verticale, ciò che permette di ottenere un movimento naturale della aria, senza bisogno di ventilatori e di raggiungere in tal modo

## SEZIONE X-Y

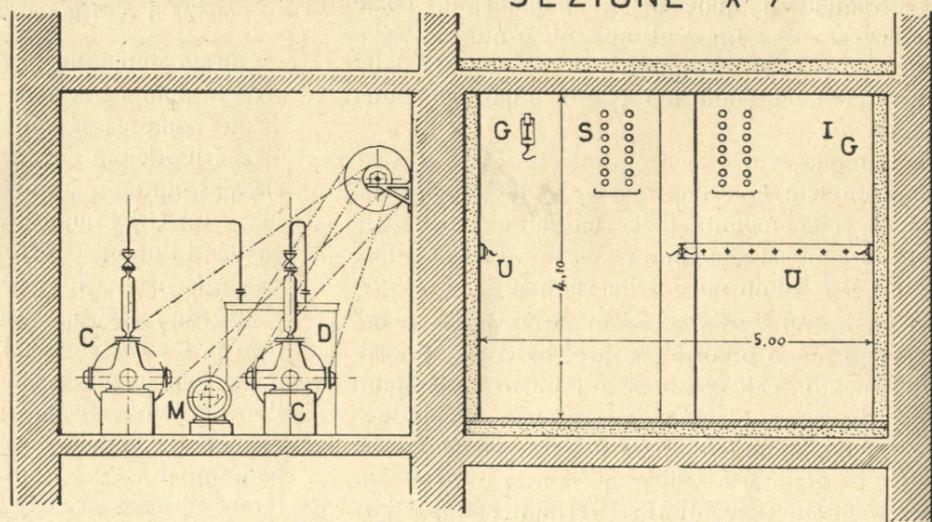


Fig. 6. — Impianto della Macelleria Bosia.

C. Compressori - D. Condensatori - M. Motore - G. Ganci scorrevoli - S. Serpentine - U. Uncinaie.

lo stato igrometrico conveniente per la buona conservazione della carne. Un piccolo ventilatore collocato all'esterno funziona solo quando occorre ricambiare l'aria della cella.

L'altro compressore refrigera ad espansione diretta tre celle divise con reti metalliche e destinate ad essere date in fitto ad altri macellai, ed una vasca da ghiaccio con 10 forme da 10 kg. ciascuna.

Nella fig. 7 si vede l'anticella con le porte di entrata nelle tre celle suddette ed alla cella principale in fondo; essa è alta circa metri 3,00 e si mantiene a temperatura intermedia tra la esterna e quella delle celle, essendo separata da esse mediante una parete sottile. Il Borgia, che è uno dei principali macellai di Milano, conserva nella cella grande e nella anticella tutta la carne che occorre per i suoi diversi negozi di macelleria per una durata che va da pochi giorni a 6 settimane.

L'isolamento delle celle è fatto con sughero asfaltato di 8 cm. di spessore rivestito internamente con mattoni pieni di costa ed intonaco di cemento liscio, i quali formano accumulatore di freddo, impedendo la variazione di temperatura durante la notte. Le ore di marcia dei compressori variano secondo la stagione e secondo la quantità di carne introdotta, da poche ore a 16 ore circa al giorno. La forza motrice effettiva assorbita dai due compressori e

dalla pompa quando marciano a pieno carico, è di circa 6 HP.

*Impianto frigorifero del Caffè Biffi, Galleria V. E.*

- Milano.

Il Caffè Biffi, che è il più antico e rinomato di Milano, possedeva un'ottima cella a ghiaccio in legno ed un armadietto per servizio minuto, ed aveva inoltre un forte consumo di ghiaccio per la gelateria. In complesso consumava, secondo la stagione, da 5 a 15 quintali di ghiaccio al giorno e da 30 a 50 kg. di sale per la gelateria. Come si vede, la spesa era ingente, malgrado il prezzo minimo del ghiaccio, che, reso a domicilio, gli costava L. 1,75 al quintale. Ci si pose dunque il problema di accentrare tutti i servizi con un unico compressore e col minimo consumo di forza motrice, e noi abbiamo impiantato un compressore ad ammoniacca di 6000 frigorifici, a 100 giri circa al minuto ed alla temperatura di espansione dell'ammoniaca di  $-10^{\circ}$  C., con condensatore ad immersione. L'acqua del condensatore, in misura di circa 750 litri all'ora, viene estratta dal sottosuolo mediante un pozzo tubulare di 50 mm. di diametro ed una piccola pompa a stantuffo; essa ha la temperatura di  $+13^{\circ}$  C. all'entrata del condensatore. Il circuito dell'ammoniaca è doppio, con due robinetti di regolazione, dei quali uno alimenta un serpentino elicoidale cilindrico che refrigera la gelateria a rotazione, con sorbettiera in rame stagnato di 37 cm. di diametro e di 50 cm. di altezza, azionata da apposito motorino di 1 HP; data la natura dei gelati e la rapidità di congelazione desiderata, la soluzione salina viene portata a  $-20^{\circ}$  C. prima di iniziare la congelazione e si mantiene tra questa temperatura e  $-18^{\circ}$  C., producendosi da 45 a 50 kg. all'ora di pasta di gelato. L'altro circuito refrigera una vasca di congelazione di soluzione salina, che serve all'indurimento delle cassate ed alla loro conservazione alle temperature di  $-15^{\circ}$  e  $-20^{\circ}$  C., e che fornisce la soluzione salina fredda per gli altri servizi. Il serpentino è situato lateralmente nella vasca ed un'elica produce un forte movimento della soluzione salina, aumentando il coefficiente di trasmissione di esso serpentino: le cassate sono conservate in 4 recipienti di ferro piombato di forma rettangolare, capaci ognuno di 50 cassate circa, i quali vengono adibiti anche a conservare sorbettiere con pasta di gelato.

Una pompa centrifuga, della portata di circa 2 litri al minuto secondo, aspira la soluzione salina del cassone e la fa circolare nella rete di tubazione per i vari servizi, che comprendono:

1° La cella antica in legno divisa in due camere di m.  $1,65 \times 3,00$  circa ciascuna e m. 2,75 di altezza; la prima camera viene refrigerata a  $+6^{\circ}$  C. circa e la seconda a  $+2^{\circ}$  C.; la refrigerazione viene



Fig. 7. - Impianto frigorifero della Macelleria Bosia: anticella.

fatta con tubi di ferro saldati autogenicamente di 30 cm. di diametro, che col loro notevole volume formano un forte accumulatore di freddo per mantenere la temperatura a macchina ferma; le celle sono adibite alla conservazione di derrate diverse per servizio della cucina, e trovansi nelle cantine, come tutta la parte dell'impianto sinora descritta. La tubazione di soluzione salina si dirama poi verso il piano superiore ove sono i locali del caffè per gli altri servizi seguenti;

2° Un piccolo armadio in legno, situato dietro il banco del caffè, ove si conserva tutto ciò che occorre per servizio del ristorante a portata di mano;

3° Una vasca di conservazione delle sorbettiere di forma rettangolare e lunga m. 2,50, che contiene

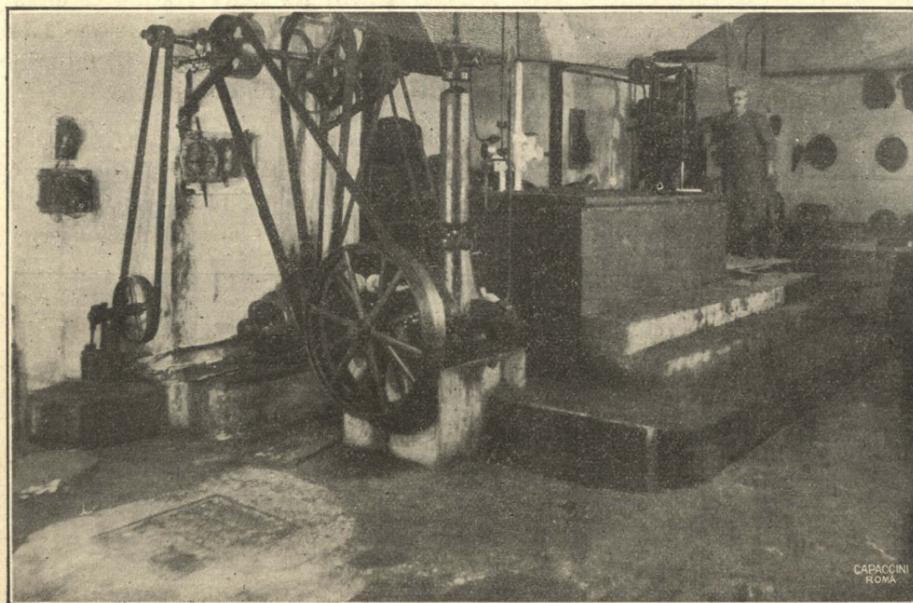


Fig. 8. - Impianto frigorifero del Caffè Biffi a Milano.

in fila 8 sorbettiere; essa è divisa in due reparti nei quali, regolando con due robinetti l'immissione della soluzione salina, si ottengono due temperature diverse, l'una di  $-10^{\circ}$  C. circa per conservare le granite ed alcune qualità di mantecato, l'altra a  $-15^{\circ}$  C. per conservare quei mantecati che richiedono temperatura più bassa.

4° Un apparecchio per refrigerare l'acqua potabile pel servizio del caffè e del ristorante.

Data la notevole distanza di questi tre ultimi apparecchi di refrigerazione, lo sviluppo complessivo delle tubazioni raggiunge i metri 200 circa; esse sono isolate raggruppando i tubi di andata e ritorno in cassette di *pitch-pine* riempite di sughero trito.

Il compressore, le due pompe e l'elica di agitazione della vasca sono azionate da un unico motorino elettrico di 5 HP a corrente continua; la potenza media che esso deve sviluppare a regime raggiunto è di circa HP 3 e mezzo. L'equivalente del consumo di 12 quintali di ghiaccio e 50 kg. di sale per la gelateria e gli altri servizi è dato da 12 ore circa di marcia del compressore, che costano L. 4,00 circa, mentre beninteso nelle celle si mantiene un freddo maggiore di quello che si otteneva con l'equivalente in ghiaccio.

#### La Gelateria dei F.lli Santangelo a Napoli.

E' una delle più antiche Gelaterie napoletane, che fa specialmente il servizio a domicilio, producendo quei gelati di finissima lavorazione che sono una specialità squisita del sito.

L'impianto si compone di due compressori di 4500 frigorifici-ora a 110 giri al minuto, misurate a

$-10^{\circ}$  C., ed azionati da un unico motore elettrico trifase di 5 HP, con due condensatori immersi in vasca unica.

Uno dei compressori refrigera a  $-18^{\circ}$  C. una vasca di congelazione lunga m. 3,20 e larga m. 1,80 circa, che forma il banco di lavorazione, con una serie di sorbettiere di varia misura in cui la lavorazione si esegue a mano, col metodo locale, regolando la rotazione per ciascuna qualità di gelato. La lavorazione viene fatta da 4 uomini, di cui uno esegue la prima congelazione e passa

la pasta di mantecato al secondo che l'affina, rimpastandola di nuovo in piccole sorbettiere e la passa al terzo, che la mette nelle forme dei pezzi duri e cassate; il quarto infine carica detti pezzi duri in cestini metallici capaci ognuno di 100 pezzi circa, che con una carrucola vengono abbassati ed immersi nella soluzione salina, ove si induriscono in circa 15 minuti. Nel locale attiguo si estraggono i pezzi duri dalle forme e vengono conservati avvolti in carta nell'armadio frigorifero, o caricati nei mastelli per la spedizione. L'altro compressore refrigera, con tre circuiti distinti, ad espansione diretta, due armadi da  $-15^{\circ}$  a  $-20^{\circ}$  C. per conservare 3500 pezzi duri, ed un conservatore di granite posto nel banco del caffè al piano superiore.

Nei giorni di forte consumo, si producono e conservano dai 3000 a 3500 pezzi duri pari a kg. 600 a 700 con 14 a 20 ore di marcia dei due compressori e con una forza motrice media di HP 4 e mezzo. Dato il prezzo esorbitante del ghiaccio, che a Napoli costa ancora L. 11 al quintale reso in bottega, la spesa di ghiaccio e sale era enorme, tanto più che la ricchezza in zucchero e la finezza di lavorazione fanno sì che per la produzione di un gelato del peso medio di 200 grammi o poco più si consumava 1 kg. di ghiaccio e gr. 250 di sale, oltre ciò che occorre per la conservazione. Sicché il risparmio è tale che la spesa dell'impianto viene ammortizzata in circa un anno di esercizio, quantunque la energia motrice elettrica costi L. 0,25 al Kw-ora.

Questo impianto conferma nel miglior modo quanto abbiamo esposto circa l'elevato rendimento dei compressori in parola alle basse temperature,

poiché entrambi lavorano in media a temperature di evaporazione della ammoniaca di  $-22^{\circ}$  a  $-25^{\circ}$  C., ed a tali temperature sono ancora capaci di fornire oltre 3000 frigorifici-ora ciascuno di effetto utile, detratte le perdite di irradiazione del bagno e delle tubazioni, molto lunghe e poco isolate, mentre l'acqua di condensazione, che è l'acqua potabile, per ragioni di economia, si mantiene scarsa ed esce dal condensatore a temperature che vanno sino a  $+32^{\circ}$  C., con  $+16^{\circ}$  C. all'entrata.

#### APPARECCHIO SOLFORATORE PER LA DISINFEZIONE DI INDUMENTI MILITARI SOLFORAZIONE DI LOCALI SPEGNIMENTO INCENDI, ecc. A. GULLINO.

La distruzione dei parassiti rappresenta un fattore importantissimo della profilassi delle malattie che più da vicino minacciano la compagine degli eserciti in campagna, ed è perciò che ad essa si rivolgono cure minuziose.

Le concordi osservazioni fatte nei vari eserciti hanno stabilito che una preservazione personale contro i pidocchi, che sono a temersi pure come veicolo di diffusione del tifo petecchiale, non è possibile e che l'unico mezzo di difesa consiste nella lotta continua contro i parassiti stessi.

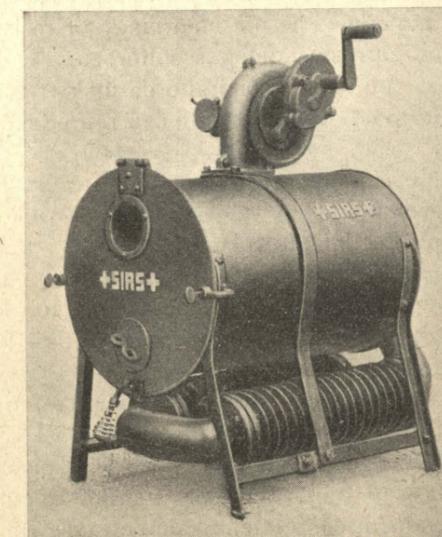
Fra i procedimenti più efficaci, la solforazione, e cioè il trattamento degli indumenti infetti colla anidride solforosa, è quello che meglio si presta agli usi militari ed infatti è largamente applicato.

Gli indumenti da trattare vengono raccolti in un ambiente chiuso, il quale viene messo in comunicazione con un generatore di gas solforoso, fino a raggiungervi una saturazione sufficiente alla completa e sicura distruzione degli insetti.

I generatori ordinariamente usati sono del tipo escogitato dal Clayton per combattere gli incendi, per uccidere le zanzare, i topi, ecc. Questi apparecchi peraltro presentano l'inconveniente di una certa complicazione e di un costo elevato, mentre, dato l'esteso fabbisogno, è assai importante di possedere un apparecchio semplice, leggero, facilmente maneggevole e di costo limitato.

Il solforatore ideato a tal uopo, su suggerimento del sig. Vittorio Maragnoli, Capo del Servizio Sanitario di disinfezione di Milano, da chi scrive, tecnico della *Società Impianti di Riscaldamento e Sanitari* della stessa Città, che ne ha intrapreso pure la costruzione, è costituito da un generatore cilindrico di gas solforoso, disposto orizzontalmente; da due tubi refrigeranti ad alette disposti inferiormente al generatore e da un ventilatore disposto

superiormente, in modo che l'azionamento a mano ne riesce semplice e facile.



Apparecchio solforatore con generatore e ventilatore.

Un doppio tubo, applicato alla presa del ventilatore, permette di aspirare in primo tempo l'aria stessa del locale da trattare, per caricarla di anidride solforosa, chiudendo a questo uopo la comunicazione coll'esterno, e quindi, dopo raggiunta in essa la saturazione sufficiente, di prendere pure direttamente aria dall'esterno, per determinare nel detto locale una leggera soprapressione, che obblighi il gas a diffondersi intimamente nelle pieghe e nella trama dei tessuti degli indumenti che vi si rinchiudono.

L'aria aspirata dal ventilatore viene spinta entro una doppia camicia convenientemente disposta attorno al focolare, così che sia preventivamente riscaldata quando arriva alle due griglie, inferiore e superiore, su cui è disteso lo zolfo in ignizione.

Questa disposizione presenta il vantaggio che l'involucro esterno dell'apparecchio viene protetto da un eccessivo riscaldamento, senza bisogno di un rivestimento refrattario, con rilevante economia di spesa e di peso, pur assicurando una lunga durata all'apparecchio.

Il caricamento si fa sollevando l'ampia portina anteriore, la quale può venir chiusa ermeticamente grazie all'interposizione di adatta guarnizione.

Due griglie scorrevoli servono per disporvi sopra la carica di zolfo, mentre un recipiente situatovi inferiormente raccoglie le gocce che colano durante la combustione.

Una spia, munita di doppia lastretta di mica, permette di verificare l'andamento della combustione senza dover aprire il generatore.

Il ventilatore è del tipo in uso per le fucine portatili, con moltiplicatore ad ingranaggi, di fun-

zionamento silenzioso ed assai scorrevole, così che la forza occorrente è minima.

Il refrigeratore è costituito da due tubi ad alette in ghisa, materiale che presenta maggior resistenza alla azione corrosiva del gas solforoso. Per scopi speciali esso può venir sostituito da un refrigerante a tubi di ferro ed eventualmente con raffreddamento ad acqua.

L'insieme è montato su incastellatura in ferro, ma può eventualmente venir munito di ruote per renderlo più facilmente trasportabile.

L'apparecchio di media grandezza ha un generatore di 45 x 60 cm. circa, pesa circa 100 kg. e può contenere normalmente circa 5 kg. di zolfo.

La forma dell'apparecchio è quella riportata nella annessa figura; tale forma, peraltro, non è tassativamente impegnativa, riservandosi la Ditta di apportarvi quelle modifiche e perfezionamenti che risultassero opportuni per il migliore funzionamento od in conseguenza dell'attuale limitata disponibilità di materiale.

## QUESTIONI

### TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

#### LA DISINFEZIONE

#### DEGLI INDUMENTI MILITARI

#### E LA LOTTA CONTRO I PIDOCCHI

La disinfezione merita ogni appoggio da parte dei medici, anche se di null'altro si preoccupa che della sicura uccisione di germi patogeni non ubiquitari: ma sarebbe assurdo sperare nelle simpatie del pubblico se il beneficio igienico deve accompagnarsi ad un considerevole danneggiamento economico. In occasione di malattie eccessivamente gravi (la gravità è funzione soprattutto dell'alta percentuale dei morti) o di facilissima diffusione, il pubblico domanda a gran voce energiche misure di disinfezione e non rifugge dalla larga applicazione di un disinfettante radicale quale è il fuoco, ma per la immensa maggioranza delle malattie infettive esige che la disinfezione non danneggi i materiali che debbono sottostarvi.

Nei servizi degli eserciti belligeranti, un imbarazzo pratico in questo senso si riscontra per la necessità di uccidere, mediante la disinfezione, non solamente i germi di infezione, ma anche i parassiti superiori e specialmente i pidocchi, comprese le loro uova.

Anzi, data la possibilità della diffusione del tifo petecchiale e data la importanza generica che deve avere la lotta contro i pidocchi, si finisce col con-

siderare la distruzione delle lendini e degli ectoparassiti come il punto più importante dell'intervento della disinfezione degli indumenti dei soldati che provengono dal fronte.

Ne consegue che tutti gli abiti dei soldati accolti negli ospedali contumaciali e spesso anche quelli di tutti i soldati reduci dal fronte, indipendentemente da ogni contumacia, debbono subire un trattamento tale che ne garantisca lo spidocchiamiento nella significazione più radicale, e cioè comprendendo la completa distruzione delle lendini. E siccome le lendini sono assai resistenti, si comprende il consiglio generico dato dai Comandi di trattare al vapore compresso tutti questi abiti.

Ma, se col vapore compresso si è certi di uccidere tutte le lendini, quando si operi con attenzione e durante il tempo effettivamente richiesto dall'operazione, si è anche sicuri di danneggiare i tessuti degli indumenti, ove questi siano imbrattati di sangue e di fango.

Talvolta, dopo un trattamento abituale a 112°-114° si estraggono abiti nei quali le macchie di sangue si sono indurite, formando spesse croste resistenti che rendono praticamente inutilizzabile l'abito stesso e così muta la tinta e la consistenza da mettere in dubbio se tanto non valga distruggere l'abito.

Ben inteso esistono tutti i possibili gradi di questo deperimento, ma la sintesi ultima è che le stoffe di lana costituenti l'abito militare diventano inserbibili, se l'abito era notevolmente imbrattato. Chi scrive queste linee non conosce se altrove si è trovato un buon rimedio per ovviare, dopo il trattamento, all'inconveniente gravissimo; nella poca pratica personale non si è visto un modo che davvero togliesse di mezzo il danno pratico.

Ripeto che il grado del danneggiamento è differente: ma se l'insudiciamento era ingente, non vi ha via di salvezza. Neppure il vapore fluente impedisce quest'opera di logorio degli indumenti macchiati con sangue e con fango, senza ricordare che il vapore fluente offre meschine garanzie di distruggere le lendini.

Per questo, se si vuole evitare che la disinfezione degli abiti dei soldati che tornano dal fronte si risolva in un grave danneggiamento, bisogna assolutamente cercare qualcosa di più pratico.

La formaldeide potrebbe servire, ma non si possono avere troppe illusioni sulla distruzione delle lendini. Gli autori che si sono occupati dell'argomento hanno affermato che le lendini resistono alle abituali concentrazioni di formaldeide (gr. 35 per mc. d'ambiente trattato), anche prolungando 24 ore il contatto.

In verità, pare difficile pensare che la resistenza sia così alta, specie se si opera nelle condizioni di

umidità e di temperatura che si sogliono raccomandare per le buone disinfezioni alla formaldeide e ci si deve augurare che nuove ricerche si eseguiscano per accertare se davvero in condizioni adatte con questo gaz non si riesce allo scopo. Ma per il momento è doveroso essere almeno dubitosi intorno al buon risultamento di un processo così fatto.

Più sicuro è l'impiego dell'anidride solforosa, purchè si salga ad un tasso considerevole di gaz nell'ambiente (8%) e si insista per 10-12 ore nell'applicazione. Ciò dice che in pratica non basta fidarsi della combustione diretta di una definita quantità di zolfo per ogni unità di ambiente, ma conviene garantire con mezzi idonei la opportuna diffusione del gas nell'ambiente. In altri termini, se si vuol ricorrere all'anidride solforosa, conviene valersi di un apparecchio destinato nettamente a questo scopo, quale il Clayton o di apparecchi similari. Solamente in questa guisa si potrà garantire una discreta uniforme distribuzione nell'ambiente e raggiungere nei vari punti il tasso voluto.

Il metodo è semplice e sarebbe economico se si potessero avere dei piccoli apparecchi Clayton adatti per modesti ospedali contumaciali, perchè i soliti modelli Clayton rappresentano una spesa di una certa entità e funzionano per ambienti vasti. Ed è appena necessario aggiungere che in nessun caso occorrerà costruire appositamente delle opere murarie, ma assai meglio sarà valersi di ambienti già esistenti.

Allo stato attuale delle cose il solo metodo che dia garanzie complete della distruzione delle lendini è questo dell'azione di alte percentuali di anidride solforosa, prolungata per qualche tempo.

Un ultimo metodo che potrebbe essere applicato è quello del soggiorno prolungato dei materiali da trattare in condizioni tali che gli ectoparassiti non possono svilupparsi. E cioè, in tesi generale si può ritenere che le larve nate dalle uova dei pidocchi muoiono in capo a 8 giorni se mancano di cibo: e come cifra media questa di 8 giorni appare già alta.

Non dovrebbe quindi essere difficile trattare prima gli abiti e le coperte colla formaldeide e poi lasciarle 8-10 giorni in camera chiusa.

La sola obiezione ad un simile metodo sta nella rotazione lenta del materiale, ma a giudicare da quanto avveniva lo scorso anno, non mi pare ancora grave l'obiezione poichè difficilmente si aveva una rotazione molto rapida e tale che rispondesse ad esempio ai periodi di funzionamento ciclico degli ospedali contumaciali.

Comunque, ciò che interessa mettere in evidenza è il fatto che colle disinfezioni mediante il vapore compresso non si riesce ad evitare un grave danneg-

giamento degli indumenti e per conseguenza bisogna mutar metodo e ricorrere all'anidride solforosa o cercare per altra via (formaldeide e soggiorno in luogo chiuso) la soluzione del quesito.

E. B.

## LE BONIFICHE DELL'AGRO ROMANO

Nell'Agro Romano, di fronte alla trasformazione fondiaria, che, per più riguardi, si appalesa soddisfacente, in confronto alle difficoltà dovute superare, non può dirsi che altrettanto buona sia la condizione dell'ordinamento culturale. È evidente che i proprietari, nell'investire i capitali, hanno riconosciuto l'immediata convenienza dell'impiego del danaro in opere di reale incorporamento nel valore della terra, specialmente quando quel danaro veniva ricavato da operazioni di prestito al 2.50 per cento, e cioè a condizioni di eccezionale favore.

E la convenienza si manifestava ancora più tangibile, solo che si pensasse all'aumento immediato del reddito, che, realmente, si è verificato, pur restando, nella maggior parte delle tenute, il sistema della coltivazione tradizionale nell'Agro Romano.

Vi è stato dunque il riconoscimento del punto d'incontro tra l'interesse pubblico e l'interesse dell'economia privata, nè giova dire che i favori dello Stato abbiano, in questo modo, procurato ai proprietari eccellenti operazioni a carico dell'Erario, inquantochè, se di fatto, la proprietà terriera ha ricevuto, dall'applicazione della legge, notevolissimi vantaggi economici, è pur vero che, senza la esecuzione di tutte le nuove opere di miglioramento fondiario, non sarebbe possibile immaginare che le aziende dell'Agro potessero assumere quell'assetto e quell'ordinamento, che in altre regioni di Italia hanno prodotto la ricchezza delle classi agricole.

Gli sforzi fatti dal Governo, e l'ossequio alla legge venuto dai proprietari in questa prima forma, in questo primo stadio del bonificamento, hanno senza dubbio concorso a preparare il nuovo ambiente, in cui potrà avviarsi, con affidamento di successo, la colonizzazione e la coltura razionale, purchè gli esempi già dati da alcuni volenterosi e illuminati agricoltori, e l'opera e l'interessamento più volte invocato dalle istituzioni agrarie locali, riescano a persuadere e a determinare quel movimento di progresso che, sinora, è stato in realtà, incerto e lento.

Se si pensa, per un momento, al meraviglioso sviluppo ottenutosi in altre regioni d'Italia, senza aiuto di legislazioni speciali e senza l'intervento

dello Stato, e si confronta il rigoglio delle produzioni agricole e le condizioni dei lavoratori di quelle plaghe con le condizioni della campagna Romana, vien fatto di riflettere se, per avventura, le disposizioni di legge siano, a tale riguardo, manchevoli, o se la lentezza con cui si attuano i miglioramenti agrari debba attribuirsi a malvolere e a resistenza interessata dei proprietari, o se piuttosto non siasi abbastanza maturato quel momento evolutivo della classe padronale, che è conseguenza di un giusto apprezzamento del tornaconto di abbandonare i vecchi sistemi e sostituirli con i moderni, per avviare l'agricoltura verso un indirizzo industriale coraggioso, che trasformi l'assetto sociale ed economico dell'Agro Romano.

Probabilmente, quest'ultimo motivo contiene la spiegazione del fenomeno che generalmente si lamenta, e bisognerà che, con ardimento, sia tentato di rimuoverlo, facendo molto assegnamento sui buoni risultati ottenuti in alcune tenute, e sulla propaganda della Cattedra ambulante di agricoltura, per illuminare le menti degli agricoltori e diffondere fra loro le buone norme dell'agricoltura moderna.

La sistemazione colturale, per altro, si presenta quasi normale in 33 tenute e in istato di buon avanzamento in altre 27: in tutto il resto della zona permane il carattere stazionario o incerto di cui si è già parlato.

E' bene, peraltro, avvertire che si hanno parecchi esempi che testimoniano della valentia e della operosità benefica di non pochi proprietari, i quali dovrebbero essere esempio e stimolo ai meno solerti e agli inerti. Ecco gli elementi in proposito:

Sistemazione colturale:			
normale o quasi . . . . .	Tenute	33 Ett.	3,952
avanzata . . . . .	»	27 »	3,909
iniziata . . . . .	»	69 »	17,732
non iniziata . . . . .	»	80 »	18,207
Tenute 209 Ett. 43,800			

Come si vede, il problema della trasformazione colturale è quanto mai imponente e, ad un tempo, delicato; imponente per il numero non lieve di tenute in cui molto resta ancora da fare; delicato, per le difficoltà molto complesse, e, nella più gran parte, di natura tecnica, che si presentano alla soluzione di esso. Dalle dichiarazioni e considerazioni più avanti espresse, a questo riguardo, i principali ostacoli appaiono manifesti, insieme al da fare per attenuarli, e pian piano, eliminarli; ma egli è certo che, ove il fermo volere dello Stato e il suo benefico intervento dovessero incontrare resistenze od oppo-

sizioni, per quanto non grandi di numero, non sarebbe più ragionevole l'attendere buoni frutti dalla spontanea evoluzione, e diventerebbe legittimo attingere dal Parlamento nuovi provvedimenti.

Molto probabilmente qualche cosa sarà opportuno di studiare frattanto, perchè i contratti di affitto, nella zona di bonifica, siano, per quello che concerne la loro esecuzione, efficacemente controllati, giacchè non mancano i casi in cui le locazioni si appalesano inadatte ai fini del miglioramento agrario, quando non sono, di fatto, che un trapasso di responsabilità dal proprietario all'affittuario, il quale, il più delle volte, senza malvolere, non è più in grado di corrispondere agli impegni, assunti in contratto, di provvedere alla trasformazione agricola del fondo locato.

Così si è verificato che dei proprietari, dopo aver curato la bonifica fondiaria con diligente interessamento, si sono trovati, come si trovano attualmente, vincolati da contratti di affitto che dovrebbero garantirli della soddisfazione degli obblighi legali, mentre, in effetto, ne li allontanano, esponendoli a tutti i danni che potranno derivare dalla constatazione della loro inadempienza di fronte alla legge.

L'importanza dei non pochi esempi di ben riusciti ordinamenti colturali, costituiti da bravi e coraggiosi affittuari in proprietari, forniti di conoscenze moderne ed eccellenti pratici, non esclude la ineluttabile necessità di diffondere l'istruzione agraria tra i conduttori di fondi e le maestranze agricole.

Senza di ciò non vi sarà impero di leggi che possa presumere di vincere la tradizione che, in fondo, è anche fatta d'intreccio d'interessi, i quali, in buona fede, possono agire per vie divergenti da quelle che la legge ha tracciate. In ogni modo, la questione dei contratti va tenuta presente, dovendosi evitare, ancora, che essi siano per diventare comodo mezzo per eludere la legge, nella parte più sensibile del suo principio informatore.

Nonostante le molteplici ragioni che, in parte, spiegano la lentezza del bonificamento agrario, tanto la Commissione di vigilanza, quanto il Ministero di Agricoltura, non hanno mancato di applicare le sanzioni della legge a carico di alcune tenute, la cui inadempienza non aveva ragioni che potessero diminuire la responsabilità dei proprietari; e, per 10 tenute, furono proclamati gli atti di espropriazione.

Senonchè, i colpiti, valendosi della facoltà portata dall'art. 16 del testo unico, fecero regolare sottomissione agli obblighi notificati e versarono nella Cassa Depositi e Prestiti il decimo del prezzo fissato per l'asta a garanzia della esecuzione della

bonifica, nei modi e nei termini stabiliti dalla Commissione di vigilanza; e gli atti di esproprio furono sospesi.

Il provvedimento ha prodotto questo risultato: in sei tenute è stata eseguita la bonifica fondiaria, in tre sono iniziati i lavori e in una dovranno essere presto intrapresi. A sei proprietari è stato concesso il mutuo di favore.

La superficie rappresentata è di ettari 1787, i quali, con molto fondamento, saranno conquistati alla bonifica, essendochè qualsiasi inosservanza alle prescrizioni, costituirà il motivo legale per l'incameramento che, è da supporre, sarà evitato dagli interessati.

Dalla esposizione dello stato di bonificamento, appare evidente come l'agricoltura potrà uscire dall'attuale stadio di transizione, per via di evoluzione, che sarà tanto più rapida, quanto più unite e concordì saranno le forze cospiranti al medesimo fine, e quanto maggiore riuscirà l'influenza e la pressione dell'opinione pubblica, che, nella vita politica e sociale dei nostri tempi, entra, quale coefficiente di prim'ordine, nell'affermazione e nel successo delle grandi opere d'interesse generale.

Ma se, malgrado tutto, il Governo dovrà persuadersi che nell'applicazione della legge, trovi ostacoli in proprietari incuranti del proprio interesse e dei doveri che alla proprietà sono inerenti, allora l'arma della espropriazione, quale *ultima ratio*, sarà adoperata con giusto e fermo rigore a carico delle consapevoli resistenze.

(Dalla *Rassegna dei Lavori pubblici e delle Strade Ferrate*, n. 13, 1916).

## RECENSIONI

DEVAUX-CHARBONNEL: *La telefonia a grandi distanze e le linee telefoniche sistema Krarup*. - (Conferenza tenuta alla *Société Internationale des Electriciens*, febbraio 1916).

Nella riunione tenuta in febbraio alla « *Société des Electriciens* » gli AA. hanno esposto alcune considerazioni sulla telefonia a grandi distanze e sul modo di migliorare le comunicazioni telefoniche, facendo un raffronto fra i sistemi Pupin e Krarup.

Il mezzo per migliorare una linea telefonica consiste nell'aumentare la self-induzione; ora Pupin raggiunge lo scopo, inserendo dei rocchetti di self lungo la linea, mentre invece Krarup circonda il conduttore con un filo in ferro dolce di qualche decimo di millimetro, aumentando così la permeabilità del mezzo ambiente.

Il sistema Krarup, in via generale, è inferiore al metodo di Pupin, perchè determina delle perdite per isteresi e per correnti di Foucault ed inoltre ha l'inconveniente di costare di più. In un caso è più vantaggioso e cioè nel caso dei cavi sottomarini; per questi, l'inserzione di bobine ad intervalli di circa un miglio, come vuole il metodo Pupin può deter-

minare dei pericoli per l'isolamento, di più è molto oneroso l'obbligo di mantenere i rocchetti a distanze presso a poco invariabili.

Per queste considerazioni, si decise nel 1912 la prova nella Manica di un cavo tipo Krarup, il che ha permesso di formare con quattro conduttori quattro circuiti telefonici distinti, i quali hanno finora funzionato in modo perfetto.

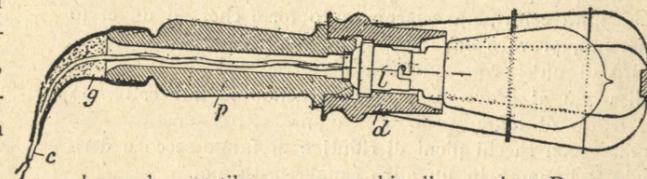
Facendo un confronto fra le linee telefoniche aeree e quelle sotterranee, l'A. pur scegliendo per le prime le condizioni più sfavorevoli e per le seconde le condizioni migliori, deve concludere che la linea aerea è superiore alla sotterranea per distanze rilevanti.

Tuttavia, se la distanza non è molto grande ed è piccolo il calibro, la linea aerea sistema Pupin offre maggiori vantaggi della linea semplice e la linea sotterranea è migliore di quella aerea.

L'A. si occupa in modo particolare delle comunicazioni telefoniche fra Marsiglia e Lille e termina descrivendo due apparecchi d'interruzione (Pemec e Dubreuil) che l'esperienza ha dimostrato molto pratici e sicuri.

DUMONT: *Dispositivo per la protezione delle lampade elettriche portatili*. - (*Bulletin de l'Association des Industriels de France*, n. 27, 1916).

Non sono purtroppo rari gli accidenti cui danno luogo le lampade portatili elettriche, munite di una impugnatura alla quale giunge un filo flessibile, specialmente nel caso in cui la corrente che alimenta la lampada è alternata. Recentemente si sono verificati due casi di disgrazia mo-



Lampada portatile con apparecchio di protezione Dumont.

tale: nel primo caso, l'operaio, intento a ripulire l'interno di una caldaia, teneva la lampada mediante un'impugnatura di rame; essendosi rotta l'ampolla, uno dei conduttori venne in contatto colla parte di rame e l'uomo cadde fulminato.

Nel secondo accidente, l'operaio era calzato di scarpe munite di chiodi e stava su un terreno piuttosto umido; egli doveva servirsi di una lampada attaccata ad un conduttore a due fili, terminata da una spina di presa di corrente: afferrando la lampada per l'estremità dove trovavasi la chiavetta di accensione colla mano sinistra, egli incominciò ad infilare la spina nella presa di corrente, poi colla mano destra, girò la chiavetta per accendere la lampada e cadde fulminato dalla corrente che era alternativa monofasica, a 120 volts e 53 periodi.

Tanto nell'uno quanto nell'altro caso, si verificò un contatto dell'operaio con uno o due dei conduttori costituenti il circuito e conseguentemente il passaggio della corrente attraverso il corpo dell'operaio che trovavasi in buon contatto colla terra.

Per evitare questi gravi accidenti, l'A. ha immaginato una lampada protetta in modo che il contatto dei conduttori sia reso impossibile.

Questo dispositivo rappresentato nell'unita figura, impedisce qualsiasi contatto colla parte metallica della lampada e toglie la possibilità di toccare, in caso di rottura dell'ampolla, le due estremità dei conduttori che portano la corrente al filamento.

Il cavo *c* è circondato su tutta la sua lunghezza da un involucri in cuoio *g*, che va ad attaccarsi all'impugnatura isolante *p*, la quale si avvita ad un tubo, pure isolante, *d*, che ricopre interamente il portalamпада *l*. Su *d* poi è montata la carcassa metallica che protegge l'ampolla contro gli urti che potrebbero provocarne la rottura. In questo nuovo tipo di lampada le parti metalliche sono adunque protette contro qualsiasi contatto da parte di chi maneggi la lampada stessa.

*Rottura di un condotto da fogna circolare di m. 1,80 di diametro - (Engineering News, marzo 1916).*

A Cairo, negli Stati Uniti d'America, la fognatura è costruita in parte in cemento armato ed in parte in semplice calcestruzzo di cemento; è appunto in un tratto non armato e precisamente sulla Commercial Avenue che, il 24 dicembre u. s., avvenne la rottura di cui si occupa la Rivista ricordata.

L'estradosso del canale aveva la forma di ferro da cavallo con base ad arco circolare, l'intradosso era un circolo completo; la costruzione venne così eseguita: si eseguì dapprima la base circolare terminandola con delle superfici d'appoggio orizzontali, piane, sulle quali vennero semplicemente appoggiati i piedritti innalzati fino al piano orizzontale del centro del profilo interno. Su questi piedritti venne poi senz'altro colata in un solo blocco la volta semicilindrica e nessuna precauzione fu presa per prevenire lo scorrimento ai giunti orizzontali.

In questo tratto di condotta l'acqua di fogna era aspirata dalle pompe di un impianto vicino, di modo che vi regnava una depressione, la quale a sua volta si traduceva in una spinta centripeta esterna tanto forte che, ad un certo momento, provocò la ruina della canalizzazione ed il franamento di un'enorme quantità di terra.

Si ovviò al grave accidente, ostruendo le due estremità del tratto di fogna ruinato mediante pareti elastiche rinforzate con sacchi pieni di rifiuti e di fango secco e derivando il liquame in un altro canale prossimo.

Per prevenire altri simili accidenti, si decise poi di ricostruire tutta la fognatura, costruita in semplice calcestruzzo, adottando ovunque il cemento armato e modificando la sezione dei canali. I nuovi canali risultano di un rettangolo di m. 2,25 per 1,35 e di un semicerchio di m. 2,25 di diametro. L'armatura è costituita di due parti, l'una concentrica al cerchio del profilo interno del canale e l'altra piana e parallela alla suola orizzontale del profilo esterno del canale stesso.

*GARRIGOU: Trattamento igienico, razionale ed economico dei rifiuti umani - (Académie des Sciences, Aprile 1916).*

Per il trattamento delle acque nere, sono stati fino ad oggi proposti diversi procedimenti basati sulla distillazione dei materiali luridi in presenza di calce, per liberarne la ammoniaca che viene poi trasformata in solfato.

L'A. indica un nuovo sistema che sopprime la distillazione e quindi evita l'uso dei vari e complicati apparecchi che questa operazione esige.

Secondo questo procedimento, le materie solide e quelle liquide vengono trattate separatamente. Le operazioni per le sostanze liquide sono basate sulla doppia decomposizione del solfato di calce in presenza del carbonato d'ammoniaca, mercè la quale si ha formazione di carbonato di calce e di solfato d'ammoniaca.

Le urine, sufficientemente fermentate perchè l'urea e le purine siano trasformate in carbonato d'ammoniaca, ven-

gono versate in un bacino a larga chiusura idraulica: vi si aggiunge del solfato di calce in polvere fine e si agita frequentemente la miscela. La calce si precipita sotto forma di carbonato insolubile, mentre l'ammoniaca passa allo stato di solfato solubile: si lascia depositare e poi si decanta.

Il liquido può venir concentrato in bacini di lamiera, fino a che il solfato cristallizzi, oppure si può farlo assorbire da segatura di legno o da gesso disidratato e conservarlo così fino al momento di utilizzarlo.

Il carbonato di calce precipitato, che ha meccanicamente trascinato seco importanti quantità di materie organiche, costituisce un buonissimo concime.

Le sostanze solide, separate per decantazione dai liquidi, costituiscono un fango molto denso, che si riscalda in autoclave alla temperatura di 140-150 gradi per un periodo di 15 minuti; dopo questo tempo, si apre lo scappamento del vapore e questo sfugge dall'apparecchio trascinando seco i sali ammoniacali. Il vapore attraversa dei serpentine di condensazione raffreddati e viene raccolto in bacini con acido solforico o nitrico per produrre del solfato d'ammoniaca o del nitrato inodori.

Nell'autoclave rimane una polvere asciutta, molto ricca in sostanze fertilizzanti e perfettamente sterile.

*VITOUX: Nuovo tipo di vettura sanitaria dell'esercito belga.*

*- (Revue d'Hygiène, marzo 1916).*

Gli scopi di questa nuova vettura, che pare destinata a portare grandi vantaggi, sono diversi: essa può sterilizzare dell'acqua potabile, servire all'impianto di bagni a pioggia e disinfettare gli indumenti delle truppe.

Invece di essere munita di un motore a scoppio, essa ha una caldaia a vapore, tipo Serpollet, riscaldata col petrolio; in essa l'acqua può venire vaporizzata quasi istantaneamente e portata ad un'alta tensione, mediante il passaggio in tubi di rame di piccolo diametro, sottoposti direttamente all'azione del calore.

Il vapore così prodotto può essere mandato al motore, facendo così marciare la vettura ad una velocità di circa 20 km. all'ora, oppure, se la vettura è ferma, può venir raccolto in un serbatoio della capacità di 300 litri, collocato longitudinalmente sul *chassis* dell'automobile, oppure ancora può venir guidato a delle stufe di 3 metri cubi, disposte lateralmente a destra e a sinistra del serbatoio, dietro al sedile del meccanico.

Un decompressore posto in mezzo al serbatoio può portare i 300 litri d'acqua all'ebollizione nello spazio di 20 minuti e quest'acqua sterilizzata può venire poi raffreddata mandando, mediante un iniettore di vapore, nel decompressore dell'acqua fredda presa in un serbatoio qualunque (un pozzo, un fiume, ecc.).

L'acqua calda del serbatoio può essere utilizzata per dei bagni a doccia, mediante l'impianto di un sistema di 24 becchi a pioggia adattabili in pochi minuti alla vettura. Intanto gli indumenti dei militari che fanno il bagno vengono disinfettati nelle stufe, la cui atmosfera può essere riscaldata fino a 80°.

---

STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. TESTA - BIELLA

FASANO DOMENICO, Gerente.