

d/ 69 (035) FOR

BIBLIOTECA FACOLTA' DI ARCHITETTURA
CASTELLO DEL VALENTINO
————— 10126 TORINO —————

7 MAG. 1979

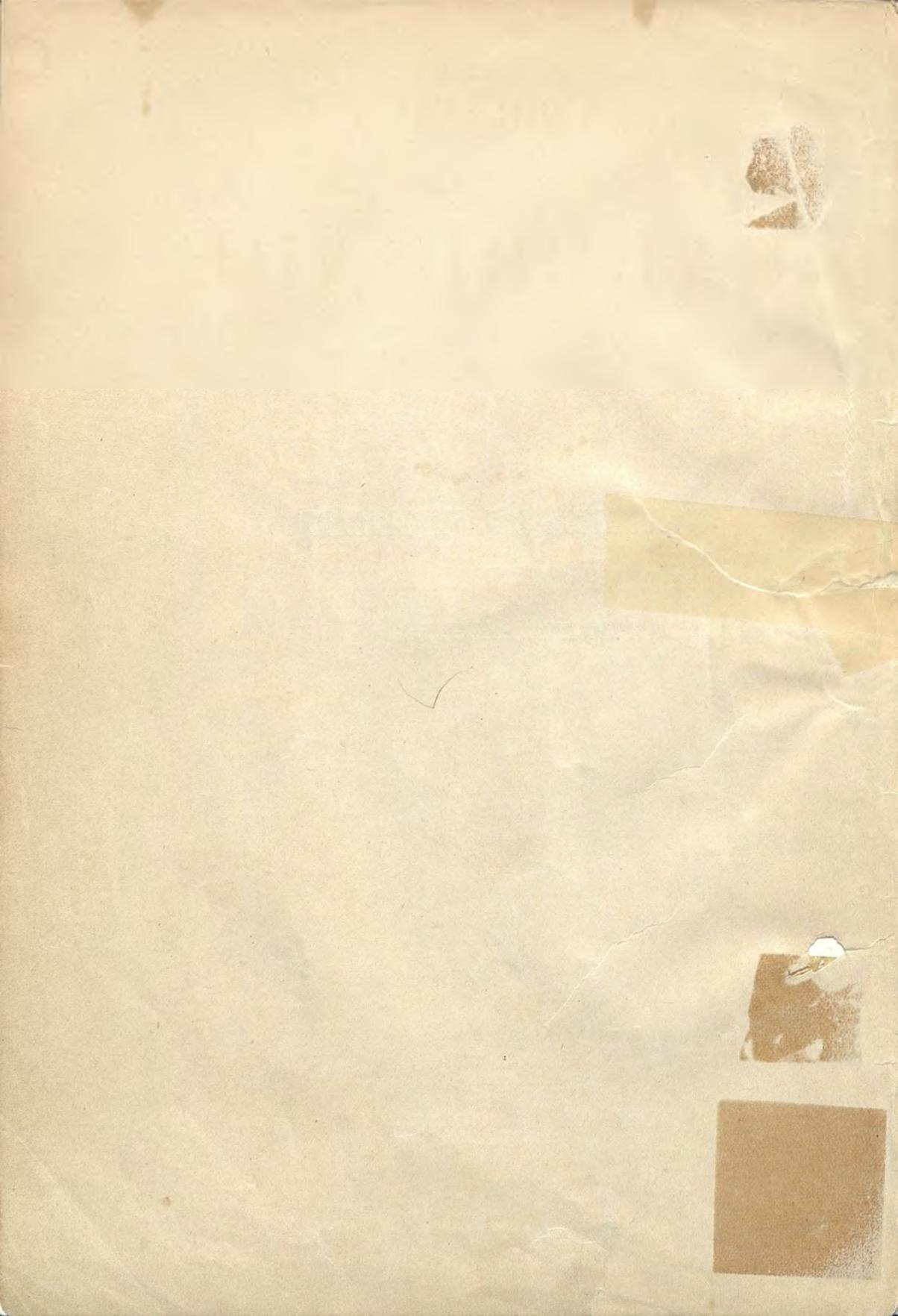


~~deg. 190 111/0~~
d/624(02)FOR

LA PRATICA DEL FABBRICARE

PARTE SECONDA

BIBLIOTECA
624(02)
FOR
FAC. DI ARCHITETTURA
POLITECNICO - TORINO



LA PRATICA

DEL

FABBRICARE

PER L'INGEGNERE

CARLO FORMENTI

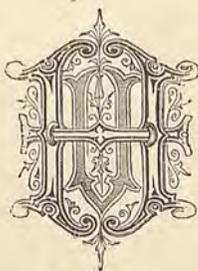
Prof. di costruzioni nel R. Istituto Tecnico di Milano

PARTE SECONDA

IL FINIMENTO DELLE FABBRICHE

CON 238 FIGURE INTERCALATE NEL TESTO

E CON UN VOLUME DI 64 TAVOLE IN CROMOLITOGRAFIA



ULRICO HOEPLI

EDITORE-LIBRAIO DELLA REAL CASA
MILANO

1895

PROPRIETÀ LETTERARIA

INDICE DELLE MATERIE

PARTE SECONDA

IL FINIMENTO DELLE FABBRICHE

VIII

Le strutture complete

57. Le scale in generale	Pag.	1
58. Le strutture delle scale		20
59. I particolari costruttivi e di finimento delle scale		27
60. Le tramezze		51
61. I soffitti ed i loro particolari		59
62. Le intonacature e le cornici		84
63. I pavimenti		103
64. Le imposte di legno ed i loro particolari		160
65. Le imposte di ferro ed i loro particolari		236

IX

La provvista e la distribuzione dell'acqua

66. La provvista dell'acqua in generale	Pag. 265
67. I pozzi comuni, i pozzi trivellati, ed i pozzi Norton	267
68. Le trombe ed i loro particolari	277
69. La distribuzione dell'acqua a pressione	298

X

La fognatura

70. Le generalità della fognatura	335
71. La fognatura a circolazione continua	336
72. I particolari per le latrine, per gli acquai, per i bagni, pei lavamani, e pei chiusini delle pluviali	349
73. Le fogne fisse o pozzi neri	405
74. I mondezzai	411

XI

I camini, lo scaldamento e la ventilazione

75. I camini comuni ed i fornelli per le cucine	419
76. Le stufe ventilatrici con presa d'aria esterna	427
77. I caloriferi in genere	430
78. I caloriferi ad aria calda in generale e la ventilazione delle stanze	432
79. Lo scaldamento coi caloriferi a vapore e la ventilazione che vi si riferisce	433
80. Lo scaldamento coi caloriferi ad acqua calda o termosifoni	440

XII

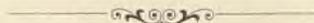
La illuminazione

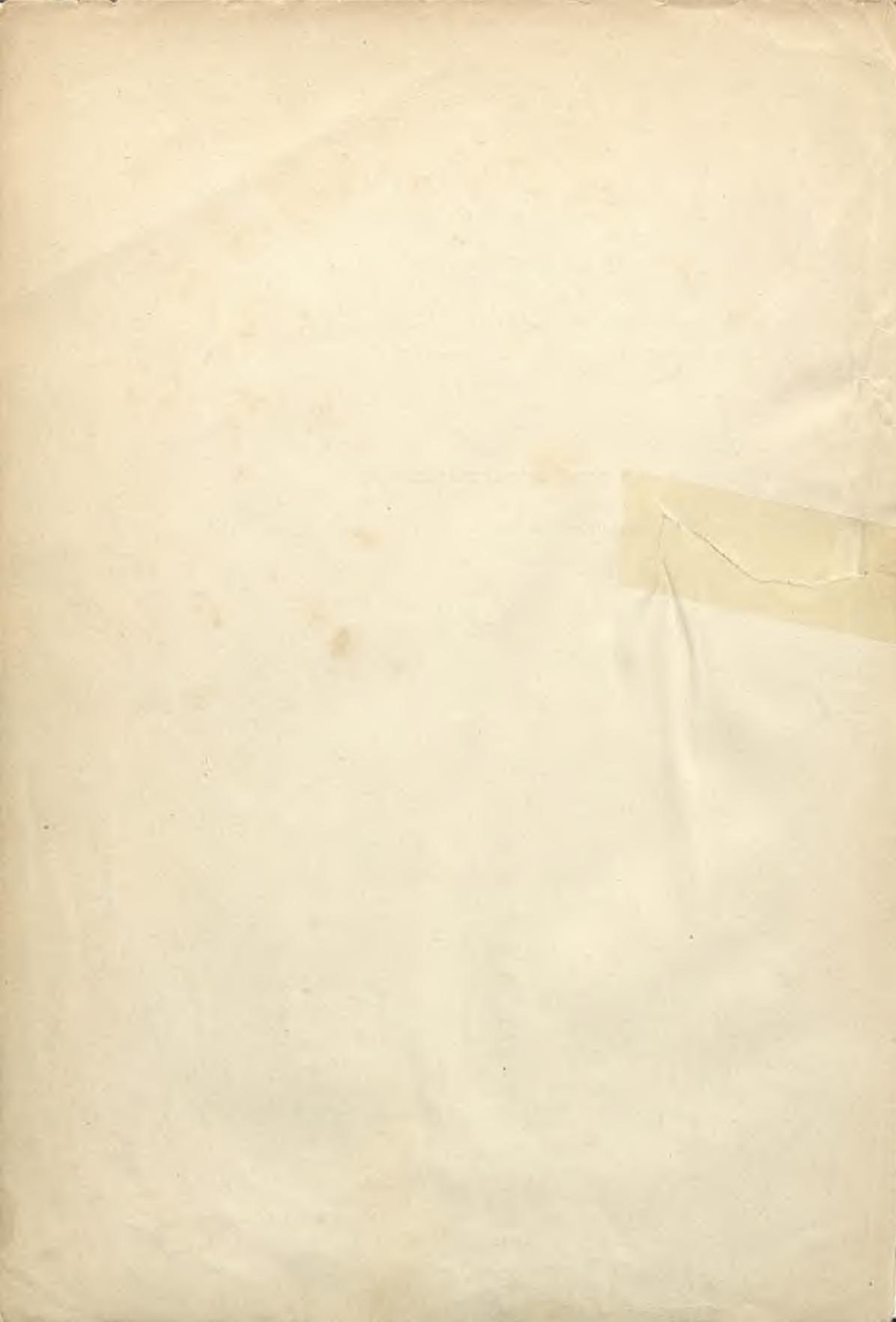
81. La distribuzione del gas Pag. 443
82. L'illuminazione elettrica 448

XIII

Le applicazioni riassuntive

83. I particolari riassuntivi di un villino 451





VIII

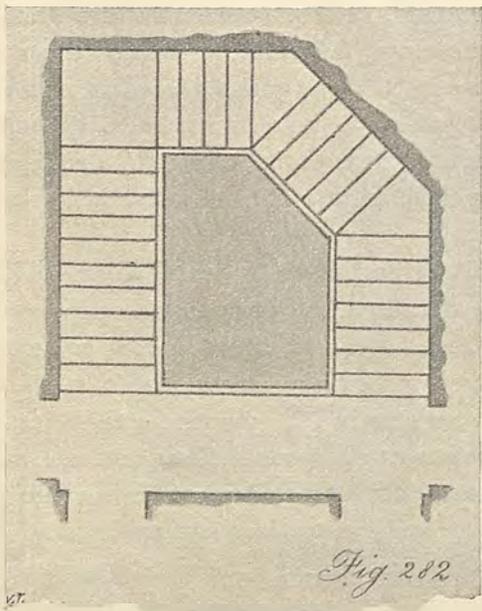
LE STRUTTURE COMPLETIVE

57. **Le scale in generale.** Le scale sono strutture destinate a mettere in comunicazione, nel verso verticale, i diversi piani delle fabbriche; in esse si distinguono i *gradini*, o *scalini*, i quali, allorchè sono messi in un certo numero gli uni dopo gli altri, formano una *branca*; ed i *pianerottoli*, o *ripiani*, che sono quegli spazi più estesi degli scalini che si stabiliscono tra le branche.

La stanza nella quale si costruisce la scala, chiamasi la *gabbia* di scala; ciascun gradino viene ordinato in opera con una delle sue faccie verticale, e con un'altra di esse orizzontale; queste faccie si dicono rispettivamente la *alzata*, e la *pedata*; tali denominazioni servono anche per indicare le due dimensioni del gradino, misurate nel verso della sua altezza, ed in quello della sua larghezza; sovente, il gradino ha lo spigolo superiore che è scorniciato con un tondino, con un listello, e con un cavetto, oppure con altre sagome, che sieno opportune per togliere lo spigolo stesso. Le branche i cui gradini sono incastrati nelle murature ad un solo estremo, e sono aggettanti dai muri come le mensole, si chiamano a *collo*; quelle invece nelle quali i gradini, non essendo incastrati, si poggiano sopra volte rampanti stabilite tra arcate, oppure sopra travi inclinate, si dicono a *volo*; le branche poi possono essere rette,

oppure curve. Alcune scale si chiamano a *pozzo*, perchè sono formate da branche a collo, ordinate lungo le pareti della loro gabbia, tra le quali branche, si ha uno spazio libero centrale, che chiamasi appunto il pozzo della scala; se una scala è costituita da una branca, che si avvolge a spira attorno ad un'asse centrale, essa dicesi a *chiocciola*.

Nelle branche rettilinee, la pianta degli scalini si fa rettangolare, e questa condizione deve verificarsi anche se gli angoli formati dai muri della gabbia non sono retti, essendo in questo caso preferibile concentrare le irregolarità, negli spazi che corrispondono ai pianerottoli, come mostra la fig. 282, che

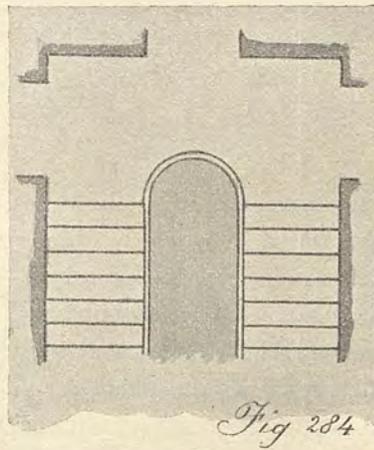
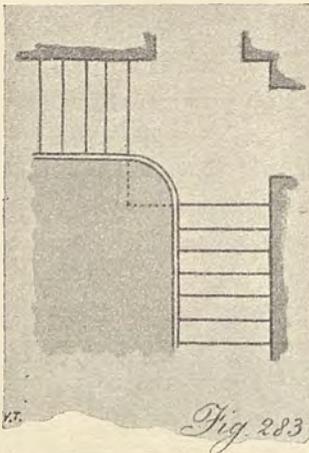


dà la pianta delle branche e dei pianerottoli, per una gabbia di scala di pianta per l'appunto irregolare.

I pianerottoli si rendono indispensabili in tutte quelle parti che corrispondono agli incontri delle branche; essi, venendo alternati colle branche stesse, forniscono dei riposi, che tornano assai vantaggiosi per le persone che frequentano le scale; l'opportunità di questi riposi, rende anche necessario di limi-

tare il numero dei gradini in ciascuna branca, facendolo al più di venti; i pianerottoli poi, come gli scalini delle branche, che si corrispondono verticalmente, devono trovarsi ad una altezza gli uni sopra gli altri, di almeno m. 2,30 avvertendo che, in que-

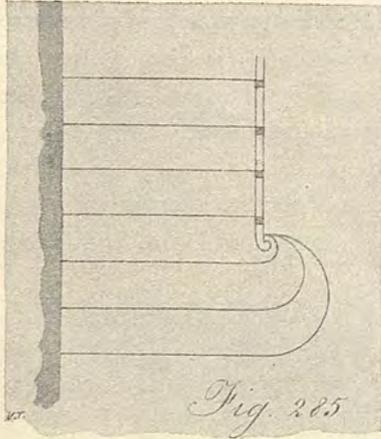
sta altezza, non si intendono comprese le grossezze delle strutture che formano i ripiani ed i gradini, e ciò all'intento di rendere praticabile in ogni punto la scala. La larghezza dei pianerottoli, si fa eguale a quella delle branche, e deve essere tale che, sul contorno di essi, si possano aprire le porte per gli ingressi, le quali, di solito sono anche munite di uno stipite, che deve poggiare coi suoi piedi sul pavimento del pianerottolo; ne deriva che, se le branche della scala si vogliono stabilire piuttosto strette, i pianerottoli devono avere dimensioni opportunamente determinate, come mostrano le fig. 283 e 284,



che rappresentano due di questi pianerottoli cogli ingressi che vi appartengono; la larghezza poi delle branche, deve essere in relazione col numero delle persone che frequentano la scala, e talora anche soltanto colla importanza della scala stessa, e colla sua destinazione.

All'origine della prima branca di scala nel piano terreno, si suole stabilire un primo gradino più esteso degli altri, ed arrotondato al suo estremo libero; questo primo gradino chiamasi di *invito*, e torna opportuno per stabilirvi il primo bastone di metallo del parapetto, che si ordina lungo il contorno

delle branche, verso il pozzo della scala. Sovente, come mostrano le fig. 285 e 286, si hanno al piede della prima branca della scala parecchi gradini foggianti ad invito, i quali aumentano la larghezza della scala al suo principio, agevolandone l'accesso.



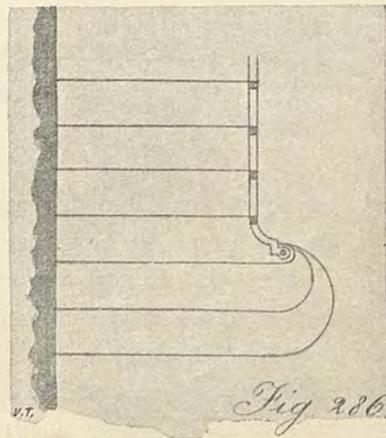
Affinchè le scale riescano comode, è necessario stabilire una relazione tra le dimensioni della alzata e della pedata, in guisa che, la somma dei lavori di trasporto verticale ed orizzontale che si compiono, per ciascun gradino, salendo le scale, si mantenga

uniforme, quand' anche venga variata la inclinazione di queste; in base a questo principio quindi, si ritiene che la alzata deve variare in ragione inversa della pedata, ed in determinata misura. Indicando con a la dimensione della alzata, e con b quella della pedata, espresse in metri, si ammette di solito che debba verificarsi la relazione:

$$2a + p = m. 0,62$$

per la quale si ritiene anche che il valore di a , debba essere compreso tra m. 0,12 e 0,20, e debba preferibilmente essere, per le scale ordinarie, di m. 0,155 o di poco differente.

Altri invece, mantenendo invariati pei limiti della alzata,



i valori enunciati, preferiscono fare uso di quest'altra relazione:

$$a + p = m. 0,46$$

la quale conduce allo stesso risultato della prima soltanto per la alzata di m. 0,16, a cui corrisponde una pedata di m. 0,30.

Le altezze dei piani delle fabbriche, essendo di solito stabilite preventivamente, difficilmente sono multiple della altezza che si intende di assegnare ai gradini, e si deve leggermente variare questa altezza, procurando però che tale variazione riesca minima; per la medesima ragione, nelle scale che servono per diversi piani, si devono talora variare le alzate, piano per piano, facendo però sempre in modo che, nei piani più elevati, si abbiano le alzate minori.

In generale si ritiene che per gli scaloni a larghe branche sieno preferibili le alzate piccole; in alcuni di questi, assai sontuosi, la alzata è soltanto di m. 0,12; in altri arriva ai m. 0,14; essa però è, in certi casi, diminuita di circa m. 0,02, per effetto di una lieve pendenza assegnata alla pedata, la quale ultima è di m. 0,37, e si approssima al valore dato dalla prima delle due relazioni precedenti, quando però non si tenga calcolo della pendenza della pedata. Le alzate massime poi, possono essere adottate solo per certe scale di poca importanza.

Nelle scale è di capitale importanza lo studio della pianta degli scalini; nelle branche rette, come si è detto precedentemente, gli scalini devono ognora avere una pianta rettangolare; nelle scale a chiocciola, la pianta dei gradini è trapezia, e viene determinata nell'icnografia della scala, segnando su di un circolo, che ha il centro comune con quello della pianta della scala, e che passa pei punti di mezzo della branca, i punti di divisione che corrispondono alla larghezza delle pedate, e facendo passare per questi punti, le rette che concorrono al centro della scala; ricordando che, al numero delle pedate così tracciate in pianta, deve corrispondere un numero tale di al-

zate, per cui, l'altezza dei gradini che si corrispondono verticalmente, non sia inferiore a quella necessaria affinchè si possa liberamente circolare sulla scala.

In alcune scale a pozzo, il passaggio da una branca rettilinea ad un'altra, diretta parallelamente alla prima, ma oppostamente inclinata, si fa per mezzo di una branca curva di pianta semicircolare, cosicchè, in queste scale, si dovrebbero avere dei gradini di pianta rettangolare nelle due branche rette, e dei gradini di pianta trapezia nella branca curva, definiti questi ultimi dalle rette che concorrono al centro della stessa branca curva, e che passano pei punti di divisione delle pedate, segnati su di una linea concentrica alla branca semicircolare, e che si descrive facendola passare pel mezzo della medesima, oppure pei punti di essa che si trovano ad una distanza di m. 0,60 dal parapetto che sta verso il pozzo della scala, la quale linea poi, si considera come l'*asse* della scala. Questo ordinamento dei gradini, che vedesi rappresentato in pianta nella fig. 287, è difettoso, inquantochè le persone che percorrono la scala, in punti che non appartengono al suo asse, avvertono, nel passare dalle branche rette a quella curva, un repentino cambiamento nella estensione della pedata, il quale può anche presentare qualche pericolo; ad ovviare questo inconveniente, occorre modificare la pianta di un certo numero di gradini delle due branche rette, prossimi a quelli della branca curva, e modificare anche la pianta di questi ultimi, coll'intento di ottenere, per le parti che non corrispondono all'asse della scala, una serie di pedate che costituiscano un passaggio graduale dalla pedata propria delle branche rette, ad un'altra che subisce la maggiore modificazione, e che si stabilisce nel mezzo della branca curva.

Per ottenere quindi la nuova pianta di gradini, basta fissare il numero degli scalini di ciascuna branca retta che si vogliono accordare con quelli della branca curva, mantenere invariate lungo l'asse le divisioni delle pedate, trovare lungo

la linea del parapetto delle nuove divisioni per le pedate stesse, le quali soddisfino alla condizione che si è enunciata, e far passare per queste ultime divisioni, e per quelle dell'asse che vi corrispondono, altrettante rette, che danno appunto la pianta dei gradini.

La regola per trovare queste nuove divisioni lungo la linea del parapetto è assai semplice, e la si espone, per quanto riguarda una metà della scala, riferendosi ancora alla fig. 287.

Sia n il numero degli scalini compresi nella parte ab della branca retta, che si vogliono accordare con quelli della metà bc della branca curva; e sia m il numero degli scalini compresi in questa metà della branca curva; sia p la pedata dei gradini lungo l'asse, e q quella minima dei gradini lungo la linea del parapetto, nella parte bc .

La lunghezza totale dello sviluppo $ab + bc$, è:

$$np + mq$$

ed il numero dei gradini che vi corrispondono è:

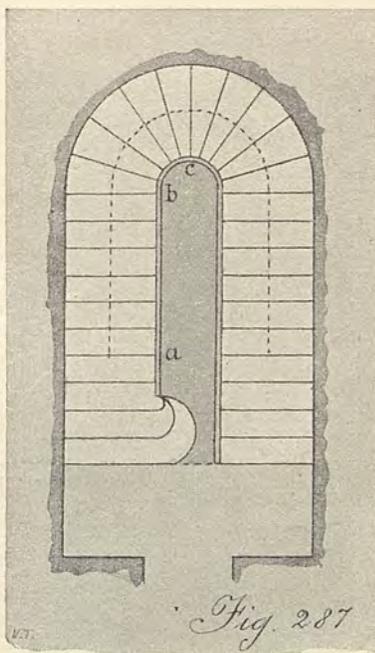
$$m + n.$$

Immaginando che questi gradini debbano avere tutti la pedata minima q , occuperebbero uno sviluppo:

$$(m + n)q$$

e si avrebbe disponibile una porzione di sviluppo da ripartire tra i gradini, data dalla:

$$np + mq - (m + n)q = n(p - q).$$



Si divida ora questa porzione di sviluppo, in tante parti x eguali tra loro, e tali che si possano aggiungere alla pedata minima q , nel numero di una al 1° gradino che trovasi nel mezzo c della branca curva, di due al 2° gradino ecc., di $(n + m)$ all'ultimo, per avere le nuove divisioni delle pedate lungo la linea del parapetto.

La somma di queste parti x dovendo essere eguale ad $n(p - q)$ si avrà:

$$x + 2x + \dots + (n + m)x = n(p - q)$$

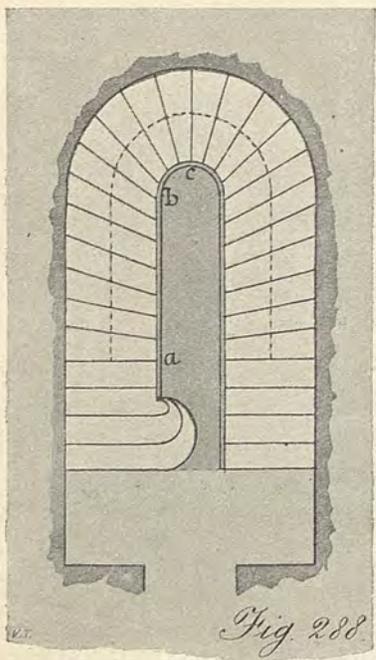
da cui

$$x \frac{(1 + n + m)(n + m)}{2} = n(p - q)$$

dalla quale si cava:

$$x = \frac{2n(p - q)}{(1 + n + m)(n + m)} \quad (1)$$

Riassumendo quanto si è detto, si conclude che, per determinare la pianta dei gradini di una di queste scale, si devono trovare dapprima le divisioni delle pedate sull'asse della scala, deducendone i valori numerici di p , di m , e di q ; in seguito si fissa il numero n ; colla formola (1) si determina x , e si stabiliscono poi i valori numerici delle pedate lungo la



linea del parapetto, coi quali valori si può disegnare la pianta dei gradini della scala, come è indicato nella fig. 288, per la quale, ritenuto che:

$$n = 6 ; \quad m = 5 ; \quad p = m. 0,30 ; \quad q = m. 0,08,$$

si è trovato che:

$$x = \frac{12 \times 0,22}{12 \times 11} = \text{m. } 0,02$$

e si è dedotto che i valori numerici delle pedate, per lo sviluppo $ab + bc$, lungo la linea del parapetto, a partire dal centro sono:

pel	1°	scalino	m.	0,10
»	2°	»		0,12
»	3°	»		0,14
»	4°	»		0,16
»	5°	»		0,18
»	6°	»		0,20
»	7°	»		0,22
»	8°	»		0,24
»	9°	»		0,26
»	10°	»		0,28
»	11°	»		0,30

Sviluppo totale m. 2,20

corrispondente appunto alla somma degli sviluppi ab , bc ; infatti:

$$\text{Sviluppo } ab = 6 \times 0,30 = \text{m. } 1,80$$

$$\text{» } bc = 5 \times 0,08 = \text{m. } 0,40$$

$$\text{Sviluppo totale } ab + bc = \text{m. } 2,20$$

I valori delle pedate lungo la linea del parapetto, si possono anche trovare graficamente colla regola che si espone, e che è data dalla fig. 289; colla quale regola, si viene anche a determinare il numero dei gradini delle branche rette da accordare con quelli della branca curva, senza che questo numero venga stabilito preventivamente. Su di un asse Ox si portano da O in a le divisioni che corrispondono alle pedate dei gradini di una delle branche rette; da a in b , quelle che corrispondono alle pedate minime dei gradini della branca curva lungo la linea del parapetto, e da b in c , quelle che corrispondono alle pedate dei gradini dell'altra branca retta,

ottenendosi così colla Oc lo sviluppo delle pedate dei gradini lungo la linea del parapetto: su di un secondo asse Oy , perpendicolare al primo, si portano le divisioni delle alzate degli scalini, eguali tra loro; e col sussidio delle ascisse e delle ordinate date dalle divisioni di due assi Ox , Oy , si determina lo sviluppo del profilo della scala lungo la linea del parapetto; in seguito si traccia la spezzata $defg$ passante pei punti che appartengono agli spigoli orizzontali superiori degli scalini; si trova m , punto di mezzo della ef ; sulla ed si porta $em_1 = em$; e sulla fg si porta $fm_1 = fm$; per m si traccia la perpendicolare ad ef , e pei due punti m_1 si conducono le perpendicolari alle rette ed , fg , le quali perpendicolari si incontrano in due punti equidistanti da m ; facendo centro in questi due punti si descrivono gli archi m_1em , ed $mf m_1$; le intersezioni di questi archi colle parallele ad Ox passanti per le divisioni della Oy , danno i punti che appartengono agli spigoli superiori orizzontali degli scalini accordati tra loro, i quali punti poi, danno i valori richiesti per le pedate lungo la linea del parapetto, e servono per il tracciamento dello sviluppo del profilo degli scalini lungo questa linea.

Le scale formate da branche in parte rette ed in parte curve, del genere di quelle che si sono ora considerate, e le scale formate da branche di curvatura continua, come sono le scale a chiocciola, sebbene formate da gradini che abbiano una pianta appropriata, pure riescono scomode, e ad esse si dovrebbe ricorrere soltanto nel caso in cui, lo spazio destinato alla gabbia di scala sia molto ristretto, e non permetta di ordinare in esso una scala a branche rettilinee, e la scala abbia inoltre un'importanza affatto secondaria; talora però le branche curve vengono alternate con quelle rette, anche negli scaloni, segnatamente nell'intento di conseguire, con disposizioni simmetriche delle branche stesse, una certa grandiosità nell'insieme della scala.

La larghezza delle branche delle scale, come si è detto,

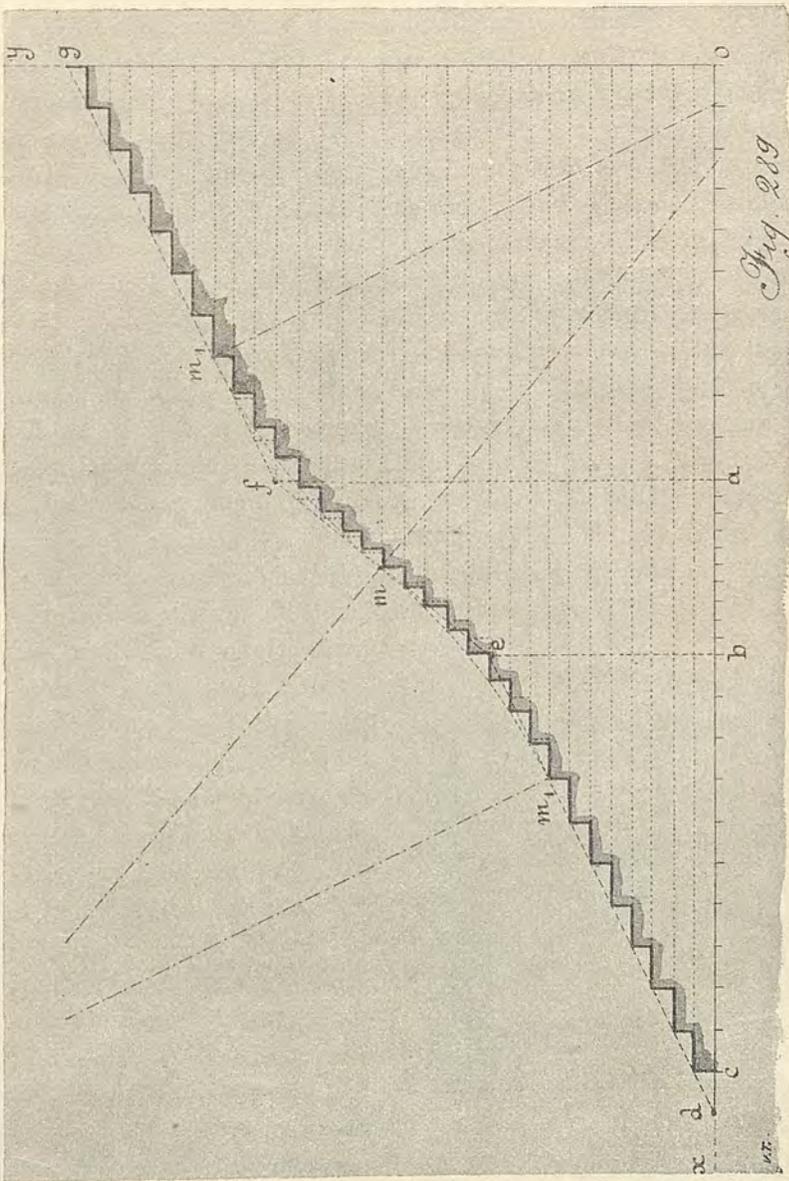


Fig. 219

117

si stabilisce in relazione del numero delle persone per le quali esse sono destinate, ed in base anche alla loro importanza. Le branche per gli scaloni, delle ville, dei palazzi, e degli edifici pubblici, hanno una larghezza che si può ritenere compresa tra m. 1,80 e m. 3,00; quelle che appartengono alle scale principali di qualche importanza delle case signorili, oppure delle case da pigione, hanno larghezze che sono rispettivamente comprese tra m. 1,50 e m. 1,80 e tra m. 1,20 e m. 1,50; quelle per le scale principali meno importanti sono larghe da m. 1,00 a m. 1,20; quelle per le scale di servizio sono larghe da m. 0,80 a m. 1; e quelle infine di certe scale a chiocciola, di pianta assai ristretta, hanno larghezze comprese tra m. 0,50 e m. 0,75.

Per le scale principali e di servizio si danno alle branche diverse distribuzioni in pianta, che dipendono talora dalla pianta che ha la gabbia della scala, la quale, solitamente, si procura di limitare il più possibile, e può anche darsi, sia irregolare.

La fig. 290 rappresenta la distribuzione delle branche in

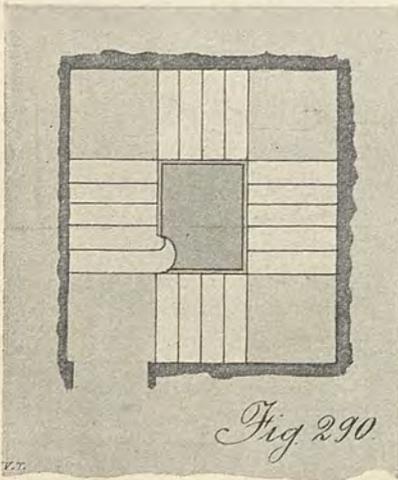
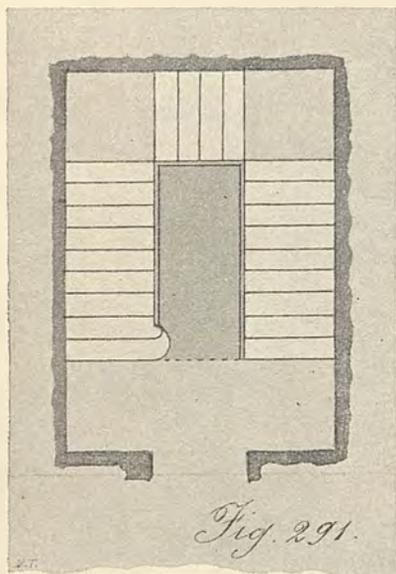


Fig. 290

una scala a pozzo di pianta quadrata, la quale distribuzione può essere conveniente tanto per scale principali, come per quelle di servizio, potendosi anche nei diversi piani ordinare dei pianerottoli rettangolari, di lunghezza eguale al lato del quadrato di pianta, comprendenti gli ingressi, ed anche le finestre che illuminano la scala; una distribuzione simile alla precedente, che può servire per una scala la cui gabbia

ha una pianta rettangolare, è data dalla fig. 291; con questa distribuzione la larghezza del pozzo della scala dipende dalla esten-

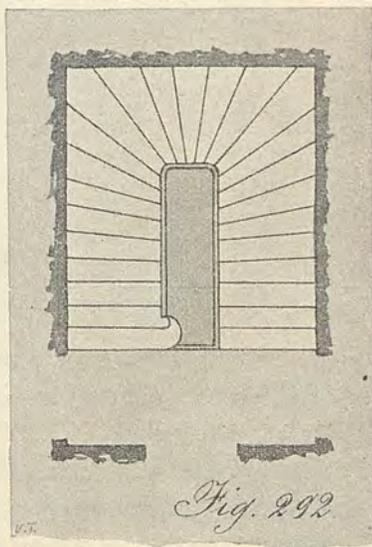


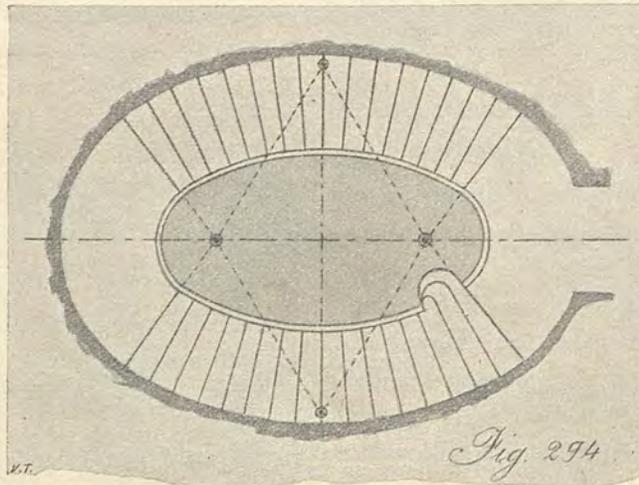
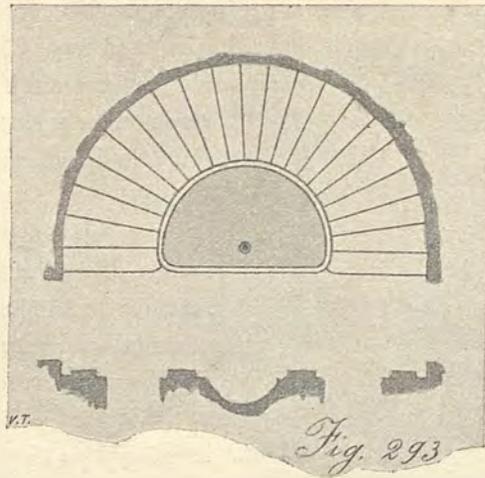
scala che ha analogia con quello precedente della fig. 292, formato da branche che si corrispondono verticalmente, e che hanno una pianta semicircolare.

In certi casi speciali, può tornare opportuno l'ordinare la scala a pozzo in una gabbia di pianta ovale, come quella della fig. 294; ricordando però che, con una pianta simile, si dovranno di preferenza limitare le branche a quelle porzioni delle pareti a cui corrispondono in pianta i raggi di curvatura maggiori, ottenendosi così degli scalini che hanno una pianta trapezia, la quale assai poco si scosta da

sione della branca che corrisponde al lato più breve della pianta, la quale branca talora viene omessa, riducendosi minima la larghezza del pozzo stesso.

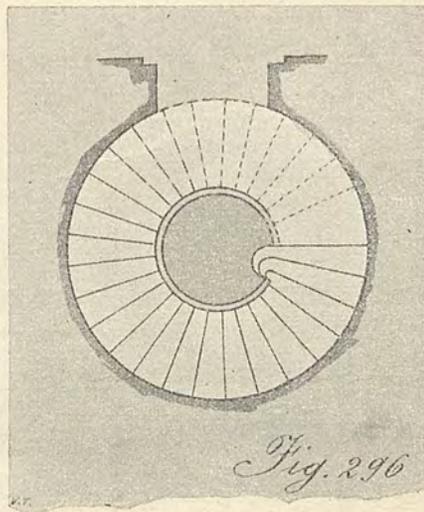
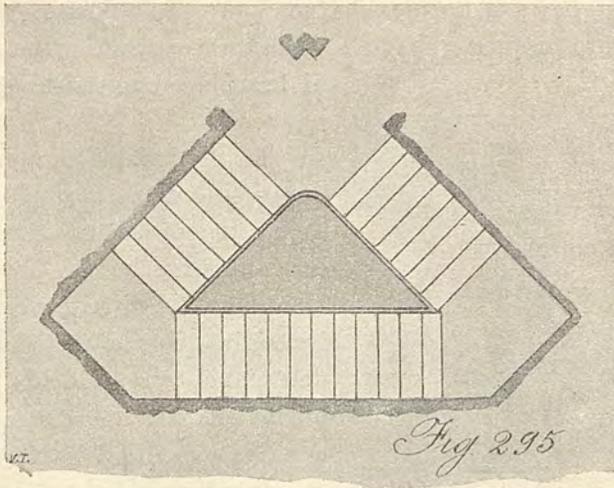
La fig. 292 dà l'ordinamento di una scala a pozzo, formata da due branche rette, accordate ad una branca curva, il quale ordinamento deve adottare soltanto allorchè la gabbia sia di pianta rettangolare, e non abbia una estensione sufficiente per stabilirvi una scala a branche rettilinee; la fig. 293 dà un tipo di





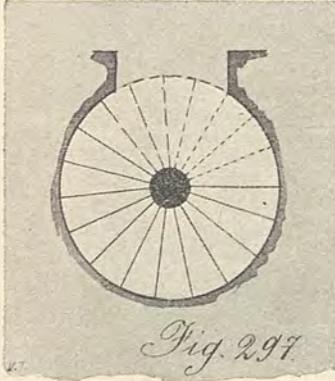
quella rettangolare. Così pure, può darsi che la gabbia della scala abbia una pianta prossimamente triangolare, come quella della fig. 295.

Le fig. 296 e 297 poi, danno la pianta di due scale a chiocciola, delle quali la prima è a pozzo, ed ha la branca a collo, la seconda invece, si svolge attorno ad un'anima centrale.



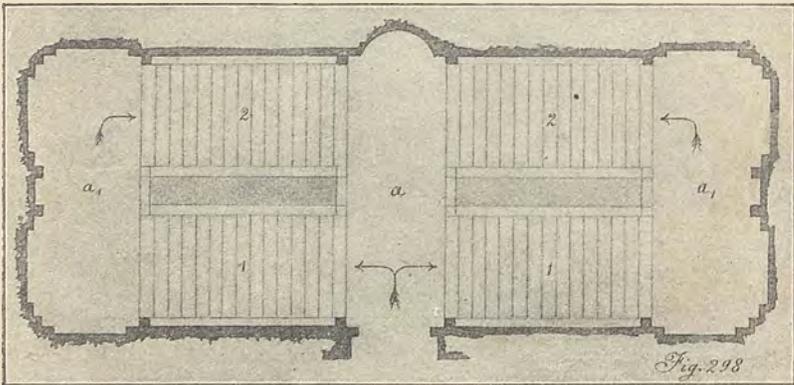
La distribuzione delle branche assume una speciale importanza negli scaloni, i quali segnatamente in molti palazzi italiani degli ultimi secoli, come è noto, acquistano una sontuosa grandiosità, veramente singolare, per effetto non solo

della larghezza delle branche, ma più specialmente per l'ordinamento di queste, il quale dà luogo a svariate combinazioni di branche simmetricamente disposte.



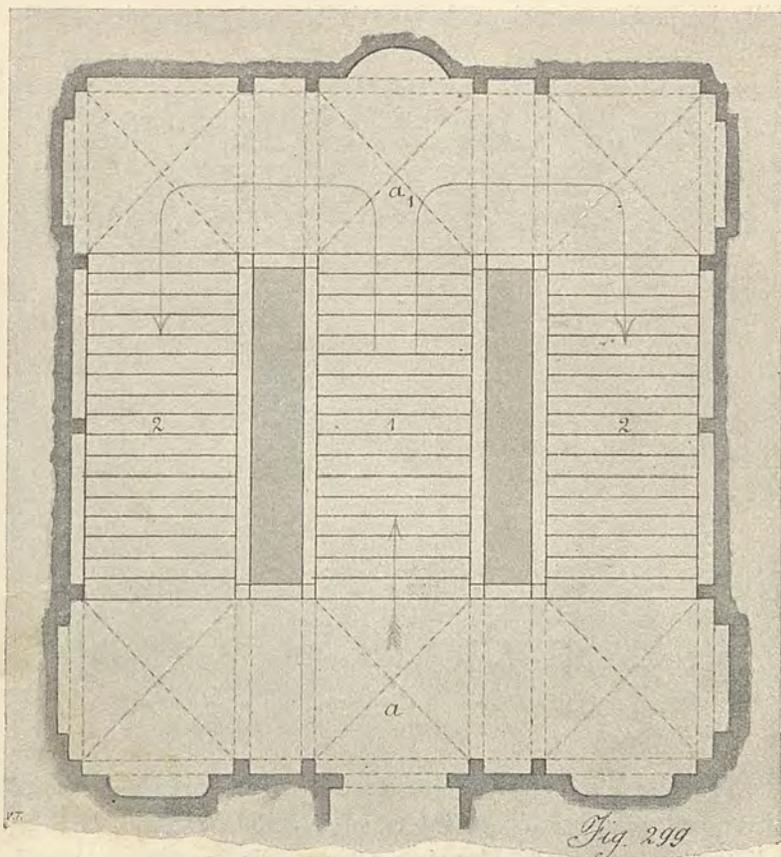
La fig. 298 dà una pianta di questi scaloni, colla quale si possono ottenere diverse distribuzioni delle branche in elevazione. Una di queste distribuzioni si ha, immaginando che il pianerottolo del piano terreno debba essere quello centrale *a*, e che si abbia a salire a quello del primo piano che vi corrisponde verticalmente, per mezzo di due branche 1, 1,

che mettono a due pianerottoli intermedi *a*₁, dai quali poi colle branche 2, 2, si passa al primo piano; una seconda distribu-



zione si ottiene ritenendo che i pianerottoli di origine dello scalone in piano terreno, debbano essere quelli *a*₁ ai due estremi della pianta, e che si debba passare a quelli del primo piano che vi corrispondono verticalmente, per mezzo delle branche 1, 1,

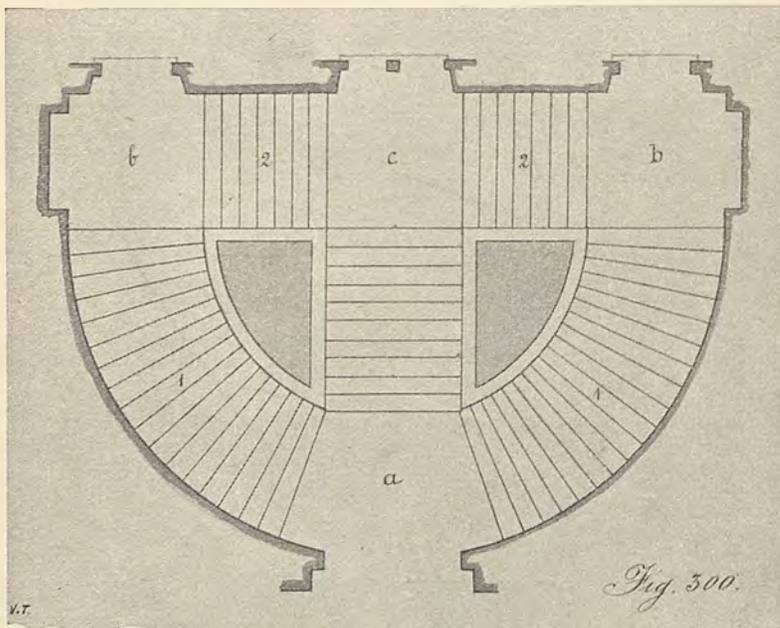
fino al pianerottolo a intermedio, e delle branche 2, 2, fino al primo piano; finalmente una terza distribuzione si ottiene ritenendo ancora che i due pianerottoli d'origine in piano ter-



reno debbano essere quelli a_1 , ed immaginando che si abbia a passare da questi a quello intermedio a , ed al primo piano, rispettivamente colle branche che, prese due a due, si corrispondono diagonalmente.

Nella figura 299 è rappresentato in pianta un altro ordi-

namento, che frequentemente è stato adottato per gli scaloni, e che dicesi *a tanaglia*; esso può ricevere in elevazione due disposizioni differenti; colla prima di queste, si passa dal pianerottolo *a* del piano terreno a quello a_1 intermedio, per via della branca 1 centrale, e da quest'ultimo al primo piano, colle



due branche 2, 2 laterali; colla seconda invece, si sale dal piano terreno al pianerottolo a_1 intermedio, colle due branche laterali 2, 2; e da questo al primo piano colla branca centrale 1.

Negli scaloni, talvolta, le branche si svolgono curvilinee e si combinano con quelle rette, formando un assieme che può assumere anche una certa grazia particolare; la fig. 300 mostra la pianta di uno di questi scaloni, pel quale si è immaginato che la sua origine in piano terreno, debba corrispondere al pianerottolo *a*, e che si debba salire al primo piano

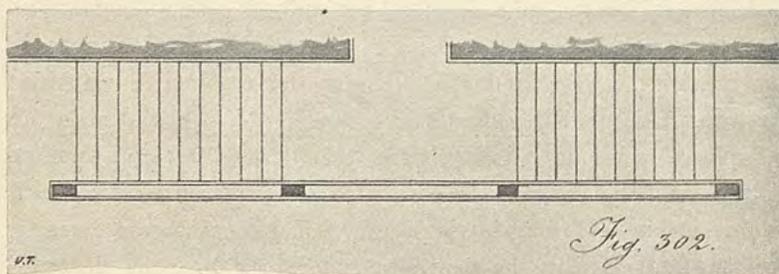
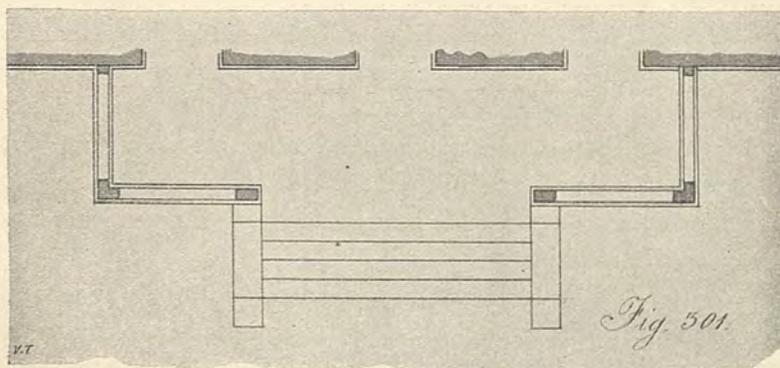
seguendo l'ordine progressivo di numerazione delle branche; è facile vedere però come si possano ottenere anche altre combinazioni, fissando quale origine dello scalone in piano terreno, sia i due pianerottoli *b*, come quello *c*, e come per ciascuno di questi casi si possano stabilire, per salire al primo piano, due differenti percorsi di branche.

Davanti agli ingressi, delle case, delle ville, dei palazzi, e di tutti quegli edifici che hanno il piano terreno rialzato sul suolo esterno, vengono disposti dei ripiani, o dei terrazzi, seguiti da scalinate; in certi casi, la scalinata è assai semplice, e formata da pochi gradini, altre volte è più complessa, e può essere composta da parecchie branche ordinate simmetricamente come negli scaloni.

La fig. 301 dà la pianta di un terrazzo, sul quale si aprono tre ingressi, e di una scalinata, piuttosto semplice, formata da pochi gradini; e la fig. 302 dà la pianta di una scalinata, assai comune, costituita da due branche che hanno una inclinazione opposta, e che mettono capo ad un unico ripiano anteriore all'ingresso; nella fig. 303 si ha la pianta di una scalinata in tre branche, messe in corrispondenza dei tre lati di un unico ripiano. Alcuni ordinamenti di branche poi, per scalinate più complesse, sono dati dalle figure 304, 305 e 306; essi tornano convenienti specialmente allorchè la differenza di livello tra il suolo esterno e le soglie degli ingressi sia piuttosto grande, e convenga stabilire la scalinata in diverse branche, le quali presentino anche colla loro distribuzione, e coi particolari decorativi che vi si riferiscono, un assieme di una certa grandiosità.

Il pavimento dei ripiani di queste scalinate e dei terrazzi, al quale corrispondono gli ingressi, deve essere almeno di un centimetro più basso di quello interno delle stanze del piano terreno, per impedire che l'acqua possa facilmente penetrare in esse, ed a tale intento si deve anche assegnare allo stesso pavimento esterno, una pendenza sufficiente, affinchè l'acqua

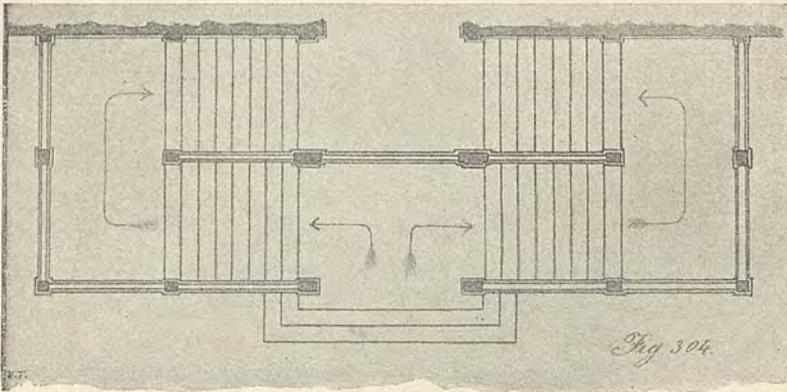
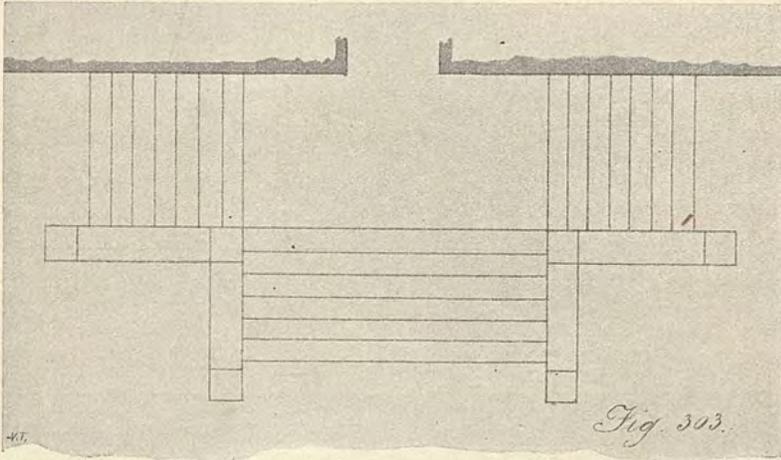
possa su di esso defluire, senza bagnare o rendere umide le murature della fabbrica; anche alle pedate poi degli scalini esterni, è bene di assegnare una leggiera pendenza nello stesso verso di quella delle branche, per facilitare lo scorrimento dell'acqua sulla loro superficie.



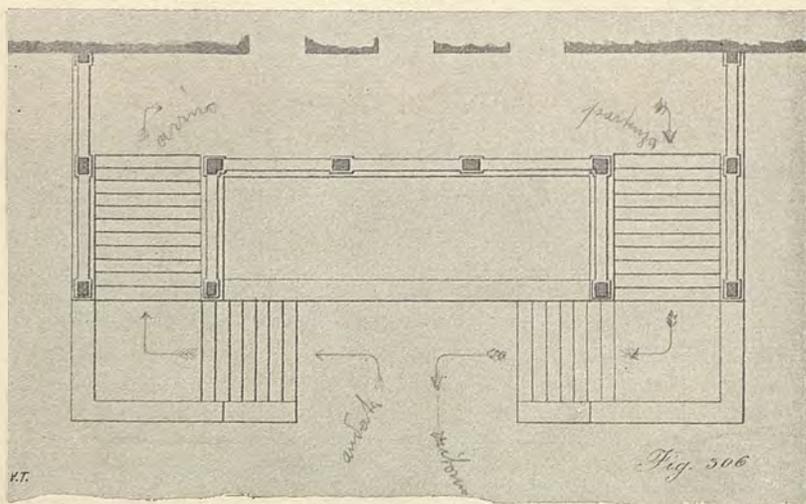
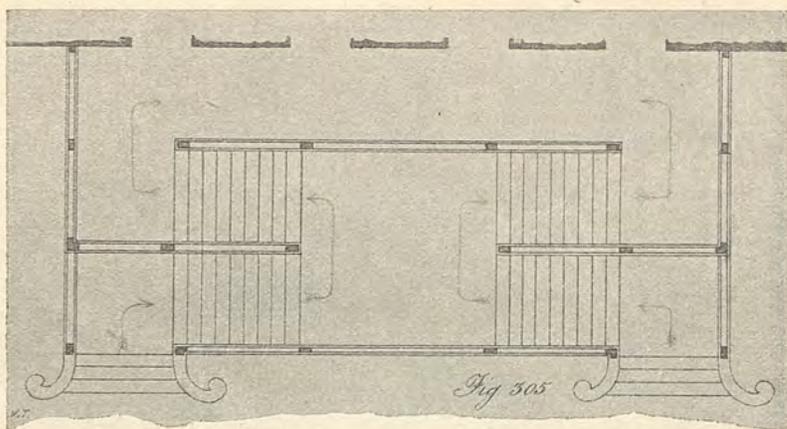
58. Le strutture delle scale. Le scale hanno strutture assai variate, adoperandosi per esse materiali di differente natura, e diversamente ordinandoli, sia per agevolarne la costruzione, rendendola leggiera, ed in pari tempo solida e ferma, come per dare alle scale una apparenza che sia in giusta armonia colla loro destinazione.

Nelle scale che hanno una certa importanza, talora, i pianerottoli e gli scalini sono massicci, e si fanno, di granito,

o di pietre calcari compatte, o di marmo, poggiando i gradini ai loro estremi sopra murature, oppure anche incastran-



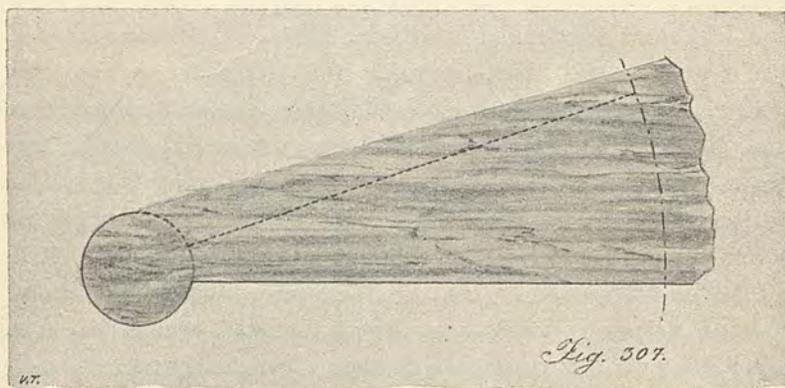
doli nei muri soltanto ad un estremo, purchè le branche stesse abbiano una larghezza che non superi m. 1,40; in quest'ultimo caso, l'incastramento di ciascun gradino nel muro, deve essere almeno di $\frac{1}{6}$ di tutta la sua lunghezza; e gli scalini



devono in parte poggiare l'uno sopra l'altro, in guisa che, il peso di ognuno, venga trasmesso a parecchi di essi; i gradini poi occorrono talmente lavorati che, allorchè sono in opera, presentino per disotto un unico piano inclinato, che forma il

soffitto della branca, con delle unioni assai serrate e poco visibili, fatte con piani perpendicolari al piano inclinato stesso, fino ad una profondità di qualche centimetro sopra il soffitto della branca.

I gradini massicci poi, tornano assai opportuni per la costruzione delle scale a chiocciola in pietra; in queste scale, ciascun scalino ha una lunghezza un po' maggiore della larghezza della branca della chiocciola, dovendo essere incastrato nel muro



di pianta circolare che la comprende; ha verso il centro della scala una appendice, che corrisponde alla colonna od anima centrale di questa, ed ha una pianta come quella della fig. 307, nella quale le linee punteggiate indicano l'incastramento del gradino nel muro, la sezione circolare della colonna centrale, e la sovrapposizione degli scalini tra loro; in maniera che, ordinandosi i gradini colle loro appendici centrali messe in pila l'una sopra l'altra, e dirigendoli opportunamente nel verso radiale, si forma assai facilmente la scala.

Altre volte gli scalini delle scale, hanno la pedata formata da una lastra di pietra orizzontale, incastrata nel muro ad un estremo, ed hanno l'alzata costituita da un'altra lastra verti-

cale della stessa pietra, ed egualmente incastrata; in queste scale le lastre orizzontali dei gradini devono avere una larghezza maggiore di quella che effettivamente corrisponde alla pedata, affinchè su di essi si possano poggiare le lastre delle alzate; devono essere profilate lungo tutto il loro contorno, meno che nella parte che corrisponde all' incastramento, e devono avere le due faccie egualmente lavorate; queste scale, che sovente sono di marmo, ma che si possono fare anche con lastre di Beura, o di altre pietre che sieno resistenti, riescono leggiere, e possono tornare opportune allorchè le branche hanno una larghezza non maggiore di m. 1,20, e lo spazio entro il quale vengono sviluppate, essendo piuttosto ristretto, si voglia rendere la struttura della scala il meno pesante possibile; in esse, le lastre delle pedate hanno grossezze variabili colla larghezza delle branche e colla resistenza della pietra, e che si possono ritenere comprese tra m. 0,04 e 0,08, ed i pianerottoli hanno grossezze parimenti variabili, e comprese tra m. 0,05 e 0,10; le lastre poi delle alzate, esse pure incastrate, come si è detto, nel muro, funzionano come mensole, scaricando una parte del peso delle pedate, e devono avere una grossezza compresa tra m. 0,03 e 0,05.

Nella Lombardia è assai comune per le scale, una struttura di pietra e di materiale, essa pure a sbalzo, la quale ordinariamente si usa per branche che hanno una larghezza fino a m. 1,20; essa si ottiene ordinando in opera delle lastre di Beura orizzontali, di qualche centimetro più larghe della effettiva pedata, le quali si incastrano nel muro per formare le pedate degli scalini, e completando il lavoro con mattoni murati in coltello in corrispondenza alle alzate, e con un riempimento di materiale leggiere e malta assai tenace, che si fa nei vani che i gradini presentano per disotto, per formare il soffitto piano ed inclinato della branca, il quale viene poi intonacato, al pari della faccia anteriore della alzata. Le lastre di Beura degli scalini hanno una grossezza compresa tra m. 0,04 e 0,05, si inca-

strano nel muro per una lunghezza di m. 0,12 o di m. 0,25, a norma della larghezza delle branche, ed hanno la faccia inferiore, destinata a non essere veduta, a lavoratura rustica; i pianerottoli sono parimenti di Beura, in lastre lunghe da m. 2 a 3, grosse da m. 0,07 a 0,10, incastrate agli estremi nei muri, lavorate a martellina sulle due faccie, e talora portate anche da mensole di pietra, o di metallo; sovente poi, queste lastre dei pianerottoli, sono sostituite da impalcature simili a quelle da solaio, completate da un pavimento e da un soffitto.

In molti casi, le branche delle scale non si possono fare a sbalzo, sia per la loro larghezza piuttosto grande, come per la natura delle pietre che si impiegano per gli scalini, le quali pietre può darsi non abbiano una resistenza sufficiente per reggersi sicuramente allorchè sieno semplicemente incastrate; le branche quindi vengono sovente portate da volte, le quali possono essere cilindriche ad asse inclinato, oppure a crociera, od a botte rampanti, ovvero anche di altra forma, e sono impostate sulle murature della gabbia di scala, od anche sopra arcate zoppe stabilite su pilastri, su colonne, ovvero su travi di ferro a doppio T. In queste scale, per sostenere i pianerottoli, si adottano delle strutture a volta, simili a quelle delle branche, ed egualmente impostate, ed i gradini si fanno con materiale, e si ricoprono con lastre di pietra. Nel Piemonte, e particolarmente a Torino, per le scale a pozzo di pianta rettangolare, con pianerottoli quadrati negli angoli, ed anche con qualche pianerottolo rettangolare lungo uno dei suoi lati, sono comunissime le volte a botte rampanti, per portare sia le branche come i pianerottoli quadrati negli angoli, combinate colle volte a botte ribassate, le cui imposte si fanno nello stesso piano orizzontale, per portare i pianerottoli rettangolari; a Roma e nell'Italia meridionale, sono invece frequenti, per portare le branche ed i pianerottoli delle scale, altre strutture a volta, che presentano un particolare interesse per la loro forma, e per l'ordinamento del materiale, delle quali si dirà nel seguito.

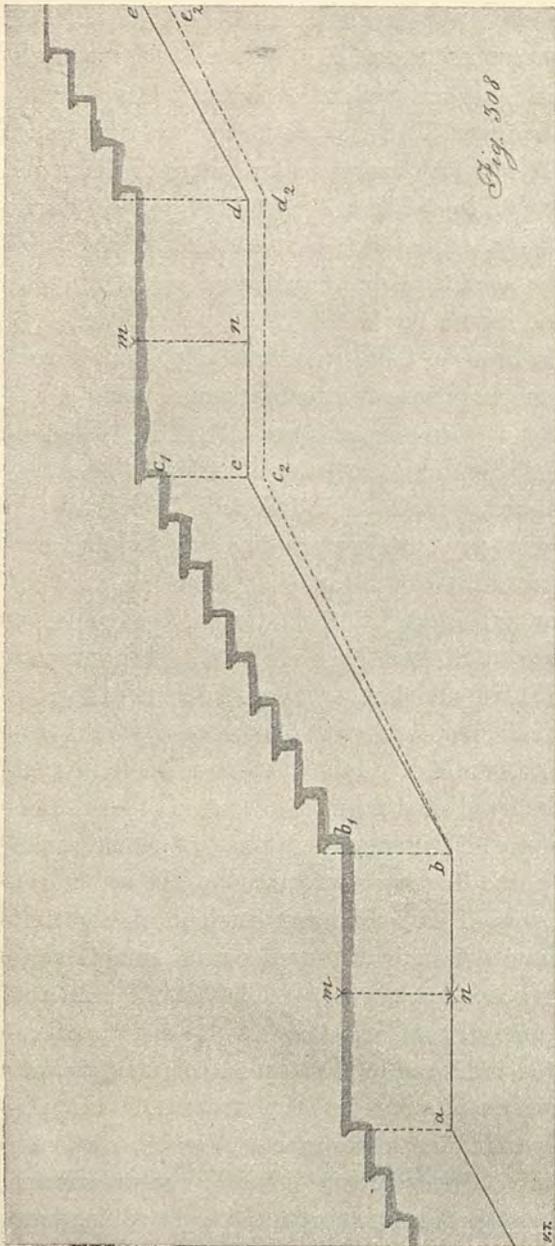


Fig. 308

Trattandosi ora in generale delle volte destinate a portare le branche ed i pianerottoli delle scale, si ricorda una condizione speciale che riguarda la loro impostatura, messa in evidenza dalla fig. 308, che dà lo sviluppo di porzione di una scala coi suoi pianerottoli, nella quale figura la spezzata *abcde* indica le imposte delle volte che vi si riferiscono. Come si vede dalla figura, la distanza *mn* tra l'imposta della volta ed il piano dei pianerottoli, dovendo essere costante, ne viene che, la imposta *bc*, non può essere parallela all'inclinazione della bran-

ca b_1c_1 , e ciò per tutte le branche della scala; poichè, se fosse altrimenti, l'imposta delle volte sarebbe data dalla spezzata $abc_2d_2e_2$, e la distanza mn aumenterebbe sempre più col numero delle branche e dei pianerottoli.

Le pietre che formano le pedate dei gradini, possono anche essere portate da armature di ferro, o di legno, costituite da travature che si dispongono inclinate sotto le branche ed orizzontali sotto i pianerottoli, che si incastrano nei muri della scala, e talora si poggiano anche a sottili colonne di ghisa, o di legno, formando col loro complesso una struttura mista, assai leggiera, e che in certi casi può tornare molto opportuna.

Ai diversi tipi di strutture per le scale che si sono accennati, devonsi aggiungere quelli che riguardano le scale tutte di ferro e tutte di legno, le quali scale sono talora adottate nelle fabbriche, in vista di circostanze speciali; a riguardo di quelle di legno però, si ricorda fin d'ora il pericolo che esse presentano nei casi d'incendio, e l'inconveniente del rumore che in queste scale viene generato dal movimento delle persone.

59. I particolari costruttivi e di finimento delle scale.

A complemento delle generalità che si sono espote, si danno i particolari costruttivi delle principali strutture di scale che si sono indicate, preceduti da alcune indicazioni, che si riferiscono ai disegni ed alle misure che occorrono per il loro tracciamento durante l'esecuzione.

I disegni destinati al tracciamento di una scala di qualche importanza, per un fabbricato di diversi piani, affinchè riescano completamente definiti, devono essere costituiti dalle piante che danno, per ogni piano, la distribuzione delle branche, degli scalini, e dei pianerottoli, colle loro larghezze e lunghezze; a queste piante devesi aggiungere uno schema che mostri lo sviluppo del profilo di tutta la scala in elevazione; nel quale poi devono essere indicate le altezze dei piani da pavimento a pavimento, col numero e col valore delle alzate che vi corrispondono, e, per ciascun piano, devono essere date le altezze parziali

dei pianerottoli, riferite ai pavimenti stessi, nonchè le basi e le altezze che stabiliscono le inclinazioni delle diverse branche. Uno studio di questo genere è dato dalla tav. LXIII, essendosi supposto che esso debba servire per il tracciamento di una scala di pianta rettangolare, da costruirsi in un fabbricato di sei piani, compreso quello terreno e quello dell'ammezzato.

Nella detta tavola, le fig. 1, 2, 3, 4, 5 e 6, rappresentano le distribuzioni in pianta degli scalini e dei pianerottoli della scala pei diversi piani della fabbrica, e la fig. 7 dà lo schema per lo sviluppo della scala medesima, osservando che, per la regolarità della distribuzione, la larghezza delle pedate, deve ognora essere limitata dalle linee di intersezione dei piani verticali tangenti ai tondini dei gradini, col piano icnografico.

In base a questi dati, il tracciamento si può fare facilmente e con esattezza, di mano in mano che procede la costruzione della scala, sia che i pianerottoli ed i gradini debbano essere ordinati in opera ed incastrati mentre si costruiscono le murature della gabbia, ciò che si suole fare per certe scale coi gradini di Beura completate in muratura, come nel caso in cui, tale posa in opera, si compia dopo ultimati i muri della gabbia stessa, il che si fa ordinariamente per le scale che hanno i gradini e pianerottoli formati con lastre di marmo. Durante la costruzione poi, occorre sovente, segnatamente per le scale in pietra, di sostenere temporaneamente i pianerottoli ed i gradini, che si mettono in opera, con speciali armature di legname.

Nella tav. LXIV sono rappresentati i particolari pei gradini e pei pianerottoli di una scala a sbalzo, fatta con lastre di Beura, e completata con materiale, la cui struttura, come si è detto, è di uso molto comune in Lombardia; nella stessa tavola poi è anche rappresentato il procedimento costruttivo della scala stessa, eseguito col sussidio di una speciale armatura di legname, la quale, potendo servire anche per altre strutture di scale, viene ora descritta.

Nella detta tavola la fig. 1 dà, in sezione verticale, il tipo

della struttura per quanto riguarda le lastre di pietra, ed il tavolato di mattoni, formanti rispettivamente le pedate e le alzate degli scalini, e da essa si rileva la larghezza da assegnarsi alle lastre stesse, la quale deve essere di circa m. 0,06 maggiore della effettiva pedata, acciocchè le medesime, profilate anteriormente a tondino, possano anche portare il tavolato di mattoni per l'alzata; la fig. 2, con linee fisse e punteggiate, rappresenta, correlativamente ai dati della fig. 1, la pianta per le lastre delle pedate, e per quelle dei pianerottoli quadrati negli angoli della scala, colla sovrapposizione delle lastre stesse tra loro e colla porzione da incastrarsi nel muro; la fig. 3 dà la veduta in iscorcio di una delle lastre per le pedate, col suo contorno lavorato a tondino per la parte destinata a rimanere in vista, a faccia piana sbozzata per la parte corrispondente all'appoggio del tavolato della alzata, ed a taglio rustico per la parte da incastrarsi; la fig. 4 dà la pianta per la lastra di pietra di un pianerottolo rettangolare, esteso a tutta la lunghezza di una delle murature della scala, sul quale si aprono altresì due porte d'ingresso alle abitazioni, con una porzione anche delle due branche, oppostamente inclinate, che mettono capo al pianerottolo stesso; questa figura è destinata a mettere in evidenza il risalto che la lastra deve avere, laddove devesi su di essa stabilire il tavolato di mattoni per l'alzata del primo gradino della branca, che per rispetto al pianerottolo che si considera è in ascesa, nonchè i due piani ribassati che la lastra stessa deve presentare, in corrispondenza alle porte per gli ingressi, i quali piani ribassati sono diretti a formare la *battuta*, contro la quale si ferma col suo piede l'imposta che vi si applica; il particolare poi per una di queste battute, è chiarito anche dal disegno prospettivo dato dalla fig. 5.

Queste scale vengono costruite contemporaneamente alle murature della fabbrica; la fig. 6 riproduce l'armatura di legname, che viene progressivamente allestita, per la formazione delle scale stesse, e la pratica operativa che per esse si suole

seguire; in corrispondenza ai vertici del pozzo della scala, si stabiliscono verticalmente le travi *a* dell'armatura, la quale viene completata con altre travi *b* inclinate, disposte sotto le branche, dalla banda opposta a quella dei muri della scala, incastrate ai piedi nei muri stessi, poggiate in sommità l'una sopra l'altra, e fermate anche con gattelli, come è appunto indicato nella figura; su questo telaio di travature, si poggiano, per ciascun pianerottolo, i ritte *c*, e le travi orizzontali *d*, le quali servono a sostegno dei pianerottoli; col sussidio dell'armatura così formata, si posano in opera, poggiandole anche sui muri, le lastre di pietra *A*, *B* dei due pianerottoli, tra i quali è compresa la branca della scala che devesi costruire, nonchè la lastra *C* del primo gradino inferiore della branca stessa, riscontrandone con molta cura, sia le altezze rispettive, come il loro ordinamento in pianta; in seguito assai speditamente si possono presentare in opera, uno dopo l'altro, i gradini della branca, verificandone la posizione mediante un filo, che si tende dal gradino *C* al pianerottolo *B*, il quale filo dà il profilo inclinato della branca verso il pozzo della scala, od anche con un lungo regolo mobile di legno, che si poggia sul tondino dello scalino *C* e su quello del pianerottolo *B*, segnandone la distanza inclinata, e dividendola in tante parti eguali, corrispondenti al numero degli scalini da distribuirsi tra il pianerottolo *C* e quello *B*; le lastre degli scalini si poggiano ad un capo sul muro, che a tale uopo viene costruito a scaglioni, ed all'altro capo si reggono per mezzo di mattoni disposti, a secco e di pianta, sopra le travi inclinate *b*, mediante anche un mattone messo in coltello anteriormente ai primi, e ad essi fermato con malta di gesso. Ultimata per tal modo la posa delle pietre pei pianerottoli e pei gradini di una branca, si elevano sopra di esse le murature della gabbia di scala, mentre procedesi alla formazione della armatura, ed alla posa delle pietre per le branche successive, avvertendo che, per essere le travi *b* poggiate l'una sopra l'altra, si dovrà, prima di iniziare la costruzione di una

branca, allestire l'armatura anche in quella che immediatamente la segue.

Le strutture di queste scale si mantengono armate sino a quando siasi compiuta la copertura del fabbricato, affinchè le murature, così caricate, assicurino la stabilità delle pietre incastrate, e permettano di levare i sostegni provvisori delle lastre e dei pianerottoli. Le opere accessorie complete di queste scale si compiono, dopo eseguiti gli intonaci dei muri, nel seguente modo: ultimato il disarmo delle branche e dei pianerottoli si lasciano in posto le travi verticali *a* dell'armatura, le quali servono a sostegno dei palchi, che si preparano sotto le branche per il loro compimento; indi si procede, per ciascuna branca, alla lavatura delle faccie inferiori delle lastre di pietra, affinchè ad esse abbiano a meglio aderire la malta ed il materiale, coi quali si opera il riempimento sotto le branche; poscia si formano le alzate degli scalini con mattoni opportunamente assestati in coltello; alle superfici delle pietre e dei mattoni, sotto la branca e sotto i pianerottoli, si applica un primo rinzaffo di malta di calce comune, alla quale si aggiunge una certa quantità di gesso per aumentarne la tenacità, asciugato il quale, vi si applica un secondo rinzaffo, fatto con malta essa pure tenace ma piuttosto grossolana, che deve parimente asciugare; a questo si fa seguire, per gli scalini, un altro lavoro, formando il riempimento nello spazio triangolare che sta sotto di essi, con materiali leggieri, quali sono i frammenti di tegole, o di mattoni cavi, cementandoli con malta che possa fare una sicura presa; finalmente, con un rinzaffo di malta grossolana, si spiana in rustico la superficie inclinata del soffitto delle branche, e con un rinzaffo di malta fina se ne eseguisce l'intonaco, il quale viene anche applicato, sia inferiormente ai pianerottoli, come alla superficie dei mattoni che formano la fronte verticale dellaalzata. Le operazioni che si sono indicate, si trovano ordinatamente rappresentate nelle fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7, della tav. LXV, nella quale la fig. 8 dà la veduta per

disotto di un pianerottolo e della porzione di due branche, in una di queste scale, a lavoro compiuto. S'intende però facilmente come non sia sempre facile di conseguire, in queste strutture, una fermezza molto grande pel materiale di riempimento che forma il soffitto delle branche; talora, quindi, si suole assicurare questo materiale con sostegni di reggia di ferro, che si fermano agli scalini, e che si incastrano, nel numero di due, o tre al più, nella struttura del riempimento di ciascun gradino, come mostra la fig. 9 della stessa tav. LXV.

Nella tav. LXV si hanno anche i particolari per le scale a sbalzo, che hanno le pedate e le alzate dei gradini, nonchè i pianerottoli, formati con lastre di marmo o di altre pietre; la fig. 10 dà la sezione verticale per la porzione di una branca, colla profilatura per le lastre delle pedate, e colla incastratura in queste ultime delle lastre per le alzate; la fig. 11 e la fig. 12 danno, rispettivamente, la veduta in iscorcio della lastra per le pedate, e di quella per le alzate; infine, la fig. 13 rappresenta la veduta di porzione di una di queste scale, a lavoro compiuto, avvertendo che le medesime possono venire formate, sia contemporaneamente alla costruzione dei muri della fabbrica, come dopo di essa, mediante un'armatura di legname, ed una pratica per la posa dei pianerottoli e degli scalini, affatto simile a quella che si è precedentemente indicata per la scala della tav. LXIV. A questo riguardo però si osserva che, costruendo queste scale contemporaneamente ai muri della fabbrica, si hanno degli inconvenienti, dovuti segnatamente ai guasti che subiscono i marmi e le pietre che vi si impiegano, in conseguenza dei lavori di costruzione della fabbrica stessa; è preferibile quindi formare queste scale, dopo ultimate le murature, le coperture, e tutti i lavori rustici della fabbrica; in questo caso poi, per agevolare il lavoro, è bene di inserire nella struttura murale della gabbia della scala, mentre viene elevata, dei mattoni a secco, nei luoghi che corrispondono agli incastra-

menti delle pietre, i quali più facilmente possono essere rimossi, allorchè devonsi tali incastramenti effettuare.

I particolari per gli scalini e pei pianerottoli massicci, che possono essere di marmo come di altre pietre, sono rappresentati in una parte della tav. LXXII, nella quale la fig. 1 e la fig. 2 danno le sezioni verticali di una porzione del pianerottolo, che rispettivamente corrispondono al suo attacco, con due branche di cui la prima è discendente, e la seconda è ascendente, e la fig. 3 dà la sezione verticale di porzione del pianerottolo, nella parte compresa tra le due branche; infine la fig. 4 rappresenta, in iscorcio ed in sezione verticale, l'assieme per il pianerottolo, e per alcuni gradini delle due branche in ascesa e discesa che ad esso mettono capo, e mostra, l'incastramento, il taglio, la lavoratura, e l'unione delle pietre, conformemente alle norme generali che si sono indicate per questo genere di scala, alle quali si aggiunge quanto riguarda lo spessore dei pianerottoli; tale spessore può essere minore di quello degli scalini, per diminuire il peso della struttura, come appunto è indicato nelle figure che si sono date, facendolo dipendere dalla resistenza della pietra che per essi s'impiega.

Una struttura di scala assai usata a Roma, e nell'Italia meridionale, della quale si è già dato un cenno affatto generico, formata da lastre di pietra per gli scalini e pei pianerottoli, poggiate sopra scaglioni, e sopra un riempimento di muro, portati da volte, e particolarmente notevole per la forma e struttura di queste ultime, è rappresentata nella tav. LXVI. Queste scale si costruiscono agevolmente anche di pianta qualsiasi, solitamente però hanno una pianta rettangolare, come quella della fig. 1 della citata tavola, colle branche su tre lati, con due pianerottoli quadrati in due angoli, e con un pianerottolo rettangolare lungo tutto uno dei lati minori della pianta, al quale pianerottolo si fanno corrispondere gli ingressi; esse possono avere le branche larghe anche più di m. 2, nel qual

caso conservano ancora una saldezza ineccepibile, e presentano un aspetto di una certa bellezza e grandiosità.

Come si vede dalle fig. 2 e 3, che rappresentano rispettivamente la pianta delle volte per le branche e pei pianerottoli della scala, e la sezione verticale di questa, fatta con un piano passante per la linea *ab*, ai pianerottoli quadrati corrispondono delle volte, che hanno la forma di un quarto di schifo, colle linee d'imposta orizzontali, a distanza costante dai piani dei pianerottoli, colle direttrici che corrispondono agli attacchi per le branche, le quali sono quarti di elisse o di curve policentriche, e con uno spigolo diagonale piano; a ciascuna branca corrisponde una volta in ascesa, la cui imposta sul muro è definita dalla retta inclinata passante pei termini delle imposte orizzontali dei due pianerottoli tra cui la branca è compresa, le cui linee di raccordo cogli schifi dei pianerottoli sono, come si è detto, dei quarti di elisse o di curve policentriche, ed il cui limite verso il pozzo è un arco a corda inclinata, che ha i piedi sui vertici che gli schifi presentano negli angoli del pozzo stesso, ed ha una monta tale, che la volta riesca col suo estradosso tangente al profilo degli scalini nel mezzo della branca; cosicchè, la volta in ascesa di cui si parla, quantunque abbia per imposta una retta, presenta per disotto una superficie d'intradosso che non è cilindrica ma tondeggiante in ogni verso, e prossimamente sferoidale, dalla quale essenzialmente dipende la sua caratteristica e la sua stabilità; infine, al pianerottolo rettangolare corrisponde una volta composta di tre parti, impostate nel medesimo piano orizzontale, di cui le due estreme sono eguali ciascuna ad una metà degli schifi dei pianerottoli quadrati, e quella maggiore centrale ha il limite verso il pozzo, dato da un arco stabilito in continuazione delle direttrici delle due porzioni estreme della volta, ed ha essa pure una superficie d'intradosso tondeggiante in ogni verso; la fig. 4, poi, dà una variante per la volta dello stesso pianerottolo, la quale può avere un imbotte cilindrico

a generatrici orizzontali, e con tale una direttrice che le sue porzioni estreme corrispondano, assai prossimamente, alle direttrici degli schifi dei pianerottoli quadrati.

La forma geometrica dell'imbotte di queste volte, è messa in maggiore evidenza, nella stessa tav. LXVI, dalla fig. 5, la quale dà anche la struttura murale delle volte medesime, che in parte si è immaginata scoperta dall'intonaco. Lo spessore di tali volte è di una testa, e talvolta viene aumentato, in prossimità alle imposte, quivi facendolo di due teste; i mattoni, nelle porzioni a schifo, vi sono ordinati, come usasi di consueto per tali volte, in filari diretti come le generatrici dell'imbotte; nelle porzioni in ascesa invece, i filari si delineano sulla superficie di intradosso a norma di curve orizzontali, ed i letti di malta tra i filari stessi sono concavi e normali all'imbotte, come appunto vedesi nella figura, ricordando che, prima di costruire la volta in ascesa, si formano i due quarti di schifo tra i quali essa deve essere stabilita, in guisa anche che questi abbiano delle morse sul loro contorno, per l'addentellato delle volte tra loro; nelle volte in ascesa poi, la costruzione si inizia nella parte più bassa, e si prosegue per filari successivi fino alla parte più elevata.

Nella costruzione di queste volte s'impiega una malta di calce e pozzolana, che fa col materiale un'ottima presa, e contribuisce assai validamente alla loro solidità; sulle volte si effettua un riempimento fatto con suoli di mattoni cementati con malta, spianandolo orizzontalmente pei pianerottoli, all'uopo di poggiarvi sopra le relative lastre di marmo, e disponendolo a piano inclinato per le volte in ascesa, onde formare sopra di esso, parimenti con mattoni murati con malta, gli scaglioni pei diversi scalini, i quali vengono rivestiti superiormente colle lastre di marmo delle pedate, ed anteriormente con quelle delle alzate; la struttura rustica murale della scala viene infine intonacata.

Le volte di queste scale, vengono costruite col sussidio di

armature di legname e di materiale, che si lasciano in posto finchè siano trascorsi almeno quaranta giorni dal termine della formazione delle volte stesse; a riguardo di tali armature, rimarchevoli per la speditezza colla quale vengono allestite, si dà la fig. 1 della tav. LXVII, che riproduce la porzione di scala della fig. 5 della tavola precedente, completata dalla sua armatura. Quest'ultima si forma mediante quattro stili di legno, stabiliti verticalmente negli angoli del pozzo, i quali portano, mediante gattelli di legno, delle flagne inclinate, che si incastrano anche nei muri e che possono all'occorrenza essere rafforzate da saette; sulle flagne e sui muri sono stabilite delle traverse orizzontali di legno, sulle quali si formano le centine di materiale, che si fanno corrispondere agli spigoli della volta, e che si distribuiscono anche, a conveniente distanza tra loro, nelle porzioni comprese tra le centine estreme delle volte in ascesa; in queste porzioni, le centine hanno un profilo eguale a quello delle curve direttrici dei mezzi schifi, in guisa che, completando l'armatura con tavole, che ordinariamente sono brevi e di castagno, si possa formare un manto, che riproduca l'intradosso dei mezzi schifi, e che, per le volte in ascesa, sia cilindrico schiacciato; sopra queste ultime porzioni di manto poi, si dispone del calcestruzzo battuto, in maniera che presenti superiormente una superficie convessa tondeggiante, eguale a quella concava che deve avere l'imbotte delle volte in ascesa. Nella stessa tavola, la fig. 2 dà la pianta delle traverse per le centine di un pianerottolo, e per quelle estreme delle due branche che vi mettono capo, e la fig. 3 dà, per la medesima porzione di armatura, l'ordinamento in pianta delle tavole formanti il manto.

I particolari di una scala, di struttura meno pesante di quella di cui da ultimo si è trattato, ed avente gli scalini ed i pianerottoli portati da volte impostate sopra travi di ferro a doppio T, sono rappresentati nella tav. LXVIII; in essa la fig. 1 rappresenta la pianta della scala in tre branche, con due

pianerottoli quadrati, e con un terzo pianerottolo rettangolare; la fig. 2 dà la sezione verticale della scala sulla linea *ab*, destinata a mettere in evidenza l'assieme della sua armatura di ferro; la fig. 3 mostra, in isorcio, il particolare delle travi di ferro, delle voltine, e del pavimento, in corrispondenza al pianerottolo, la cui pianta è data anche dalla fig. 4; la fig. 5 dà la veduta di porzione di una branca, rappresentata in parte, colla armatura di ferro e colla voltina in ascesa, ed in parte a lavoro compiuto; la fig. 6 mostra, in sezione verticale, l'assessamento dei mattoni lungo la chiave delle volte in ascesa per le branche, gli scaglioni di materiale, e le lastre di marmo dei gradini. Come si vede da queste figure, l'armatura di ferro della scala è formata, per ciascuna branca, da un ferro a doppio T inclinato, messo verso il pozzo della scala, per ricevere una delle imposte della volta in ascesa che vi corrisponde; tale ferro si ripiega orizzontalmente alle due estremità per attraversare i pianerottoli tra i quali la branca è compresa, e per incastrarsi nelle murature maestre della scala, alle quali viene fermato anche con capichiave e stanghette di ferro, nonchè con piccoli tiranti speciali, destinati a contrastare la spinta delle volte; l'armatura poi è completata con altre travi a doppio T, disposte orizzontalmente sotto i pianerottoli, esse pure dalla parte del pozzo della scala, le quali si poggiano sopra le travi delle branche, oppure in grossezza delle medesime, a norma che queste ultime, per rispetto al pianerottolo, sono inclinate verso il basso, oppure verso l'alto, come appunto è indicato nella fig. 3, la quale mostra anche i paletti orizzontali di ferro, che si applicano agli estremi delle travi a doppio T, nelle parti corrispondenti ai loro incastramenti, per meglio concatenarli coi muri, e mette in evidenza certe porzioni di ferro a doppio T, che nei pianerottoli si mettono sopra le altre travi di cui si è parlato, oppure sotto di esse, sia per provvedere ad alcune imposte delle loro volte, come per rafforzare l'armatura. Le volte sono di una testa, fatte con mattoni che pos-

sono avere anche dimensioni piuttosto piccole; esse, nei pianerottoli, sono cilindriche ribassate ad anelli verticali; nelle branche, sono cilindriche ad asse inclinato; in queste ultime, i filari dei mattoni, nell'imbotte, si delineano a norma di curve orizzontali, ed i letti di malta sono conici; cosicchè una parte del peso della struttura si scarica al piede di essa, e contrasta colla volta del pianerottolo.

Gli scalini vengono formati con scaglioni di materiale costruiti sopra le volte, i quali si rivestono, superiormente ed anteriormente, con lastre di marmo, o di pietra, per formare le pedate e le alzate; di fianco alle aste dei travicelli di ferro, ove occorre, si applicano dei mattoni in coltello, poggiati sull'aggetto delle loro falde inferiori, che vengono intonacati, e rivestiti anche con stucco, per ultimare la branca dalla parte del pozzo della scala; sopra le volte dei pianerottoli si forma il riempimento, sul quale si costruisce poi un pavimento, che generalmente è di lastre, o di tavolette di marmo.

Nella stessa tavola si hanno inoltre i particolari pel parapetto in ferro, e per la sua applicazione all'armatura della scala, dei quali si danno ora le relative indicazioni, quantunque, di queste opere di finimento delle scale, si tratti più specialmente nel seguito. Il parapetto, si è supposto applicato esternamente alla branca, e formato da coppie di bastoncini di ferro, ciascuna delle quali è fissa all'armatura della scala col mezzo di un gomito di metallo, e da bastoni di ferro più robusti, comunemente detti i *piantoni* del parapetto, fermati similmente ai bastoncini, e stabiliti agli estremi delle branche. Le fig. 7 e 8 danno rispettivamente, in pianta ed in prospetto, i particolari per l'estremo inferiore di uno di questi piantoni, per il suo attacco coll'armatura, col pianerottolo, e con uno dei gradini delle branche che ad esso mettono capo; i gomiti al piede dei piantoni, solitamente, sono di ghisa; essi si assicurano mediante un dado fermato a vite al ferro a doppio T della branca, che scende dal pianerottolo, nel luogo indicato

dalla fig. 7; al gomito si applica il piantone, il quale a tale uopo ha il suo estremo inferiore a vite; il piantone poi, si ferma al pianerottolo, ed al primo gradino della branca ascendente, mediante due chiavelle, le quali solitamente sono di ferro, e si ricoprono con una lastrina di ottone; la fig. 9 rappresenta il gomito per le coppie dei bastoncini; esso è lavorato a vite, per fermarlo con un dado a madre vite al travicello in ferro della branca, ed ha un'altra vite che serve per fermarlo, mediante anche un'altra madre vite, ai bastoncini; la fig. 10 dà una variante per questo gomito, il quale talora è fisso ai bastoncini, ed ha una vite che serve per applicarlo al travicello di ferro, fermandovelo con una madre vite; infine la fig. 11 rappresenta l'estremo superiore del piantone al termine delle branche, coll'attacco delle due reggie inclinate di ferro, alle quali, con viti, si fissano i bastoncini, e si ricoprono col bracciolo del parapetto, che può essere di legno, oppure di metallo. Per la posa in opera del parapetto di queste scale, dovendosi forare le travi di ferro della loro armatura, si provvede dopo ultimato l'ordinamento in posto, delle lastre di marmo, degli scalini, e dei pianerottoli, e prima di eseguire il rivestimento delle travi di ferro verso il pozzo della scala; affinché poi il parapetto riesca rigido, importa che le reggie di ferro inclinate, alle quali si fermano superiormente i bastoncini, e che collegano tra loro i piantoni ai termini delle branche, riescano molto tese, pel che si suole fermare questi ultimi, coi loro gomiti e colle loro chiavelle, in guisa che riescano leggermente inclinati verso l'angolo dei muri della scala, riducendoli verticali, coll'applicarvi le reggie inclinate, le quali, di conseguenza, risultano sempre tese.

Una scala con gradini e pianerottoli, formati con lastre di marmo per le pedate, e con piastre di ghisa per le alzate, le quali sono incastrate ad un estremo, e portate, all'altro estremo libero, da travature di ferro a traliccio, in parte orizzontali, ed in parte inclinate, stabilite coi loro capi sui muri,

e sopra sottili colonne di ghisa, è rappresentata, con tutti i particolari che vi si riferiscono, nelle tavole LXIX, LXX e LXXI, e mostra una struttura mista di ferro e di marmo, assai leggiera, che può essere anche variamente decorata con ornati, e che, in certi casi, può riescire assai opportuna, e preferibile a quelle portate da volte.

La fig. 1 della tav. LXIX dà la pianta della scala, disegnata in guisa che una metà rappresenti gli scalini visti per disopra, colla distribuzione del parapetto, e l'altra metà mostri, in sezione orizzontale, l'assieme delle travature di sostegno, delle alzate, e delle colonne di ghisa, colle unioni relative, e la figura 2 dà la sezione verticale di una porzione della scala sulla linea *mn*, con una parte anche del parapetto in elevazione.

La scala ha una pianta a tanaglia, con una branca centrale a volo *a*, con due branche brevi *b*, lungo uno dei suoi lati, oppostamente inclinate, con due altre branche più estese *c*, lungo altri due lati, coi pianerottoli quadrati 1, 2, distribuiti tra queste branche, e con un pianerottolo rettangolare 3 lungo tutto il quarto lato. La scala presenta così due pozzi di pianta rettangolare, negli angoli dei quali sono ordinate otto colonne di ghisa, per evitare di assegnare alle travi dei pianerottoli, una altezza piuttosto grande, quale sarebbe stata necessaria per appoggiarvi direttamente le travate inclinate delle branche che hanno inclinazione e direzione opposta; con una pianta simile della scala è dato di mettere in evidenza tutti i diversi casi che si possono presentare per l'unione delle travi.

Nella tav. LXX, la fig. 1 rappresenta il particolare prospettivo per il traliccio delle travi di ferro per le branche; esso è formato da barre *p*, *q*, di sezione rettangolare, distribuite a rettangoli, di fianco alle quali sono chiodate due coppie *rr*, *ss*, di ferri d'angolo, dirette parallelamente nel verso della pendenza delle branche, in guisa che, allorchè il trave è collocato in opera, le barre *p* risultano orizzontali, e servono

di appoggio per le lastre di marmo delle pedate, e quelle q sono verticali, e possono prestarsi a ricevere le piastre di ghisa a traforo per le alzate; avvertendo che, le barre p sono chiodate di fianco a quelle q , tutte dalla medesima parte, e che le chiodature ai loro vertici superiori sono a testa svasata, per facilitare l'applicazione delle piastre per le alzate.

Una porzione d'assieme del trave a traliccio per le branche, veduta di fianco, e completata dagli ornati di ferro battuto da cui può essere decorata, dalle lastre di marmo delle pedate, da una parte del parapetto al suo piede, è data dalla fig. 2 della stessa tav. LXX, nella quale ultima la fig. 3 rappresenta una porzione di prospetto che vi corrisponde. Come si vede da queste figure, di fianco alle barre p sono chiodati dei ferri d'angolo, che estendono l'appoggio delle lastre di marmo delle pedate; le piastre per le alzate sono di ghisa a traforo, e, come si rileva anche dal particolare della fig. 4, sono applicate verticalmente ed in luce, tra le lastre di marmo delle pedate, le barre verticali q , ed il muro, nel quale si incastrano ad un estremo, essendo all'altro estremo fermate con piastrine di ferro e con viti, a mensolette di ghisa, applicate coll'intermezzo di una grossezza di ferro alle barre q , dalla parte del pozzo della scala; il parapetto in ferro battuto è poggiato sulle lastre di marmo delle pedate, ed assicurato alle medesime con zanche di ferro incassate e piombate in esse, e ricoperte con lastrine di ottone, assicurate con viti, come mostrano i particolari I, II, III della fig. 2, che rispettivamente danno, la pianta della zanca di ferro, la sua applicazione al parapetto, e la lastrina di ottone pel suo finimento.

I principali particolari costruttivi della scala riguardano le unioni delle colonne di ghisa sovrapposte, gli appoggi delle travi sul suolo, i loro incastramenti nei muri, e gli attacchi delle travi stesse alle colonne di ghisa; dallo studio di questi particolari dipende principalmente la fermezza della struttura, per la quale occorre che le diverse parti della scala, oltrechè

essere di sufficiente sezione per resistere agli sforzi a cui sono soggette, sieno anche talmente concatenate e collegate tra loro, da riescire del tutto rigide.

La fig. 5 della tav. LXX mostra il piede delle travi inclinate della prima branca a volo, il quale presenta i ferri d'angolo appartenenti alla travatura, ripiegati verticalmente verso il basso, e collegati tra loro con una grossa lamiera, affinché il piede stesso riesca bastantemente robusto, e possa, mediante viti e madreviti, venire fissato ad un plinto di pietra incastrato sotto il pavimento.

La fig. 6 della stessa tavola dà il particolare prospettivo per l'attacco colla colonna *B*, delle tre travi orizzontali del pianerottolo 3, e del trave inclinato della branca *c*. Come vedesi dalla figura, l'unione di tutte queste travi è fatta sopra il capitello della colonna di ghisa sottoposta, ed il fusto della colonna stessa si prolunga sopra il capitello per ricevere l'attacco delle travi ed il piede della colonna superiore; il collegamento del fusto di ghisa col trave inclinato è fatto mediante un manicotto di lamiera ripiegata ad anello, infilato sul fusto stesso; la sezione orizzontale di questo manicotto è data dalla fig. 8; esso presenta una appendice, formante una grossa piastra, o nervatura verticale, alla quale si fermano i ferri d'angolo del trave inclinato; si osserva poi che il manicotto, avendo una grossezza eguale a quella delle barre del traliccio, ed essendo raddoppiato, nella porzione che corrisponde all'attacco, viene ad incastrarsi esattamente tra i ferri d'angolo del trave. Per l'unione delle tre travi orizzontali superiori col fusto della colonna si ha un altro manicotto di lamiera, simile a quello precedente, diviso in tre parti, come è indicato nella fig. 7, che ne dà la sezione orizzontale, in maniera che, allorchè esso è applicato al fusto di ghisa, presenta tre nervature verticali, alle quali si chiodano le travi orizzontali a traliccio pel pianerottolo 3.

Nella tav. LXXI, la fig. 1 dà il particolare in pianta degli

scalini all'ingiro della colonna *A*; le fig. 2 e 3 danno due sezioni verticali, e le fig. 4 e 5 danno due sezioni orizzontali, le quali tutte si riferiscono agli attacchi colla colonna *A*, delle travature inclinate ed orizzontali, che servono per le branche *b*, *c*, e pel pianerottolo 2, i quali attacchi sono fatti similmente a quelli precedentemente descritti, mediante manicotti di lamiera applicati al fusto della colonna, ed aventi delle nervature che servono per chiodarvi i ferri d'angolo delle travi; questi attacchi poi, sono messi in maggiore evidenza dal particolare prospettivo della fig. 6. Nella stessa tavola, la fig. 7 mostra la sovrapposizione e l'incastramento delle colonne tra loro; la fig. 8 dà il particolare in pianta per le lastre degli scalini, colle diverse lavorature pel loro contorno; e la fig. 9 dà un particolare analogo, per una porzione del pianerottolo 3, e delle branche *a*, *c*.

In una scala del genere di quella che si è descritta, volendo evitare le colonne di ghisa, torna conveniente diminuire l'altezza delle travi in ferro che portano le branche, affinché non riesca troppo grande quella delle travi orizzontali a sostegno dei pianerottoli, alle quali travi si devono direttamente collegare le travi oppostamente inclinate delle branche. Un particolare prospettivo, che si riferisce ad un tipo di travatura in ferro che potrebbe essere adottato in un caso simile, è fornito dalla fig. 1 della tav. LXXIV; il trave inclinato delle branche è formato da un traliccio, nel quale le barre di ferro sono disposte a triangoli, per portare le lastre di marmo delle pedate, e per applicarvi le piastre di ghisa delle alzate, ed è completato con due lamiere, chiodate di fianco al traliccio all'incontro dei suoi vertici inferiori, le quali sono chiodate anche ad un ferro a T, la cui asta verticale è compresa tra esse, e la cui falda forma la tavola inferiore della travatura; per tal modo si ottiene un trave di resistenza piuttosto grande, non molto alto, che può essere anche decorato con ferri sagomati, come mostra la figura, nella quale si vedono anche

i ferri d'angolo chiodati alle travi orizzontali del traliccio, per l'appoggio delle lastre di marmo delle pedate. Le travi orizzontali dei pianerottoli, sono parimente a traliccio, colle tavole formate da due coppie di ferri d'angolo; l'unione poi delle travature tra loro, si può fare facilmente mediante lamiera ripiegate, e chiodature, come è indicato nella stessa fig. 1.

Infine, la fig. 2 e la fig. 3 della medesima tavola, mostrano una porzione delle travi metalliche che si sono considerate, rappresentate in elevazione, in sezione, ed in pianta, completate colle lastre di marmo della scala, e con ornati di ferro battuto.

Nelle scale le cui branche sono piuttosto larghe, dovendosi provvedere al sostegno degli scalini e dei pianerottoli, si possono anche adottare delle armature di legname, sulle quali vengono poggiate le lastre di marmo dei pianerottoli, e quelle delle pedate e delle alzate dei gradini. Talune di queste armature, quando sieno convenientemente studiate, possono, al pari di quelle di ferro, venire impiegate anche per scale di una certa importanza.

Una di queste strutture miste di marmo e di legno, è rappresentata in una parte della tav. LXXII; in essa, la fig. 5 mostra una porzione della scala, con due branche, un pianerottolo quadrato, ed un altro pianerottolo che è rettangolare. L'armatura del pianerottolo è formata da travature orizzontali a sezione rettangolare, che hanno una larghezza non molto grande in confronto della loro altezza, la quale ultima deve anche in questo caso essere tale da poter ricevere le travi inclinate delle branche; queste travature si incastrano nei muri, e sono unite con tagli speciali alle travi inclinate, che vi si appoggiano per formare l'armatura delle branche; sopra questa intelaiatura di travi si poggiano anche, mediante listelli sagomati, le tavole di legno colle quali si completa l'armatura, e sopra queste tavole si stabiliscono direttamente le lastre di marmo dei pianerottoli; per la formazione degli scalini si mettono in opera sopra l'armatura delle tavolette di marmo verticali, per for-

mare la parte anteriore delle alzate, incastrandole anche nel muro, e delle altre tavolette, pure verticali, che ne formano il fianco; queste tavolette si fermano tra loro con piccole chiovelle di metallo, e con malta di gesso, posandovi superiormente le lastre di marmo per le pedate. Nella medesima tavola, la fig. 6 mostra un particolare prospettivo per il telaio di travi di un pianerottolo quadrato, per il suo incastramento nel muro, e per l'attacco al medesimo delle travi inclinate delle branche, e la fig. 7 dà i particolari dei tagli di unione per le travi del telaio della fig. 6, essendo in queste due figure le medesime travi demarcate colle stesse lettere.

I particolari per una struttura di scala tutta di legno sono dati dalla tav. LXXIII, nella quale sono rappresentati due pianerottoli della scala, l'uno quadrato e l'altro rettangolare, e le branche che vi si attaccano. Come si vede dalla fig. 1, che dà la sezione verticale di porzione di una delle branche e del pianerottolo rettangolare, nonchè il fianco di porzione dell'altra branca che si attacca al pianerottolo medesimo, e come risulta anche dalla fig. 2, che dà un assieme prospettivo di una parte della scala, i pianerottoli sono formati da robusti telai costituiti da travature di legno *a*, la cui altezza è tale che ad esse possano fermarsi ai loro capi le travi inclinate che portano gli scalini delle branche; le travi dei telai si incastrano agli estremi nei muri della gabbia di scala, alcune di esse essendo anche disposte lungo i muri stessi, nei quali si incastrano eziandio di fianco; nell'altezza delle travature di questi telai, sono ordinati i travicelli *b*, diretti nel verso della larghezza dei pianerottoli rettangolari; essi si incastrano nel muro ad uno dei loro estremi, ed all'altro estremo, con tagli a metà, sono poggiati ad un corrente di legno *c*, applicato di fianco ad una delle travature *a*, ed esso pure incastrato ai suoi capi nei muri della scala; sopra i travicelli *b* sono poggiate le tavole, incrociate in due ordini, che completano i palchi dei pianerottoli, e ne formano i pavimenti. Le travature principali *a*,

hanno la loro faccia inferiore scorniciata, ed i pianerottoli sono completati con soffitti fodrinati in legno, che ne mascherano in parte l'altezza, allorchè sono visti per disotto. Le travature inclinate che portano gli scalini sono simili a quelle dei telai dei pianerottoli, nelle quali si incastrano ai loro estremi, essendo però le loro spinte contrastate da travature disposte orizzontalmente nei telai medesimi; esse sono superiormente profilate a scaglioni, affinchè sia possibile di poggiarvi le tavole orizzontali di legno per le pedate dei gradini, ed applicarvi quelle verticali per le alzate.

Nelle figure che si sono prese a considerare, si vedono anche le scorniciature per le tavole delle pedate, ed i listelli sagomati di legno, coi quali si possono mascherare le unioni dei legnami e decorare gli scalini. Nella stessa tavola poi, la fig. 3 e la fig. 4 mostrano rispettivamente l'applicazione delle tavole di legno delle pedate, e quella delle alzate alla travatura inclinata, e la fig. 5 mostra il taglio per l'unione delle travature dei pianerottoli con quelle inclinate per le branche.

Questo genere di scala in legno appartiene al tipo *inglese*, rimarchevole per la sua leggerezza, ordinariamente preferito, anche in Italia, dove vien detto alla *cappuccina*; esso è distinto dalla forma delle travature inclinate per le branche, le quali, come si è visto, presentano superiormente gli scaglioni pei gradini, e diversifica dall'altro tipo, detto a *cassetta*, nel quale le travature stesse sono a sezione rettangolare, ed hanno in una delle loro faccie i canali o solchi nei quali si incastrano ai loro estremi le tavole delle pedate e delle alzate; avvertendo anche che, nel tipo a cassetta, le travi inclinate delle branche devono essere concatenate tra loro con piccoli tiranti di ferro messi sotto gli scalini, oppure con un soffitto piano ed inclinato formato con tavole chiodate alle travi medesime.

Per la costruzione di queste scale, allorchè sono al coperto, si possono adoperare i legnami resinosi, ed anche quelli di essenza dolce, impiegando però sempre i legnami di essenza

forte per la formazione delle pedate, affinchè possano resistere all'attrito a cui sono assoggettate; ordinariamente, le tavole delle pedate hanno una grossezza compresa tra mm. 35 e mm. 45, e quelle delle alzate sono grosse da mm. 20 a mm. 27. Le dimensioni delle travature inclinate variano colla lunghezza e colla larghezza delle branche; per lunghezze che non oltrepassino i m. 4, e per larghezze comprese tra m. 0,80 e m. 1, le sezioni di queste travature, nel tipo inglese, possono avere un'altezza massima di circa m. 0,30, ed una larghezza rispettivamente compresa tra m. 0,05 e m. 0,10.

Nella tav. LXXIV è rappresentata una scala a chiocciola in metallo, assai comune, la quale serve specialmente per mettere in comunicazione le botteghe coi magazzini superiori, oppure coi sotterranei.

La fig. 4 e la fig. 5 danno rispettivamente la pianta e l'elevazione della scala, la quale si è immaginata disposta nell'angolo di una stanza, praticando nell'impalcatura superiore un'apertura quadrata, lungo il cui contorno si ha un travicello di ferro a doppio T, a sostegno di alcuni travicelli di legno dell'impalcatura stessa. L'anima della scala è formata da una canna di ferro, fissata al suo piede, come mostra la fig. 6, in un plinto di pietra; sulla canna si infilano le lastre di ghisa traforate e triangolari destinate a formare le pedate degli scalini, una delle quali è data dalla fig. 8 e dal particolare della fig. 9, e si mantengono rialzate le lastre stesse una sull'altra, intercalando tra esse dei manicotti di ghisa, che parimente si infilano sulla canna di ferro; le lastre delle pedate si distribuiscono in verso radiale all'ingiro dell'anima, e si fissano mediante i bastoncini del parapetto, alcuni dei quali, come risulta anche dalla fig. 9, passano attraverso alle lastre delle pedate considerate due a due, e si fermano sotto le lastre stesse con madreviti, dopo avere però infilato sui bastoncini delle canne di ferro, che, insieme ai manicotti di ghisa, mantengano giustamente rialzate l'una sull'altra le pedate. La pila dei gra-

dini e dei manicotti viene poi serrata, applicando all'anima della scala, mediante una vite, il colonnino di ghisa che trovasi al termine superiore del parapetto; il particolare del piede del colonnino, colla sua applicazione all'anima della scala, è dato dalla fig. 7, nella quale si vede appunto la vite fissata all'estremo della canna di ferro od anima, colla quale si ferma il colonnino, notando che, come risulta dalla fig. 6, è necessario di assicurare con un bullone il manicotto di ghisa, che trovasi al piede della scala, alla canna centrale di ferro, per impedire che questa venga a sollevarsi per effetto della tensione della sua vite superiore. Infine la scala può essere fermata anche alle murature mediante zanche di ferro.

Le principali particolarità riguardanti i parapetti di metallo per le scale sono rappresentate nella tav. LXXXV. In essa, la fig. 1 dà il prospetto di porzione di un parapetto in ferro, col bastone robusto, o piantone, stabilito nell'angolo di uno dei pianerottoli, all'incontro di due branche, essendosi supposto che il parapetto debba avere la reggia di ferro al suo piede, poggiata sui tondini degli scalini; la fig. 2 mostra la distribuzione delle due zanche in ferro che servono a fermare il piantone alla struttura della scala; queste zanche vengono incassate ed assicurate con piombo, l'una nella pietra del primo scalino della branca, e l'altra in quella del pianerottolo, essendo quest'ultima zanca applicata a vite al piantone, come mostra il particolare della fig. 3; la fig. 4 poi dà il particolare prospettivo di due porzioni del parapetto della fig. 1, per due branche di una scala, col loro attacco al piantone d'angolo. Il parapetto viene solitamente formato in tante parti, ciascuna delle quali appartiene ad una delle branche della scala, o ad uno dei suoi pianerottoli; ognuna poi di queste porzioni, ha un solo piantone al suo estremo superiore, ed ha le sue reggie di ferro terminate, all'estremo inferiore, a spina, come vedesi nella fig. 5, ad eccezione della reggia di sommità che porta il brac-

ciuolo del parapetto, la quale è risvoltata in piano, e forata, per essere fissata con una vite al piantone.

In tal guisa, le diverse parti del parapetto si mettono in opera ordinatamente una dopo l'altra, cominciando dal piede della scala, fermando a questa, per ciascuna di esse, il piantone superiore, il quale ha dei fori nei quali si infilano e si ribadiscono le spine delle reggie appartenenti alla porzione del parapetto immediatamente superiore, assicurando anche allo stesso piantone, mediante una vite, la reggia di sommità. Qualora poi occorra, si rendono i parapetti più stabili fermando con qualche zanca la loro reggia da piede agli scalini, in punti intermedi, avvertendo che nelle scale di qualche importanza, queste zanche di ferro vengono mascherate e ricoperte con lastre di ottone applicate con viti. I bastoni ed i bastoncini dei parapetti vengono sovente decorati con nodi di ghisa, oppure di bronzo, od anche di zinco, che talora vengono infilati sui bastoni stessi, sia che questi abbiano sezione circolare, come quadrata, fermandoveli con una spina di ferro, come è indicato nella fig. 6; altre volte invece questi nodi, allacciando degli ornati, o non potendo per qualsiasi altro motivo essere infilati sui bastoni, si fanno in due pezzi, e si uniscono tra loro come è indicato nella fig. 7; pei bastoni poi più grossi, o piantoni, che si mettono al termine delle branche, usandosi frequentemente le canne di ferro, queste devono avere al loro piede un'anima di ferro pieno, per poterli assicurare a vite alle zanche dei pianerottoli, come è indicato nella fig. 8; infine, la fig. 9 mostra il particolare che si riferisce alla reggia di sommità del parapetto, la quale viene assicurata mediante viti ad ogni incontro coi bastoncini.

Nelle scale, torna bene spesso opportuno applicare il parapetto a sbalzo, esternamente alle branche, per meglio usufruire della larghezza di queste; si possono quindi per questa applicazione seguire diversi metodi, rappresentati essi pure

nella tav. LXXV, a riguardo dei quali si danno le seguenti indicazioni: la fig. 10 rappresenta il piede dei bastoncini del parapetto, la cui reggia inferiore è poggiata sugli scalini, come nel caso che si è precedentemente considerato, e la fig. 11 dà la pianta per l'applicazione del suo piantone d'angolo nel modo che si è già indicato; la fig. 12 dà il piede dei bastoncini di un parapetto a sbalzo, colla reggia inferiore messa di piatto e fermata, nelle branche piuttosto estese, agli scalini, ogni quattro o cinque di essi, mediante una zanca; la fig. 13 dà la pianta per le zanche del piantone d'angolo a sezione circolare, il quale, essendo a sbalzo, è prolungato in guisa da poterlo fermare, oltrechè al pianerottolo, anche a due scalini delle branche; la fig. 14 dà un particolare, simile al precedente, nel quale però la reggia da piede è messa in costa ed assicurata essa pure con zanche agli scalini, essendo anche i bastoncini al loro estremo inferiore curvati a gomito, per poterli fermare alla reggia stessa, e la fig. 15 dà la distribuzione in pianta per le zanche, aventi un occhio per infilarvi il piantone d'angolo, che si è immaginato a sezione quadrata, per potervi facilmente assicurare con viti le reggie da piede del parapetto; la fig. 16 mostra il piede dei bastoncini di un parapetto, applicato alla reggia inferiore, messa in costa, mediante un'altra reggia curvata a collo, per aumentare l'aggetto o lo sbalzo del parapetto stesso, e la fig. 17 dà la distribuzione in pianta per le zanche del piantone d'angolo che vi si riferisce, avvertendo che, la zanca che si dirige obliqua al pianerottolo, è piana, mentre le altre due, destinate agli scalini, hanno un collo, simile a quello dei bastoncini, al quale si fermano le reggie inferiori in costa ed il piantone; infine, la fig. 18 mostra una variante pel piede dei bastoncini nel caso in cui esso debba essere applicato alla reggia inferiore del parapetto messa in costa; come vedesi dalla figura, questa porzione dei bastoncini è a sezione quadrata, per potervi infilare la reggia in costa, e per potervi applicare le zanche per gli scalini; la fig. 19 dà la distribuzione in pianta

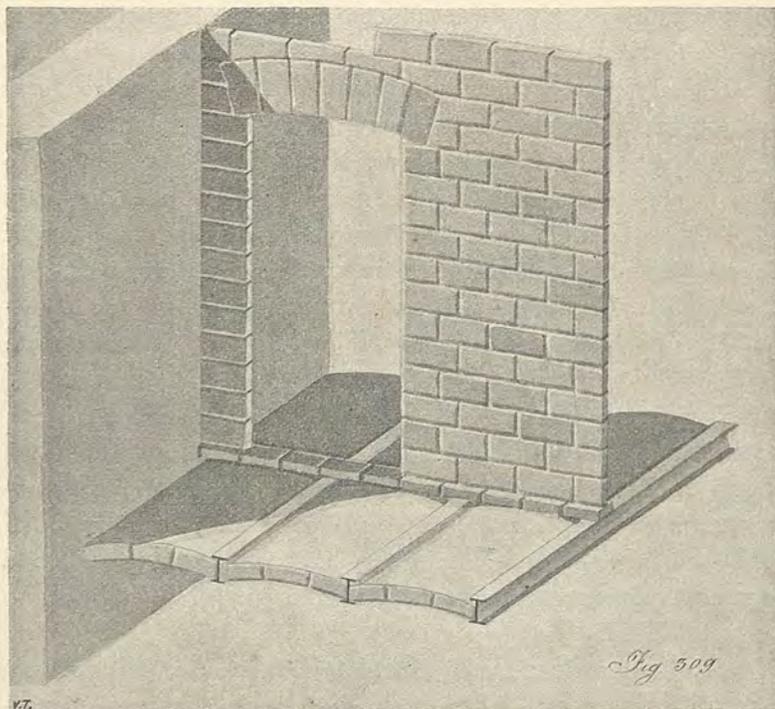
delle tre zanche pel piantone d'angolo per questo genere di parapetto, e la fig. 20 mostra il particolare prospettivo pel piede di questo piantone, colle zanche e colle reggie che vi si riferiscono.

Pei tipi di parapetto che si sono considerati, occorre che i gradini ed i pianerottoli, se non sono massicci, sieno formati con lastre non troppo sottili, affinchè in esse si possano praticare le incassature per le zanche di ferro; diversamente, si devono fermare i bastoncini, come si è visto anche a riguardo di un tipo di scala di cui si è detto precedentemente, agli scalini appena al disotto delle lastre delle pedate, mediante gomiti speciali di ghisa, o di ferro. Nelle fig. 21, 22, e 23, sono considerati tre sistemi di questo genere, per l'applicazione alla scala dei gomiti che portano i bastoncini dei parapetti, i quali rispettivamente possono tornare opportuni per strutture di scala che siano a volta, oppure ad armatura di ferro, oppure di pietra, essendo anche i bastoncini talora doppi e diversamente applicati ai loro gomiti, come appunto vedesi dalle figure.

I parapetti delle scale vengono solitamente completati con un bracciuolo, di legno, di ferro, di ottone, o di altro metallo, che si applica superiormente alla reggia di sommità ferman-dovelo a vite; questi bracciuoli, ordinariamente, hanno superfici tondeggianti e spigoli arrotondati, e possono essere variamente sagomati, come mostrano le fig. 24, 25 e 26 che completano la tav. LXXV.

60. **Le tramezze.** Dopo compiute in rustico le murature maestre dei corpi di fabbrica, ed eseguite le coperture di questi, si fanno le altre divisioni interne per le stanze, mediante pareti sottili, o tramezze, formate con mattoni murati in coltello ed in filari, impiegandovi di preferenza i mattoni cavi, che per essere piuttosto leggieri, tornano particolarmente utili per questi lavori, sia nel caso in cui le tramezze sono portate dalle impalcature da solaio, come in quello in cui vengono costruite pensili, ossia sospese ad una armatura speciale. Coll' uso quindi delle tramezze, si può ridurre il numero delle

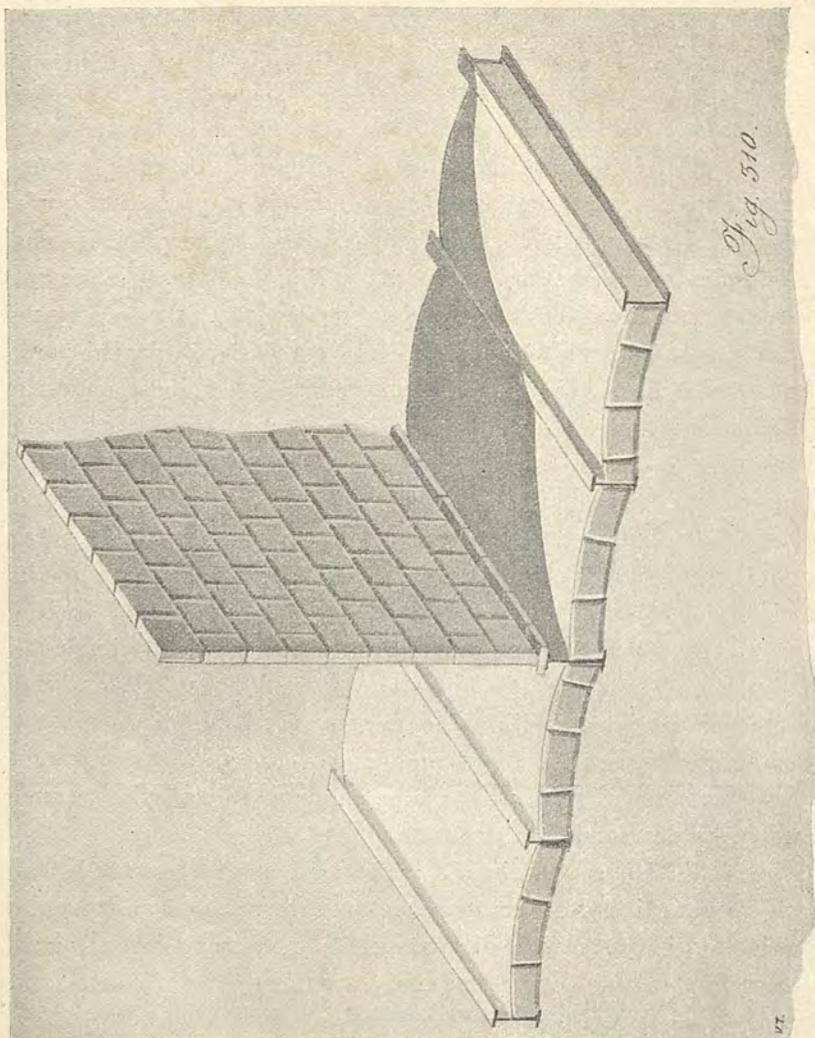
murature maestre, a quello strettamente necessario per la formazione del telaio della fabbrica, e per la necessaria distribuzione in essi dei diversi condotti, con sensibile vantaggio per quanto riguarda l' economia dell' edificio, e specialmente per il maggior profitto che si può cavare dall' area che vi è destinata.



Avendosi le impalcature da solaio formate da travicelli in ferro, che possono avere anche una resistenza alquanto grande, e completate con voltine, od anche altrimenti, si possono poggiare direttamente su queste impalcature le tramezze, tenendo calcolo però del peso che queste vi trasmettono, acciocchè riescano evitate le inflessioni anche minime delle travature di sostegno, ed i distacchi e le fenditure delle pareti. La fig. 309

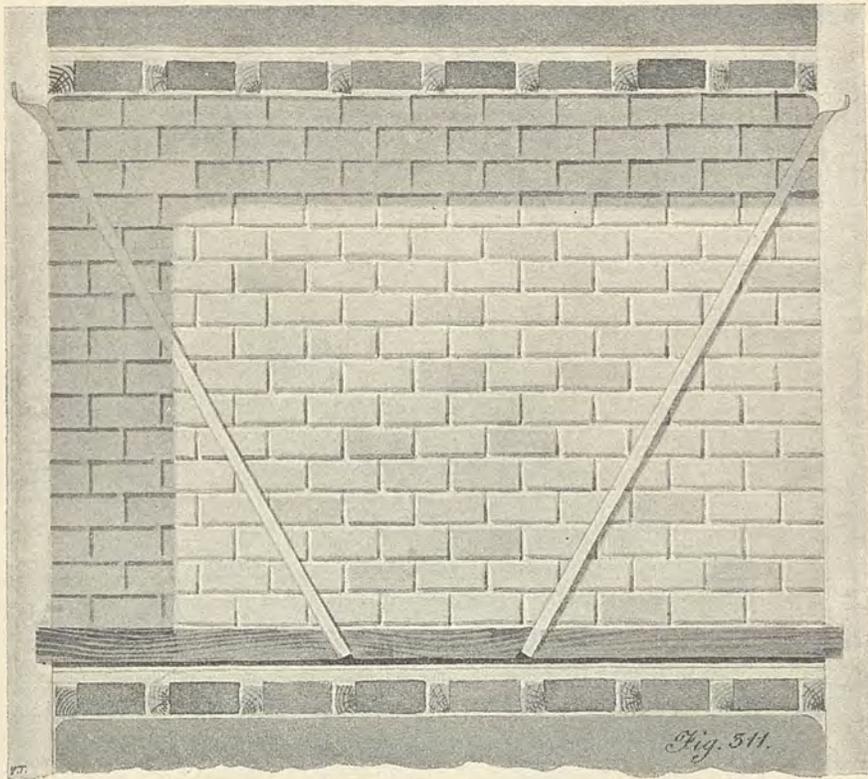
mostra la struttura rustica di una tramezza, costruita in direzione perpendicolare a quella dei travicelli di ferro della impalcatura da solaio dalla quale è portata; la tramezza è in questo caso sostenuta da piccoli archi, che hanno la larghezza di una testa di mattone, impostati sui travicelli di ferro, e spianati superiormente con un corso di mattoni in piano, sul quale poggia direttamente la tramezza di mattoni in coltello, e che è destinato a rimanere nascosto sotto il pavimento delle stanze. Questa pratica di costruzione delle tramezze, piuttosto comune nell'Italia centrale, è assai spedita e conveniente, purchè però, come si è detto, si tenga calcolo nella determinazione delle sezioni pei travicelli delle impalcature, anche dei pesi delle tramezze e del ripartimento dei pesi stessi. Nelle tramezze di questo genere, sopra le aperture per le porte si costruiscono delle piattabande, nel modo appunto indicato nella citata figura, ed il contorno di ciascuna apertura viene munito di un telaio di legno, al quale si applica l'imposta. Allorchè poi la tramezza è diretta nello stesso verso dei travicelli della impalcatura, essa viene portata, come si vede nella fig. 310, da uno solo dei detti travicelli, al quale si assegna quindi un'altezza maggiore degli altri, disponendo anche sulla falda superiore di esso un corso di mattoni in piano, sul quale si costruisce, come nel caso precedente, la tramezza.

Nell'Italia settentrionale, sono di uso assai frequente le tramezze pensili, portate da una armatura, formata da un corrente di legno, di larice ovvero di rovere, a sezione rettangolare, di circa m. $0,08 \times 0,12$, incastrato ai suoi estremi nei muri maestri, appena sopra il pavimento delle stanze, e sostenuto verso il mezzo da tiranti di reggia di ferro obliqui, accavallati per disotto alle filagne, e fermati ai loro estremi superiori nelle murature maestre, appena sotto il soffitto delle stanze, come è indicato nella fig. 311, che rappresenta una di queste tramezze pensili. Avendosi nella tramezza delle aperture per porte, l'armatura di legno sospesa si forma nel modo indicato dalla fig. 312, sostenendo la filagna



da piede tra le aperture mediante tiranti verticali di reggia di ferro, accavallati alle loro estremità superiori a dei mozziconi di filagne incastrati nei muri maestri come mensole, formanti architrave sopra le porte, sostenuti al loro estremo libero

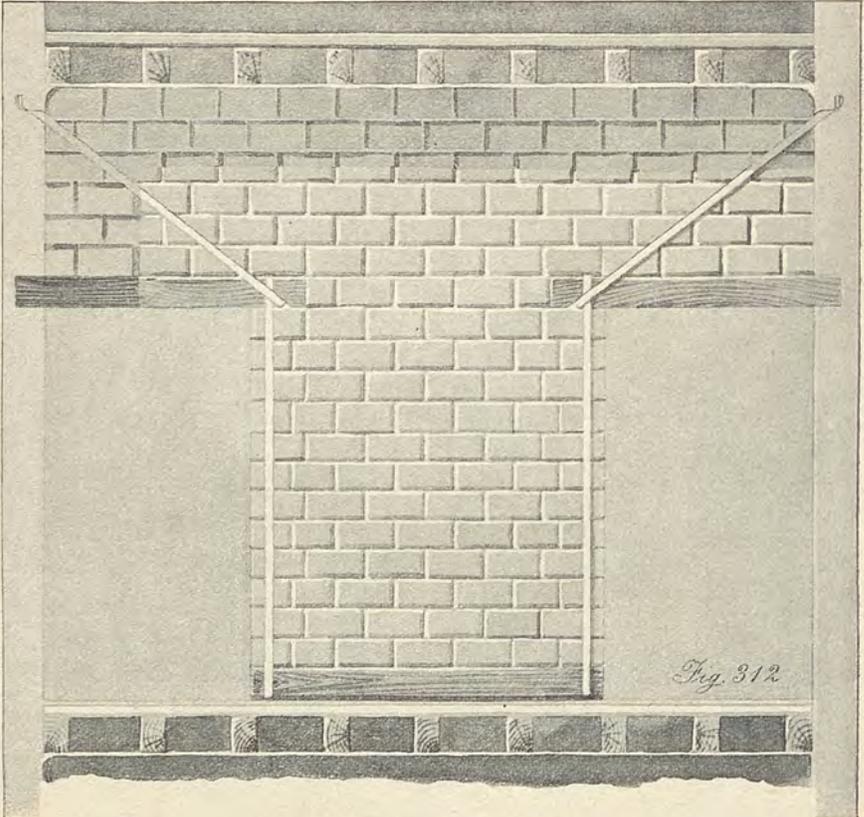
con tiranti, che si dirigono obliquamente ai muri, e vi si incastrano. La fig. 313 mostra il modo col quale si accavallano i tiranti verticali disotto alle filagne, fermandoveli anche con viti; la fig. 314 dà il particolare per l'attacco dei tiranti al



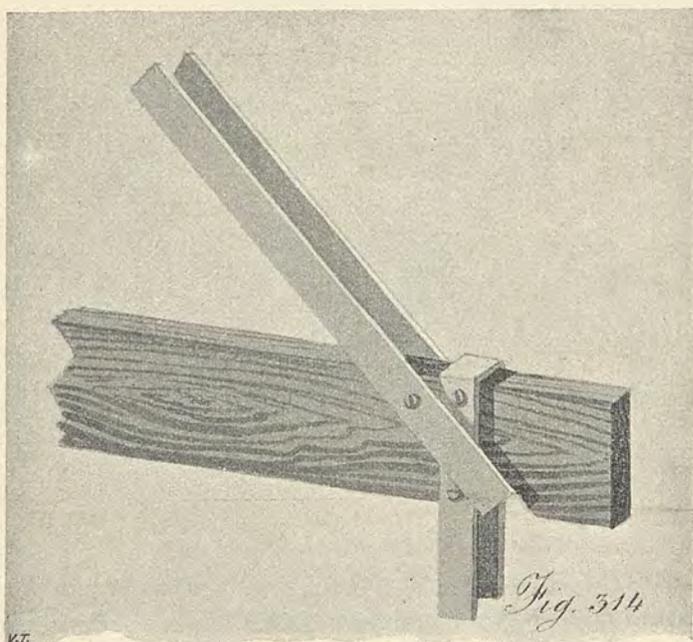
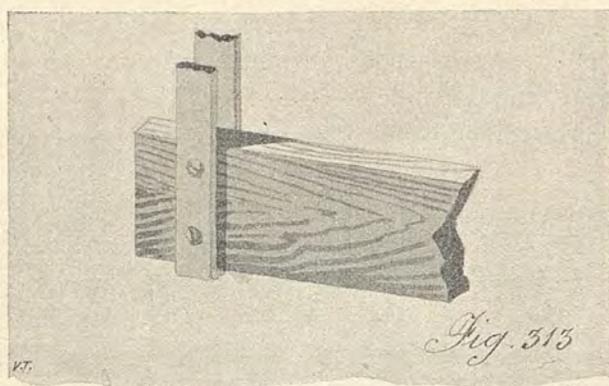
capo libero dei mozziconi di filagne, che si stabiliscono sopra le aperture delle porte, e la fig. 315 fornisce due maniere differenti colle quali si allestiscono i tiranti per incastrarli e fissarli nelle murature.

Trattandosi di tramezze, anche numerose, che si incontrano tra loro, senza essere tutte prolungate fino ad incontrare le

murature maestre, come di sovente si verifica per le case da pigione, le loro armature si fanno piuttosto complesse, rendendosi talora per esse necessari degli espedienti affatto speciali, dipendenti da contingenze assai diverse, derivanti dalla di-



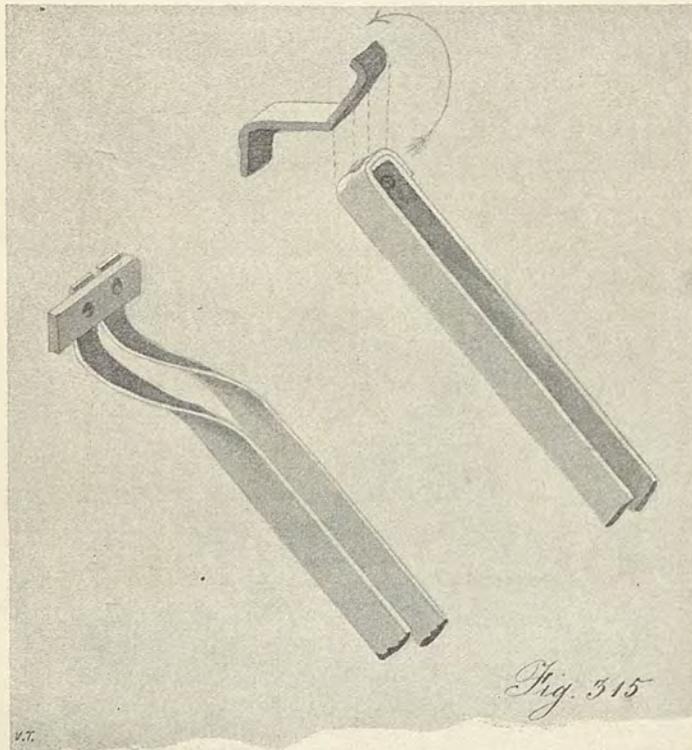
stribuzione rispettiva delle tramezze e dei muri maestri, e dall'ordinamento delle aperture, evitando però sempre di sospendere i tiranti di queste armature a quelle travature delle impalcature da solaio, che per il peso di cui sono gravate, e per la loro elasticità, potrebbero inflettersi. Uno di questi espedienti, che si presta assai bene a fornire numerosi punti ai



quali con sicurezza attaccare i tiranti delle tramezze, consiste, nel disporre in sommità di alcune di esse dei travicelli di ferro a doppio T, poggiati ai loro estremi sui muri maestri, e collocati appena sotto le travi delle impalcature da solaio supe-

riori, in guisa che rimangano nascosti dai soffitti o plafoni, e si possano ad essi sospendere i tiranti verticali, oppure obliqui, di diverse tramezze.

Un'armatura di questo genere, per un certo numero di



tramezze, è rappresentata, e si spiega da sè abbastanza chiaramente, nella fig. 1 della tav. LXXVI, per mettere meglio in evidenza la quale, si è immaginato levato il muro maestro anteriore, e parte di quello laterale, tra cui le tramezze stesse sono destinate ad essere comprese. Occorrendo, come appunto si verifica nel caso che si considera, di dover poggiare l'una sull'altra le filagne da piede delle tramezze che si incontrano

tra loro, si fa l'unione stessa con tagli ed incastri, quali si vedono nella fig. 2 della medesima tavola, nella quale alla fig. 3 è rappresentato anche un tipo di mattone forato, che assai convenientemente viene usato per la costruzione di queste pareti sottili.

Allorquando poi le filagne da piede delle tramezze occorrono molto robuste, si impiegano per esse, in luogo dei correnti di legno, i travicelli di ferro a doppio T, i quali hanno anche una durata maggiore del legno.

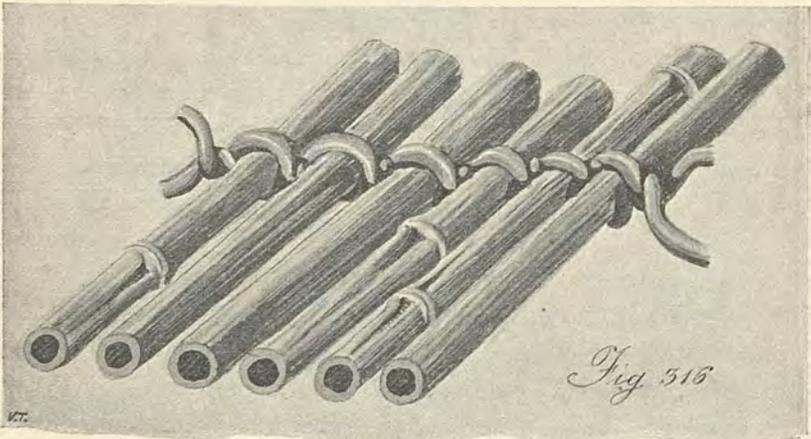
Nelle case da pigione, le tramezze non si devono mai impiegare per quelle pareti che stanno a divisione degli appartamenti, non potendo esse, a cagione della loro sottigliezza, fornire una sufficiente difesa; esse poi, per la facilità colla quale permettono al suono di propagarsi, non possono venire convenientemente adoperate, per separare l'una dall'altra quelle stanze che importa riescano bene segregate, a meno che non vengano costruite raddoppiate, in guisa che comprendano uno strato d'aria tra esse racchiuso.

61. I soffitti ed i loro particolari. In questo numero si intende trattare di quelle strutture, che vengono fissate, o sospese, od altrimenti applicate, sotto le impalcature da solaio, per formare quelle opere che propriamente diconsi i soffitti delle stanze, destinate anche a mascherare e ricoprire le impalcature stesse, le quali ordinariamente, hanno una apparenza rustica, quand'anche sieno in legname, adoperandosi solitamente per esse delle travature che non sono a quattro fili, e si intende pure di prendere a considerare le opere di finimento delle impalcature in vista, destinate a formarne il soffitto. A norma della qualità delle opere che si eseguono pei soffitti, questi possono essere: *piani*, *centinati*, di *semplici travi*, e *scompartiti*.

I *soffitti piani*, altrimenti chiamati anche *plafoni*, sono quelli più comunemente adottati, segnatamente nelle case da pigione; essi sono sostanzialmente formati da uno stuoiato, disteso in

piano, applicato sotto le impalcature, e rivestito con uno strato di intonaco, formante una incrostatura che viene poi decorata con dipinture, ed anche con stucchi, tralasciandosi ora di parlare di quei soffitti piani, molto pesanti e quindi assai poco opportuni, usati particolarmente in Francia, pei quali, in luogo delle stuoie, si impiegano dei graticci di regoli, o correntini di legname, rivestiti da un grosso strato di malta di gesso.

Nella Lombardia e nel Veneto, pei soffitti, si adoperano di preferenza le stuoie di Ostiglia, rappresentate nella fig. 316,



formate da giunchi piuttosto sottili, aventi un diametro medio di circa mm. 8, uniti tra loro, mediante altri giunchi flessibili che vi si intrecciano, trovandosi queste stuoie in commercio arrotolate in fasci di altezza fino a m. 3,50, e di lunghezza sviluppata fino a m. 1,50.

Trattandosi di impalcature di legname, le stuoie vengono talora applicate direttamente ai travicelli ed ai panconi, colla avvertenza però, di sbadacchiare con mozziconi di legno forte, distribuiti a circa m. 1 di distanza tra loro, le travi delle impalcature da solaio, prima di applicarvi le stuoie, per rendere rigide le impalcature stesse, e per impedire quelle deformazioni

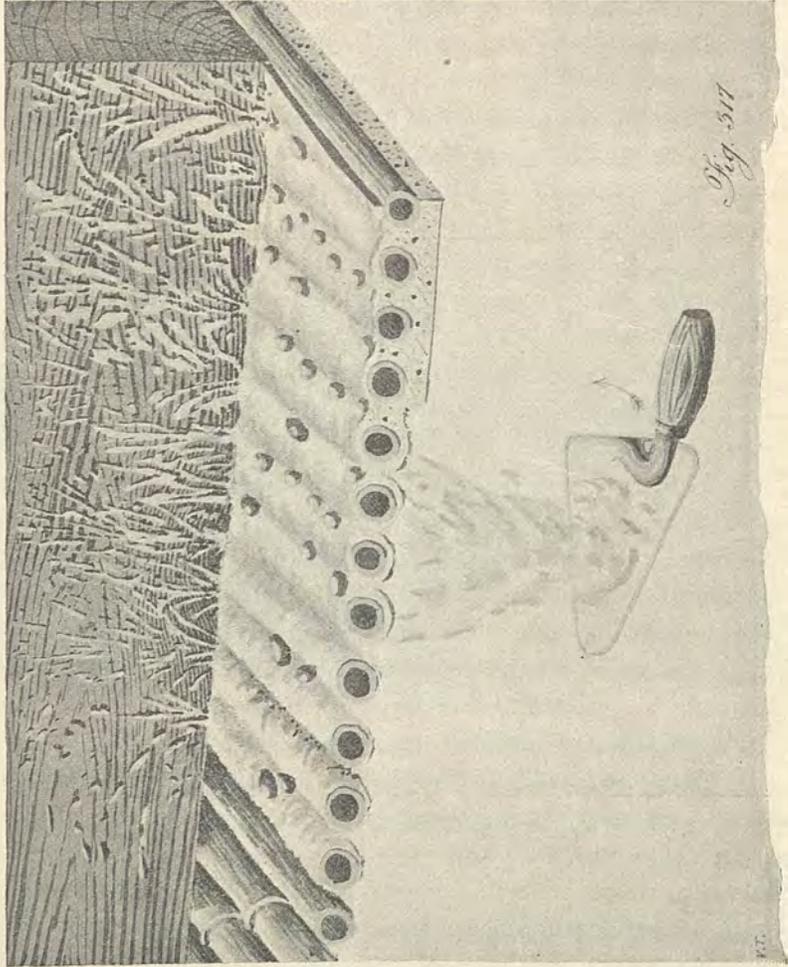
dei loro legnami, che potrebbero essere cagione di guasti nei soffitti. Per fermare le stuoie alle travature, si fissano nelle faccie inferiori di queste ultime, soltanto per la loro punta, dei chiodi, preferibilmente zincati, distanti circa m. 0,10, e distribuiti in ischiere, nel verso delle quali si avvolgono ai chiodi stessi dei fili di ferro cotto, pure zincati, che stringono le stuoie contro le travi; le stuoie devono avere i giunchi diretti colla loro lunghezza perpendicolarmente ai travicelli, facendo capitare le unioni, che corrispondono al taglio trasversale dei giunchi, sul mezzo di uno dei travicelli, pel quale occorrono di conseguenza due schiere di chiodi e due fili, e procurando anche che queste estremità delle stuoie abbiano a combaciare il meglio possibile. Le stuoie devono essere stagionate e molto secche; prima poi di applicarvi l'intonaco, devono essere lavate per ripulirle dalla polvere di cui sono ordinariamente ricoperte, e far sì che l'intonaco vi possa aderire.

Le malte che si impiegano per le incrostature delle stuoie, devono essere assai tenaci, e tali che col fare presa abbiano a formare una crosta durissima, la quale, quantunque sottile, aderisca fermamente ai giunchi, senza pericolo che abbia anche solo in parte a staccarsi da questi; nell'impasto di queste malte, si suole quindi aggiungere alla calce comune, una certa quantità di gesso, il quale torna appunto assai opportuno, per dare alle malte i caratteri di cui si è parlato.

Le malte poi che si adoperano per queste incrostature, devono essere crivellate, passandole attraverso a crivelli i quali, solitamente, hanno le maglie di tre diverse gradazioni, acciocchè le malte stesse possano presentare un impasto più o meno minuto, a seconda dell'occorrenza; di questi crivelli si dirà più specificatamente nel numero seguente, trattandosi in esso in modo particolare delle incrostature.

La fermezza e la stabilità delle incrostature dei soffitti è condizione essenzialissima di queste opere; essa dipende, non solo dalla qualità delle malte, che vi si impiegano, ma in buona

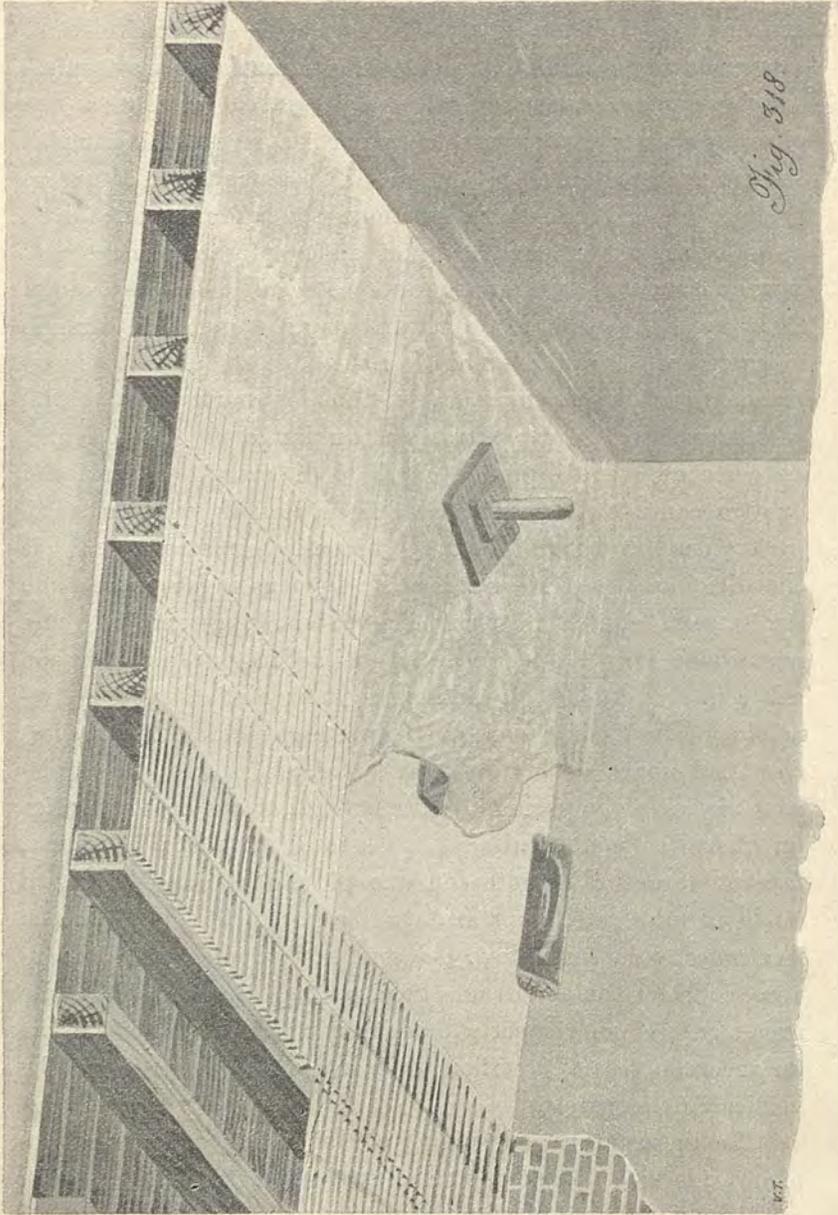
parte anche dal modo col quale queste incrostature vengono eseguite, potendosi esse effettuare anche con pratiche differenti.

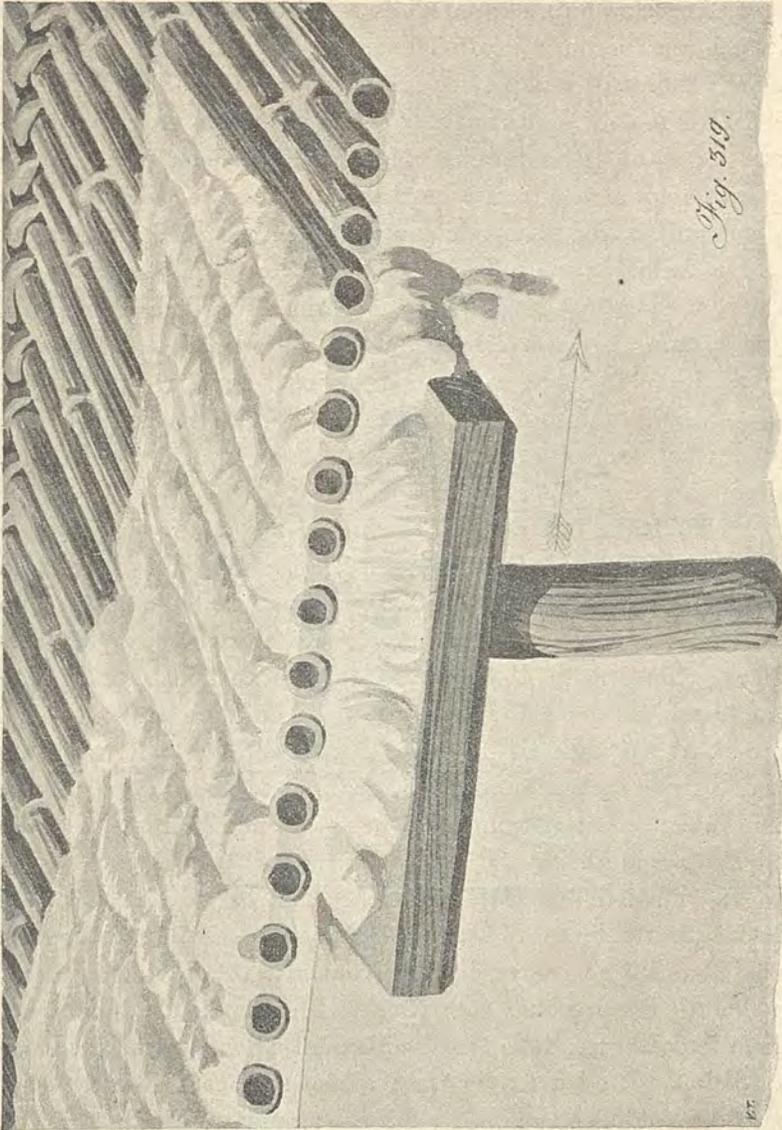


Una di tali pratiche è data dalla fig. 317, che rappresenta il lavoro nelle sue prime fasi; consiste nell'applicare alla stuoia un primo strato di malta, che costituisce come un primo *rin-*

zaffo rustico, il quale si ottiene scagliando fortemente verso l'alto contro lo stuoiato, mediante la *cazzuola*, la malta piuttosto grossolana, piena di calce, e passata al crivello a maglia larga, in guisa che abbia in parte a rivestire i giunchi; passato un certo tempo, e compiutosi l'asciugamento di questo primo rinzaffo, si ripete l'operazione per la formazione di un secondo strato, impiegandovi una malta più fine, passata al crivello mezzano, la quale, gettata come la prima con molta forza contro lo stuoiato, lo riveste completamente, otturando in gran parte i vani del rinzaffo rustico, e passando anche parzialmente tra i giunchi sopra lo stuoiato; sopra questo strato, si distribuisce e si riscontra, con un lungo regolo di legno, un certo numero di piccoli quadrati di malta, collocati nei quattro canti, e nel mezzo del soffitto, i quali, venendo stabiliti tutti nel medesimo piano, servono alla formazione di fascie che dirigono il seguito del lavoro; dopo asciugato il secondo strato, se ne applica un terzo, che vedesi rappresentato in una parte della fig. 317, ed anche in quella 318, pure formato con malta fine, il quale toglie le ineguaglianze della superficie, venendo anche lisciato con quell'arnese che chiamasi lo *sparviere*, sul quale, ordinariamente, si mette la malta da impiegarsi; infine, dopo asciugato questo terzo strato, se ne applica un quarto di malta finissima, passata al crivello più minuto, lisciandolo accuratamente con una piccola pialla di legno, il quale ultimo strato, rappresentato esso pure nella fig. 318, forma l'*intonaco*, o la *stabilitura*, del soffitto, ultimando anche il lavoro, colla formazione di una gola, predisposta prima in malta grossolana, e poi ricoperta coll'intonaco, la quale gola, forma un raccordo tra la superficie orizzontale del soffitto e quelle verticali delle pareti.

Le incrostature dei soffitti, che si ottengono col procedimento che si è descritto, non si trovano però nelle migliori condizioni per quanto riguarda la loro stabilità, la malta, risultando in esse appiccicata allo stuoiato soltanto per disotto,





senza che essa passi tra i suoi giunchi, in quantità sufficiente per rivestirli completamente anche per disopra.

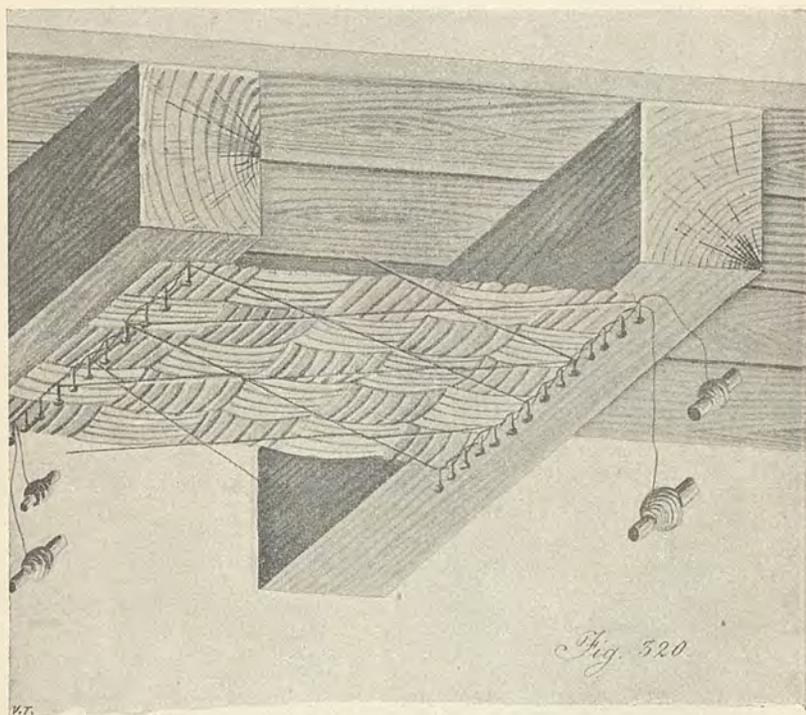
5. — FORMENTI.

Si ritiene quindi preferibile seguire, nell'esecuzione della incrostatura dello stuoiato del soffitto, la pratica che vien detta *alla francese*, il cui particolare è rappresentato nella fig. 319, consistente nell'adoperare una malta piuttosto pastosa, preparata di mano in mano che viene impiegata con puro gesso e sabbia, oppure con malta purissima e gesso, e nell'applicarla allo stuoiato, comprimendola per disotto contro i giunchi per mezzo dello sparviere, compiendo il lavoro a fasce dirette nel verso perpendicolare a quello dei giunchi, affinchè la malta così compressa possa rimontare tra i giunchi stessi, ed adagiarsi in falde anche sopra lo stuoiato, il quale risulta di conseguenza intercluso nell'incrostatura; è poi ad avvertirsi che, in questo caso, allo strato di malta di gesso di cui si è detto, si applica direttamente l'intonaco.

Nell'Italia centrale, pei soffitti si adoperano delle stuoie fatte con giunchi piuttosto grossi, spaccati, ed intrecciati a scacchi, come mostra la fig. 320, rappresentante anche il modo col quale esse vengono fermate alle impalcature da solaio, mediante chiodi e fili di ferro zincato, tesi anche diagonalmente tra le schiere dei chiodi, in guisa da formare coi fili tanti rombi, ai cui vertici i fili stessi si accavallano tra loro; queste stuoie riescono più leggiere di quelle fatte con giunchi interi, e le malte vi aderiscono assai bene, essendo la loro superficie alquanto scabra.

I soffitti di cui si è trattato, i quali hanno i loro stuoiati fissati direttamente ai travicelli di legno delle impalcature da solaio, non sono scevri di inconvenienti, talora anche gravi, potendo avvenire che, per effetto della elasticità delle travi delle impalcature, delle loro oscillazioni ed inflessioni, vengano a screpolarsi, od a fendersi, od anche a staccarsi le incrostature dei soffitti che vi sono fermate; sovente quindi i soffitti piani, per maggior sicurezza, si costruiscono su di un'armatura pensile, simile a quella data dalla fig. 321, formata da correntini di legno di sezione m. $0,05 \times 0,07$, sospesi di fianco

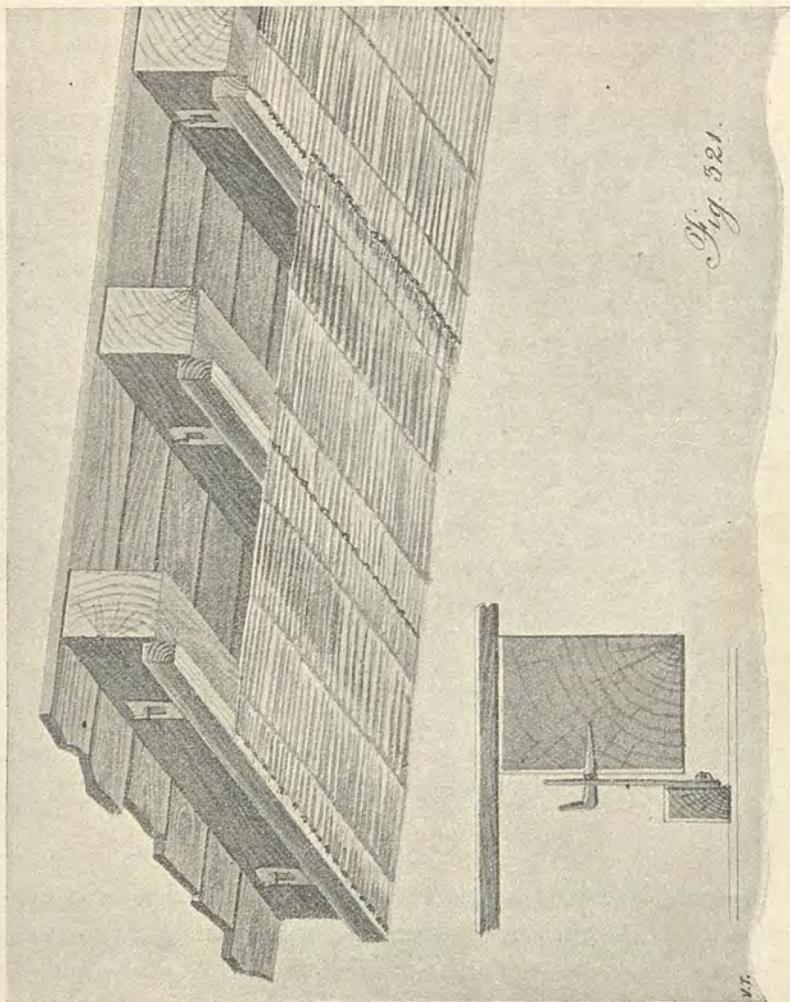
ai travicelli, come è indicato anche nel particolare unito alla figura, mediante un certo numero di lastrine di reggia di ferro aventi ciascuna una cruna, o finestrella allungata, nella quale si fissa un chiodo, od un uncino, battuto nel fianco stesso dei travicelli; questi correntini sono ai loro estremi incastrati nelle



murature, e portano lo stuoiato del soffitto, che risulta così applicato ad un graticcio di legname, a cui non si trasmettono che in poca parte le oscillazioni dell'impalcatura alla quale è sospeso, evitando così il pericolo che l'incrostatura del soffitto venga a guastarsi.

L'applicazione dello stuoiato dei soffitti piani si può fare assai facilmente anche per le impalcature miste in ferro e legno

del tipo *Rozier*, come è indicato nella fig. 322, fermando direttamente, ed in modo affatto analogo a quello di cui si è detto



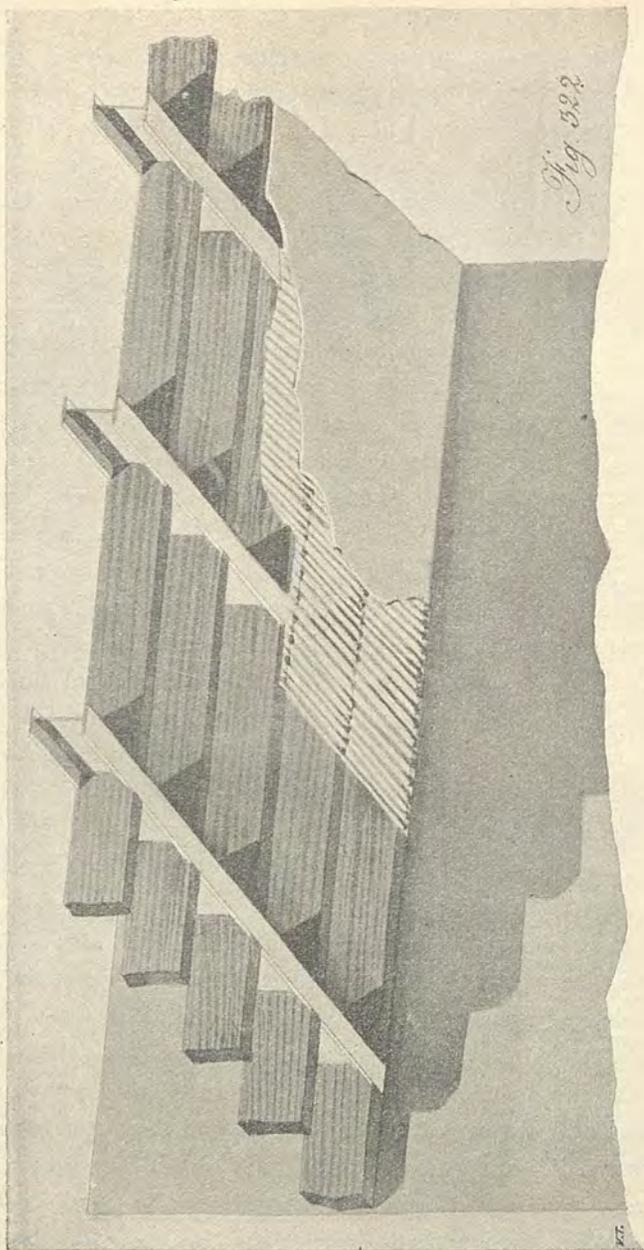
precedentemente, mediante chiodi e fili di ferro, lo stuoiato stesso, agli sbadacchi di legno dell'impalcatura, valendosi dei quali

sbadacchi si può anche, all'occorrenza, sospendervi il graticcio di costole di legno per la formazione del soffitto pensile.

Avendosi un'impalcatura formata da travicelli di ferro con voltine in muratura, si può ricorrere, per l'applicazione dello stuoiato del soffitto piano, all'espedito rappresentato nella fig. 323, assicurando sotto le voltine, nel loro imbotte, e nel verso della chiave, mediante staffe di piattina di ferro, il cui particolare è dato dalla stessa fig. 323, dei correntini di legno, ai quali si fissa lo stuoiato con chiodi e fili di ferro.

Allorchè le impalcature hanno delle travi maestre aggettanti di poco di sotto ai travicelli, come sono quelle di legno che hanno lateralmente i costoni, e si vogliono mascherare col soffitto piano delle stanze, si suole sospendere il soffitto stesso ad un graticcio di correntini, affatto simili a quelli dei soffitti pensili di cui si è parlato, come è indicato nel particolare della fig. 324, in guisa che esso risulti applicato appena al disotto delle faccie inferiori delle travi maestre, affinchè riesca minima l'altezza complessiva della struttura. Quelle travature, invece, che sporgono per un'altezza piuttosto grande sotto i travicelli delle impalcature, e che non torna conveniente di nascondere col soffitto, sovente si rivestono collo stuoiato dello stesso soffitto, e si ricoprono esse pure con una incrostatura di malta, sulla quale si riportano anche, all'occorrenza, delle cornici di stucco.

Per l'applicazione di questi rivestimenti di stuoiato, si adottano degli espedienti, che variano a norma della natura e della forma delle travature; di tali espedienti si dà un esempio colla fig. 325, nella quale la travata si è immaginata di ferro, formata da due travi accoppiate, e portante un muro maestro; esternamente alla travatura, mediante viti, sono fissate alle aste delle travi di ferro, due correnti o costole di legno, aventi una grossezza eguale all'aggetto delle falde delle travi stesse; per tal modo, lo stuoiato può essere assai facilmente disteso al disotto della travata, e risvoltato verticalmente lungo i suoi fian-



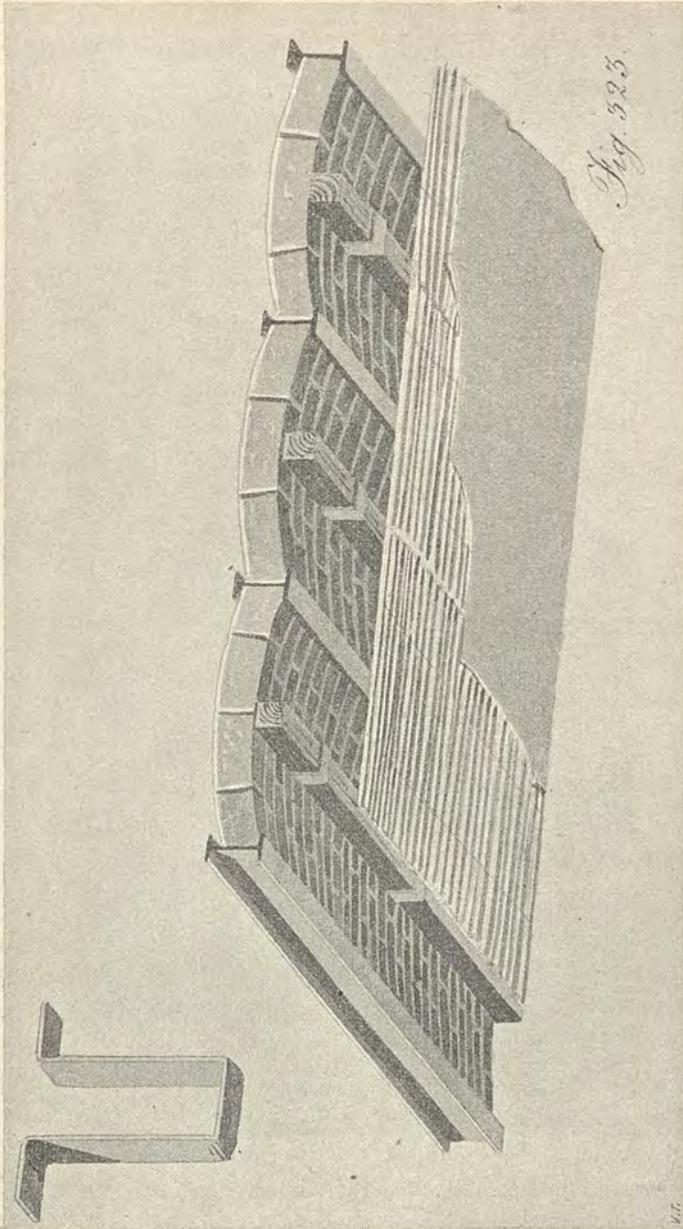
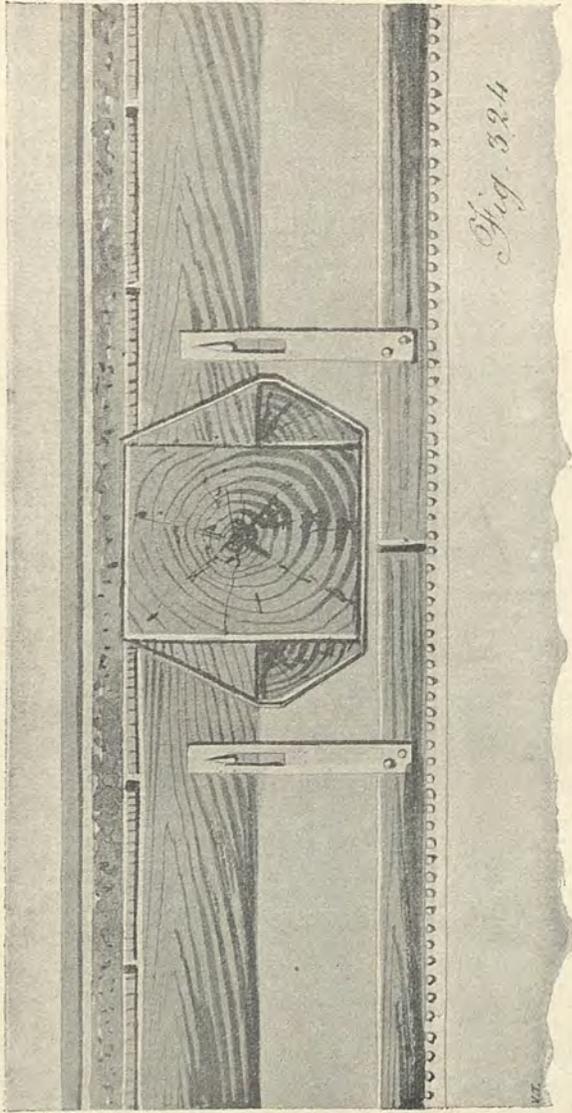


Fig. 325.

17.



chi, fermandolo con chiodi e filo di ferro alle costole di legno ;
la parte poi dello stuoiato che corrisponde alla faccia inferiore
orizzontale della travatura, si sostiene anche mediante staffe

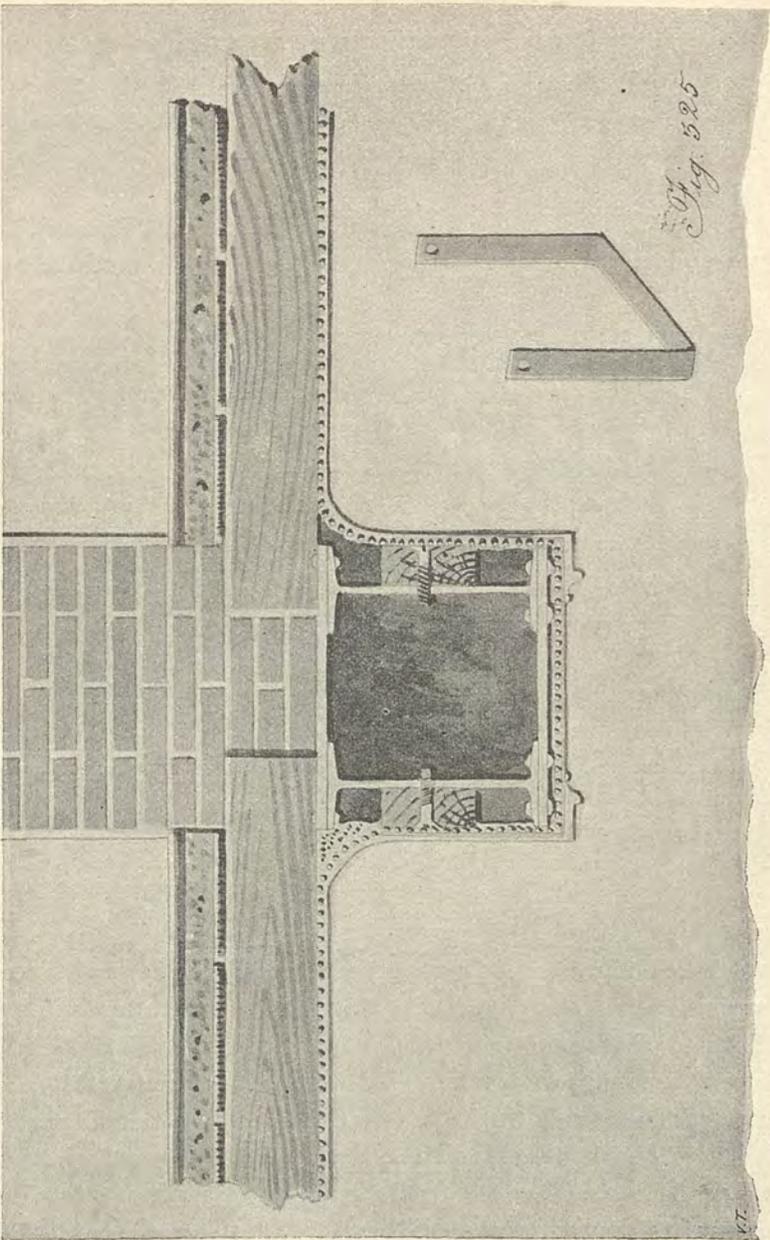
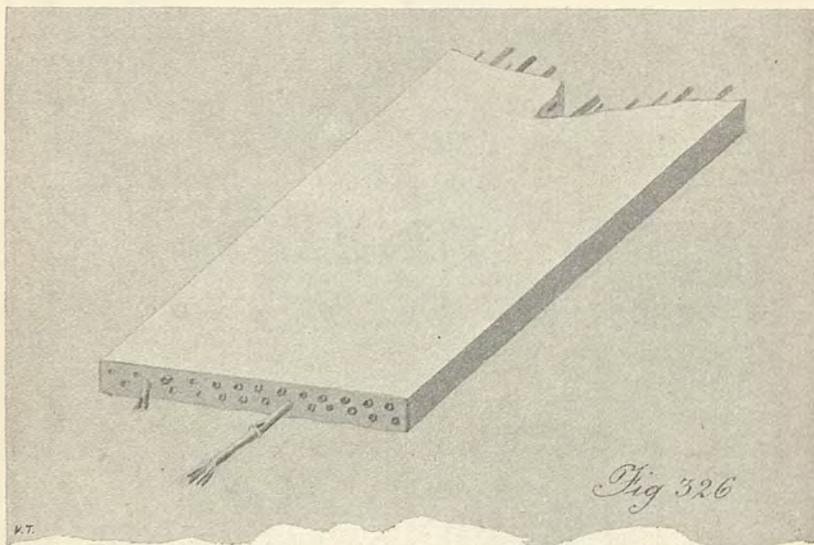


Fig. 525

67

di reggia di ferro, il cui particolare è rappresentato in iscorcio nella stessa fig. 325, le quali staffe si distribuiscono ad una certa distanza tra loro, accavallandole per disotto allo stuoiato che riveste la travata, e si fissano con chiodi alle costole di legno.

I soffitti piani si possono anche ottimamente formare, impiegandovi quelle tavole di gesso, le quali vengono attualmente



preparate, oltrechè per questo, anche per altri usi. Queste tavole sono piuttosto leggiere e poco fragili, sono formate con una malta di gesso alla quale si aggiungono delle materie leggiere ed elastiche, quali sono i filamenti o peli, il sughero, le bucce di riso; tali tavole, una delle quali è rappresentata per una porzione nella fig. 326, sono attraversate nel mezzo da due ordini di giunchi sottili; i quali ne aumentano in pari tempo la leggierezza e la resistenza; quelle solitamente usate pei soffitti hanno larghezze di m. 0,25, grossezze di mm. 20 e di mm. 25, alle quali rispettivamente corrispondono lunghezze

di m. 2,00 e m. 2,50, e pesi di circa chg. 16 e chg. 20 per metro quadrato. Le tavole presentano una delle superfici più estese piuttosto ruvida, la quale viene nei soffitti rivolta verso il basso, affinchè vi possa meglio aderire la malta colla quale vengono intonacate; l'altra superficie opposta è più liscia, e talora è rivestita mediante un cartone catramato, che impedisce, ove occorra, che l'umidità abbia a penetrare nelle tavole, ed a passare attraverso alle medesime.

L'ordinamento e l'applicazione delle tavole di gesso dei soffitti alle impalcature da solaio in legno, sono rappresentate nelle fig. 327 e 328, le quali mostrano anche il soffitto a lavoro compiuto. Come vedesi dalle figure, le tavole di gesso sono disposte colla loro lunghezza perpendicolare a quella dei travicelli, ai quali vengono fissate ad ogni loro incontro mediante tre chiodi, avvertendo che i chiodi devono essere zincati, ed avere le capocchie piuttosto larghe; le unioni delle tavole, si fanno capitare sul mezzo dei travicelli, in modo però che non corrispondano tutte ad un medesimo travicello, per evitare che le loro tracce abbiano a risultare apparenti nel soffitto; queste unioni si chiudono con gesso, e la superficie delle tavole viene ricoperta con un sottile strato di intonaco, formato di malta fina. Affinchè poi la malta possa aderire stabilmente alle tavole, è necessario che queste vengano, al momento in cui si eseguisce l'operazione, bagnate con molta acqua, in guisa che si imbevano completamente, per impedire che la malta asciughi troppo repentinamente, e non possa quindi fare una buona presa.

I soffitti di questo genere riescono indubbiamente più leggeri di quelli a stuoia; essi evitano l'inconveniente che presentano le incrostature appiccicate agli stuociati, le quali assai facilmente si screpolano, e possono anche, come si è detto, mancare della necessaria stabilità; si aggiunge poi, che i soffitti formati con tavole di gesso vengono allestiti con molta speditezza, ed asciugano in brevissimo tempo, con vantaggio con-

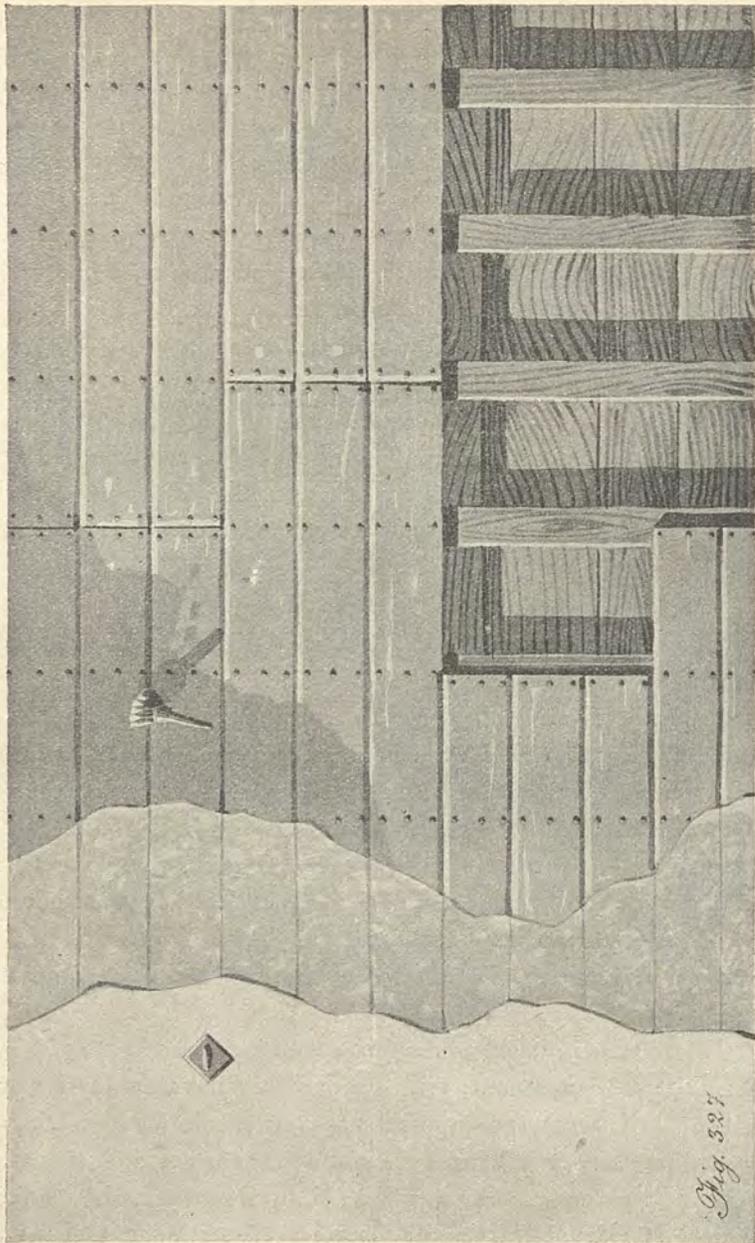


Fig. 327

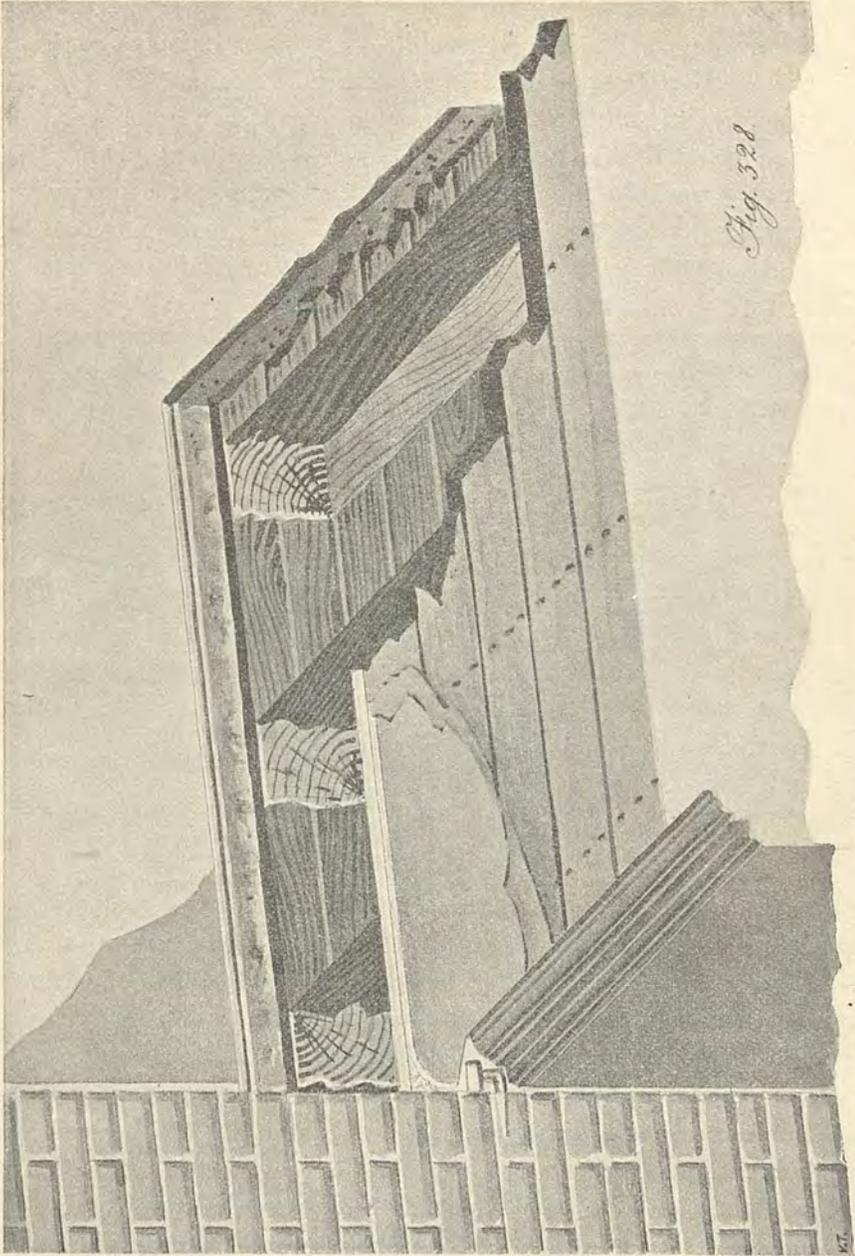
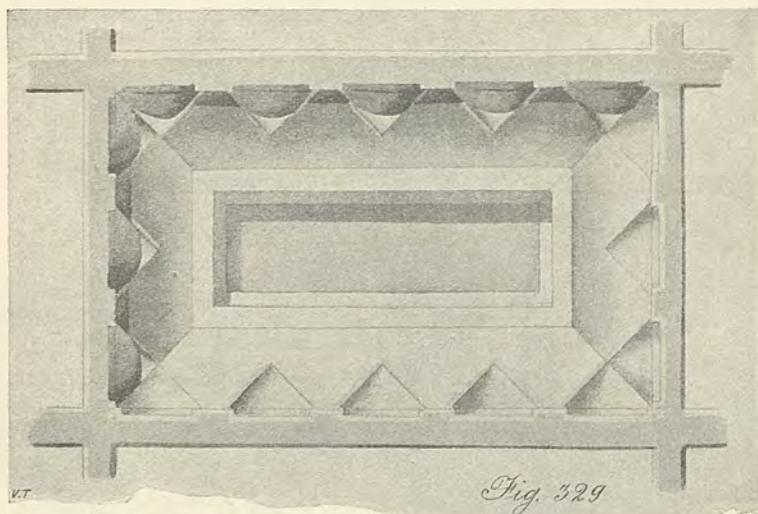


Fig. 328

siderevole per l'igiene delle abitazioni, e per la buona conservazione dei legnami delle impalcature da solaio.

I *soffitti centinati*, si costruiscono segnatamente nelle abitazioni signorili, allorchè si vuole abbiano a presentare le superfici curve proprie delle volte; questi soffitti hanno una ossatura di legname, composta da centine di tavole più o meno robuste, a norma del bisogno, che ne costituiscono il telaio principale,



il quale viene all'occorrenza completato con altre centine di minore importanza, con costole e con sbadacchi, in guisa di ottenere tutti gli spigoli o linee di intersezione delle superfici curve del soffitto, e di formare una armatura sufficientemente robusta, alla quale si fissano le stuoie, che vengono poi rivestite colla malta e coll'intonaco, sovente riportandovi anche delle corniciature di stucco.

A riguardo di queste ossature, le quali talora sono piuttosto complesse, si crede opportuno di mostrarne un'applicazione pel caso in cui il soffitto centinato, rappresentato in pianta visto per disotto nella fig. 329, debba essere costruito su di una

stanza rettangolare, ed avere la forma di una volta a schifo con lunette, e con un lacunario rettangolare nel mezzo. I particolari di tale soffitto si hanno dalla tav. LXXVII, nella quale la fig. 1 dà, nella metà di destra, una porzione in pianta della ossatura del soffitto vista per disopra, e nella metà di sinistra la porzione che vi corrisponde a lavoro compiuto, vista per di sotto, la fig. 2 mostra queste stesse porzioni in sezione verticale, e la fig. 3 ne dà il particolare prospettivo.

La ossatura di legname poi, è messa in evidenza dallo schema della fig. 330 che si unisce, e che rappresenta, per una metà del soffitto, l'ordinamento in pianta delle centine e delle costole principali di cui è formato, nonchè il loro profilo principale. Le centine *a*, hanno un profilo circolare, ed insieme a quelle diagonali *b* a profilo ellittico, costituiscono gli elementi principali della ossatura per la parte del soffitto foggiate a schifo; esse sono formate da un ordine centrale di tavole, corroborato lungo il suo contorno da altre tavole, chiodate da una parte e dall'altra di esso; queste centine si incastrano nel muro, al quale sono anche fermate con zanche di ferro, funzionando come mensole; contrastano fra loro due a due, per mezzo delle traverse di legno *c* che vi sono chiodate, e portano le costole di legno che formano il telaio di contorno rettangolare del lacunario, sul quale sono poggiate le altre traverse, che completano l'ossatura del lacunario stesso.

Per le lunette, si hanno le centine frontali *d*, a profilo semicircolare, assai leggiere, ed applicate contro le faccie dei muri, le centine di mezzaria *e*, formate similmente a quelle *a* principali, e le piccole centine diagonali *f*, corrispondenti agli spigoli delle lunette stesse. Nelle figure della tav. LXXVII poi, si vedono anche tutte le parti complete, gli sbadacchi, ed i concatenamenti della ossatura; si vedono inoltre in parte le stuoie che vi si fissano, e nella fig. 4 è indicato il modo di formazione delle cornici del soffitto, del quale si avrà motivo di parlare in particolare al numero seguente.

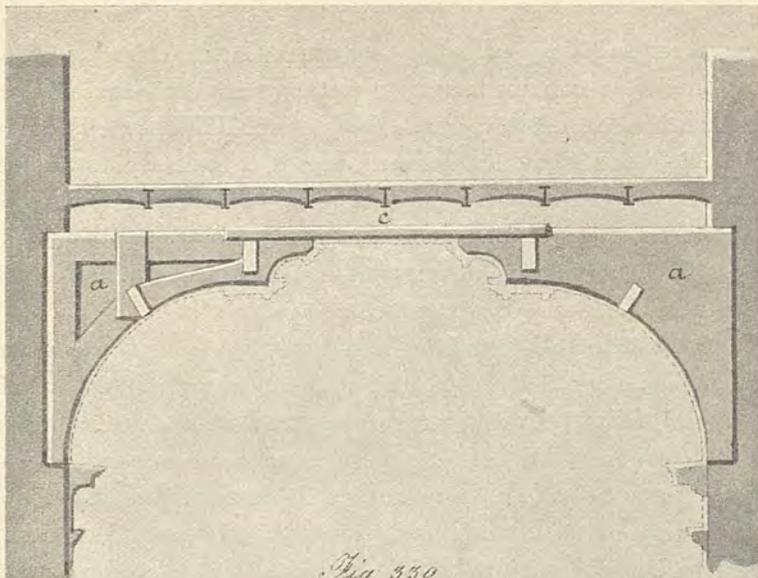
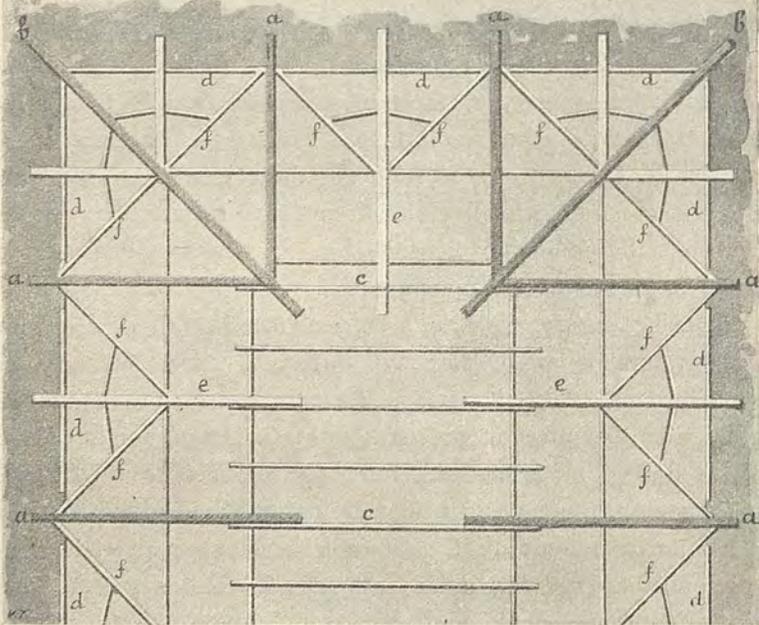
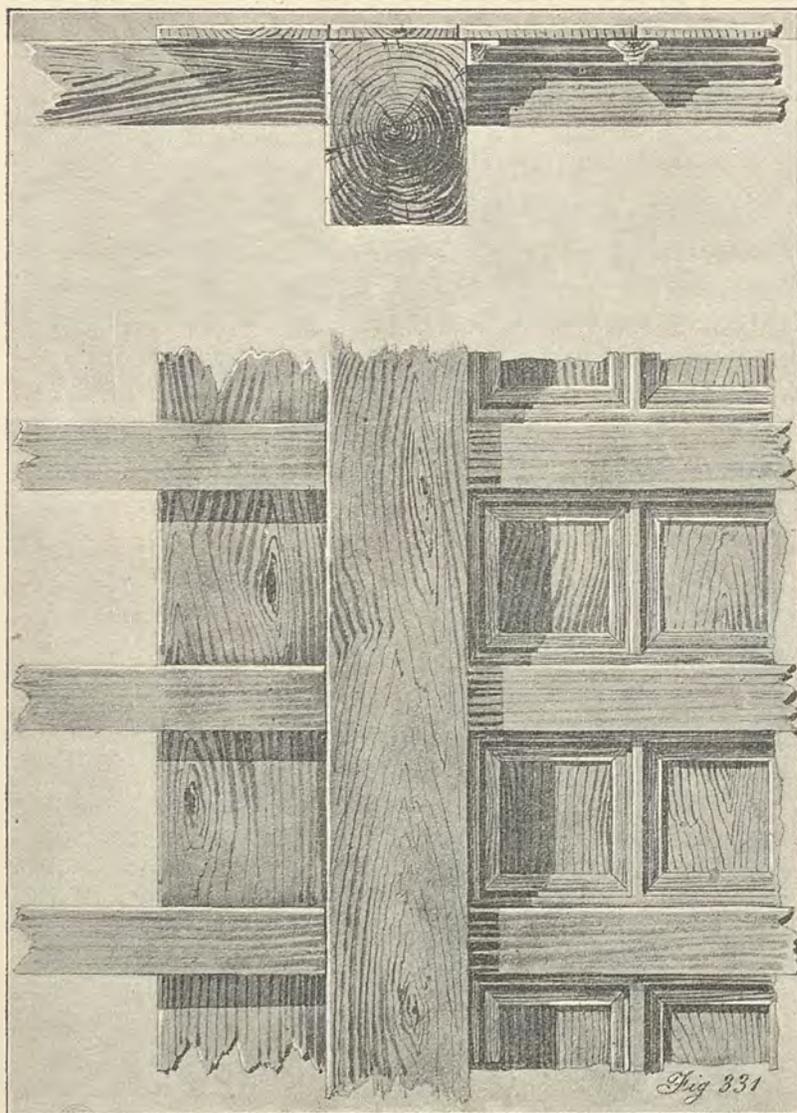


Fig. 350



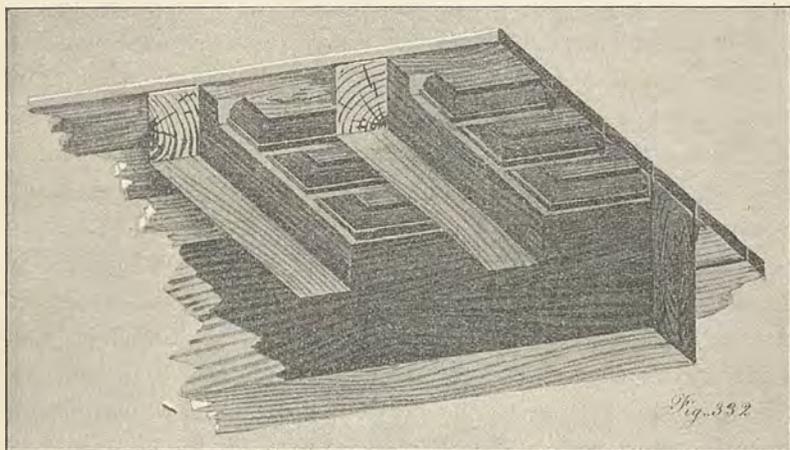
I *soffitti di semplici travi* si fanno di legno e si ottengono assai facilmente, lasciando scoperte per disotto le travature delle impalcature da solaio, in guisa che sovente in essi si vedono anche le travi maestre sulle quali sono poggiati od incastrati i travicelli ai loro estremi. Questi soffitti assai semplici, si possono ottenere regolari ed anche di una certa eleganza, impiegando per le impalcature delle travi che sieno a quattro fili, e delle tavole tutte di eguale larghezza, e ricoprendo le unioni tra le tavole con regoli o listelli di legno scorniciati, i quali si fanno ricorrere anche lungo i fianchi dei travicelli e delle travi maestre, per distribuire negli scomparti dei travicelli delle formelle quadrate, come si vede nella fig. 331, che dà la pianta, in parte rustica ed in parte a lavoro compiuto, e la sezione verticale che vi corrisponde, per porzione di uno di questi soffitti, e come risulta anche dalla fig. 332, che dà la veduta prospettiva che vi si riferisce. I soffitti di questo genere poi, acquistano una maggiore ricchezza, fodrinando le travi maestre, e talvolta anche i travicelli, e distribuendo sotto di essi ai loro estremi, dei modiglioni sagomati o ad intaglio, e decorando gli sfondi delle travature con ornati che possono essere dipinti, oppure in rilievo.

I *soffitti scompartiti* sono parimente in legname; essi presentano un intreccio di travature fodrinate e decorate, comprendenti dei lacunari e dei cassettoni, di forme geometriche svariate e regolari, contornate da cornici riportate, talvolta intagliate, ed aventi il loro fondo ornato da dipinture, o da fregi in rilievo, essi pure riportati. I soffitti di questo genere, come è noto, vennero usati assai di frequente nei bellissimo palazzi dell'epoca del rinascimento, in molti dei quali se ne hanno anche di assai grandiosi e sontuosissimi, essendo in essi l'intreccio delle travature, in parte formato dalle stesse travi delle impalcature, ed in parte da finte travi, vuote nel mezzo, e costituite da tavole, disposte a cassetta e congiunte colle travi massiccie, ed essendo tutte le opere riportate, unite tra loro e



fermate all'ossatura principale con calettature e con viti. Attualmente, i soffitti scompartiti si costruiscono anche con strutture di legname piuttosto leggiere e sospese alle impalcature

da solaio, ed a questo proposito si danno i disegni della tavola LXXVIII, che mostrano appunto la struttura di uno di questi soffitti, che si è supposto applicato ad una impalcatura da solaio in legno. Nel soffitto, le travature hanno le faccie inferiori fodrate, e sono distribuite in due direzioni perpendicolari tra loro, comprendenti i diversi lacunari del soffitto, i quali sono a fondo piano, contornati da una cornice.



Queste travature sono costituite mediante tavoloni o costole verticali che ne formano i fianchi, e da una tavola orizzontale che vi è calettata, e che corrisponde allo sfondato della faccia inferiore delle travature stesse, in guisa che abbiano una struttura a cassetta, vuota nel mezzo. Le travature del soffitto, dirette nel verso perpendicolare ai travicelli della impalcatura, sono sospese a questi con mozziconi di legno squadrati, applicati nel mezzo delle loro costole, e fermati con viti ai travicelli ed alle costole stesse, in maniera che risultino sospese alla impalcatura, come è indicato nella fig. 1 della tavola che si è citata, la quale figura dà una veduta prospettiva di una porzione del soffitto, colla sua sezione, e come è indicato anche

dalle fig. 2 e 3, le quali rappresentano rispettivamente il particolare della sezione verticale e del fianco di una travatura, colla sua applicazione ad uno dei travicelli della impalcatura. Le travature poi del soffitto, che sono dirette normalmente a quelle che si sono considerate, sono esse pure a cassetta, ed applicate nella luce di quelle a loro perpendicolari, alle quali sono sospese mediante viti, che ne fermano le costole di fianco, ad un mozzicone di legno squadrato ed orizzontale, incassato nelle travature, come è indicato nella fig. 4 e nella fig. 5, ove è data rispettivamente la pianta e la sezione verticale per l'incontro delle stesse. Per ultimo si avverte, che nella fig. 1 si vede anche la cornice e la gola d'imposta del soffitto, la quale si è immaginata costituita da uno stuoiato applicato a piccole centine di legno fermate alle sue travature ed alle murature, e ricoperto con intonaco.

62. Le intonacature e le cornici. Nelle fabbriche, le faccie dei muri e gli intradossi delle volte, si rivestono comunemente con incrostature di malta, che vi si applicano nell'intento di coprire la loro struttura rustica con una corteccia piuttosto dura, la quale le preservi dall'azione diretta degli agenti atmosferici, e che all'occorrenza possa anche essere assai liscia e regolare; talora poi si vuole specialmente che queste incrostature impediscano all'umidità di penetrare nei muri, e qualche volta abbiano a presentare una superficie perfettamente levigata, affatto simile, anche pel colore, ai rivestimenti fatti con lastre di marmo; si distinguono quindi le intonacature *di calce, di cemento, di bitume, e di stucco*; in ogni caso poi, è essenzialissimo che le intonacature vengano applicate ai muri soltanto dopo che questi sieno in buona parte asciugati, e nelle epoche dell'anno nelle quali non siavi pericolo che le medesime abbiano a guastarsi pel gelo.

Le intonacature *di calce* sono comunissime nelle fabbriche in tutte quelle parti che non sono soggette all'azione dell'umido; per esse si adoperano delle malte impastate preferi-

bilmente con calci dolci o grasse, e con sabbie purgate di ottima qualità, talvolta di fiume quarzose finissime, facendo altresì in modo che le calci che vi si impiegano, siano spente e riposaste almeno da sei mesi, ed anche da un anno, affinchè la loro estinzione sia perfetta, e nelle incrostature non si verifichino quelle sbullettature, che sovente si manifestano alla loro superficie. Queste incrostature vengono solitamente formate a strati che via via si fanno con materiale più fine; il primo strato, di malta grossolana, chiamasi *rinzaſso rustico*, e serve a togliere le maggiori ineguaglianze che presentano le faccie dei muri, rendendole piane od altrimenti regolari. La grossezza del rinzaſso quindi, generalmente, ed in particolare per le murature di pietrame che hanno una struttura assai poco regolare, non è uniforme, e può ritenersi compresa tra mm. 5 e 20, ed anche più; notando che, nelle parti in cui il rinzaſso risulta piuttosto grosso, torna opportuno di distribuire in esso delle scheggie di mattone o di tegole, assai asciutte, per renderlo maggiormente resistente, ed assicurarne la stabilità. Sovra questa prima cortecchia rustica, si distende un secondo strato di malta più fine, grosso pochi millimetri, che dicesi l'*arriciatura*, e che serve a meglio eguagliare la superficie. Infine il lavoro viene ultimato mediante l'applicazione di un terzo ed ultimo strato sottile di malta finissima, impastata, solitamente, con sabbia quarzosa assai minuta di fiume; questo strato superficiale chiamasi in Lombardia la *stabilitura*, in Toscana l'*intonaco*, ed a Roma lo *scialbo*.

Le malte che si impiegano per le intonacature si ottengono più o meno fine passandole, dopo il loro impasto, attraverso ai medesimi crivelli di cui si è detto nel numero precedente trattando delle incrostature dei soffitti, i quali crivelli, hanno maglie di tre gradazioni differenti, rappresentate in grandezza naturale nelle figure 333, 334 e 335, ed appartenenti rispettivamente ai crivelli che si dicono a maglia larga, mezzana, e fina; ricordando altresì che, nelle fabbriche di qual-

che importanza, per la speditezza del lavoro, ai crivelli di maglia larga e mezzana, si sostituiscono le griglie inclinate.

Per l'applicazione dei rinzaffi rustici in genere, è indispensabile di bagnare i muri, di mano in mano che si procede nella operazione, servendosi di un pennello intriso nell'acqua, all'in-

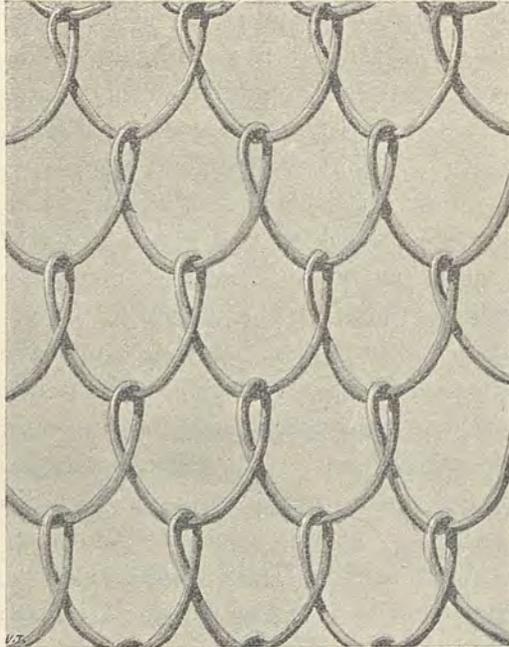


Fig. 333.

tento che la malta possa fare buona presa col materiale delle murature, inoltre il lavoro deve procedere con una certa regolarità, affinchè, coi rinzaffi si possano ottenere per le faccie dei muri, delle superfici piane e verticali. Solitamente, a tale uopo, si distendono sui muri, per tutta la loro altezza, ed a distanza di circa m. 1,50 da centro a centro, delle fascie di malta grossolana, larghe all'incirca m. 0,20, in guisa che queste fascie, per ciascun muro, abbiano la superficie che appar-

tiene alla loro larghezza, nello stesso piano verticale, e possano servire di guida nella formazione del rinzaffo. Nella fig. 336 si sono appunto rappresentati i particolari che si riferiscono a questi lavori. In una parte della figura, si ha il pennello che serve per la bagnatura del muro, e la pratica che sovente si

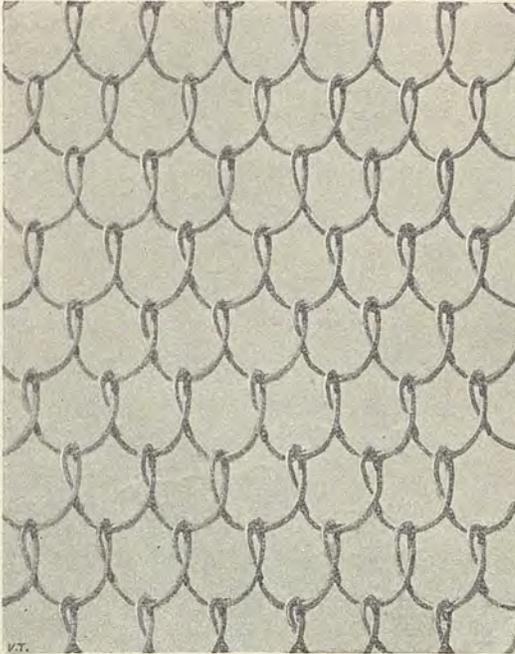


Fig. 334.

segue per l'applicazione delle fascie direttrici, e dell'intonaco. Questa pratica, consiste nel predisporre due fascie agli estremi di ciascuna parete, prima di eseguire ognuna delle quali, e per dirigerne il lavoro, si fissano preventivamente nel muro, delle grappe di ferro, ad altezze l'una sull'altra di circa m. 2,50, in guisa che, servendosi della *stagia* dei muratori, di una bolla a squadra, e di un filo, si possano ordinare le grappe delle due fascie, nel piano verticale al quale si vuole appartenga la su-

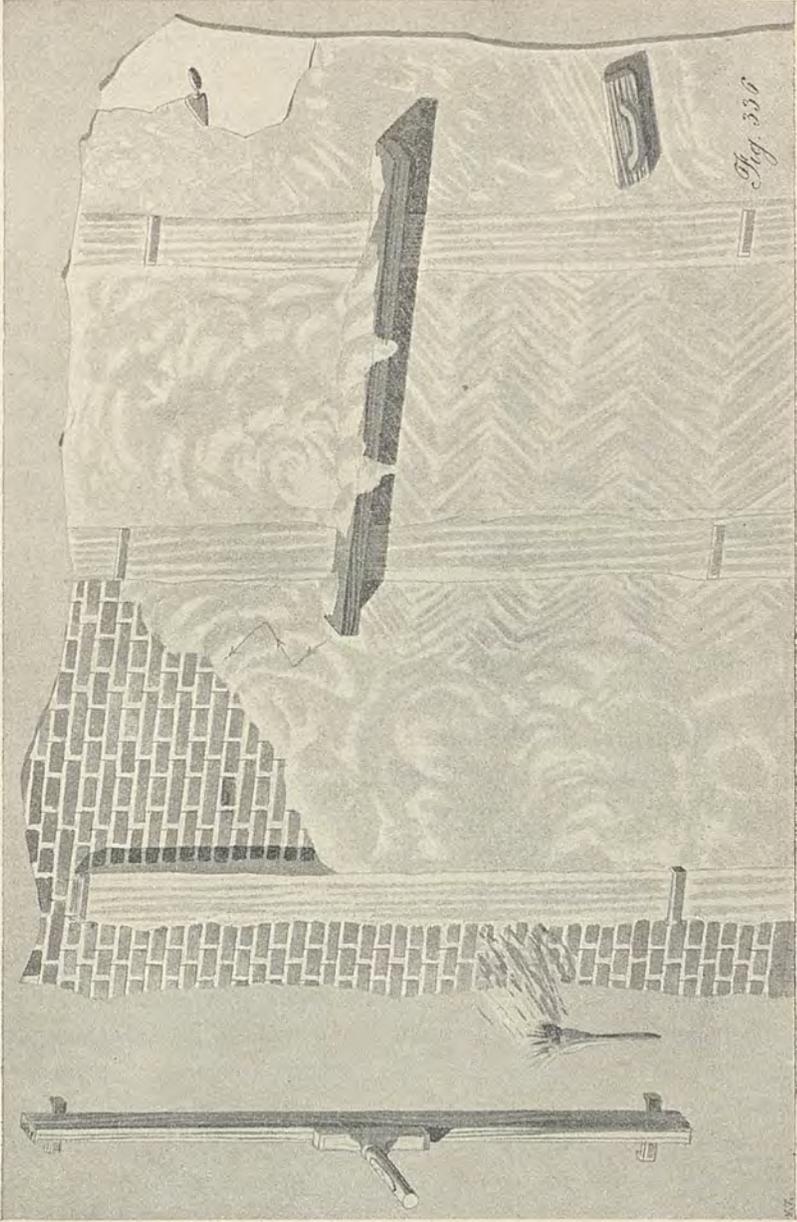
perficie del rinzafo, affinchè questo abbia lo spessore conveniente, evitando che, senza necessità, riesca anche solo in parte troppo grosso. In seguito, con un filo, si stabiliscono alle medesime altezze, e nello stesso piano verticale, le grappe per le fascie intermedie della parete, si compiono le fascie stesse,



Fig. 335

poscia si eseguisce il rinzafo tra esse, levando per ultimo le grappe di ferro.

Il rinzafo tra le fascie si compie lestamente e si spiana, facendo scorrere dal basso all'alto una staga di legno, che si mantiene poggiata alle fascie stesse, muovendola anche obliquamente ed in due versi opposti, come appunto è indicato nella stessa fig. 336.



Trascorso un certo tempo, dopo il quale il rinzaffo rustico si possa ritenere sufficientemente asciugato, lo si ricopre col secondo strato sottile di malta passata al crivello mezzano, formando così l'arricciatura, la quale viene spianata e resa regolare mediante quella pialla di legno, che i muratori chiamano il *fratazzo*, come è indicato in una parte della fig. 336; per ultimo, qualora occorra, dopo asciugata l'arricciatura, vi si applica sopra il sottilissimo strato di malta, che forma la stabilitura, distendendo sulla parete, e comprimendo contro di essa mediante il rovescio della cazzuola, la malta finissima che a tale uopo si impiega. Allorchè poi questo strato di malta sia in parte asciugato, viene lisciato con pratiche le quali sovente variano nelle diverse regioni; nella Lombardia, questo lavoro si compie bagnando prima col pennello intriso nell'acqua la superficie da eguagliare, e strofinandola poscia colla piccola pialla di legno, detta il *fratazzino*, come è indicato nella parte *A* della fig. 337, nella quale è spiegato anche il movimento dell'arnese; nel Piemonte e nella Liguria, l'operazione si eseguisce nello stesso modo, sostituendo però alla pialla di legno uno strofinaccio di tela grossa e resistente, come risulta dalla parte *B* della figura; infine nell'Italia centrale, la lisciatura dello scialbo si fa impiegando, in luogo degli arnesi di cui si è detto, la cazzuola, comprimendola, e muovendola sulla superficie in due direzioni contrarie, come è indicato nella parte *C* della fig. 337.

Dovendosi applicare i rinzaffi alle pareti nei luoghi prossimi ai loro angoli saglienti o rientranti, si seguono delle pratiche speciali, intese a dirigere l'operazione, in guisa che gli spigoli che vi corrispondono, si possano ottenere con molta esattezza, in precisa relazione alle direzioni delle pareti stesse, e perfettamente verticali. Se l'angolo formato dalle pareti è sagliente, si procede come è indicato nella fig. 338; supposto che la parete da rinzaffare per la prima, sia quella segnata *ab* nella parte *A* della figura, si procede nel seguente modo: contro

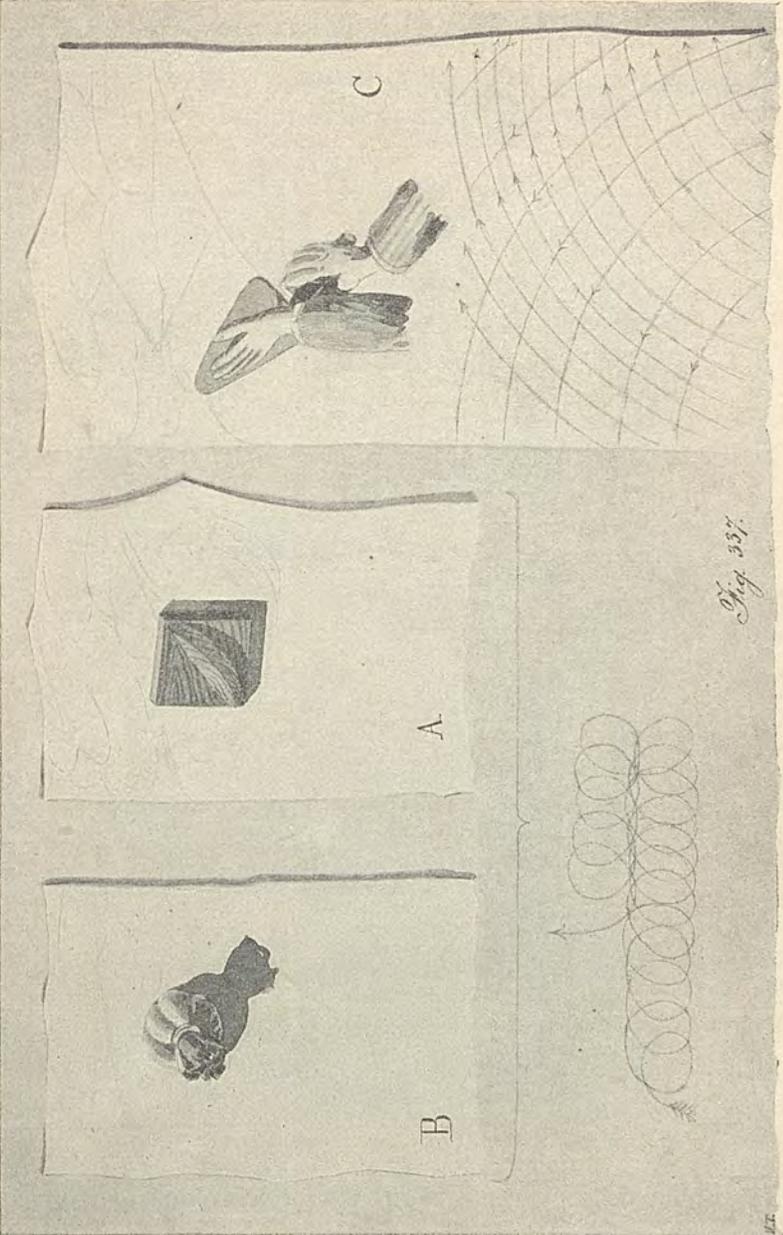
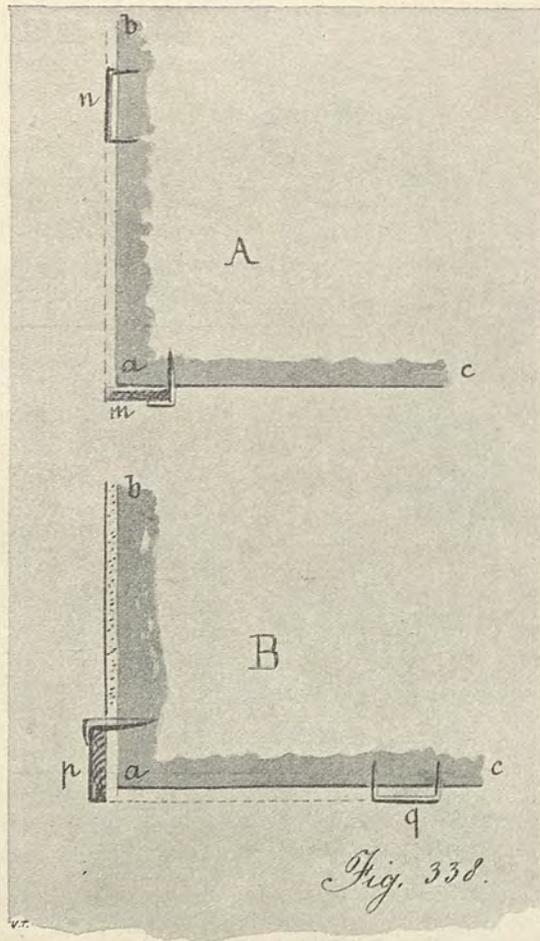


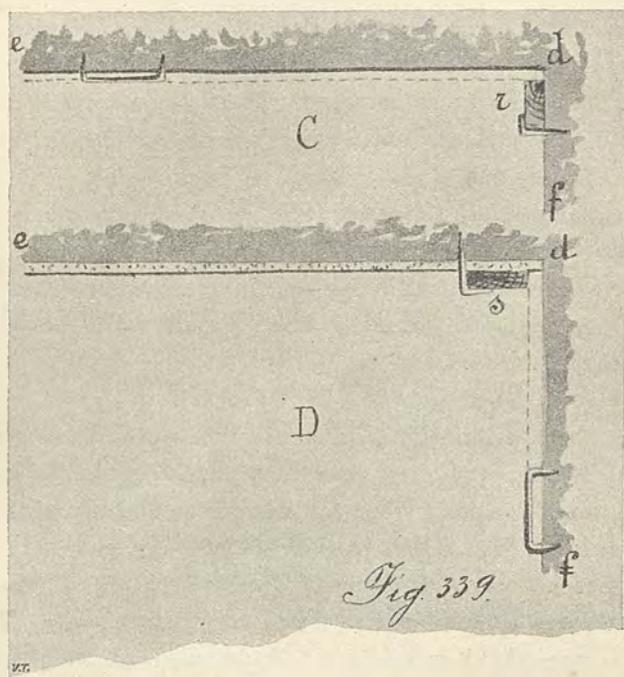
Fig. 337.

la parete *ac*, si fissa con arpioni di ferro la staga *m*, in maniera che con una delle sue grossezze si trovi nel piano verticale della fascia *n*, indi si distende il rinzaffo tra quest'ultima



e l'estremo della parete, eguagliandolo mediante un regolo, che si fa scorrere, mantenendolo poggiato contro la fascia e la staga che si sono considerate; compiuto il lavoro per la parete *ab*,

si leva la stagia *m*, e si procede analogamente per la parete *ac*, fissando la stagia in *p* con una delle sue grossezze nel piano verticale della fascia *q*, come è indicato nella parte *B* della figura, cosicchè al termine dell'opera, qualora essa sia regolarmente condotta, levando la stagia *p*, si ottiene, all'incontro delle



due superfici rinzaffate, uno spigolo vivo, esattamente verticale. Se l'angolo formato dalle pareti è rientrante, l'operazione si compie in modo affatto simile a quello dianzi esposto, ordinando, come è rispettivamente indicato nelle due parti *C*, *D*, della fig. 339, prima una stagia in *r* allorchè si compie il rinzafo della parete *de*, poscia una stagia in *s* per completare il rinzafo della parete *df*.

Nelle fabbriche, le intonacature delle pareti delle stanze si eseguono, ordinariamente, in due riprese, compendosi

prima il lavoro solo nella parte superiore delle stanze, col sussidio dei ponti interni che si allestiscono per la formazione dei soffitti, ed ultimandolo nella parte inferiore subito dopo che sieno stati levati i ponti stessi, il che si fa solitamente dopo eseguite anche le dipinture dei soffitti; affinchè però l'opera riesca convenientemente eseguita, è necessario che le fascie di malta, che servono a dirigere il lavoro, sieno compiute contemporaneamente per tutta l'altezza delle pareti.

Le intonacature di cemento, che si vuole impediscano all'umidità di penetrare nei muri, si fanno sovente di un solo strato sottile di malta di cemento e sabbia fina, il quale si distende, come se si trattasse di una stabilitura ordinaria, sopra il rinzaffo rustico delle pareti, fatto quest'ultimo con malta di calce comune; talora invece anche il rinzaffo rustico si allestisce con malta di cemento e sabbia grossa, che si spiana col fratazzo.

L'acqua che si impiega per l'impasto di queste malte di cemento, deve essere limpida, preferibilmente di sorgente, e non mai intorbidata da calce o da sostanze organiche, per evitare la formazione delle efflorescenze nitrose alla superficie delle intonacature; affinchè poi le incrostature di cemento possano saldamente aderire e far presa col materiale delle murature, è necessario che queste ultime sieno sufficientemente bagnate prima di applicarvi le malte, e che le malte stesse asciughino assai lentamente, mantenendole riparate dalle correnti d'aria, tenendo possibilmente chiuse le imposte delle stanze, bagnandole sovente; e talora anche ricoprendole, per un certo tempo, con tele bagnate ed umide.

Alle intonacature di bitume appartengono quelle di asfalto, le quali sono per certi riguardi più opportune di quelle di cemento, allorchè si vogliono preservare le murature dall'azione dell'umido; esse vengono, ove occorra, assai utilmente impiegate, sia all'interno come all'esterno delle fabbriche; sono formate da una coperta di asfalto, grossa circa mm. 10, che si

distende a zone verticali sopra il rinzaffo rustico ordinario, il quale viene in tal caso lisciato col fratazzo, curando anche che l'applicazione dell'asfalto, sia fatta solo dopo che il rinzaffo sia perfettamente asciugato, affinchè l'asfalto vi possa convenientemente aderire. Sovente, per le murature esterne delle fabbriche, che sono rivolte a tramontana, o che sono molto esposte all'azione dei venti e delle piogge, si adottano, in luogo delle incrostature di asfalto, le spalmature di catrame liquido, le quali tornano molto opportune, potendosi assai speditamente praticare con un pennello, adoperandosi il catrame intiepidito e fuso a *bagno-maria*.

Le pareti delle stanze, come pure alcune altre strutture di mattoni e di pietrame che hanno forma di colonne o di pilastri, si ricoprono talvolta con delle incrostature di stucco, assai lisce, che possono anche essere lucidate e colorate, in guisa d'averne l'apparenza dei marmi, e da prestarsi anche ad essere lavate. Queste incrostature di stucco, durevoli e resistentissime se bene eseguite, si ottengono con malte finissime, che vengono impastate con calce dolce spenta macinata, e con polvere di marmo bianco di Carrara, adoperate in parti eguali; sovente, per risparmio di spesa, le malte degli stucchi si preparano impiegandovi le stesse malte che si adoperano per le stabiliture, crivellandole assai finamente, ed aggiungendovi una certa quantità di polvere di marmo; la colorazione poi degli stucchi si ottiene col mescolare alle malte, delle terre colorate, oppure dipingendoli a fresco. Le malte degli stucchi si applicano alle murature quando queste sieno già ricoperte dal rinzaffo, e sovente anche dalla stabilitura, purchè però tali incrostature sieno completamente essiccate; esse si distendono a strati sottilissimi sovrapposti, che vengono lisciati e compressi con appositi arnesi, ed anche strofinati con ferri caldi, per varne il lucido.

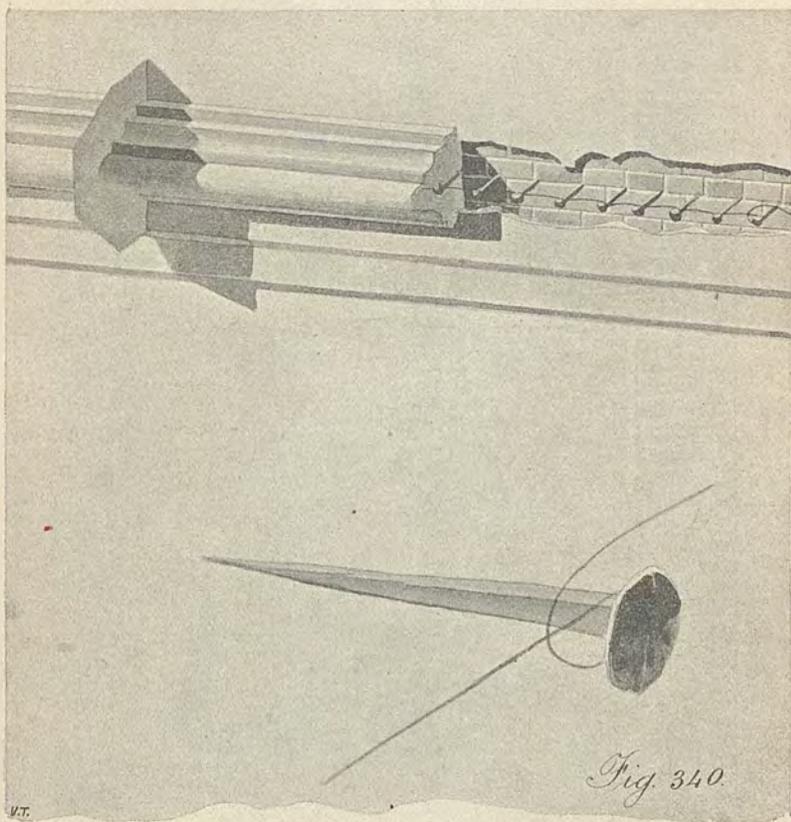
Le cornici di stucco tornano opportune specialmente per l'interno dei fabbricati, sebbene per la speditezza colla quale

vengono allestite, e per il poco loro costo, sieno sovente adottate anche all'esterno. Queste cornici hanno uno sbozzo rustico interno, saldamente fissato alle pareti, la cui natura ed importanza varia a norma dell'oggetto più o meno grande delle cornici stesse. Per le opere di questo genere che hanno poco oggetto, lo sbozzo si fa assai semplicemente con chiodi fissati nel muro a poca distanza tra loro, e con fili di ferro che si tendono tra essi, oppure con arpioni di ferro stabiliti nel muro per sostenere, od altrimenti portare, dei mattoni o dei fuscilli di legno, o delle funi di canape intrecciate, come è indicato nelle fig. 340, 341, 342 e 343 che rappresentano alcune di queste applicazioni. Le cornici che hanno uno sporto piuttosto grande, richiedono degli sbozzi più robusti, che vengono assai variamente preparati, facendosi però sempre in modo che riescano molto solidi; talora essi sono formati collo stesso materiale delle murature stabilito in isbalzo, a seconda del profilo delle cornici; altre volte invece, il materiale di questi sbozzi viene sostenuto mediante piccoli ferri a T, od anche di altra forma, incastrati nel muro a guisa di mensole, come è indicato in una parte della fig. 344; infine si possono anche tali sbozzi ottenere, con una armatura di costoloni di legno, profilati e ricoperti con stuoie di giunchi, come si vede in una parte della fig. 345; a riguardo di queste cornici poi, si avverte che, allorchè esse sono esterne, devono avere la faccia superiore che corrisponde al loro sporto, leggermente inclinata e ricoperta con lamine di zinco, oppure con lastre di pietra, in guisa da convenientemente metterle al riparo della pioggia.

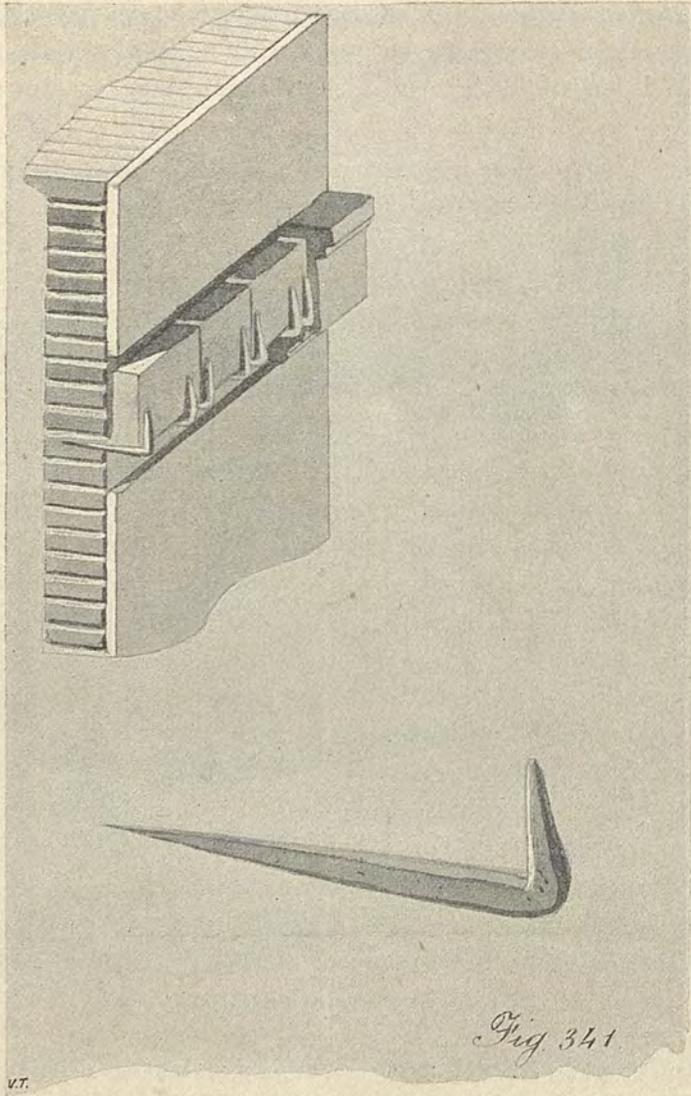
Gli sbozzi di cui si è parlato, vengono rivestiti con rinzaffi rustici e con arricciature, che sono di malte di calce idraulica o di cemento, per l'esterno, e di malte bastarde, ossia preparate con calci comuni e gesso, per l'interno, ed il lavoro viene compiuto mediante un intonaco di stucco, applicato superficialmente come uno scialbo.

Nelle cornici andanti, l'applicazione sia dei rinzaffi, come

delle arricciature e degli intonaci di stucco, viene regolata mediante modani o sagome, di legno o di ferro, ritagliate a seconda del profilo delle cornici, che si fanno scorrere orizzontal-

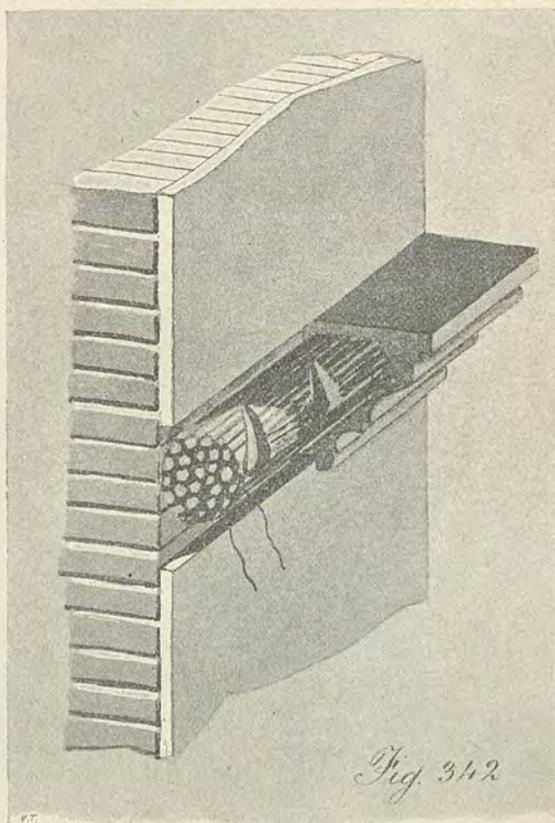


mente lungo le cornici stesse, e che in Lombardia si chiamano comunemente le *dime*. Anche questi modani sono variamente formati, e si adoperano diversamente, col variare della importanza del lavoro. Per le piccole corniciature si adoperano dei modani leggieri, fatti con lamine di ferro, di cui se ne ha un esempio nella già citata fig. 340; questi modani leggieri si

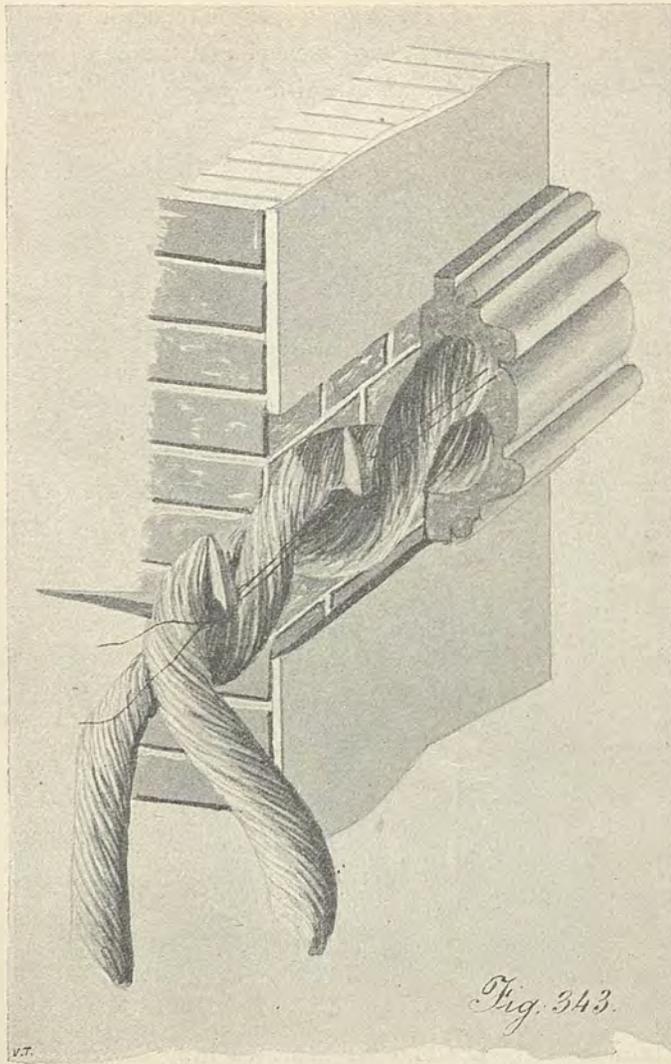


fanno scorrere orizzontalmente e con facilità, anche senza guide speciali, mantenendoli verticali e coi loro bordi aderenti alle faccie dei muri.

I modani che si impiegano per le cornici aventi uno sporto piuttosto grande, sono formati con tavole di legno saldamente unite tra loro, munite di due regoli, mediante i quali



i modani stessi si possono far scorrere lungo le cornici, mantenendoli poggiati a due staggi di legno, assicurati orizzontalmente al muro sopra e sotto le cornici medesime con arpioni di ferro o con malta di gesso, come vedesi nella fig. 344, che si ha già avuto occasione di menzionare. I modani di legno di cui si tratta, hanno il taglio corrispondente al loro profilo,



che non è retto, ma a schiancio, ossia smussato e rafforzato da una lamina di ferro, accuratamente profilata e chiodata alle loro tavole; trattandosi di eguagliare i rinzaffi o le arriccature, essi si fanno scorrere orizzontalmente solo dalla parte del

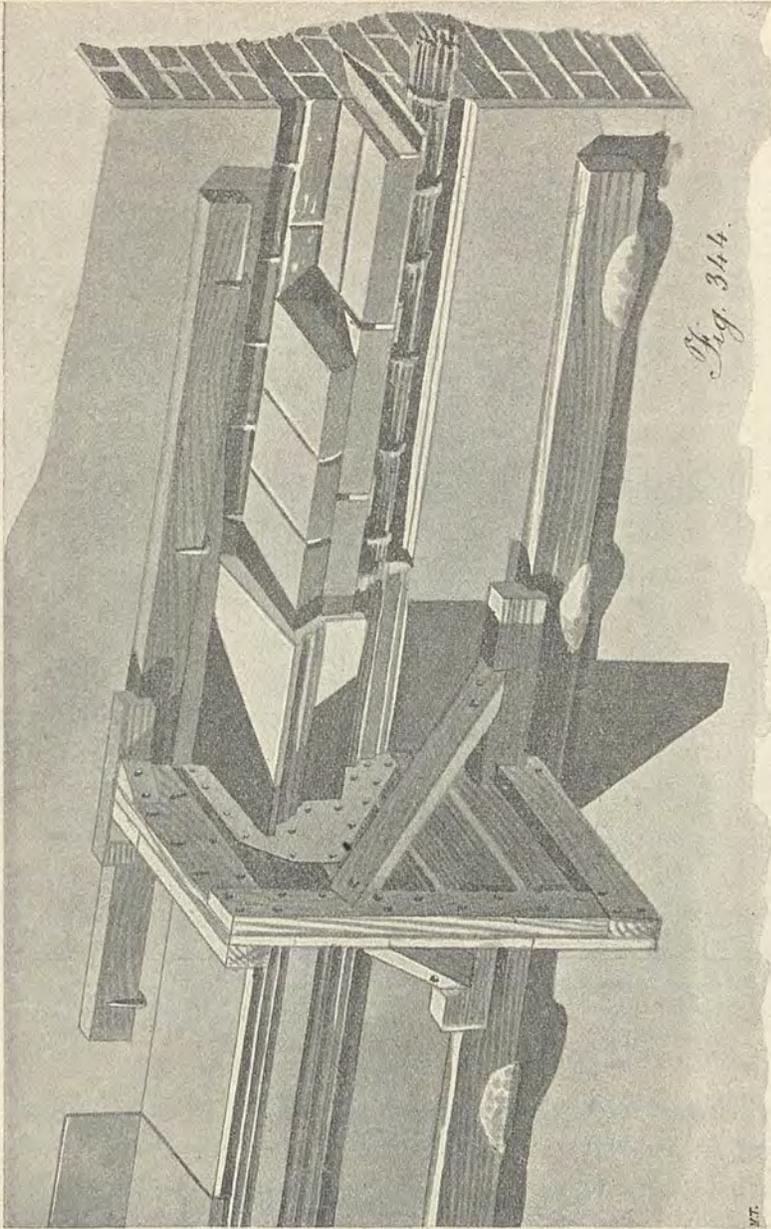
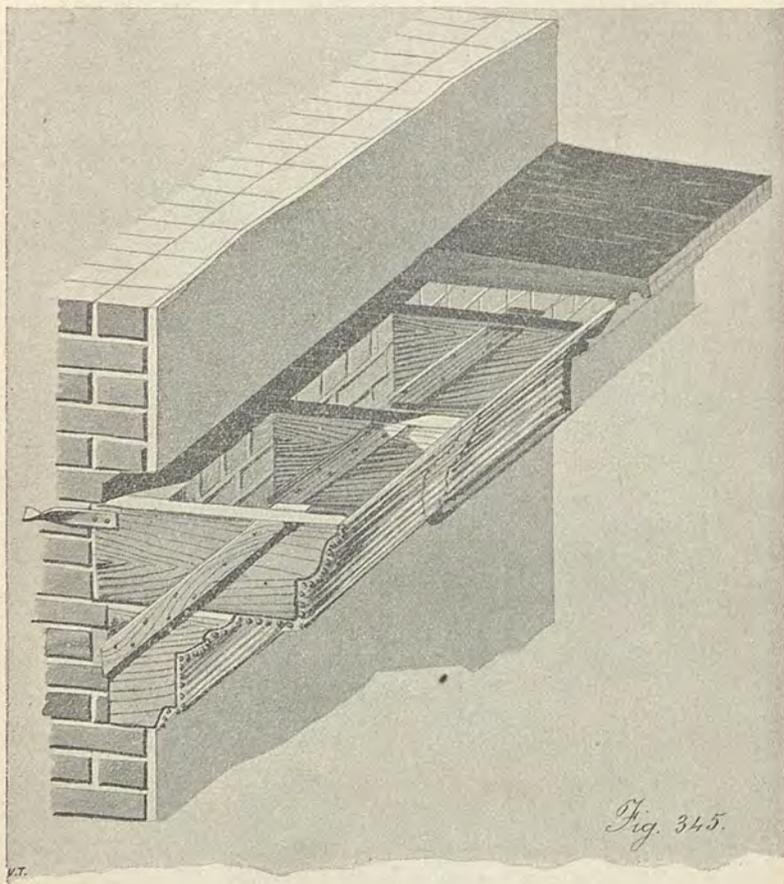


Fig. 314.

17.

profilo smussato; per eguagliare invece e lisciare l'intonaco superficiale di stucco, si fanno scorrere alternatamente nei due versi opposti per meglio rifinire il lavoro. Gli angoli saglienti



e rientranti delle cornici, ed i loro risalti, non si possono eseguire col sussidio dei modani di cui si è parlato, e per essi si richiede un maggior lavoro, ed una fattura molto accurata.

Le piccole cornici interne si allestiscono anche servendosi di corniciature di getto, preparate con appositi modelli o forme,

le quali possono essere riportate sia sulle pareti come sui soffitti, e fermate in opera con malte di gesso e con chiodi previamente conficcati nei muri, in guisa che le malte vi possano meglio aderire.

63. **I pavimenti.** I requisiti dei pavimenti dipendono principalmente sia dalla qualità dei materiali che vi si impiegano, i quali devono poter resistere, senza facilmente deformarsi o degradarsi, agli attriti anche forti a cui sono assoggettati, ed eventualmente anche alle azioni atmosferiche, come dalla loro posa in opera, che deve essere tale per cui i materiali stessi non abbiano a sconnettersi. Per la diversità notevole delle condizioni in cui vengono a trovarsi, i pavimenti si possono considerare distinti in due categorie, comprendenti rispettivamente quelli che si costruiscono all'aperto, e quelli che si costruiscono al coperto nell'interno delle fabbriche.

In genere, si può ritenere che le maggiori difficoltà sono presentate dai pavimenti della prima categoria, dovendo essi resistere anche al passaggio, talora assai frequente, dei veicoli anche pesanti, e mantenersi in istato di buona conservazione, sebbene di continuo esposti all'azione delle intemperie; per questa categoria di pavimenti si adottano solitamente dei materiali piuttosto pesanti e molto duri, posati sul terreno o sulle volte robuste dei sotterranei in maniera da assicurarne il più possibile la stabilità. Pei pavimenti interni invece, che devono servire solo per le persone, e che si poggiano sulle impalcature da solaio, oppure sulle volte leggiere, si preferiscono i materiali poco pesanti, piuttosto sottili, ordinandoli in opera di pianta.

Tra i pavimenti che si costruiscono all'aperto, dei quali si intende primamente trattare, hanno una speciale importanza quelli destinati a formare il suolo delle pubbliche vie nei centri abitati; per essi, si ebbero ad sperimentare materiali di varia natura, diversamente posati in opera, nell'intento sempre di conseguire la migliore conservazione del suolo stradale, la quale

però, segnatamente per le vie molto frequentate delle città, assai difficilmente venne fin' ora raggiunta.

In questi pavimenti si hanno sempre delle parti che sono particolarmente destinate al passaggio delle persone, e che si chiamano i marciapiedi, ed altre che servono pel transitto delle carrozze, e che costituiscono la carreggiata, la quale risulta compresa tra i marciapiedi; queste parti vengono per lo più formate con materiali differenti, appropriati allo scopo. Tanto i marciapiedi poi, come la carreggiata, devono avere delle pendenze, che assicurino il deflusso dell'acqua, la quale raccogliendosi in appositi canaletti scoperti, o cunette, passa attraverso a bocche, ovvero a chiusini, nei condotti di fognatura.

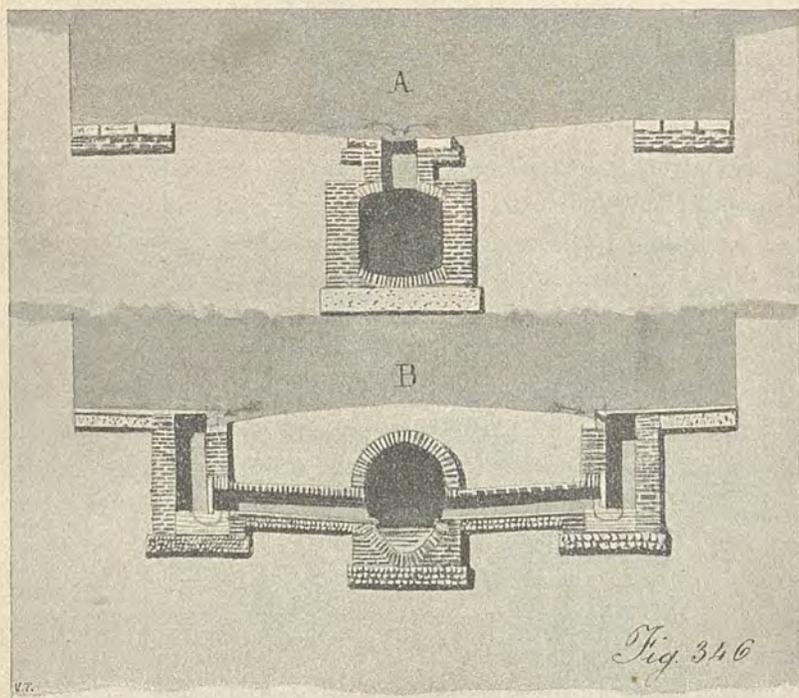
Pei pavimenti delle vie cittadine sono ordinariamente adottati due profili trasversali differenti, che si vedono rappresentati nella fig. 346, in *A* ed in *B*. Col primo profilo, quello *A*, detto a *conca*, il suolo stradale riesce concavo nel mezzo, essendo tanto i marciapiedi come la carreggiata acclivi, appunto verso il mezzo della strada, nel quale si hanno i chiusini per lo scarico dell'acqua nel condotto di fognatura, che si fa corrispondere all'asse della via. Col secondo profilo invece, quello *B*, detto a *schiena*, il suolo stradale è convesso per la parte che riguarda la carreggiata, raccogliendosi le acque che defluiscono da questa lungo i bordi dei marciapiedi, che sono per conseguenza rialzati, e scaricandosi le acque stesse nel condotto di fognatura, mediante bocchette aperte nel rialzo dei marciapiedi stessi, alle quali fanno seguito dei pozzetti verticali a sifone e dei condotti inclinati, come vedesi nella figura.

Questo secondo profilo, come è noto, ove lo consenta la larghezza della via, viene ora preferito, sia per il più regolare deflusso dell'acqua, e per la più facile sua conservazione, come pel migliore ordinamento dei marciapiedi che, essendo rialzati, sono al riparo dei veicoli.

Qualunque sia il profilo che viene adottato per la sezione trasversale del pavimento della via, si hanno a dare, sia ai

marciapiedi che alla carreggiata, delle pendenze per il deflusso delle acque; di queste pendenze, variabili col grado maggiore o minore di scabrosità del suolo stradale, si dirà in seguito, trattando specificatamente dei pavimenti di questa categoria.

Un pavimento per le vie di città, che fino ad ora fu assai



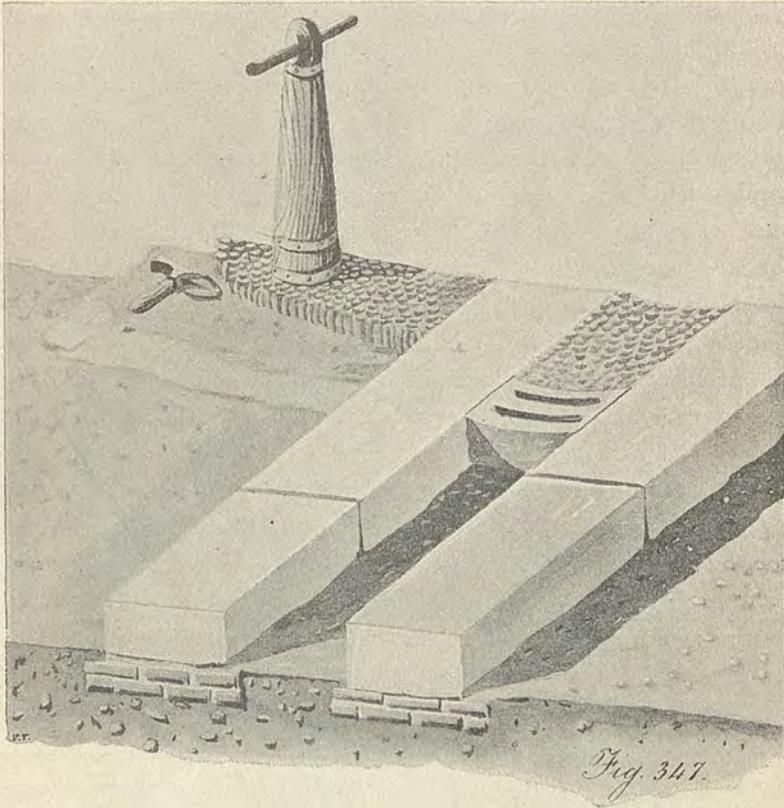
comune nelle provincie dell'alta Italia, è quello a struttura mista, avente il profilo a conca *A* della fig. 346, formato da selciato di ciottoli per la carreggiata e per la cunetta centrale, e da lastricato di pietra per le ruotaie e pei marciapiedi.

La compattezza e la resistenza di questo pavimento è essenzialmente affidata alla preparazione del sottofondo in maniera da renderlo incompressibile, alla scelta del materiale, ed alla regolarità della sua posa in opera, per cui si danno le

norme che vi si riferiscono. I ciottoli che si impiegano pel selciato devono essere assai duri, e quindi granitici, cavati dal letto dei fiumi, escludendosi affatto quelli calcari, che non sieno resistentissimi, e quelli malamente formati; essi sono oviformi, con una estremità più grossa dell'altra, e sovente sono pure leggiermente schiacciati; devono essere scelti regolarissimi, di dimensioni e forme pressochè eguali, coll'asse maggiore compreso tra m. 0,09 e 0,12, e quello minore rispettivamente compreso tra m. 0,06 e 0,09.

Il terreno sul quale si deve eseguire il ciottolato deve essere battuto od altrimenti reso compatto ed affatto incompressibile; sopra di esso si distende uno strato di ghiaia di fiume vagliata, grosso non meno di m. 0,15, il quale viene all'occorrenza bagnato e reiteratamente battuto colle mazzeranghe, al fine di renderlo il più possibile compatto; su questo strato di ghiaia si dispone un secondo strato di sabbia di fiume, grosso circa m. 0,05, sul quale vengono ordinati i ciottoli, avvertendo che i due strati di cui si è parlato devono alla superficie presentare una pendenza corrispondente a quella propria del pavimento, la quale, per la parte destinata alla carreggiata, si fa compresa tra 0,025 e 0,04 per metro. Per posare in opera i ciottoli si fa uso di un martello che ha una bocca ed una penna; adoperando il martello dalla parte della penna, si scavano nel letto di sabbia, di mano in mano che procede l'assestamento dei ciottoli, delle piccole buche nelle quali i ciottoli vengono prima piantati verticali, e poi leggiermente battuti col martello adoperato dalla parte della bocca, e serrati il più possibile tra loro, in guisa che, con uno dei loro capi si trovino tutti nel piano corrispondente alla superficie del pavimento. Ultimata la posa dei ciottoli, questi vengono bagnati, e sopra di essi si distende uno strato di sabbia di fiume vagliata, destinato a riempire tutti gli interstizi che si hanno tra i ciottoli stessi, indi, con mazzeranghe si procede alla battitura del selciato; affinchè poi il materiale del pavi-

mento riesca perfettamente serrato, il che è condizione essenzialissima per la sua resistenza, è necessario che la bagnatura, la distribuzione della sabbia alla superficie e la battitura colla mazzeranga, siano ripetute almeno tre volte per tutta l'esten-



sione del pavimento stesso, altrimenti in esso si formano facilmente, nei luoghi percorsi dalle ruote dei veicoli, delle depressioni e degli avvallamenti, che di corto lo guastano. Nella fig. 347, che rappresenta una porzione di carreggiata di questi pavimenti, col martello e col mazzapicchio che si adoperano per la relativa fattura, si vede anche la cunetta centrale, fian-

cheggiata dalle ruotaie di pietra nonchè il chiusino, pure di pietra, per lo scarico dell'acqua nel condotto di fognatura. La cunetta è in selciato di ciottoli, a superficie concava verso l'alto, con un profilo trasversale ad arco di cerchio, della corda di m. 0,70, e della saetta di m. 0,037; le ruotaie sono formate con lastre di granito, impiegandosi per esse di preferenza il granito assai duro di S. Fidelino; esse hanno una larghezza compresa tra m. 0,60 e 0,75, una grossezza di m. 0,20 a 0,25, sono posate su un suolo di sabbia, disteso su quello di ghiaia sottoposto, in modo che la loro superficie superiore abbia una pendenza di m. 0,01 verso la cunetta centrale; il chiusino è pure di granito, largo m. 0,70, lungo m. 0,80, grosso m. 0,20, concavo superiormente come la cunetta, ed in esso sono praticate due fessure, larghe circa m. 0,04, pel passaggio dell'acqua.

Il lastricato dei marciapiedi, rappresentato colla fig. 348, è costituito da lastre di granito bianco, grosse circa m. 0,12, lunghe non meno di m. 1,20 fino a m. 2; larghe da m. 0,50 a 0,60, collocate in opera longitudinalmente, colle commessure trasversali alternate, ed alternate anche, ogni m. 8 circa di distanza, con lastroni di granito simili ai precedenti, diretti colla loro lunghezza nel verso della larghezza del marciapiede; questi lastroni chiamansi le *chiavi*, e servono a meglio concatenare le altre pietre del lastricato.

Per la posa in opera delle lastre di granito si prepara uno strato di ghiaia o di calcestruzzo, grosso circa m. 0,20, sopra di esso si ordinano due o tre corsi di muratura di rovinacci, ricoperti con un letto di malta grossolana, preferibilmente idraulica, sul quale vengono poggiate le pietre battendole col mazzapicchio, fino a che siano saldamente fermate, ed abbiano la loro faccia superiore nel piano della superficie del marciapiede, assegnandosi solitamente al piano stesso una pendenza per metro, compresa tra m. 0,01 e 0,015.

A Torino, per le ruotaie di questi pavimenti, si impiega

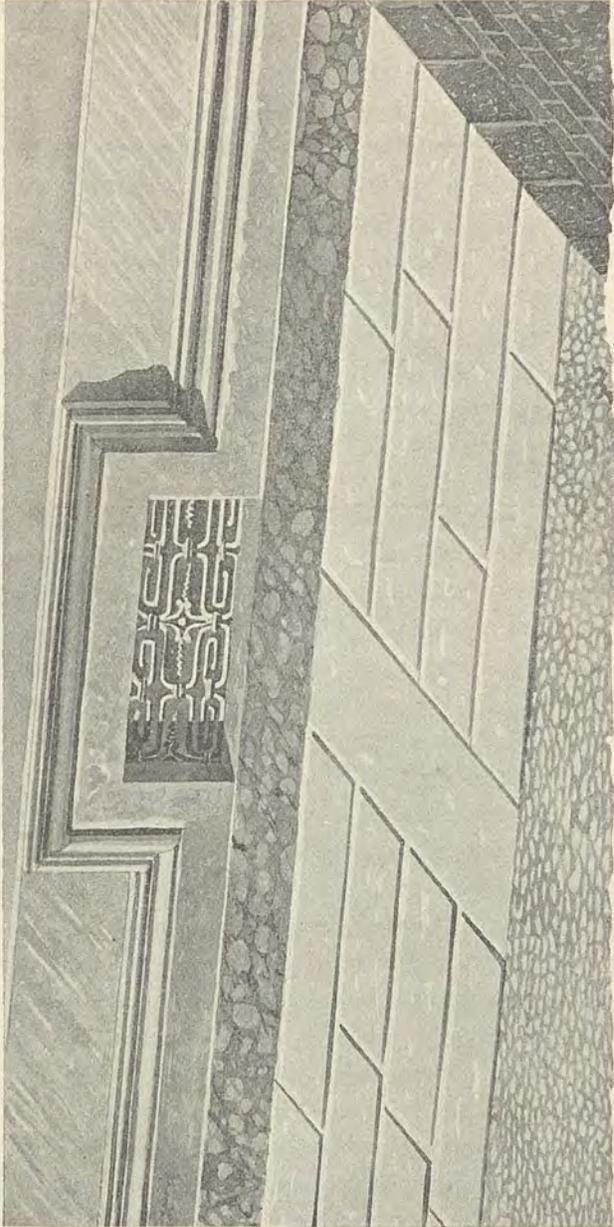


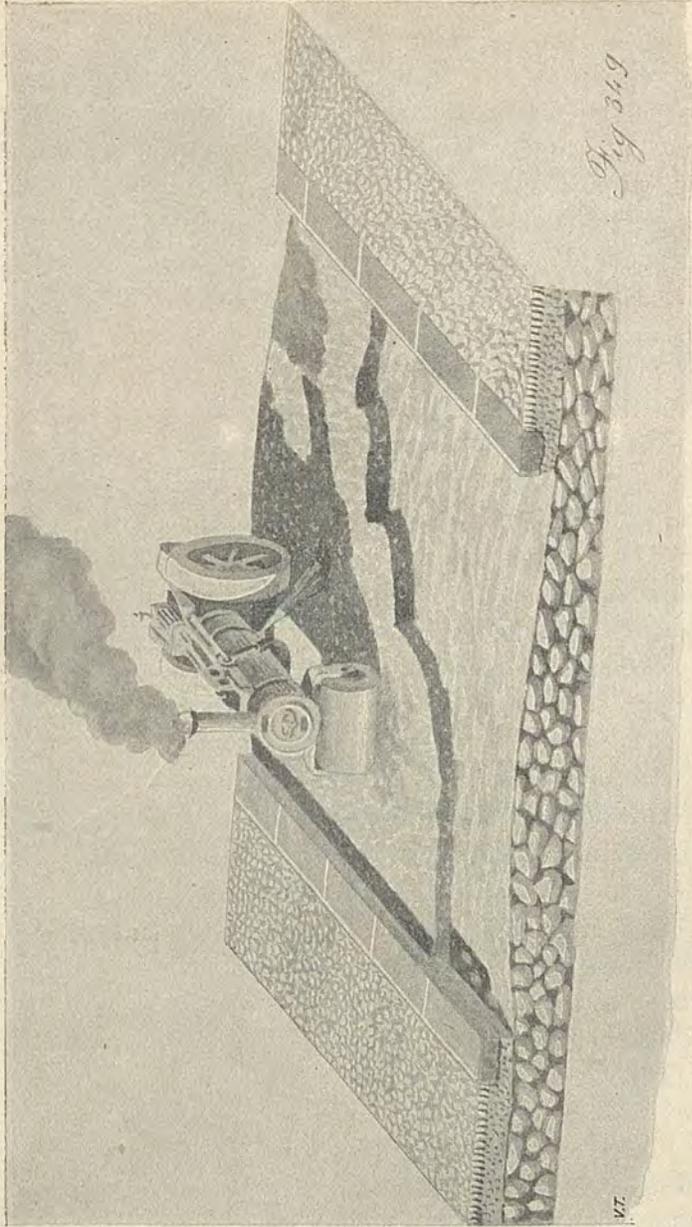
Fig 368.

17

il granito durissimo della Balma, e pei marciapiedi le lastre di Luserna, grosse da m. 0,07 a 0,12.

Attualmente, ai pavimenti delle vie cittadine, come si è detto, nell'intento di migliorare per essi il deflusso delle acque, di ottenere il transito libero dei veicoli sulla carreggiata, senza che questi invadano i marciapiedi, e di conseguire una più facile manutenzione, allorchè abbiano sufficiente larghezza, si assegna di preferenza il profilo trasversale a schiena con marciapiedi rialzati, di cui si è già parlato, e rappresentato nella parte *B* della fig. 346, al quale riguardo si ritiene opportuno di prendere separatamente a considerare i diversi sistemi ora in uso per la formazione della carreggiata, e quelli adottati pei marciapiedi.

Le vie piuttosto larghe, che corrispondono alle parti esterne delle città, per le quali si vuole adottare un pavimento poco costoso, hanno talora la carreggiata formata in modo piuttosto semplice col sistema Mac-Adam. L'operazione, in questo caso, si principia collo stendere sul suolo, che deve essere per sua natura compatto, ovvero reso tale con opere speciali, uno strato di pietrame o di rovinacci, grosso da m. 0,30 a 0,40, disponendo in esso inferiormente il materiale più voluminoso, ed avendo cura di ricolmare gli interstizî che presenta, con scheggie, con materiale minuto, e di adattarlo alla superficie, a seconda della convessità che deve avere il suolo della via; questo primo strato viene abbondantemente bagnato, e fortemente compresso con pesantissimi rulli di pietra o di ghisa, assai sovente mossi a vapore, finchè esso abbia acquistato la maggior compattezza possibile; in seguito, sopra di esso si distende uno strato superficiale, grosso da m. 0,15 a 0,20, formato con pietrisco calcare piuttosto minuto, ed assai regolare, il quale viene pure bagnato e compresso come quello precedente, cogli stessi rulli di cui si è parlato, rappresentati nella fig. 349, ottenendosi così una grande compattezza ed una superficie convessa assai regolare. Pel primo suolo inferiore di questi pavimenti,

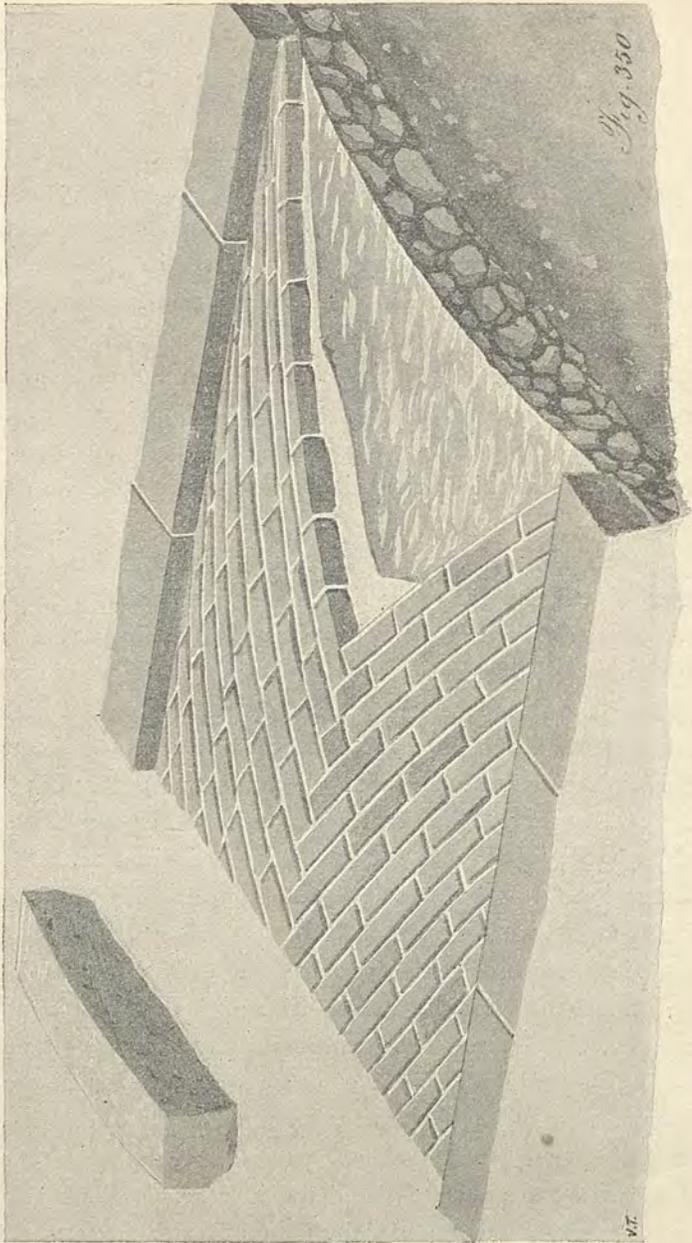


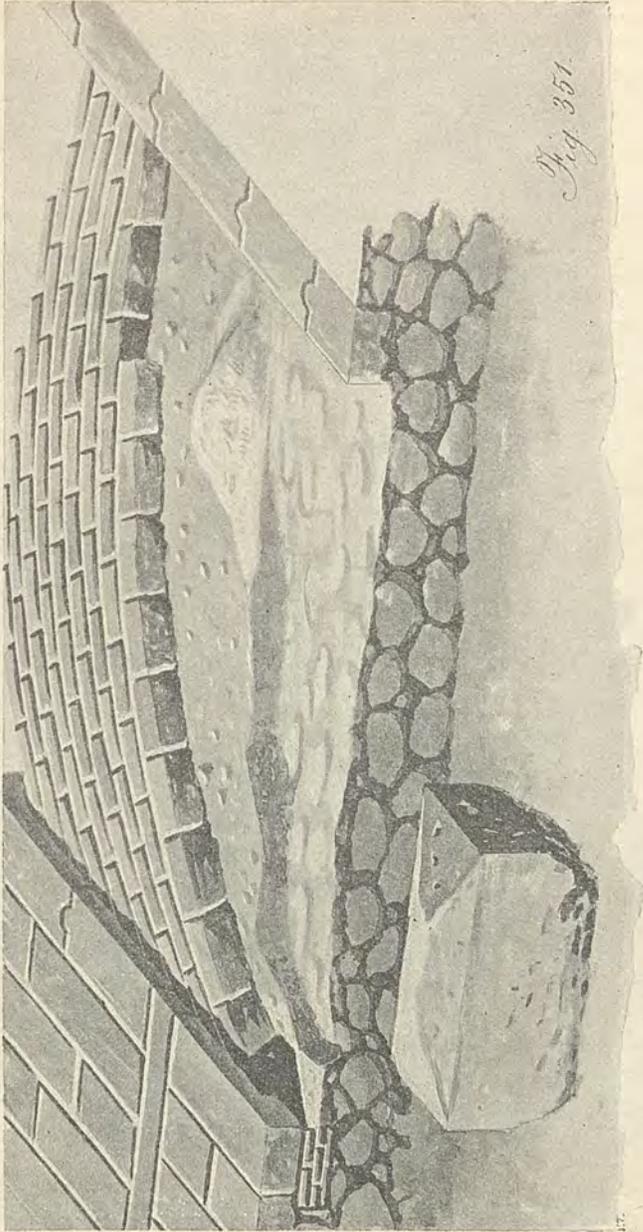
i rovinacci tornano opportunissimi, venendo in esso il materiale, per effetto della bagnatura e dei calcinacci che contiene, a cementarsi fortemente, formando una gettata saldissima; a Milano poi, in questi lavori, si impiega molto convenientemente pel pietrisco il calcare di Arona, ed anche quello di Lecco. I pavimenti di questo sistema però, se sono molto frequentati, quantunque duri, riescono alquanto polverosi, e si ricoprono assai facilmente nei giorni piovosi, di uno strato di fango, il quale sebbene sottile, riesce assai molesto, e rende i pavimenti stessi meno adatti al loro scopo.

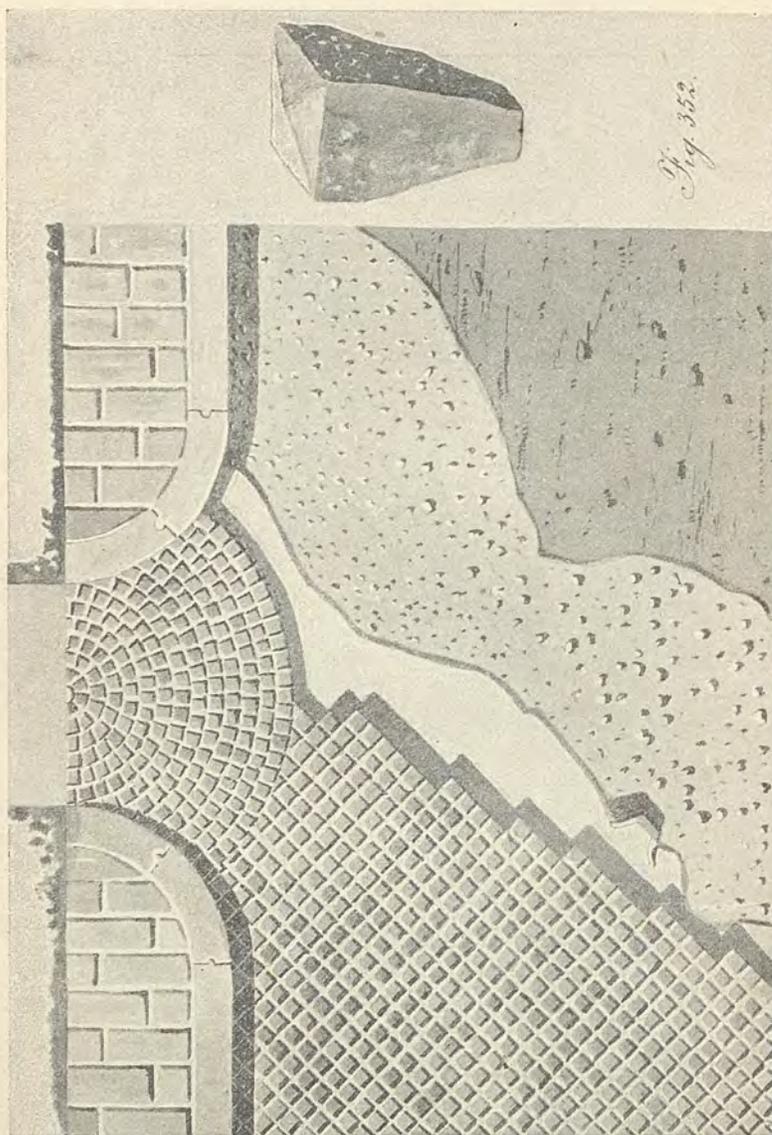
Nelle città dell'Italia centrale e meridionale, ed attualmente anche in quelle delle regioni settentrionali, il pavimento, che per la sua durevolezza viene preferito per la carreggiata, è quello lastricato, impiegandosi per esso le pietre più dure in uso nei diversi luoghi. Per questi lavori, nell'alta Italia, si adopera assai utilmente il granito, nell'Italia centrale le arenarie compatte e forti dette macigni, e nell'Italia meridionale la lava detta pietrarsa. Le pietre di questi lastricati hanno forma parallelepipeda di pianta rettangolare e sono grosse da m. 0,20 a 0,25; quelle che si usano nella Toscana, chiamati *quadrotti*, hanno una larghezza di m. 0,30, ed una lunghezza di m. 0,50 circa, colla loro faccia superiore leggermente piramidale; quelle che si impiegano a Genova, ed anche a Torino, e che si dicono *blocchi*, hanno invece una larghezza soltanto di m. 0,20, ed una lunghezza di m. 0,60 circa, ed hanno la faccia superiore che non è piana, ma leggermente convessa, come quella del suolo stradale; tutte queste pietre poi, devono avere, per ciascun caso, eguali dimensioni, spigoli vivi, le faccie laterali regolari, affinchè si possano con precisione mettere in opera serrandole fortemente tra loro, e le faccie superiori tutte a seconda della convessità che deve avere la carreggiata. Il suolo viene reso compatto, distendendovi sopra, all'occorrenza, uno strato di pietrisco, o di ghiaia minuta, o di ghiaietto bene battuto, e rendendone la superficie opportunamente convessa;

superiormente, poi, si dispone un grosso letto di malta idraulica, nel quale vengono stabilite le pietre, battendole fortemente, in guisa che la malta stessa rimonti tra esse, ricolmandone i vani. Le pietre vengono sovente ordinate nel pavimento in filari obliqui a spinapesce con giunti scansati, come è indicato nella fig. 350, la quale rappresenta, col particolare di un blocco, il lastricato usato a Genova ed in parte anche a Torino; con tale ordinamento, le unioni non si trovano nella direzione seguita dalle ruote; altre volte i filari obliqui formanti da una parte coll'asse stradale un angolo semiretto, sono continui, come nella fig. 351 che dà, insieme al particolare del quadretto, il lastricato usato in Toscana, ottenendosi così, colla continuità dei filari, una maggiore stabilità dei medesimi.

A Roma, pel pavimento della carreggiata, si usa con ottimo risultato, in luogo del lastricato, un selciato fatto con pezzi piuttosto grossi e di pianta quadrata, foggiate a tronco di piramide, di una lava basaltica durissima, di color turchino nerastro, la quale chiamasi *selcio*, mentre i pezzi di pietra di cui si è detto si dicono *quadrucchi*; questi hanno differenti dimensioni, impiegandosene col lato della base maggiore di m. 0,08, 0,10, 0,12, aventi il lato della base minore rispettivamente di m. 0,04, 0,05, 0,06, e l'altezza costante di circa m. 0,20. Per la formazione del pavimento, il terreno viene compresso ed apprestato a superficie convessa, indi lo si ricopre con un primo strato di pietrisco di selcio, grosso da m. 0,05 a 0,10, sul quale viene disteso un secondo strato di malta di pozzolana, alto circa m. 0,15, destinato a formare il letto, in cui vengono ordinati colla punta all'ingiù, e compressi, i quadrucchi disposti in filari diagonali, come mostra la fig. 352, che dà porzione di uno di questi pavimenti, col particolare del quadrucchio, e coll'ordinamento anche delle pietre in corrispondenza alla interruzione che si ha nel marciapiede, anteriormente alle porte d'ingresso delle case. Il pavimento dovendo avere la maggior







resistenza, si battono prima i quadrucci con mazzeranghe del peso di circa chg. 40, fino a che si trovino colle loro faccie

superiori in un piano, di circa m. 0,05 più alto di quello definitivo, per poi ricoprirli di uno strato di arena, o di pozzolana, e procedere ad una seconda battitura, per effetto della quale i quadrucci si serrano fortemente tra loro, ed acquistano l'assetto definitivo.

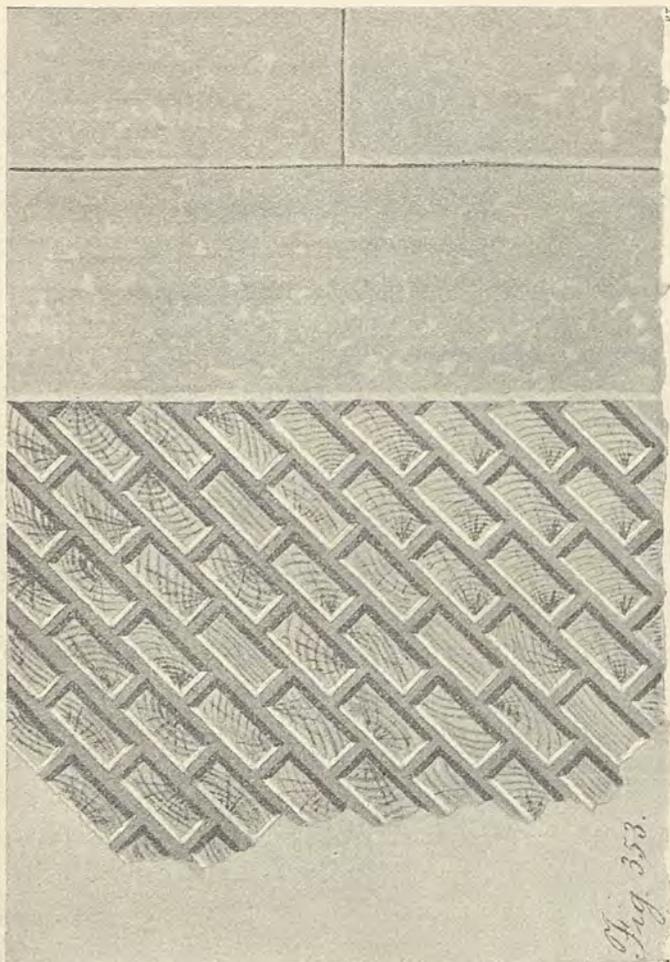
Ultimato il selciato di quadrucci, questo si ricopre con uno strato di terra, grosso circa m. 0,20, che viene levato dopo scorso circa un mese dal termine del lavoro, ossia solo allorché la malta del pavimento abbia fatto la sua presa. Allora poi, per conseguire una maggior durevolezza dell'opera, i quadrucci si dispongono in due suoli raddoppiati, coll'intermezzo di un letto di malta di pozzolana.

Un selciato, affatto simile a quello di quadrucci, venne sperimentato con buon esito anche in taluna città dell'Italia settentrionale, coll'impiego di pezzi di granito murati in un letto di calce idraulica.

Ai pavimenti per le carreggiate delle vie cittadine di cui si è detto, devonsi aggiungere quelli di legno, che in questi ultimi anni hanno acquistato una certa voga ed un certo favore, forse a cagione del poco rumore che producono, della nessuna polvere, e dal pochissimo fango che generano, sebbene sieno troppo lisci, e quindi poco atti alla trazione, e siasi dagli igienisti constatato, che per la loro porosità e per la facilità colla quale assorbono le materie liquide, diano luogo, segnatamente nell'estate, ad esalazioni, le quali, oltrechè moleste, sono a ritenersi assai nocive.

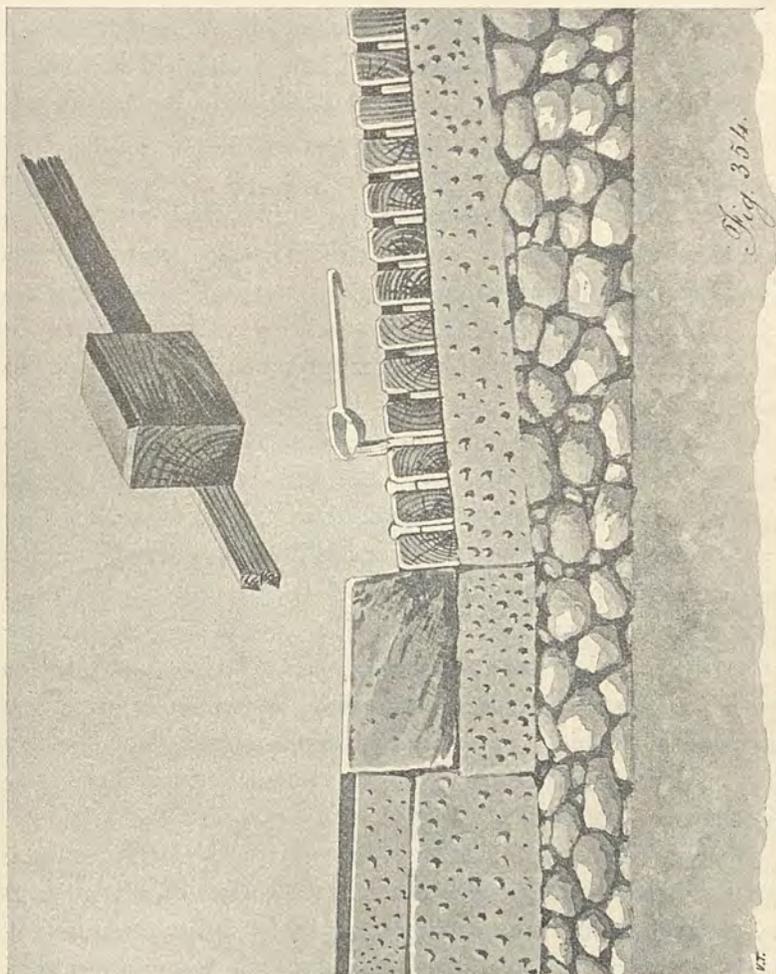
Uno di questi pavimenti di legno è dato in pianta ed in sezione verticale, coi particolari per la sua esecuzione, rispettivamente nelle due figure 353 e 354; per la sua effettuazione si comprime il terreno naturale e lo si adatta, come nei casi precedenti, a superficie convessa, simile a quella che deve avere il pavimento, poscia si distende sopra di esso uno strato di calcestruzzo, di grossezza uniforme, compresa tra m. 0,15 e 0,20, il quale viene battuto e reso molto regolare alla superficie;

ultimata la presa del calcestruzzo, ossia trascorsi circa venti giorni dalla sua posa, si ordina sopra di esso il materiale destinato alla formazione del pavimento. Questo materiale è co-



stituito da prismi di legno, solitamente di pino, a base rettangolare, tutti eguali tra loro, di altezza circa m. 0,15, colle basi di m. $0,07 \times 0,15$, aventi gli spigoli della faccia superiore

smussati, come appunto mostra il particolare della fig. 354. I prismi di legno vengono distribuiti in schiere diagonali, come è indicato nella pianta che si è menzionata, poggilandoli diret-



tamente sul calcestruzzo; tra le schiere dei prismi, si inseriscono dei listelli di legno catramati, non molto alti, e grossi circa mm. 15, che mantengono leggermente scostati i prismi

delle diverse schiere; i prismi poi di ciascuna schiera, vengono stabiliti con intervalli tra loro, che hanno una larghezza eguale alla grossezza dei listelli, cosicchè, compiuta la posa dei pezzi di legno del pavimento, torna possibile di ultimare il lavoro, colando tra essi il catrame liquido, destinato ad impedire il passaggio dell'umidità attraverso i loro giunti. Talora i listelli di legno servono solo al momento della posa del materiale, e vengono levati di mano in mano che le schiere vengono formate, e si suole, anche in questo caso, di bagnare il pavimento, di colare tra i giunti, anzichè il catrame, una malta di cemento piuttosto liquida, che li chiude perfettamente. Anche questi pavimenti poi, si mantengono ricoperti con uno strato di sabbia, per circa quindici giorni consecutivi alla loro formazione, affinchè si completino la presa e l'assetto dei materiali.

Recentemente vennero sperimentati alcuni di questi pavimenti di legno, allestiti assai speditamente e con grande economia, mediante piuoli di legno, di essenza forte, ossia di faggio, di cerro o di rovere, intestati ai due capi, cavati dai rami degli alberi, con diametri compresi tra m. 0,05 e 0,08, e lunghezze di circa m. 0,15; tali piuoli, seguendo un procedimento affatto simile a quello che serve per i selciati di ciottoli, vengono posati su di un letto di sabbia, bagnati alla superficie, cospersi di sabbia e battuti colle mazzeranghe, finchè essi si trovino bene serrati tra loro, e colle teste superiori riproducano la superficie convessa del pavimento.

I marciapiedi che, nelle vie aventi il pavimento con profilo trasversale a schiena, sono rialzati, e non sono frequentati dai veicoli, hanno un pavimento speciale, differente da quello della carreggiata, e che viene formato con materiali diversi.

In questi ultimi anni, nelle città dell'Italia settentrionale, dove la temperatura in estate non è per solito molto elevata, assai sovente i pavimenti dei marciapiedi rialzati si fanno di bitume, ossia di asfalto, sia fuso, come preparato in mattonelle;

i pavimenti di asfalto poi, oltrechè pei marciapiedi, servono per molte altre destinazioni, cosicchè si ritiene opportuno di compendiare le notizie che vi si riferiscono.

Il materiale principale che per tali pavimenti s'impiega, è il mastice di asfalto, che trovasi in commercio in masselli o pani, di forma cilindrica a base circolare, od ellittica, od anche di forma prismatica, portanti a caratteri impressi i nomi della fabbrica e della miniera a cui appartengono, aventi il peso di circa chg. 20 a 30 cadauno. Il mastice si ottiene colla cottura in apposite caldaie di una certa quantità di polvere finissima di pietra bituminosa, a cui si unisce una certa quantità di bitume naturale, ed i masselli vengono facilmente preparati, colando il mastice fuso in appositi stampi di metallo. La pietra calcare bituminosa, che s'impiega per la preparazione del mastice, può contenere a seconda della natura della roccia, dal 5 al 15 % di bitume, e la quantità di bitume che si aggiunge alla roccia in polvere per la preparazione del mastice, varia dal 3 al 7 % in peso, a seconda che la pietra è più o meno ricca di bitume.

Il bitume che si adopera, si estrae talora dai filoni della stessa roccia bituminosa, e si vuole che, affinchè l'impasto del mastice di asfalto riesca perfetto, sia preferibile far uso per la sua preparazione, di bitume cavato dalla medesima miniera alla quale appartiene la polvere rocciosa che s'impiega, altre volte invece, si deriva dalla Trinita, appartenente al gruppo delle Antille; il buon bitume è di color nero brillante, con riflessi rossastri, al disotto di 10° è solido, fra 10° e 20° acquista una certa elasticità, fra 20° e 30° diventa pastoso, fra 30° e 40° è vischioso, ed a 50° si liquefa ed emana un odore aromatico caratteristico.

I masselli di asfalto presentano alla superficie un color nero lucente, ed hanno una frattura paragonabile a quella di una arenaria finissima, di un color nerastro uniforme, con bolicine di color nero lucente.

Le principali miniere di pietra bituminosa che si hanno in Italia, presso le quali si prepara il mastice d'asfalto, sono quelle di Letto Manopellò e di Rocca Morice al monte Maiella negli Abruzzi provincia di Chieti, di Ragusa in Sicilia provincia di Catania, e di Filettino circondario di Frosinone in provincia di Roma; a Venezia poi, si ha uno stabilimento, nel quale si prepara un mastice d'asfalto mediante la polvere che si ottiene dal calcare bituminoso di Ragusa, coll'aggiunta di altri materiali che non sono noti, e tale mastice, fabbricato dalla ditta cugini Praga di Milano, trovasi in commercio col nome di *Venezia*. All'estero le miniere più note sono a Brazza isola della Dalmazia, a Seyssel in Francia sulla riva destra del Rodano, ed a Volant Perrette, pure in Francia sulla riva sinistra del Rodano, di fronte a Seyssel.

La buona riuscita dei pavimenti di asfalto, qualunque sia la loro destinazione, dipende in molta parte, oltrechè dalla bontà dei materiali che per essi si impiegano, dal procedimento che si segue nella sua applicazione, che deve essere ognora eseguita colla massima cura, attenendosi alle norme che brevemente si riassumono, e che hanno carattere generale pei pavimenti di questo genere.

Il suolo destinato a ricevere l'asfalto, deve essere talmente sodo, da evitare qualsiasi pericolo di cedimento anche lieve; trattandosi quindi di suolo naturale, come nel caso dei marciapiedi, qualora non si presenti assai compatto, dovrà essere fortemente battuto, bagnandolo anche all'occorrenza, e ricoprendolo con uno strato piuttosto grosso di ghiaia, che viene compressa; il suolo stesso inoltre, deve alla superficie presentare una pendenza, che si fa compresa tra l'1 ed il 1,5 %, corrispondente a quella che deve avere il pavimento. Sopra il suolo, preparato nel modo anzidetto, pei marciapiedi si ordina lungo il loro profilo esterno una cordinata di pietra, preferibilmente di granito, formata con pezzi larghi m. 0,20 ed anche più, grossi m. 0,15, saldamente stabiliti, in guisa che, senza subire

smuovimenti, possano limitare il pavimento, al quale riguardo si avverte che le pietre della cordonata devono avere lungo il loro profilo superiore interno un'incassatura, larga circa cm. 5, alta 2, destinata a ricevere il lembo esterno della incrostatura di asfalto, il quale lembo deve essere più grosso del suolo di asfalto, poscia si stende sul suolo stesso uno strato di calcestruzzo, grosso circa m. 0,10, impastato con calce idraulica, la quale per questi lavori è reputata preferibile ai cementi, e con sabbia e ghiaia di fiume; questo strato deve essere liscio alla superficie, ricoprendolo all'occorrenza con uno strato sottile di malta, essa pure idraulica. È importantissimo che l'applicazione dell'asfalto non venga praticata se non dopo che il calcestruzzo sia perfettamente essiccato, altrimenti la temperatura dell'asfalto fuso, al momento in cui viene posato in opera, superiore ai 180°, determinerebbe la evaporazione dell'umidità contenuta nel calcestruzzo, con grave pregiudizio della crosta d'asfalto del pavimento, nella quale si formerebbero facilmente delle bolle e dei piccoli buchi, che ne impedirebbero la buona riuscita.

Sovra lo strato di calcestruzzo poi, si dispone uno strato sottile di sabbia vivissima, asciutta, finamente crivellata, compressa coll'arnese a tavoletta di legno, detto il *battone*, destinato, quest'ultimo strato, a ricevere direttamente la crosta di asfalto, la quale viene allestita seguendo la pratica che si descrive, rappresentata nella fig. 355.

L'asfalto destinato a formare il pavimento, viene preparato sul luogo del lavoro, fondendo i masselli di mastice entro caldaie di metallo, capaci di circa chg. 300 di materia, colla aggiunta di una certa quantità di bitume destinata a facilitare la fusione, e di ghiaietto siliceo di fiume, lavato e ben secco. I masselli di mastice si preparano spezzati in pezzi da cm. 7 ad 8 di grossezza, e la cottura si ottiene scaldando e fondendo prima soltanto un terzo del mastice da cuocere, aggiungendo e fondendo in seguito un altro terzo, e poscia l'ul-

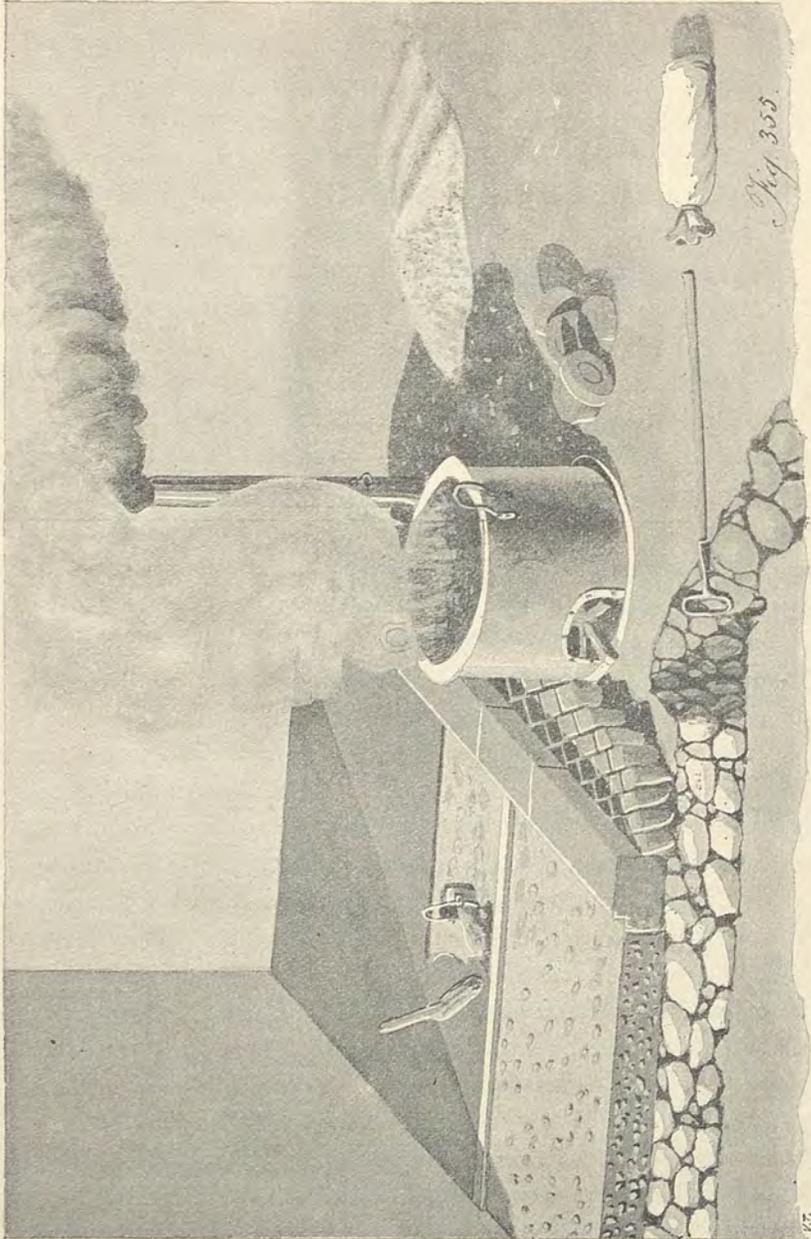


Fig 300.

timo terzo, ed agevolando la fusione col mescolarvi, volta per volta, il bitume, e col rimestare la materia con una pala di ferro speciale, il cui particolare è dato esso pure dalla fig. 355; allorchè poi la fusione del mastice è completa, vi si aggiunge una metà del ghiaiettino che deve entrare nell'impasto, mescolandolo bene al resto della massa colla pala di ferro, ultimata la quale operazione si aggiunge e si rimesta nella caldaia l'altra metà del ghiaiettino, compendosi così la cottura dell'asfalto, la quale si ottiene mantenendo il materiale per lo spazio di due o tre ore ad una temperatura di circa 200°, e si giudica perfetta quando, introducendo un pezzo di legno nella materia fusa, questa non vi si attacca. Le proporzioni di mastice, di bitume, e di ghiaiettino, variano colla natura del pavimento da eseguire; in generale si prepara un asfalto magro, che contiene in peso il 5 di bitume ed il 60 di ghiaiettino ogni cento parti di mastice, e che, formando una crosta piuttosto dura, torna conveniente pei pavimenti molto esposti al sole, e si prepara anche un asfalto grasso, che contiene invece l'8 per cento di bitume ed il 55 per cento di ghiaiettino, per gli altri pavimenti. L'esperienza poi ha dimostrato, che l'asfalto preparato col mastice di Maiella non resiste all'azione intensa del gelo; nell'Italia settentrionale quindi, pei marciapiedi, si suole sovente aggiungere all'asfalto preparato con mastice di Maiella, una certa quantità di quello detto di Venezia.

Mentre si eseguisce il lavoro, è d'uopo assicurarsi che l'asfalto nelle caldaie venga allestito senza l'aggiunta, anche in minima dose, di quell'altro mastice, che è di asfalto artificiale, o lava metallica, ottenuto colla miscela di polvere di pietra calcare qualsiasi, non bituminosa, con una certa quantità di catrame proveniente dalla distillazione del carbon fossile; e ciò sapendosi che, i pavimenti di lava metallica, assai più economici di quelli di asfalto, non hanno la durezza di questi. L'asfalto fuso nella caldaia, si distingue facilmente

dalla lava metallica, emanando il primo l'odore aromatico caratteristico del bitume, ed il secondo l'odore acre, non respirabile, del catrame; inoltre l'asfalto, che ha anche un'apparenza più grassa, macchia le pietre in giallo, e la lava in nero.

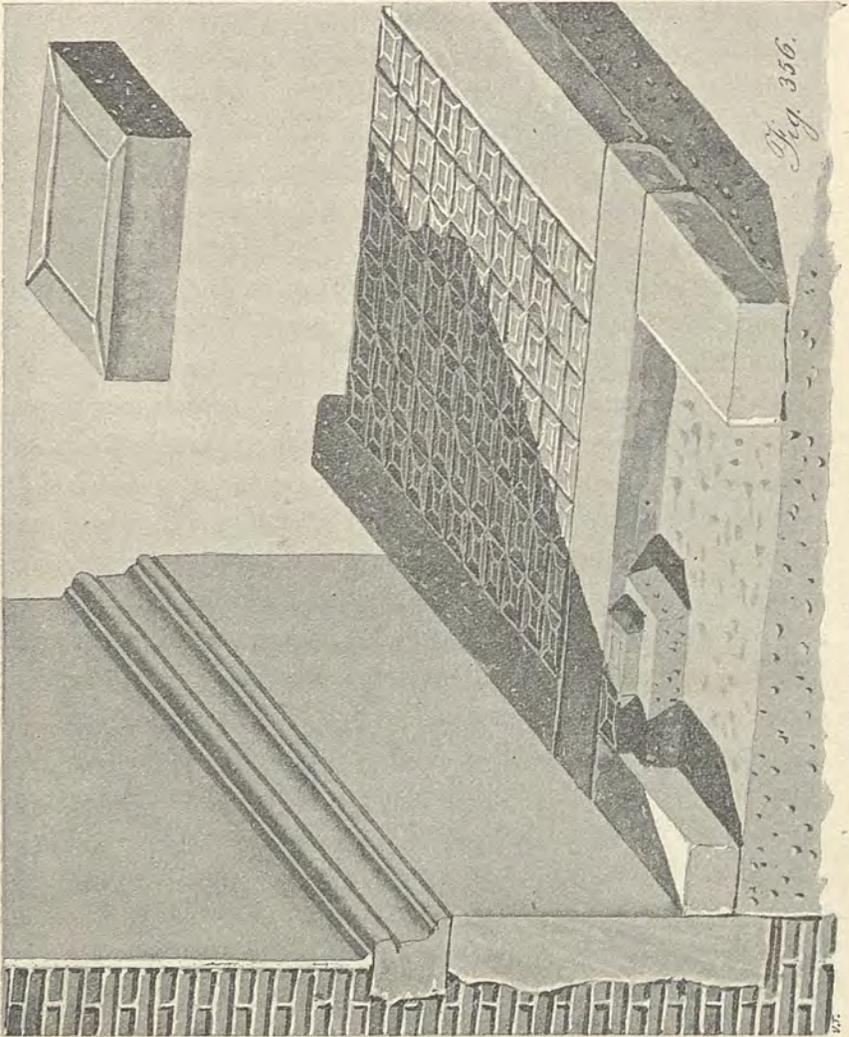
La preparazione dell'asfalto, nei luoghi in cui deve essere posato in opera, e la conseguente fusione del materiale nelle caldaie, riesce assai sovente incomoda, segnatamente per l'ingombro prodotto nelle pubbliche vie dalle caldaie, dai masselli di mastice, dai barili di catrame, e dal ghiaietto. A Parigi, dove l'asfalto ha ricevuto una estesa applicazione per la pavimentazione delle strade, è invalso da tempo il sistema di preparare l'asfalto in appositi cantieri, lontani dal centro, e di trasportarlo ai luoghi di posa in opera, mediante caldaie montate sopra ruote, tirate da cavalli, nelle quali si mantiene attiva la combustione, per conservare all'impasto d'asfalto la temperatura necessaria per la sua applicazione.

L'applicazione dello strato d'asfalto dei pavimenti sul letto superficiale di sabbia compressa di cui si è detto, si fa a liste che, nel caso dei marciapiedi, sono dirette nel verso della loro larghezza; a tale intento, a distanza di m. 0,60 a 0,80, si ordinano sullo strato di sottofondo, dei listelli di ferro, alti quanto deve essere grosso il suolo d'asfalto, destinati a dirigere il lavoro, indi si versa tra essi l'asfalto caldissimo appena cavato dalle caldaie, e lo si distende, lo si comprime, e lo si eguaglia, mediante apposite spatole di legno di noce, ricoprendo per ultimo la superficie dell'asfalto con uno strato di una sabbia finissima, chiamata *granicella*, che si ottiene dai detriti di marmi di differenti colori, e che viene leggermente compressa nell'asfalto nel mentre è ancora caldo, con una pialla di legno foderata da una lamina d'acciaio. È importantissimo che l'unione delle diverse liste di asfalto riesca perfetta, altrimenti, per effetto anche della leggiera contrazione che subisce il pavimento raffreddandosi, si avrebbero nel pavimento delle fenditure, attraverso le quali potrebbe l'acqua infiltrarsi, con danno grandis-

simo; per questo motivo l'unione di una lista con quella precedentemente eseguita, deve farsi nel mentre l'asfalto di quest'ultima è ancora caldo, altrimenti dovrebbe la medesima essere riscaldata nuovamente lungo il margine, per ottenere l'unione perfetta dell'asfalto delle due liste. Inoltre, lungo i muri che fiancheggiano questi pavimenti, lo strato d'asfalto deve addentrarsi nella muratura almeno di due centimetri, sempre per evitare le infiltrazioni dell'acqua attraverso il pavimento; infine si osserva che il suolo d'asfalto deve avere uno spessore che non sia minore di mm. 15.

In Francia, e segnatamente a Parigi, in Inghilterra, ed in Germania, l'asfalto venne applicato in questi ultimi anni con buoni risultati, non già facendo uso del mastice, ma seguendo un nuovo sistema, che prende il nome di *asfalto compresso*. Esso consiste nel ridurre in polvere mediante macine la roccia calcare bituminosa, nello scaldare con apparecchi speciali la polvere stessa in appositi cantieri portandola ad una temperatura di circa 140°, nel trasportarla fino al luogo dove deve essere impiegata, nel distenderla sopra il sottofondo di calcestruzzo bene asciutto in istrato di grossezza circa cm. 6, nel batterla con pilli o pestelli di ferro scaldati, prima lungo il contorno, poscia nel mezzo, nel ricoprire la superficie battuta con una sabbia silicea finissima che riempie tutte le ineguaglianze prodotte dai pestelli e che si liscia con una spianatoia di ferro riscaldata, e nel cilindrare tutta la superficie, mentre l'asfalto compresso è ancora caldo, con rulli di ghisa del peso di chg. 500 a 1500, riscaldati a vapore od a fuoco. Con un procedimento simile, gli elementi minuti che appartengono alla polvere di pietra calcare bituminosa che si impiega, per effetto del calore e del bitume contenuto nella polvere stessa, si cementano fortemente tra loro, e formano una crosta durissima, che resiste assai bene anche al passaggio dei veicoli, e che si presta quindi per la formazione dei pavimenti anche delle carreggiate.

Ai pavimenti di asfalto pei marciapiedi, dei quali si è trattato, sono da aggiungere quelli formati con mattonelle a base



quadrata, preparate mediante un composto di asfalto e pietrisco, rappresentati nella fig. 356, la quale dà anche il particolare della mattonella che vi si impiega. Le mattonelle di questo

genere hanno le basi quadrate col lato di m. 0,25, ed una grossezza compresa tra m. 0,05 e 0,08; esse vengono, al momento della loro fabbricazione, sottoposte col mezzo di torchi ad una forte pressione entro appositi stampi, per effetto della quale acquistano una compattezza ed una durezza e resistenza maggiore di quella dell'asfalto ordinario, cosicchè potrebbero anche venire impiegate per la pavimentazione della carreggiata; colla pressione poi delle mattonelle negli stampi, si possono tracciare nella loro faccia superiore, delle solcature, o rigature, a seconda di direzioni diverse, potendosi così formare alla superficie di questi pavimenti variati disegni. Le mattonelle vengono assestate in opera speditamente, contornandole con lastre di granito, poggiandole su di un letto di calcestruzzo disteso sul suolo bene compresso e reso resistente, e chiudendo per ultimo le loro commessure con un mastice d'asfalto.

Per gli androni e pei cortili delle case che sono destinati anche al passaggio dei veicoli, si adottano dei pavimenti formati essi pure con materiali piuttosto pesanti, scegliendosi eziandio tra essi quelli più resistenti, per le parti che sono più frequentate e maggiormente esposte alle intemperie.

In generale questi pavimenti si fanno con materiali e con procedimenti affatto simili a quelli che si sono descritti trattandosi dei pavimenti delle vie cittadine, impiegandosi per essi più sovente i prismi di legno, oppure le grosse pannelle di pianta quadrata col lato di m. 0,25 di cemento compresso, dette *pietrini*, ordinariamente solcate alla superficie per renderle scabre, ovvero i piccoli pezzi cubici di granito, o di altre pietre resistenti, posando ognora il materiale, contornato da fascie di pietra, sopra un letto di calcestruzzo disteso direttamente sul suolo, od anche sopra le volte dei sotterranei, e chiudendo le commessure con mastici di asfalto, o con malte di cemento, a seconda del caso. Alcuni di questi pavimenti per gli androni delle porte, portati dalle volte dei sotterranei, si vedono rappresentati nelle parti *A, B, C* della fig. 1 della

tav. LXXIX, le quali rappresentano rispettivamente pavimenti di legno, di pietrini di cemento, e di pezzi cubici di granito, essendo anche rappresentato nella fig. 2 il particolare per uno dei pietrini di cemento.

Il pavimento dei cortili viene, in questi ultimi anni, di sovente formato, distendendo sul suolo un *battuto a cemento*, il quale per il costo limitato, e per la resistenza che presenta, può tornare opportuno, segnatamente in quei casi in cui esso non debba servire al passaggio dei veicoli; il procedimento di questo lavoro, rappresentato nella fig. 3 della tav. LXXIX, è il seguente: il suolo naturale viene preventivamente bagnato, compresso, e battuto con una mazzeranga, od anche altrimenti; in seguito sopra di esso si distende uno strato di ghiaia di fiume, grosso da m. 0,20 a 0,25, spianandolo e battendolo alla superficie; sulla ghiaia battuta si posa uno strato di calcestruzzo, grosso da m. 0,15 a 0,20, che si prepara mescolando prima la sabbia lavata ed affatto monda di terra, con una certa quantità di cemento, ed impastando poscia questo miscuglio colla ghiaia di fiume, essa pure lavata e piuttosto minuta; il suolo di calcestruzzo viene alla superficie disposto a seconda delle pendenze che deve avere il pavimento, le quali ordinariamente si fanno comprese tra l'uno ed il due per cento; esso poi deve essere uniformemente battuto, coll'arnese di legno a tavoletta, che vedesi rappresentato nella citata tav. LXXIX, finchè l'umidità del calcestruzzo si manifesti alla superficie; ultimato questo lavoro ed asciugato in parte il calcestruzzo, vi si applica superiormente lo strato destinato a formare la superficie del pavimento, impiegando per esso una miscela di sabbia di fiume lavata e ben granita, e di cemento Portland, il quale si impasta colla sabbia semplicemente per effetto dell'umidità di questa, senza aggiunta di acqua; la grossezza di questo strato è di mm. 25 a 30 pei pavimenti destinati al passaggio dei veicoli, e di mm. 10 a 15 circa per quelli destinati soltanto per le persone; la sua posa in opera si fa a liste, larghe non

più di m. 0,70, servendosi di regoli di ferro, versando la materia ed eguagliandola superiormente con regoli di legno, indi battendola con una spianatoia a cazzuola piuttosto ampia, finchè l'umidità si presenti alla superficie, avendo cura di spolverare quest'ultima con cemento asciutto allorchè tale umidità sia eccessiva; di mano in mano poi che la superficie viene battuta, la si liscia anche, dapprima usando la stessa spianatoia a cazzuola, ed in seguito con una cazzuola ordinaria; per ultimo, mediante rulli di bronzo dalla cui superficie sporgono tante piccole punte piramidali, si passa tutta la superficie del pavimento mentre essa è ancora umida, picchiettandola regolarmente, e servendosi di una dima di acciaio, il cui particolare è pure rappresentato nella fig. 4 della tavola che si è citata, e di un regolo di legno, si fanno nel pavimento delle solcature sagomate a bugna, che si fanno corrispondere alle unioni delle liste. Ultimato il pavimento, lo si ricopre dapprima con tele grosse, servendosi talora per questo degli stessi sacchi di tela da cui si è cavato il cemento, all'intento di ripararlo durante la prima notte e mentre è ancora freschissimo, dalla umidità della rugiada o dalla pioggia, poi vi si stende sopra uno strato grosso circa m. 0,20 di sabbia silicea di fiume finissima, e si mantiene così ricoperto il pavimento per lo spazio di circa venti giorni, od anche di un mese, affinchè asciughi lentamente, e subisca una lenta stagionatura, ovviando il pericolo di screpolature, dovute all'asciugamento rapido ed al restringersi del materiale.

I pavimenti dei porticati che non sono percorsi dai veicoli, e delle stanze a piano terreno che non servono per abitazione, essendo destinate a magazzini od anche ad altri usi, si fanno con lastre di Beura, grosse da cm. 5 a 7, oppure anche con tavolette di marmo, grosse non meno di cm. 2, posando questi materiali su di un letto di calcestruzzo ricoperto da un suolo di malta di calce idraulica, o di cemento, e contornando sempre il materiale con fascie della stessa pietra, come è in-

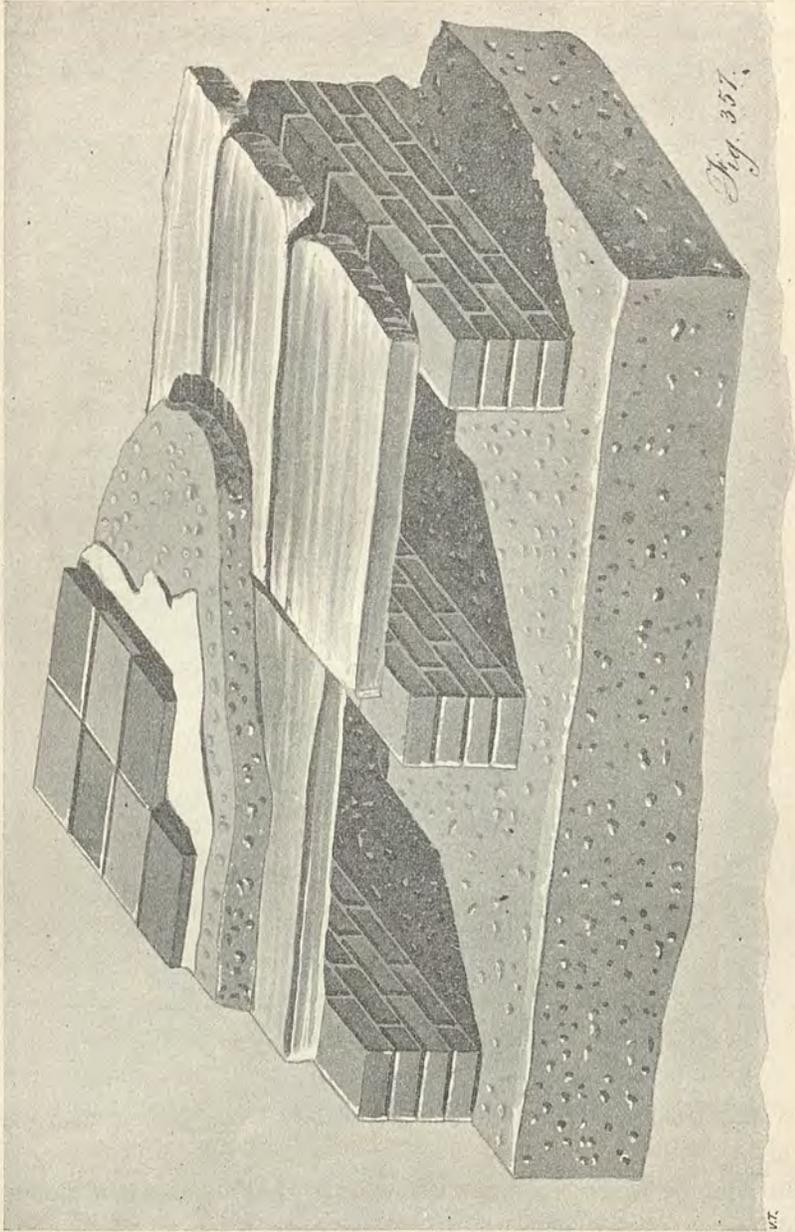
dicato nella parte *D* della fig. 1 della stessa tav. LXXIX; i pavimenti poi che hanno questa destinazione si possono anche allestire con battuti a cemento, affatto simili a quelli di cui si è parlato pei cortili.

Nelle stanze di abitazione, pei pavimenti si impiegano, come si è detto, dei materiali piuttosto leggieri, facendoli ad *impiantito*, a *battuto*, oppure di legno. A questo riguardo, trattandosi di strutture che devono essere mantenute all'asciutto, si crede opportuno premettere le pratiche che servono assai utilmente, quando si vogliono preservare i pavimenti delle stanze a piano terreno, che non sieno portati da volte in muratura, dagli effetti perniciosi derivanti dalla umidità del suolo.

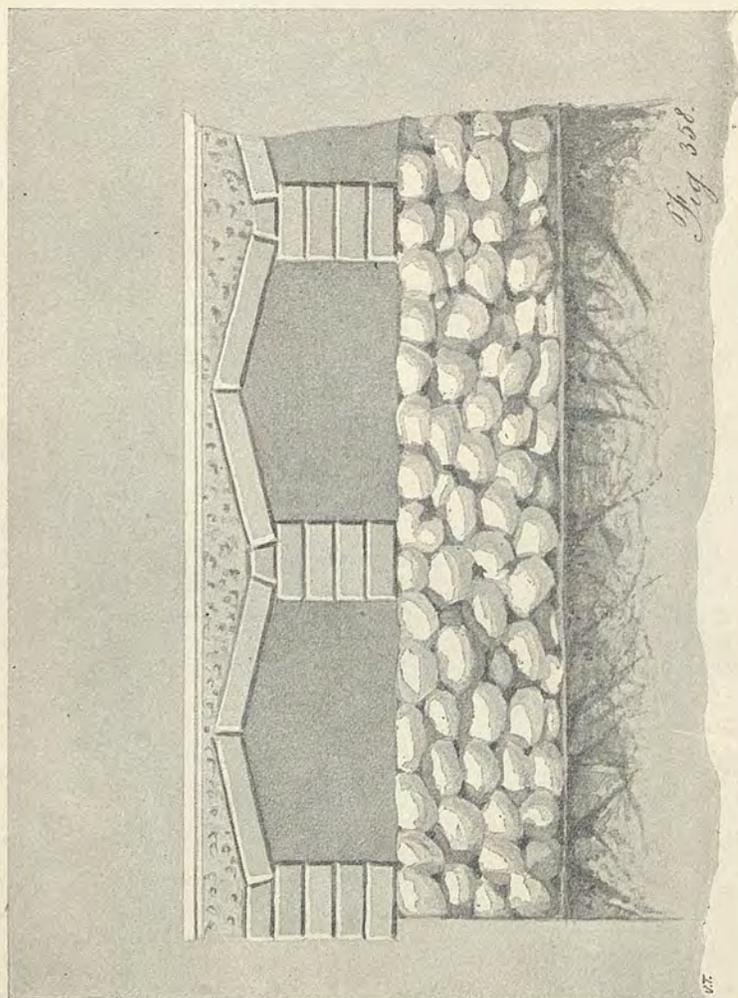
Tali pratiche, rappresentate nelle due figure 357 e 358, consistono nel costruire il pavimento rialzato, portato da lastre di pietra o da mattoni, stabiliti in guisa di voltino, poggiati sopra dei muricciuoli paralleli, costruiti a distanza tra loro di m. 0,50 a 0,60, per modo che sotto il pavimento si abbiano dei vani, nei quali l'aria possa circolare conservando asciutto il pavimento stesso.

Gli impiantiti delle stanze formati con materiali sottili messi in opera di pianta, si fanno colle piastrelle di cotto, colle piastrelle che si preparano coi cementi o con altre materie, e colle tavolette di marmo.

Nella Lombardia furono fino al presente assai in uso per gli impiantiti, le piastrelle di cotto rettangolari, larghe e lunghe rispettivamente m. 0,20 e 0,40, grosse da mm. 25 a 30, avendosene altresì di quadrate, di esagone e di ottagone; esse sono unicolori, a tinta rossa chiara, oppure variegata di color bianco e rosso, essendo in questo caso preparate impastando terre di diverse qualità; esse poi, talora sono bianche; queste piastrelle però, tornano opportune solo allora che sono preparate con terre che una volta cotte diventino assai dure, altrimenti danno dei pavimenti che facilmente si rendono polverosi, e che di corto si guastano; tali piastrelle più comunemente si derivano, oltrechè



dalle fornaci di Pavia, di Voghera, e di Piacenza, anche da Briosco in provincia di Milano, da Ronago e da Cunardo in quella



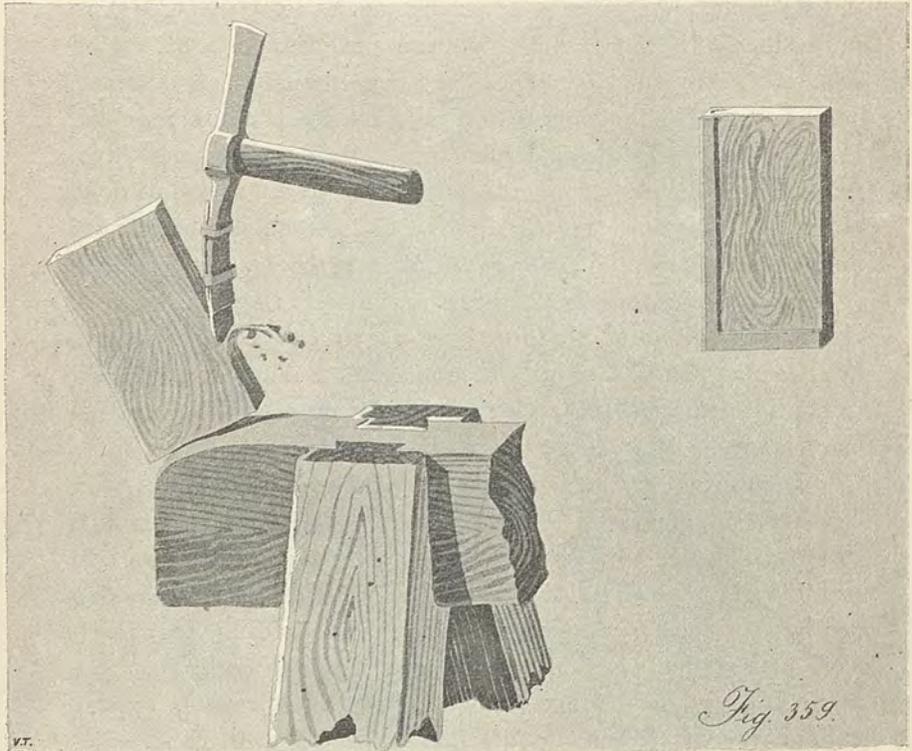
di Como, e da Balerna presso Mendrisio. Nella Toscana si usano delle piastrelle di cotto simili alle precedenti, ma di dimensioni più piccole, che si chiamano *campigiane*, reputate ottime, sia

per la loro durezza, come per la proprietà che hanno di resistere al gelo; a Roma e nell'Italia meridionale invece si usano i *quadri* di Capua, parimenti duri, che hanno il lato di m. 0,25, e la grossezza di mm. 30. Le piastrelle di cotto di cui si è detto, assai sovente si lavorano sulla loro faccia superiore e su quelle di contorno, onde ridurre le medesime lisce e piane, e fare in modo che i loro spigoli risultino perfettamente diritti ed assai vivi, ottenendosi, coll'impiego delle piastrelle così lavorate, dei pavimenti colle commessure assai strette e molto regolari. Le piastrelle di cotto non molto dure della Lombardia, si lavorano sfregando semplicemente tra loro le faccie superiori delle piastrelle due a due, interponendovi della sabbietta silicea di fiume, finchè sieno ridotte perfettamente lisce, precisandone il contorno colla squadra di ferro, e rendendo regolari le faccie che appartengono al contorno stesso coll'uso di una martellina, la cui penna è munita di una sottile lama d'acciaio assai tagliente, come risulta dalla fig. 359 che rappresenta quest'ultimo lavoro e la squadratura della piastrella.

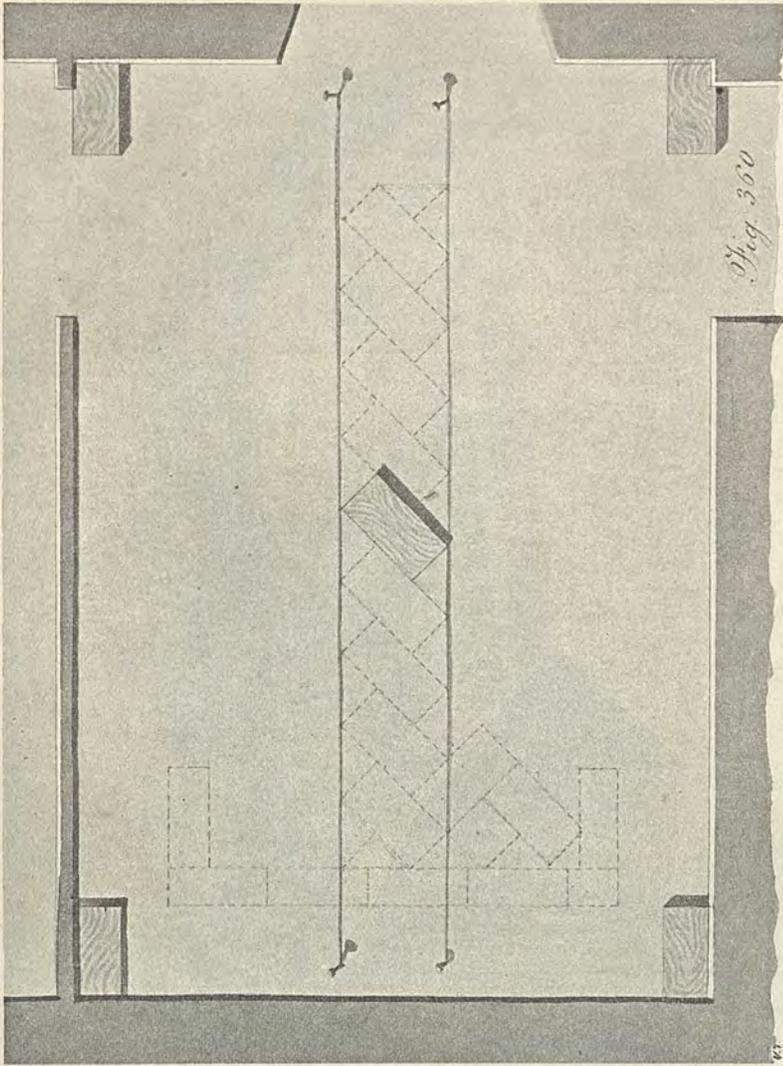
I materiali, invece, di questo genere ma più duri, usati in Toscana, a Roma e nell'Italia meridionale, vengono arrotati sulle loro faccie mediante una mola circolare, ottenendosi così una grande precisione di lavoro. Le piastrelle di cotto vengono ordinate in opera a spinapesce, contornandole, al pari degli altri materiali di questo genere, con fascie e contofascie, e posandole sopra due suoli distesi sulle impalcature, oppure sulle volte, di cui quello inferiore piuttosto grossolano, chiamato comunemente la *caldana*, è grosso da mm. 30 a 50, ed è formato da malta impastata con ghiaietto, e quello superiore, grosso circa mm. 10, è di una malta piuttosto fine, impastata con calce grassa, sabbia e polvere di laterizio, che si ottiene dalla stessa lavorazione delle piastrelle, e ciò all'intento di conseguire una presa assai tenace tra la malta ed il materiale del pavimento.

L'ordine di posa del materiale, dato dalla fig. 360, con-

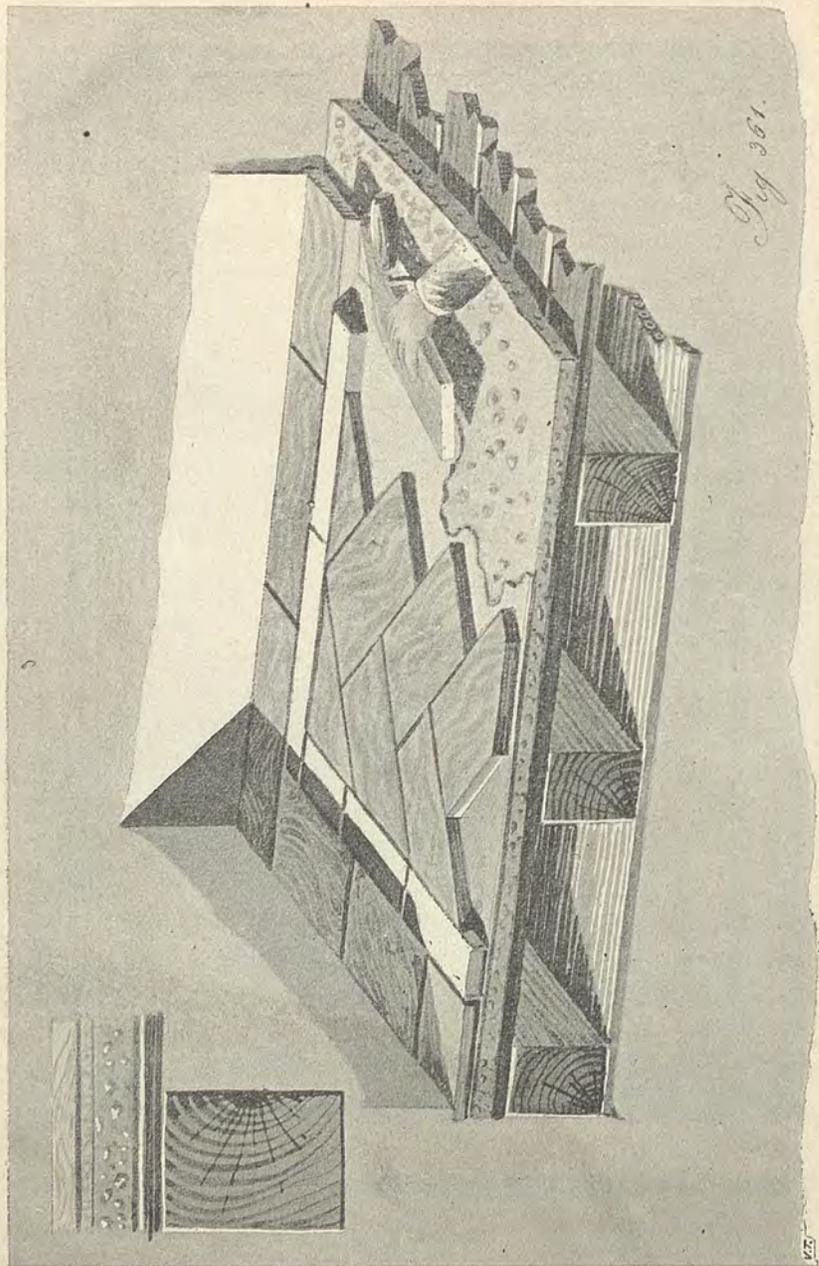
siste nel disporre prima in ciascuno degli angoli del pavimento e nel centro di esso altrettante pianelle, le quali, determinando colle loro faccie superiori il piano del pavimento e la larghezza della fascia di contorno, servono a dirigere il lavoro, nel for-



mare poscia, col sussidio anche di fili opportunamente tesi, la schiera centrale, assestando in essa le pianelle diagonalmente, nel tracciare le controfascie, e nell'ordinare il materiale a spinapesce, e quello delle fascie, incastrando quest'ultimo nel muro di almeno mm. 10, il tutto come è indicato nella già citata fig. 360, avvertendo che, il posamento di ciascuna pianella si fa nel modo indicato nella fig. 361, col sussidio della cazzuola,



poggiando la pianella stessa, preventivamente bagnata, sul letto di malta, con uno dei suoi bordi più lunghi, abbassandola in seguito, premendola contro l'arnese che si adopera, finchè trovisi adagiata sulla malta, ed estraendo infine la cazzuola; ul-



timata poi la posa in opera del materiale, si cola nelle commisure, della malta assai liquida, preparata con calce dolce, stemperata con polvere di laterizio, e si mantiene difeso e ricoperto il pavimento con tavole di legno o con segatura, finchè abbia fatto completa presa.

Al presente nelle fabbriche, pei pavimenti delle stanze, ricevono una estesa applicazione gli impiantiti di piastrelle di cemento le quali, non essendo porose nè assorbenti, danno dei pavimenti che nel maggior numero dei casi sono preferibili a quelli di pianelle di cotto, anche perchè non riescono polverosi; esse si fabbricano in grande quantità, specialmente coi cementi dell'Alta Italia, nei cantieri di Bergamo, di Lodi, di Milano, e nelle succursali di questi a Bari ed a Palermo, avendosi però, oltre questi più noti, altri cantieri nelle diverse regioni italiane. Le piastrelle di cemento semplice più comuni, sono quadrate, col lato di m. 0,25, ed anche più, sebbene dimensioni troppo grandi non sieno convenienti pei smovimenti che più facilmente subiscono in questo caso le piastrelle che entrano a formare il pavimento, oppure sono esagone col doppio apotema di circa m. 0,27, grosse da mm. 25 a 30, ad un unico colore, ossia grigie, o rosse, o nere, potendosi anche coll'impiego di esse formare pavimenti a due o più colori, con fasce di contorno semplici; queste piastrelle comuni sono preparate in guisa, che alla loro superficie presentano uno strato di cemento colorato in pasta, e sono semplicemente compresse a mano entro appositi stampi.

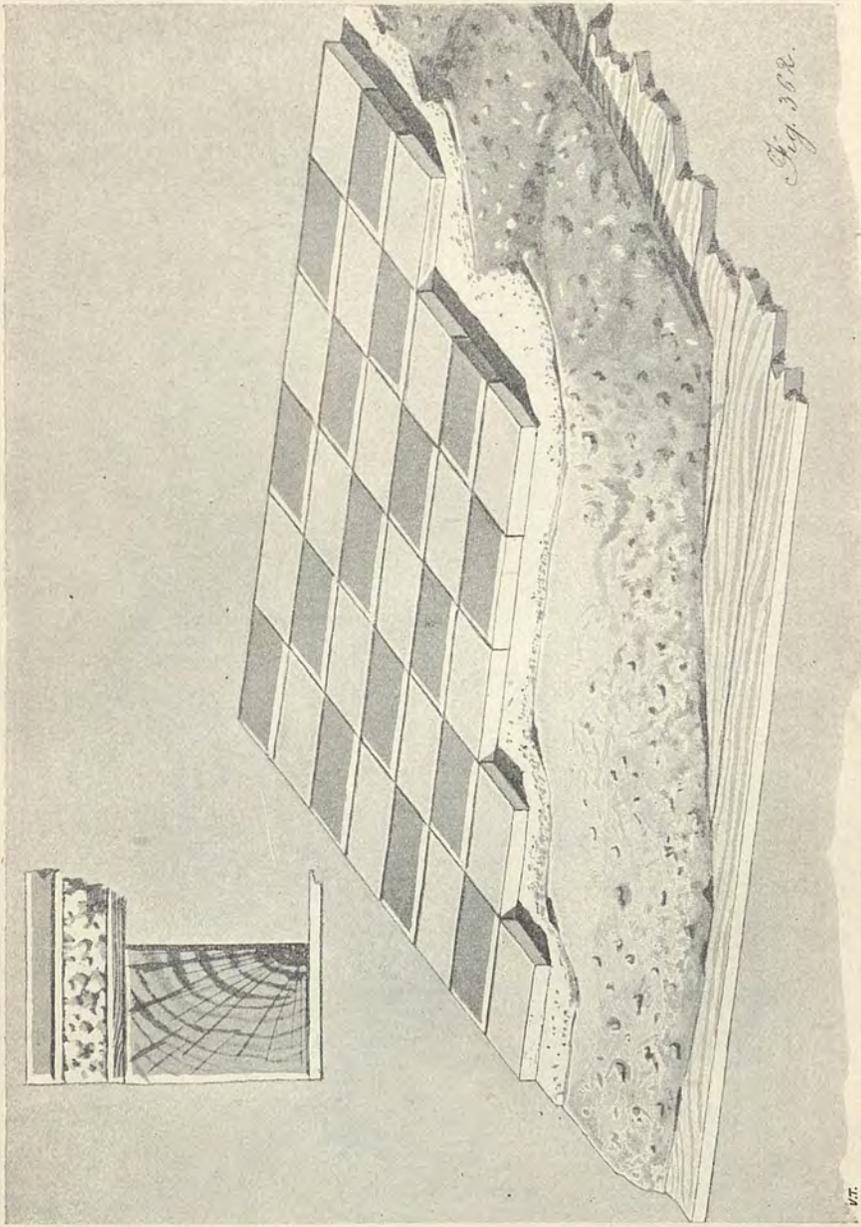
Oltre queste si hanno le piastrelle parimenti di cemento semplice, ma compresse meccanicamente ad una pressione di 300 atmosfere circa, e quindi assai più resistenti delle prime; sono esse pure quadrate od esagone, ma solitamente più piccole di quelle comuni, ossia col lato di m. 0,20 se quadrate, e col doppio apotema di circa m. 0,22 se esagone, hanno una grossezza che si può ritenere compresa tra mm. 25 e 30, e sono a disegno geometrico, o ad ornato, conseguito anche in questo

caso mediante uno strato superficiale di cemento colorato in pasta, potendosi con queste mattonelle formare dei pavimenti a svariatissimi disegni, sia geometrici, che ad ornato. Infine si ha una qualità speciale finissima di tali piastrelle, che si dicono *marmette*, simili per le forme e dimensioni alle precedenti, ma fabbricate con un impasto di cemento Portland, al quale si aggiungono delle scaglie di marmi diversamente colorati, in guisa da ottenere con esse dei pavimenti che hanno l'apparenza dei battuti a mosaico.

Ciascuna categoria poi di piastrelle ha dei pezzi appositi, essi pure a diversi disegni, che servono per la composizione delle fascie. Le piastrelle vengono intrise d'acqua, e posate in opera su di un letto di malta di calce idraulica, o di cemento a lenta presa, o di pozzolana, grosso da mm. 5 a 10, il quale si distende sulla caldana, grossa da mm. 30 a 45, e simile a quella di cui si è parlato trattando degli impiantiti di piastrelle di cotto; le piastrelle delle fascie di contorno poi, vengono incastrate nei muri almeno di mm. 10, e le commessure si chiudono colando in esse una malta di cemento.

Nelle fig. 362, 363 e 364, si vedono rappresentati, in pianta e sezione verticale, i tre generi di questi pavimenti, essendo essi rispettivamente di piastrelle di cemento semplice preparate a mano, di piastrelle di cemento semplice compresse meccanicamente, e di marmette. Anche questi pavimenti, come tutti gli impiantiti di cui si parlerà nel seguito, devono essere mantenuti ricoperti e difesi per un certo tempo dopo ultimati, con tavole di legno o con segatura, finchè il materiale abbia fatto presa completa, e possono anche venire lucidati con vernice a cera, purchè però tale operazione si eseguisca non prima di tre a quattro mesi dall'epoca in cui venne compiuto il pavimento, affinchè esso sia del tutto secco, e siano scomparse in ogni sua parte le macchie di umido.

In luogo degli impiantiti di piastrelle di cemento, si usano sovente quelli fatti con piccole piastrelle esagone, col doppio



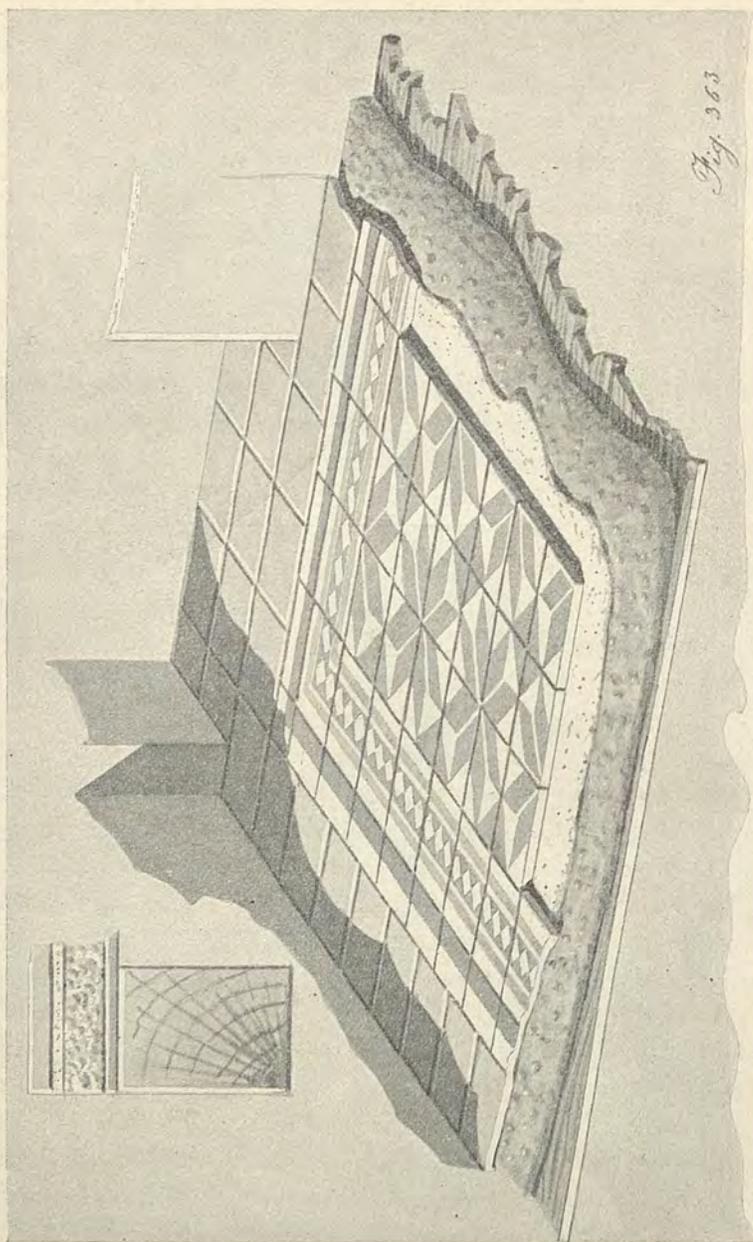


Fig. 363

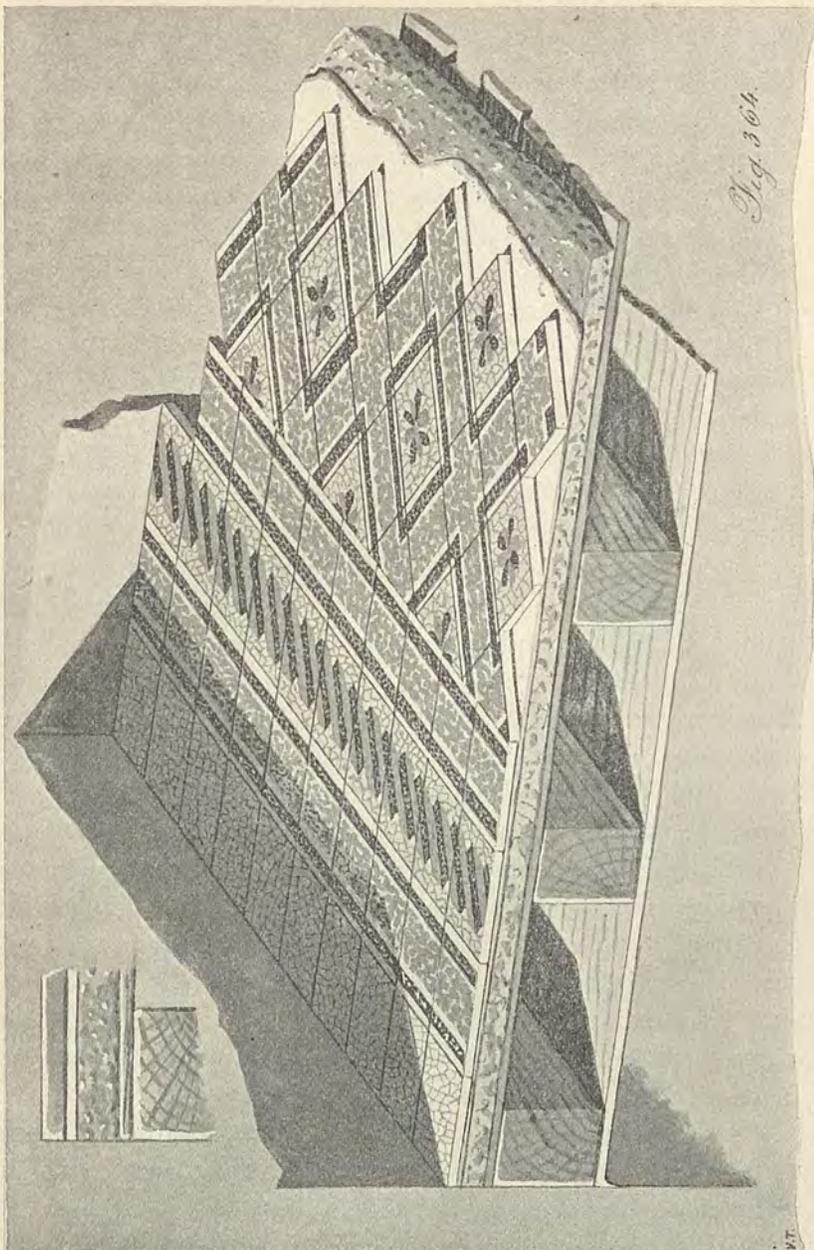
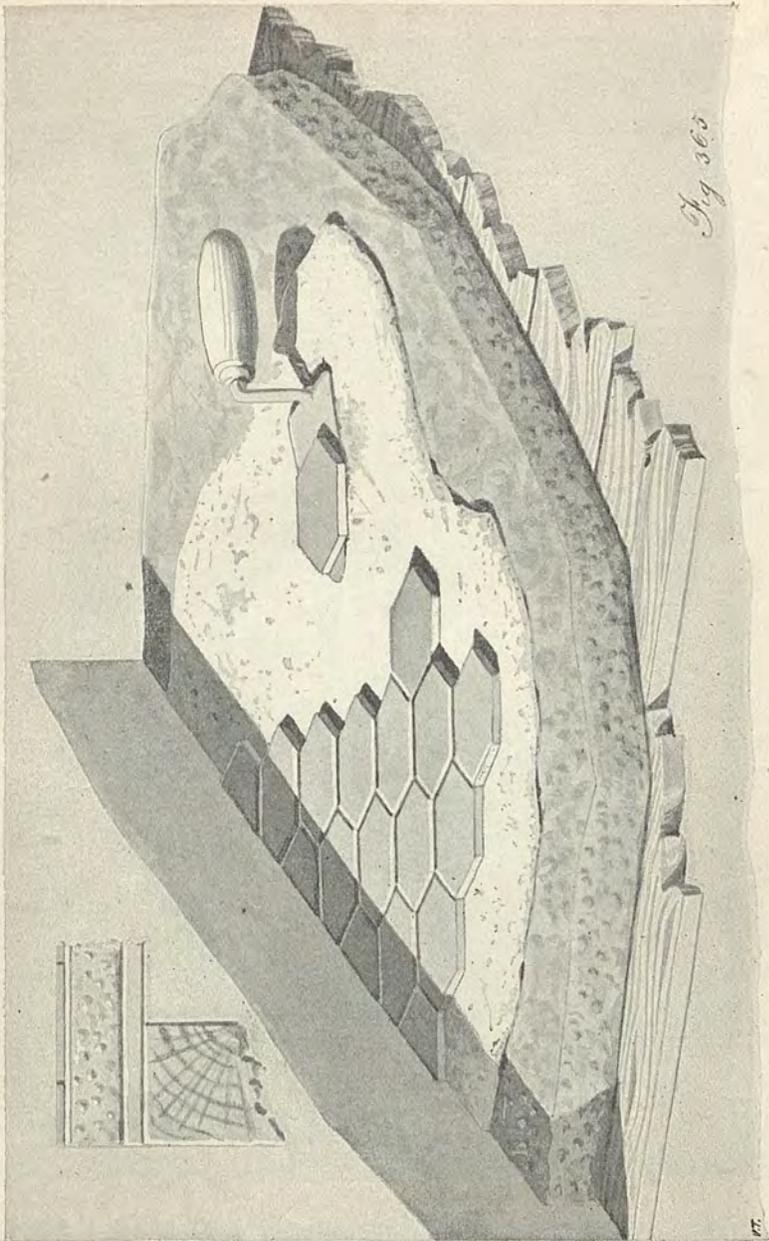


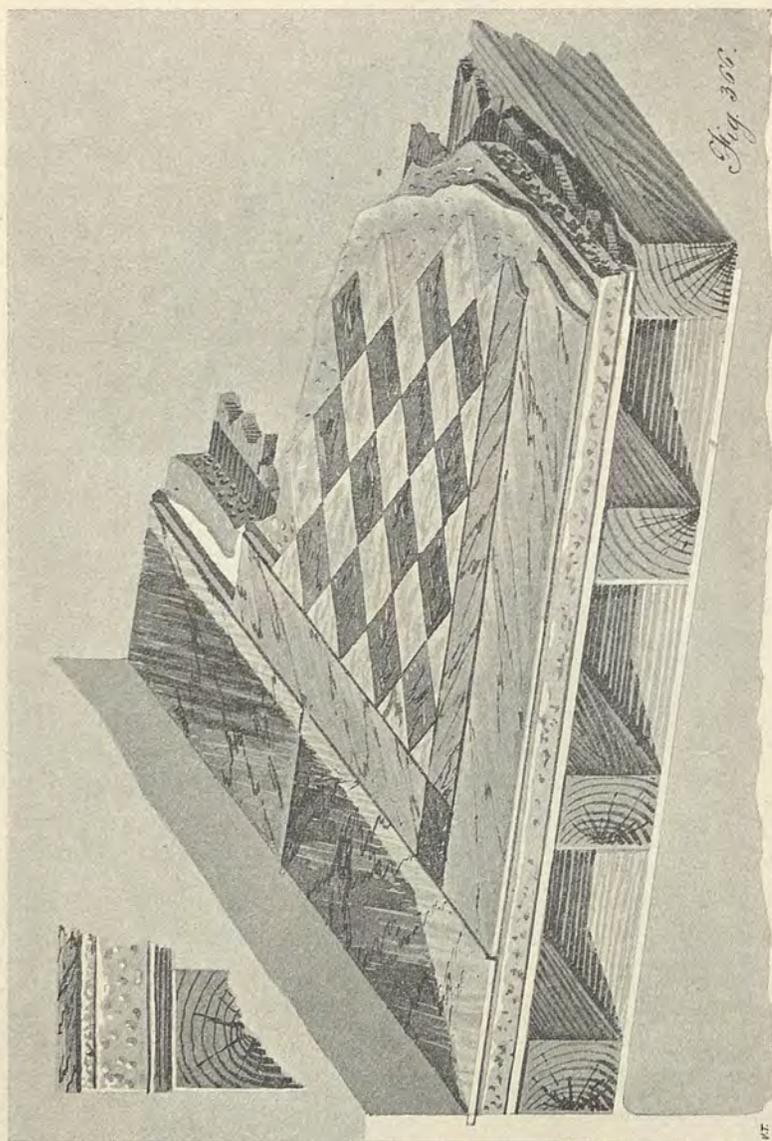
Fig. 364.

apotema di mm. 15 circa, assai sottili, grosse cioè solo mm. 8, rosse o bianche od anche nere, preparate colla cottura e compressione di argille ferruginose speciali, in guisa che riescano assai dure e resistenti, perfettamente terse alla superficie, ed a spigoli vivissimi. Queste piastrelle, veramente ottime allorchè sono scelte tra quelle di migliore qualità, e tali che non si possano scalfire coll'acciaio, si dicono comunemente *di Marsiglia* donde si derivano le migliori, avendosene però anche di nostrali, che si preparano in Piemonte. Per la posa in opera delle piastrelle Marsigliesi, rappresentata nella fig. 365, si prova prima il materiale distendendolo a secco sovra la caldana, che in questo caso può aumentare in grossezza per raggiungere il piano di altri pavimenti fatti con materiali più grossi, e si tagliano le piastrelle che capitano lungo il contorno del pavimento e che non si possono adoperare intere, avvertendo però che tutte queste ultime, devono leggermente incastrarsi nei muri; in seguito, si rimuovono le piastrelle, si stende sulla caldana uno strato assai sottile, grosso non più di mm. 3, di una malta finissima e molto fluida, preparata con gesso puro speciale a lenta presa, che si ha pure da Marsiglia, e vi si ordinano sopra le piastrelle battendole leggermente colla costa della cazzuola, facendole scorrere sulla malta liquida, affinchè si assettino e si serrino perfettamente tra loro, e distribuendo uniformemente sopra le piastrelle, colla stessa costa della cazzuola, la malta, che rimonta tra esse, affinchè penetri di nuovo tra le commesure e le chiuda perfettamente, dovendo eziandio queste ultime riescire molto sottili; per ultimo dopo asciugato, il pavimento viene pulito, sfregandolo con sabbia umida e può essere in seguito lucidato con vernice a cera.

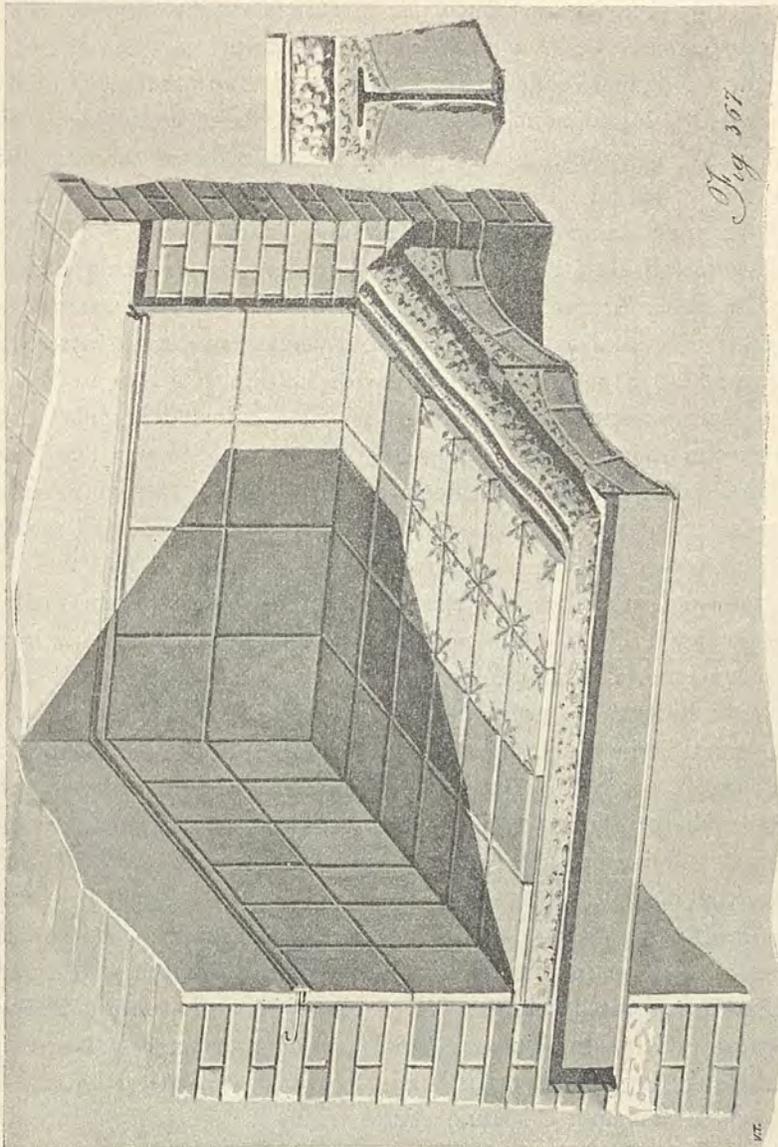
Agli impiantiti di cui si è detto, sono da aggiungere quelli di tavolette di marmo, grosse circa mm. 25, rappresentati in pianta e sezione verticale nella fig. 366, e quelli di piastrelle di maiolica smaltate, grosse da mm. 10 a 20, date, similmente alle precedenti, dalla fig. 367; tutte queste piastrelle vengono



10. — FORMENTI.



posate in opera come quelle di cemento, assestandole su di un letto di malta di calce comune, grosso per le prime da mm. 10



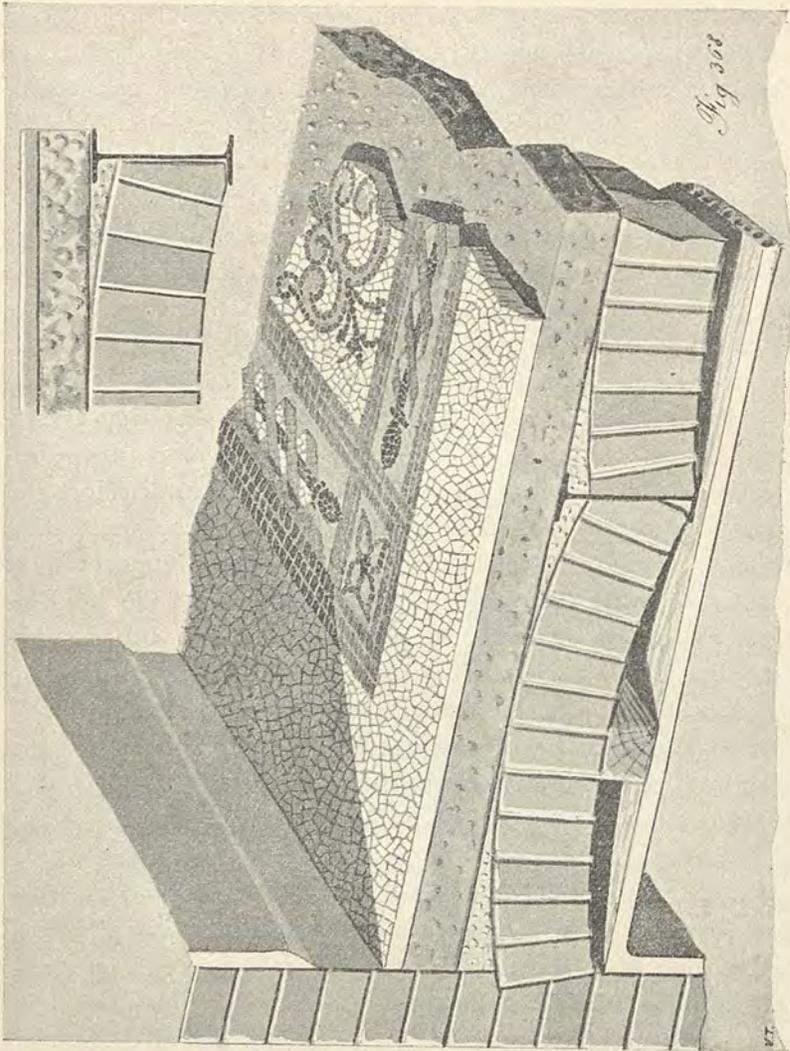
a 15, e per le seconde da mm. 3 a 5, e seguendo le norme generali che si sono espote per gli altri impiantiti.

I pavimenti a battuto per le stanze sono, a *cemento*, a *bitume*, a *smalto* od a *musaico*; quelli delle prime due categorie vengono formati colle stesse norme che si sono precedentemente esposte pei pavimenti di questo genere che si costruiscono all'aperto, salvochè, in questo caso, lo strato di calcestruzzo che si sottopone ad essi si fa più sottile, anche per non caricare di troppo le impalcature, limitandone la grossezza a m. 0,08 al più. I battuti a smalto, od a musaico, che generalmente si chiamano *alla veneziana*, sono formati da un certo numero di strati di un calcestruzzo speciale, diversamente impastato, e di uno strato superiore di pietrisco di marmo, che può essere irregolare, oppure di forme regolari ed a colori differenti; essi riescono sempre piuttosto pesanti, segnatamente per l'altezza degli strati inferiori di calcestruzzo, la quale si fa variare colla grossezza del pietrisco; ordinariamente la grossezza dei mozzi di marmo che si impiegano è compresa tra m. 0,01 e 0,05, e quella dei suoli di calcestruzzo è in totale rispettivamente compresa tra m. 0,12 e 0,06; questi pavimenti poi, durante la loro costruzione, vengono fortemente battuti. Per tutti questi motivi, i battuti a smalto od a musaico, non dovrebbero mai essere stabiliti sulle impalcature di legname, che essendo alquanto elastiche, cagionano sempre dei guasti in questi pavimenti, ma dovrebbero ognora essere portati da impalcature in ferro e volte, sufficientemente robuste, o da volte in muratura. La loro costruzione solitamente si fa mediante tre suoli, di cui il primo inferiore più grosso, è di effettivo calcestruzzo, il secondo è di malta, alla quale si mescola della polvere di laterizî, ed il terzo superiore, grosso soltanto cm. 1 circa, è di una malta fine o stucco, composto con calce, polvere di marmo, e polvere di mattoni, dovendo in quest'ultimo essere ordinati e battuti i mozzi di marmo. Ciascuno strato viene fortemente battuto, e deve essere bene asciugato prima di venire ricoperto con quello superiore; i mozzi di marmo invece, vengono assestati nello strato superiore di stucco mentre questo è ancora fresco, onde

poterli affondare in esso comprimendoli con cilindri di pietra; essi poi possono essere ordinati a seconda dei loro colori, in guisa da ottenere nel pavimento degli scomparti geometrici, delle fasce o degli ornati, come mostra la fig. 368, che si riferisce ad uno di questi battuti rappresentato in pianta e sezione verticale. Infine si eseguisce la rotatura del pavimento, sfregandone la superficie con pietre arenarie, dapprima grossolane, e poscia di grana più fine, mantenendola bagnata e ricoperta colla spoltiglia che si forma durante il lavoro, il quale si continua finchè la superficie stessa sia perfettamente liscia, e tale da poter essere lucidata a piombo o ad olio.

I pavimenti di legno, dei quali si passa per ultimo a trattare, hanno per le stanze di abitazione delle prerogative particolari, dovute segnatamente al grado temperato di calore che conservano anche nell'inverno, alla nettezza che presentano allorchè sieno mantenuti con certa cura, ed alla eleganza di cui sono suscettibili; per tali prerogative essi, nelle applicazioni di cui ora si tratta, sono per la più parte dei casi preferibili a quelli degli altri generi, e ricevono frequentissimo impiego, potendosene anche avere di costo limitato.

In generale, questi pavimenti si stabiliscono su di una armatura fatta di correntini di sezione metri $0,04 \times 0,04$ a metri $0,08 \times 0,08$, ordinati parallelamente tra loro a distanza di circa m. 0,50 da centro a centro e fissati, trattandosi di impalcature, con paletti di ferro alle tavole di queste; trattandosi invece di volte, tali correntini si poggiano sopra pilastrini di mattoni, più o meno alti a seconda del posto che occupano sull'estradosso della volta, e vi si fermano con staffe di ferro e malta di cemento, come vedesi nella fig. 369. I correntini, di solito, si fanno di abete pei pavimenti delle stanze superiori che non sieno all'umido, altrimenti si fanno di larice. Tra i correntini poi si eseguisce un riempimento, adoperando per questo scopo i calcinacci asciutti, od anche la segatura di legno o la buccia di riso pei pavimenti delle stanze dei piani supe-



rioni all'asciutto, ed il ghiaietto assai mondo, mescolato talvolta a polvere di carbone, per i pavimenti delle stanze del piano terreno che sono esposti all'umido.

L'intavolato che colla armatura di correntini completa il

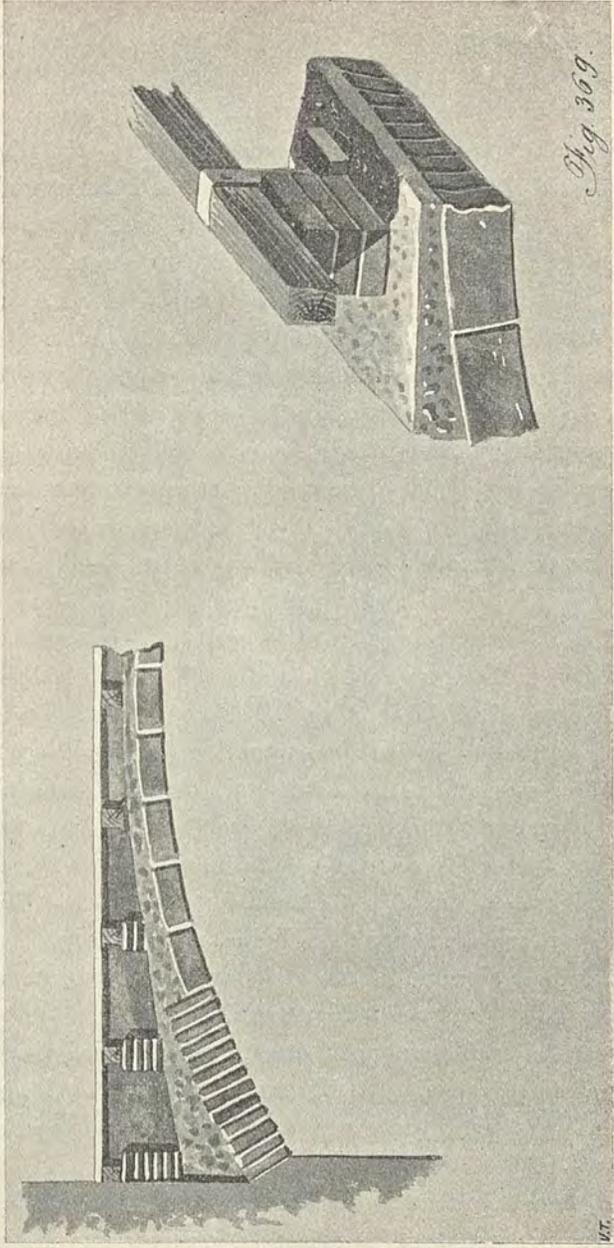


Fig 369.

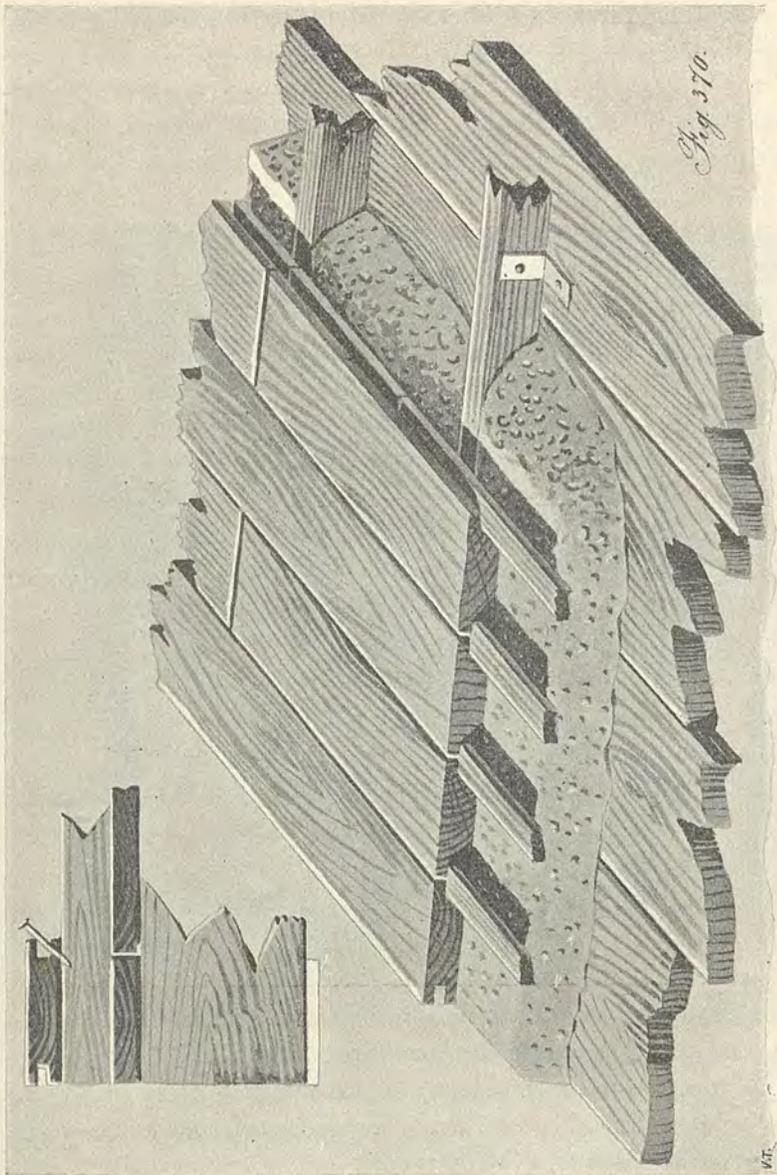
177

pavimento, può essere formato con panconcelli od assicelle massiccie, larghe da m. 0,08 a 0,12, grosse da mm. 21 a 35, oppure con tavolette quadrate, col lato di m. 0,45 a 0,50, grosse da mm. 25 a 35, le quali possono essere massiccie, ovvero impiallacciate. Si hanno così diverse categorie di pavimenti di legno, per le quali si espongono le norme principali di esecuzione.

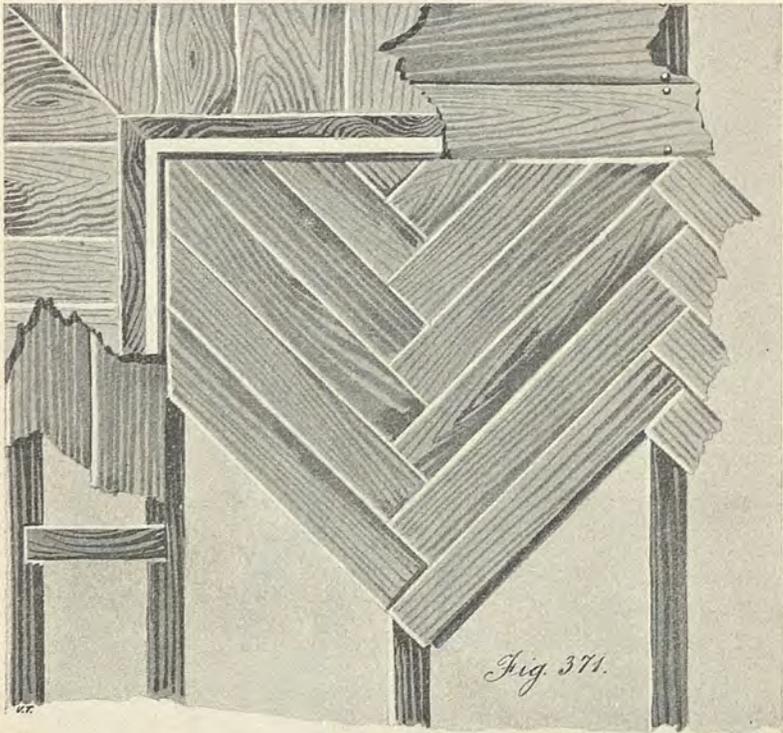
Il pavimento di legno più semplice, fatto con panconcelli massicci, detti comunemente i *listoni*, che talora sono di abete, ma più sovente di larice affinché il pavimento abbia una maggiore durata, è rappresentato in pianta e sezione verticale nella fig. 370. La posa in opera dei panconcelli si fa a liste successive, dirigendoli perpendicolarmente ai correntini sottoposti. I panconcelli, lungo i loro margini, presentano a mezza grossezza dei canali, entro i quali si fanno passare obliquamente dei chiodi per fermare i listoni ai correntini della armatura, dopo di che nei canali stessi, per ciascuna lista di pavimento, si introducono, battendole, delle righette di legno che devono risultare per metà sporgenti, in guisa che sia possibile, mediante di esse, di poter calettare ai panconcelli di una lista di pavimento, quelli della lista contigua, serrandovele contro; le unioni alle teste dei panconcelli, poi, devono scansarsi. Un pavimento di questo genere, fatto con listoni di larice, stabilito sopra una volta, è rappresentato anche nella fig. 1 della tav. LXXX, nella quale la fig. 2 dà il particolare della staffa che serve per fermare i correntini della armatura sopra la volta, e la fig. 3 dà l'estremo di uno dei panconcelli, coi canali che vi sono praticati lungo i suoi margini.

Sovente si impiegano per questi pavimenti, dei panconcelli di larice massicci, tutti di eguale larghezza e lunghezza, e si ordinano sopra l'armatura a spinapesce, nel modo indicato nella fig. 371.

I panconcelli, anche in questo caso, hanno dei canali lungo i loro margini; essi sono poggiati ai loro estremi ed obliquamente sopra i correntini della armatura, disposti, questi ultimi,



a circa m. 0,45 da centro a centro, e vi sono fermati mediante chiodi infilati obliquamente nei canali che stanno alle loro teste; lungo i fianchi poi, i panconcelli sono calettati tra loro col mezzo di righette, similmente ai listoni. Lungo il contorno di questi pavimenti si hanno delle fascie, larghe m. 0,30 circa,

*Fig. 371.*

che sono formate di tavole di abete, o di larice, chiodate a correntini opportunamente accoppiati ed ordinati nella armatura lungo il contorno stesso del pavimento, come è indicato nella citata fig. 371; tali tavole sono calettate lungo i margini, sia tra loro come coi panconcelli, s'incastano nell'intonaco dei muri, e vengono impiallacciate sul posto; infine si avverte che, dovendosi contro le fascie tagliare i panconcelli a schisa,

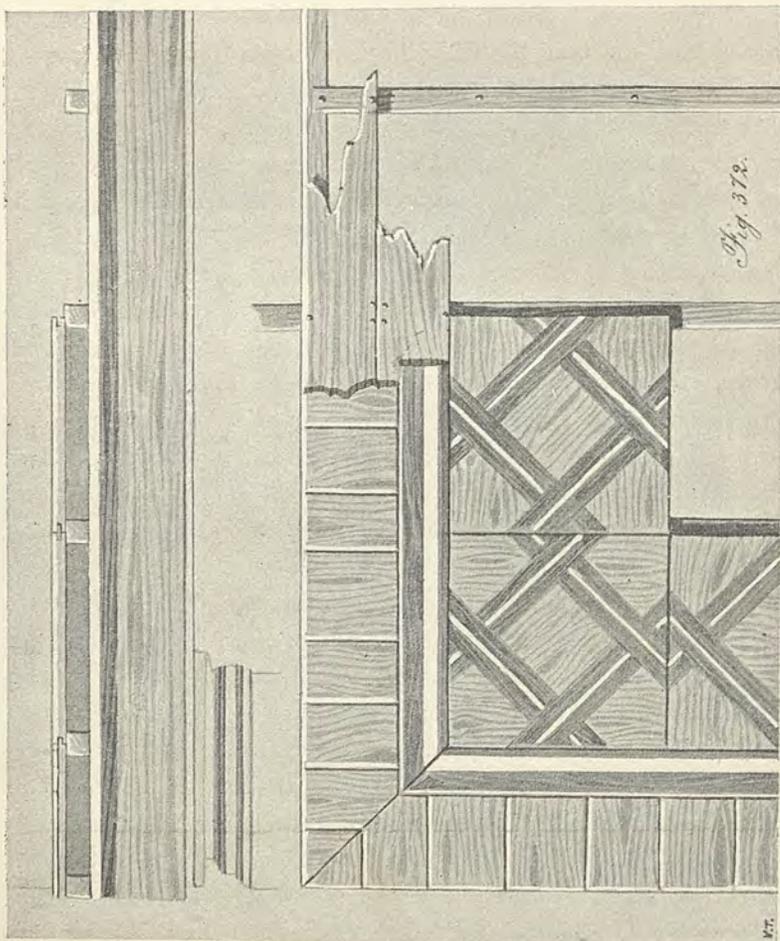
torna indispensabile stabilire le due campate estreme di correntini, che sono prossime alle fascie medesime, di qualche centimetro più strette delle altre.

Le tavolette massiccie e quelle impiallacciate, come si è detto, sono quadrate; di solito hanno il lato di m. 0,45 a 0,50, sono grosse da mm. 25 a 35; le prime sono formate da diversi pezzi di legname uniti a disegno, adoperandosi comunemente per esse, il larice, il noce, il rovere, l'acero, il ciliegio, il faggio, ed anche altri legnami, avendo cura però di accoppiarli tra loro in guisa che presentino una durezza pressochè eguale, affinchè la superficie del pavimento, coll' uso, si conservi piana. Le tavolette impiallacciate hanno un fusto formato da una tavola fatta con panconcelli di abete calettati tra loro e calettati sul contorno anche con altri panconcelli di larice, o di rovere, che formano la sprangatura della tavola, essendo essenzialissimo che questi fusti si mantengano ognora piani, e non subiscano deformazione alcuna; i fusti sono ricoperti di una impiallacciatura grossa da mm. 7 ad 8, fatta con legnami di diversa natura e colore, ed uniti tra loro a seconda di svariati disegni geometrici.

Le tavolette massiccie ed impiallacciate hanno lungo i loro margini a mezza grossezza, dei canali che servono per farci passare i chiodi coi quali le tavolette si fissano ai correntini della armatura, e per incastrarvi le rigchette di legno colle quali le tavolette si calettano tra loro.

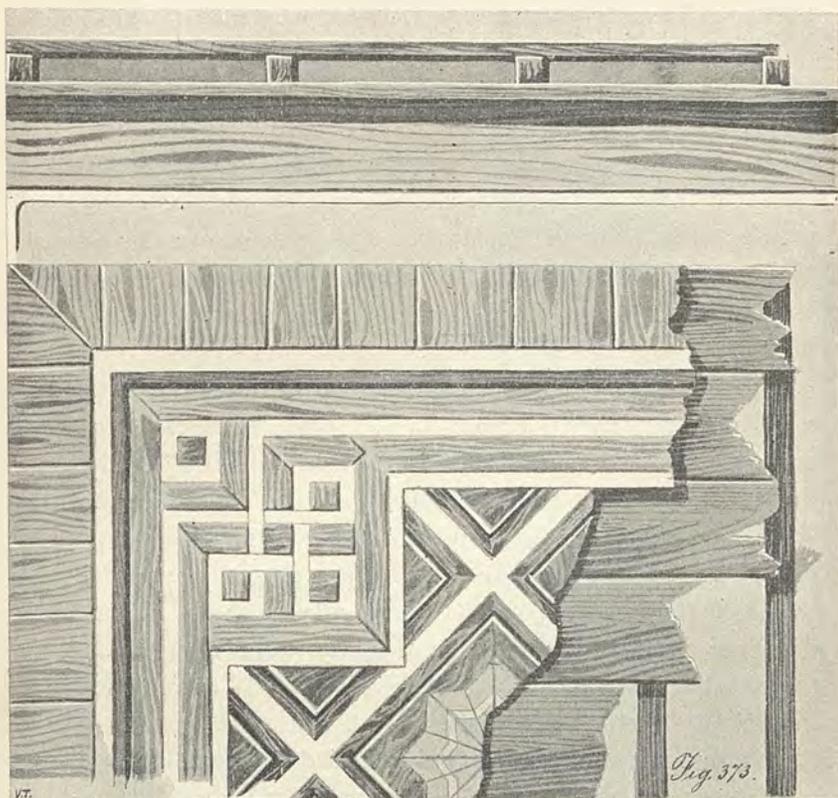
Come mostra la fig. 372, che rappresenta in pianta ed in sezione verticale uno di questi pavimenti a tavolette, la posa in opera si fa ordinando queste ultime sopra l'armatura di correntini, essendo questi a distanza tra loro da centro a centro eguale alla dimensione del lato delle tavolette, fermandole con chiodi ai correntini stessi, calettandole lungo i margini, e contornandole con fascie in modo affatto simile a quello indicato precedentemente pei pavimenti di legno fatti di panconcelli a spinapesce. I particolari dei pavimenti di legno a

tavolette, sono dati anche dalla tav. LXXX, nella quale la fig. 4 rappresenta la porzione di uno di essi, colla relativa armatura, stabilita su di una impalcatura di legname, e col riem-



pimento di calcinacci; la fig. 5 dà il particolare di una tavoletta impiallacciata, col suo fusto in parte scoperto dalla impiallacciatura, e la fig. 6 dà la sezione verticale del pavimento stesso.

I pavimenti di legno di maggiore importanza, che si vuole abbiano una struttura molto solida, e non presentino in vista le unioni, come accade per quelli a tavolette che si sono ci-



tati, vengono impiallacciati sul posto, facendoli a disegni che talora sono assai ricchi ed anche elegantissimi.

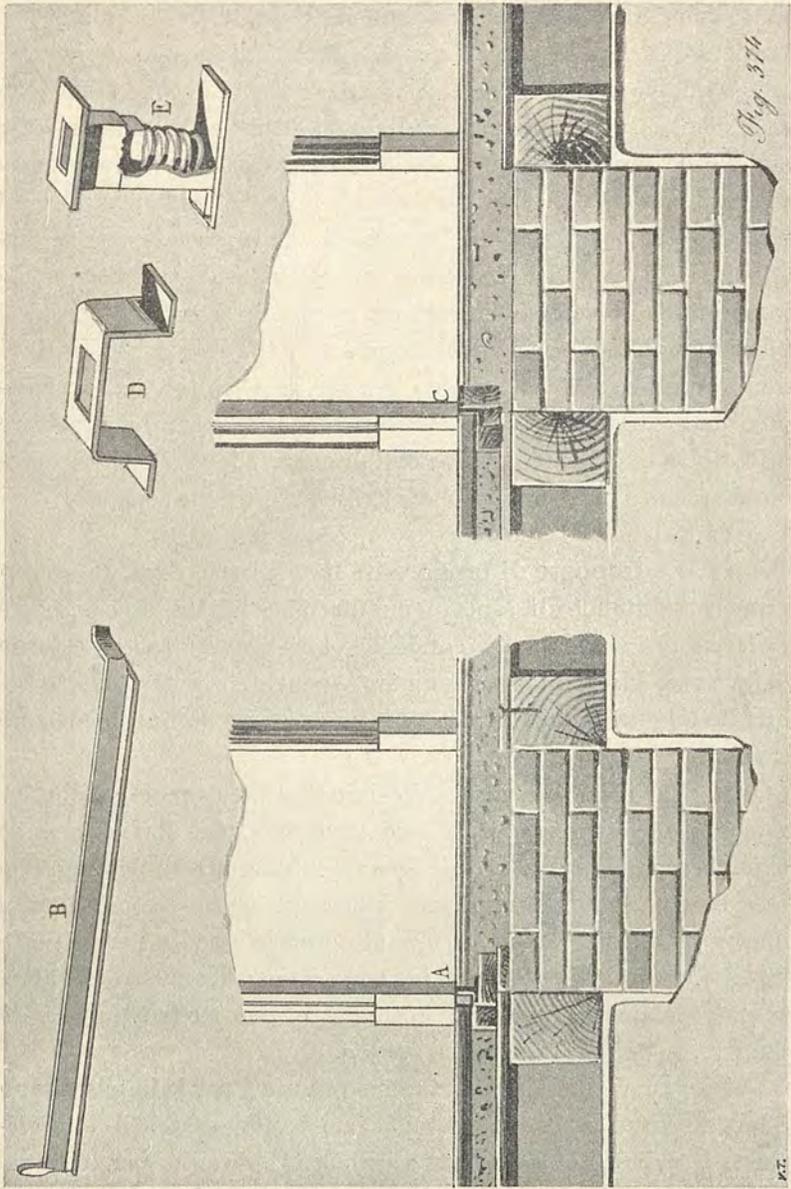
Uno di questi pavimenti è dato in pianta e sezione verticale dalla fig. 373; esso ha un fusto formato da tavole di abete, larghe da m. 0,20 a 0,25, grosse da mm. 25 a 35, callettate tra loro, e fermate all'armatura di correntini come i listoni di cui si è parlato; tale fusto viene in seguito ricoperto

sul posto colla impiallacciatura, la quale deve essere tale che a lavoro compiuto abbia una grossezza di mm. 3 a 5.

Tutti i tavolati poi dei pavimenti di legno di cui si è trattato, vengono lisciati, prima con una lama di acciaio, in seguito colla carta vetrata, e per ultimo vengono lucidati a cera.

Talora, avendosi nelle stanze dei pavimenti di pianelle di cotto, e volendosi a questi sostituire dei pavimenti di legno, in vista delle prerogative che questi presentano, si suole far uso di tavolette massiccie, ovvero impiallacciate, le quali hanno la faccia inferiore ricoperta con una tela catramata, e vengono posate sul pavimento di pianelle, incollandovele mediante una spalmatura di una pasta speciale, e calettandole tra loro, come è indicato nella fig. 7 della tav. LXXX, che rappresenta appunto questo genere di lavoro.

Infine nella fig. 374 sono rappresentati alcuni particolari relativi ai pavimenti delle stanze, i quali in breve si espongono. Cambiando la natura dei pavimenti di due stanze contigue, ed avendosi tra esse delle porte di comunicazione, si suole estendere anche al vano di queste il pavimento di una delle stanze stesse, fino ad incontrare il pavimento dell'altra stanza; in corrispondenza però alla linea di unione dei due pavimenti, e per tutta la larghezza dell'apertura, s'interpone tra essi una costola di ferro per corroborare la unione medesima; talora, questa costola è formata da una semplice reggia di ferro messa in coltello tra i due pavimenti, ed incastrata agli estremi nella muratura; altre volte, per conseguire una maggiore saldezza, si sostituisce ad essa un ferro a T, coll'asta rivolta verso l'alto, come è indicato in *A*, *B* della fig. 374, nella quale sono rispettivamente rappresentati sia il ferro a T incastrato tra i due pavimenti, come il suo particolare; al ferro a T poi, può anche essere sostituito un ferro ad L, come è indicato in *C* della stessa fig. 374. Inoltre, avendosi delle imposte in due battenti, applicate alle porte, e dovendosi uno dei battenti fermare al piede mediante un catenacciolo che s'incastra



nel pavimento, si suole praticare in quest'ultimo un piccolo buco, applicandovi anche una bocchetta di ferro o di ottone, come quella rappresentata in *D* nella fig. 374, in guisa che essa risulti incastrata nel pavimento, ed a filo di questo colla sua faccia superiore nella quale è aperta la finestrella; avvertendo anche che, per evitare che il buco, il quale in tal caso risulta aperto verso l'alto, venga ad otturarsi, conviene di sostituire alla semplice bocchetta di cui si è detto, un piccolo apparecchio a scatola in ottone, rappresentato in iscorcio e parzialmente sezionato, nella parte *E* della citata fig. 374, il quale apparecchio ha nel suo interno una spirale ed un piccolo dado di metallo, che chiudono la sua apertura superiore all'atto in cui il catenacciolo dell'imposta viene sollevato; queste bocchette poi sono anche altrimenti formate, come si dirà trattandosi delle imposte.

64. Le imposte di legno ed i loro particolari. In questo numero s'intende di esporre quanto si riferisce alle imposte di legno che servono per chiudere le aperture interne ed esterne delle case, riservando al numero seguente, la trattazione di quanto riguarda le imposte di ferro destinate al medesimo scopo.

Il tipo e la struttura delle imposte, ed il genere delle feramenta che servono per la loro *armatura*, per il *montamento* e pei *serrami*, variando colla specie della apertura per la quale esse sono destinate, si ritiene opportuno considerare ordinatamente le imposte stesse, in quanto devono servire per le porte interne, per quelle esterne d'ingresso alle anticamere o ad altre stanze, pei portoni, per le botteghe e pei magazzini, per le finestre, e per le vetrate in genere.

I legnami che solitamente sono più usati per le imposte sono quelli resinosi ossia l'abete ed il larice, adoperandosi di preferenza il primo, ricoperto con verniciature ad olio, per le imposte interne comuni, ed il secondo per le imposte esterne esposte alle intemperie. Il rovere, il noce, ed il castagno, si impiegano

in questi lavori meno di frequente, e solo per le imposte che abbiano una certa importanza decorativa. Le imposte di cui si tratta, ordinariamente, presentano delle intelaiature scorniciate, delle formelle, e dei riquadri, che si ottengono facilmente, meglio che con regoli rapportati, mettendo in evidenza i diversi generi delle loro strutture; per esse si deve ognora far uso di legnami che sieno assolutamente privi di difetti ed assai stagionati, affinchè possano resistere all'azione alternata del vento, dell'umidità, e del calore, senza deformarsi, fendersi, od altrimenti guastarsi, quand'anche sieno formati da pezzi sottili.

Oltre la buona qualità dei legnami, richiedesi per tali imposte una fattura assai accurata, segnatamente per le calettature, per gli incastri e per le unioni dei diversi pezzi, in guisa da ottenere delle chiusure perfette; per esse torna altresì indispensabile l'uso di ferramenta sufficientemente robuste, sia per l'armatura dei loro angoli, come pel loro montaggio, nonchè l'impiego di serrami che presentino la voluta sicurezza, che possano resistere ad un uso frequente e continuato senza guastarsi, e che possano agevolmente essere maneggiati.

Le imposte per le aperture interne di comunicazione tra le stanze sono ad uno oppure a due battenti, e comunemente hanno una struttura che dicesi *intelaiata*, formata cioè principalmente da un telaio di contorno, le cui due parti verticali laterali si chiamano i *battitoi*, quelle orizzontali da piedi e da capo si dicono *spranghe*, e quelle intermedie, pure orizzontali, che servono a rafforzarlo, si dicono i *pettorali*; i battitoi e le spranghe da capo, hanno lungo il loro contorno esterno un risalto, comunemente chiamato la *battuta*, corrispondente ad una incassatura che prende lo stesso nome, praticata lungo il contorno interno dello stipite al quale viene l'imposta montata, servendo queste battute di unione tra i margini di queste imposte e gli stipiti; con uno dei battitoi, che propriamente dicesi dei *mastietti*, l'imposta è montata allo stipite mediante cardini, all'altro battitoio invece, si applica il ser-

rame; i mastietti possono essere a destra oppure a sinistra delle imposte, le quali possono aprirsi, sia nelle stanze, come in grossezza dei muri. I pezzi del telaio devono essere saldamente uniti tra loro ad incastro, e fermati anche con perni di legno di essenza forte. Il telaio è poi completato da un assito che chiamasi *anima*, calettato ad esso a dente e canale. Il telaio è formato da pezzi di legno, grossi da mm. 30 a 50, larghi da mm. 80 a 150; esso, per certe imposte speciali, può avere le sue faccie lisce ed a pari con quelle dell'anima, solitamente però ha il suo contorno interno scorniciato, essendo anche l'anima lavorata a formelle, e talora sostituita da vetri.

Agli usci che servono per ingresso alle anticamere si applicano solitamente due imposte, l'una leggiera ad un battente e di struttura intelaiata, per il giorno, l'altra più robusta ed a due battenti, per la notte; per quest'ultima si adotta una struttura che dicesi *raddoppiata*, perchè formata da due strutture semplici sovrapposte, ottenendosi così una imposta grossa circa da mm. 50 a 90, assai solida e forte; una delle due strutture semplici è destinata a rimanere interna, e forma la ossatura o *fusto* dell'imposta, essa è costituita da un assito intelaiato di essenza dolce; l'altra struttura semplice, di essenza forte, talora di noce, destinata a rimanere esterna, è pure intelaiata, ma presenta esternamente delle scorniciature, delle formelle e dei riquadri di svariati disegni, e chiamasi comunemente la *fodera*.

L'imposta più semplice, usata per certe aperture interne che si vuole sieno mascherate da una delle loro parti, è quella che dicesi *uscio a muro*, data in prospetto e sezione orizzontale dalla fig. 375; essa ha il telaio liscio, e l'anima parimenti liscia dalla banda verso la quale l'imposta è destinata a trovarsi a filo col muro, mentre può essere formellata dalla parte opposta. L'uscio a muro viene mediante cardini montato su di uno stipite, esso pure liscio ed a filo del muro come l'imposta, essendo lo stipite stesso fermato al muro,

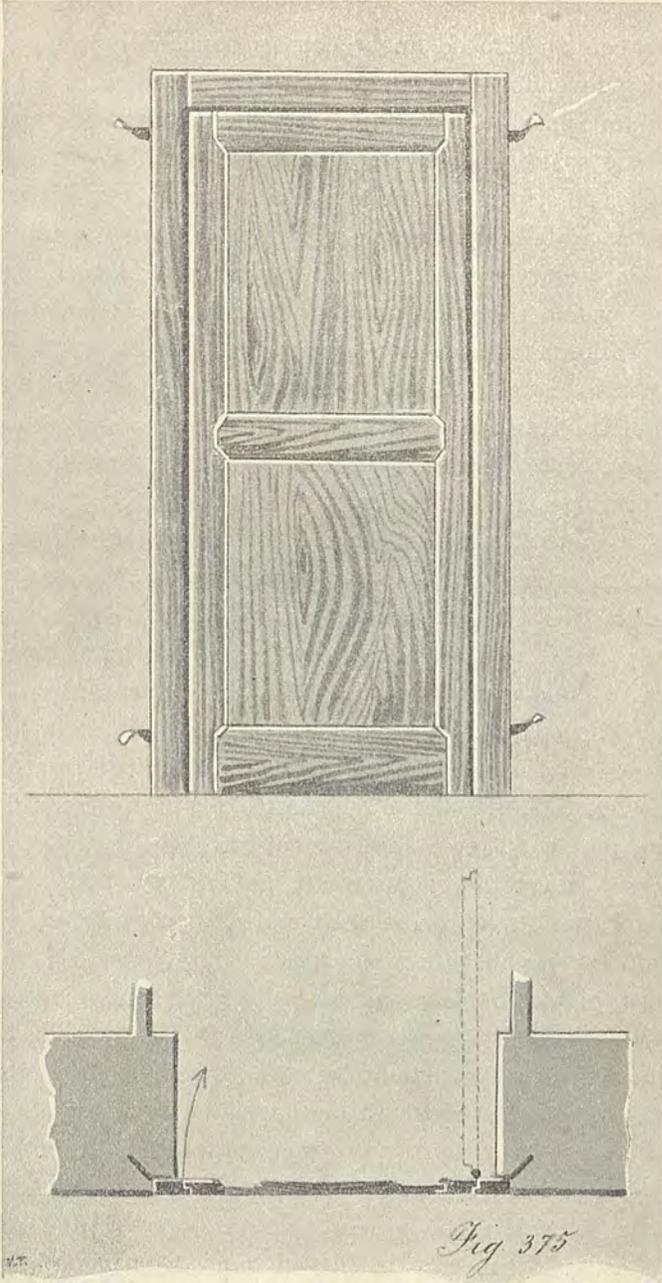


Fig 375

almeno con quattro od anche con sei zanche di ferro; si nota però che, dovendo l'imposta essere aperta in grossezza del muro, torna indispensabile determinare la larghezza della apertura tra le sue spalle, in confronto della luce effettiva di essa misurata tra lo stipite, tenendo calcolo del risalto dei battitoi per la battuta e della grossezza della imposta, come risulta dalla sezione orizzontale della fig. 375, nella quale con linee punteggiate venne rappresentata la posizione che acquista l'uscio a muro allorchè è aperto. I particolari degli incastri tra i diversi pezzi del telaio, le loro battute, e le calettature a dente e canale tra l'anima ed il telaio, per l'uscio a muro di cui si tratta, sono date dalla fig. 376; infine, per la natura delle unioni dei diversi pezzi della imposta si rileva come, per la formazione di quest'ultima, debbasi, al pari delle altre imposte intelaiate, incastrare prima ad uno dei battitoi le spranghe da capo e da piedi, i pettorali e l'anima, ed incastrare poscia a queste parti il secondo battitoio. Infine, mediante una spalmatura di colla si riveste l'imposta, dalla parte in cui deve essere a filo col muro, con uno strato di sabbia, affinchè essa pure presenti l'apparenza propria della faccia del muro.

Le fig. 377, 378, 379 e 380 danno i tipi più comuni delle imposte per le aperture interne, coi loro stipiti; la prima di esse, ossia la fig. 377, rappresenta un'imposta formellata, ad un solo battente, da aprirsi nella stanza, con cardini a destra; essa può servire in tutti quei casi in cui l'apertura, avendo una luce piuttosto ristretta, non si presti convenientemente all'applicazione di imposte a due battenti. La fig. 378 dà una imposta ad un solo battente, con uno zoccolo formellato, e con un vetro in luogo dell'anima sopra lo zoccolo stesso; una tale imposta a vetro può tornare opportuna in tutti quei casi in cui si vuole che la luce possa passare attraverso di essa, ed anche come imposta leggiera per gli ingressi alle anticamere. La fig. 379 mostra un tipo di imposta formellata in due battenti, assai usata per le aperture di comunicazione delle

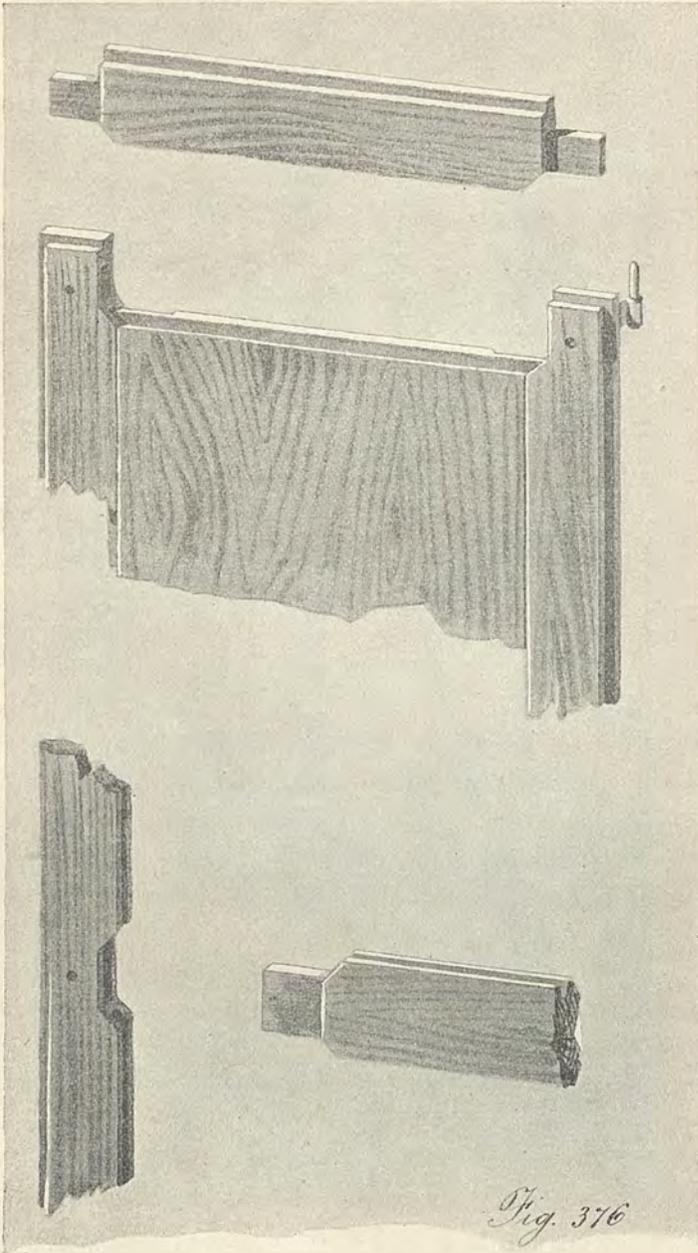


Fig. 376

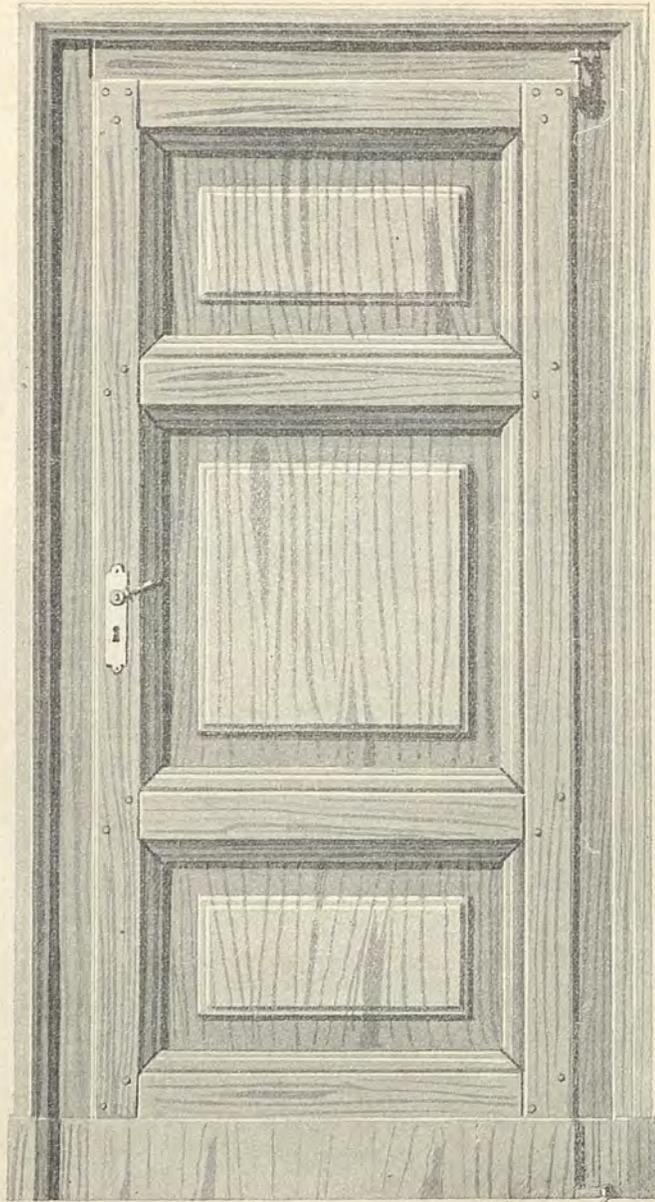


Fig. 377

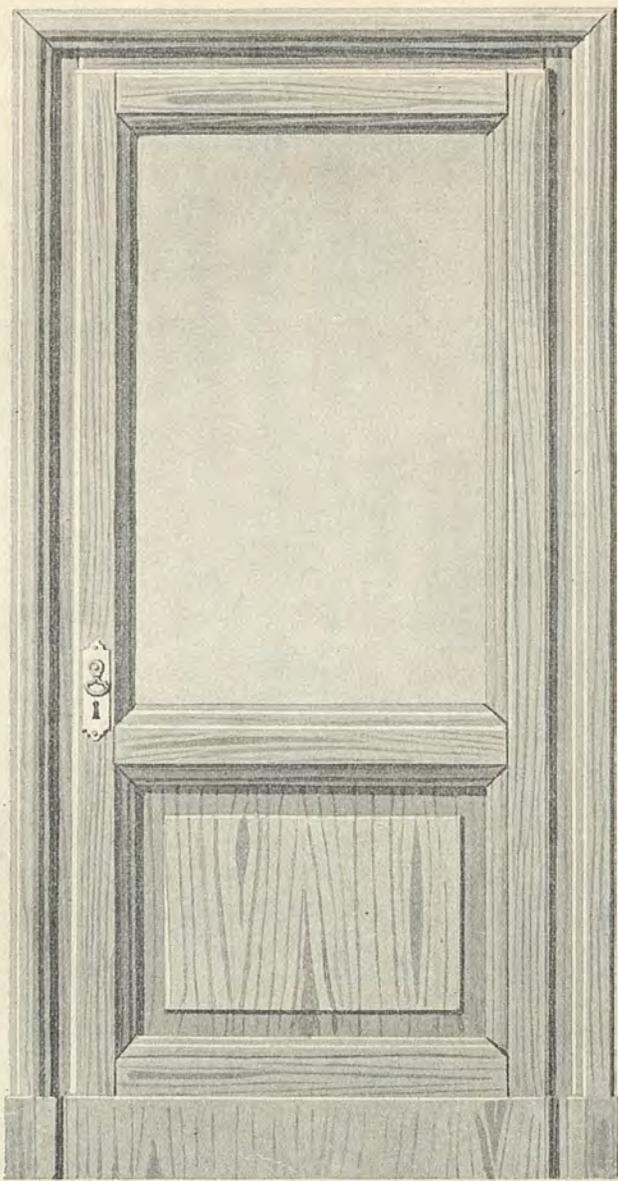
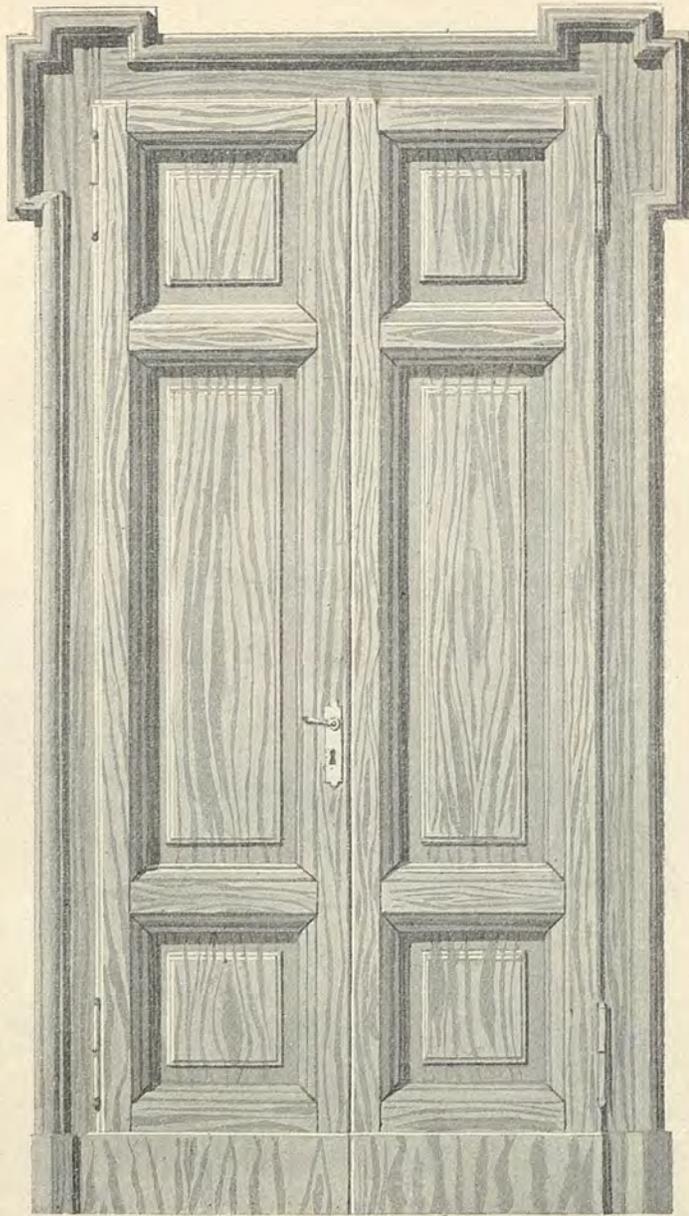
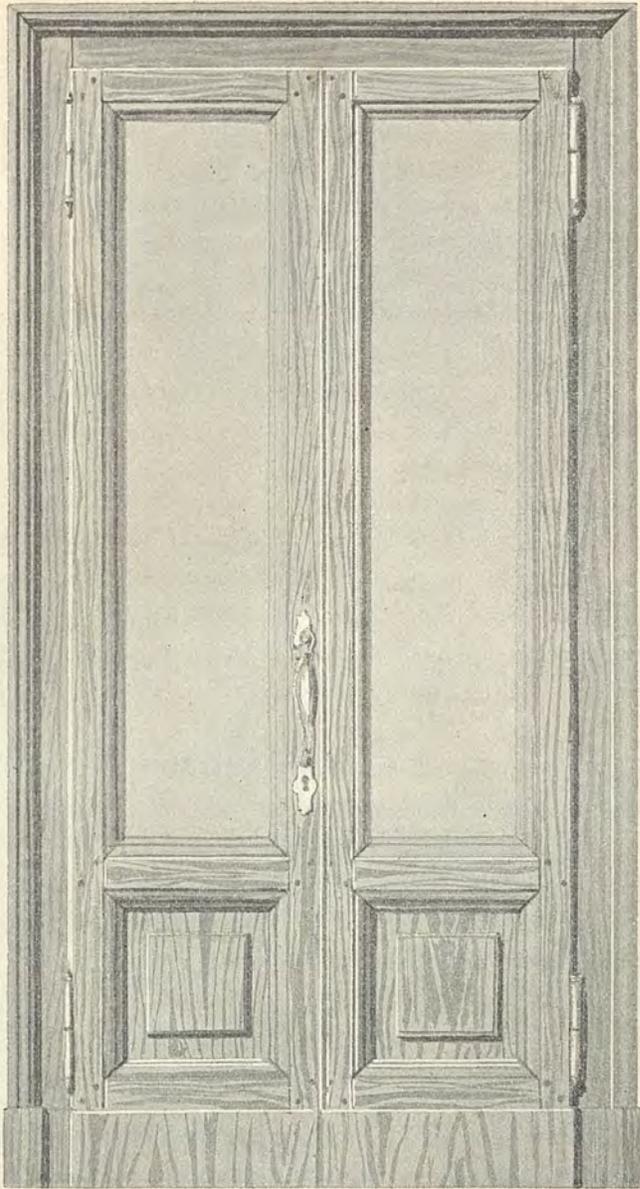


Fig. 378



67.

Fig. 379

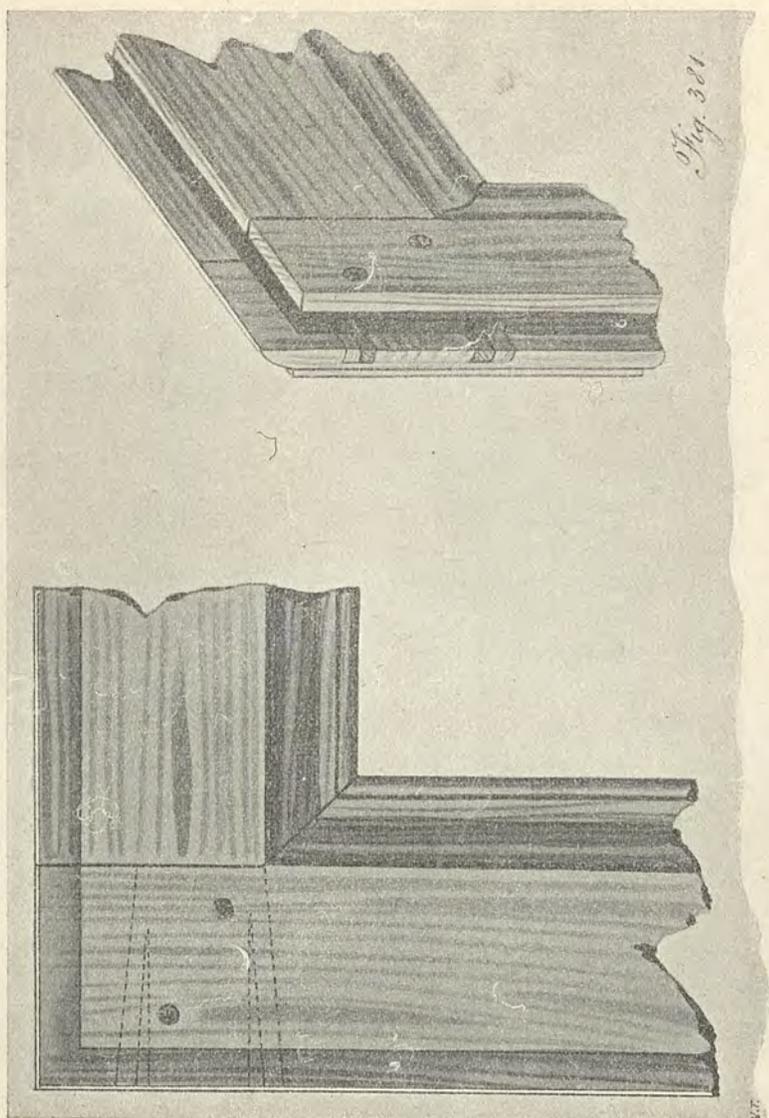


V.T.

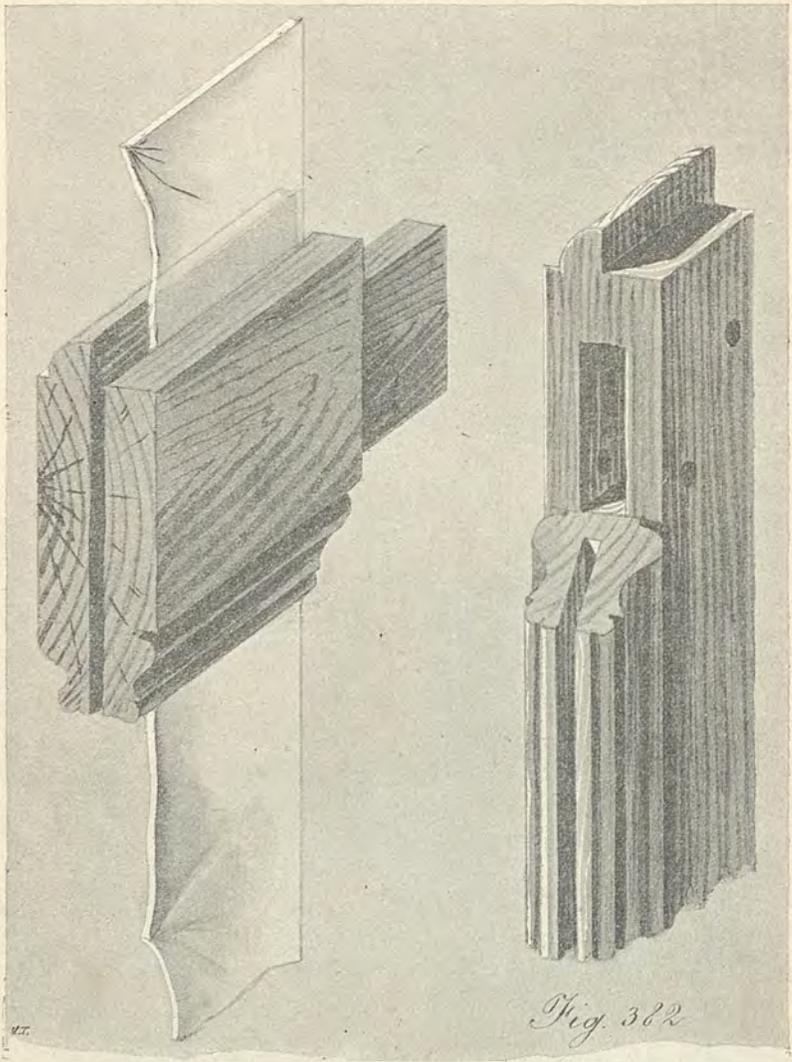
Fig. 380

stanze di abitazione nelle case civili; essa si è immaginata apribile nella stanza, e quindi coi cardini in vista, e si è supposto anche abbia il serrame applicato al battente di sinistra; simili imposte sono sovente preferite a quelle precedenti ad un solo battente, anche per il minore ingombro che arrecano nelle stanze allorchè sono aperte; per esse però è necessario assegnare alle aperture delle luci piuttosto larghe, all'intento di poter passare attraverso le aperture stesse, quand'anche rimanga chiuso il battente che non porta il serrame, il quale battente si ferma allo stipite ed al pavimento, mediante catenaccioli di ferro. Infine, la fig. 380 dà una imposta a due battenti, simile alla precedente, essa pure apribile nella stanza, con uno zoccolo a formellè, sopra il quale si ha in ciascun battente un vetro in sostituzione dell'anima, affinchè la luce vi possa passare attraverso; le imposte di quest'ultimo tipo si vedono sovente adottate nelle abitazioni, segnatamente per dar luce ai corridoi di disimpegno, sebbene facilitino il passaggio del suono, e diano una separazione delle stanze meno sicura di quelle ad anima di legno.

Un particolare che si ritiene opportuno di studiare, riguardante le unioni delle spranghe e dei pettorali coi battitoi, le quali unioni si richiedono saldissime, affinchè l'intelaiatura riesca robusta e non venga a sconnettersi, è dato dalla fig. 381, destinata a mettere in evidenza, in prospetto ed in iscorcio, una di queste unioni. Come si vede dalla porzione in prospetto della figura, nella quale con linee punteggiate è indicato uno degli incastri che si pratica nel battitoio per fermarvi ad un estremo la spranga da capo, l'incastro stesso attraversa tutto il battitoio, si estende anche ad una parte della battuta, e si allarga verso l'esterno; il maschio della spranga invece, ha una larghezza costante, eguale all'altezza dell'incastro dalla parte più ristretta, ed in esso, dopo fatta l'unione dei due pezzi, si praticano collo scalpello due incisioni e vi si battono due biette di legno forte, spalmate di colla, che obbligano il maschio a



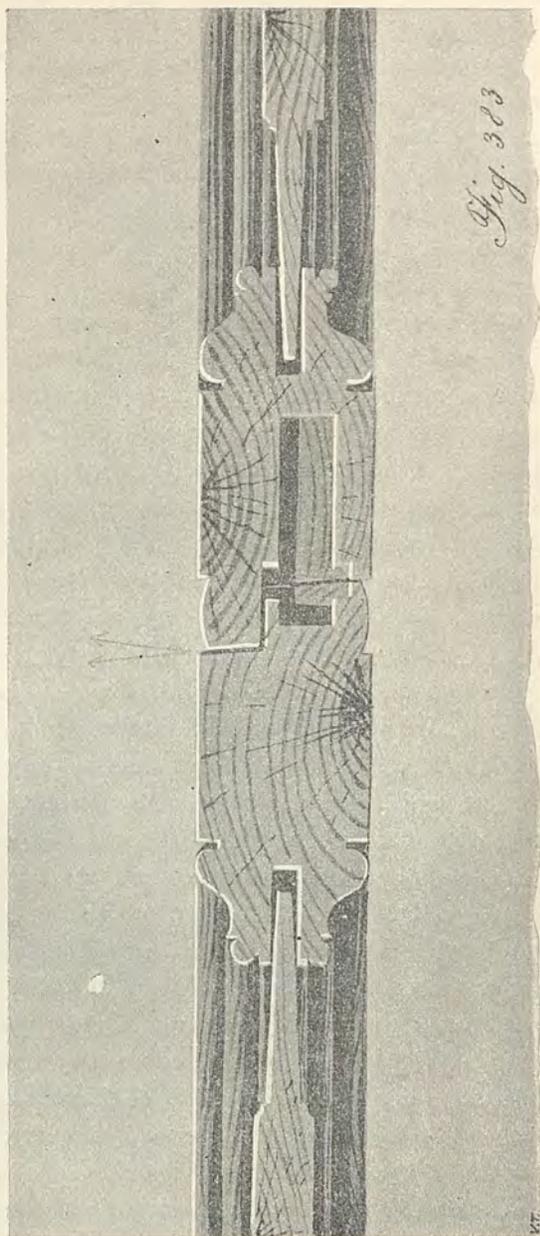
fendersi, ad allargarsi, ed a serrarsi nell'incastro, opponendosi così alla disgiunzione dei pezzi stessi; la parte della figura in



iscorcio mette in evidenza questa pratica a lavoro compiuto. Un altro particolare di queste intelaiature è fornito dalla fig. 382, la quale è destinata a rappresentare specialmente il canale che deve essere praticato nella spranga da capo delle imposte con

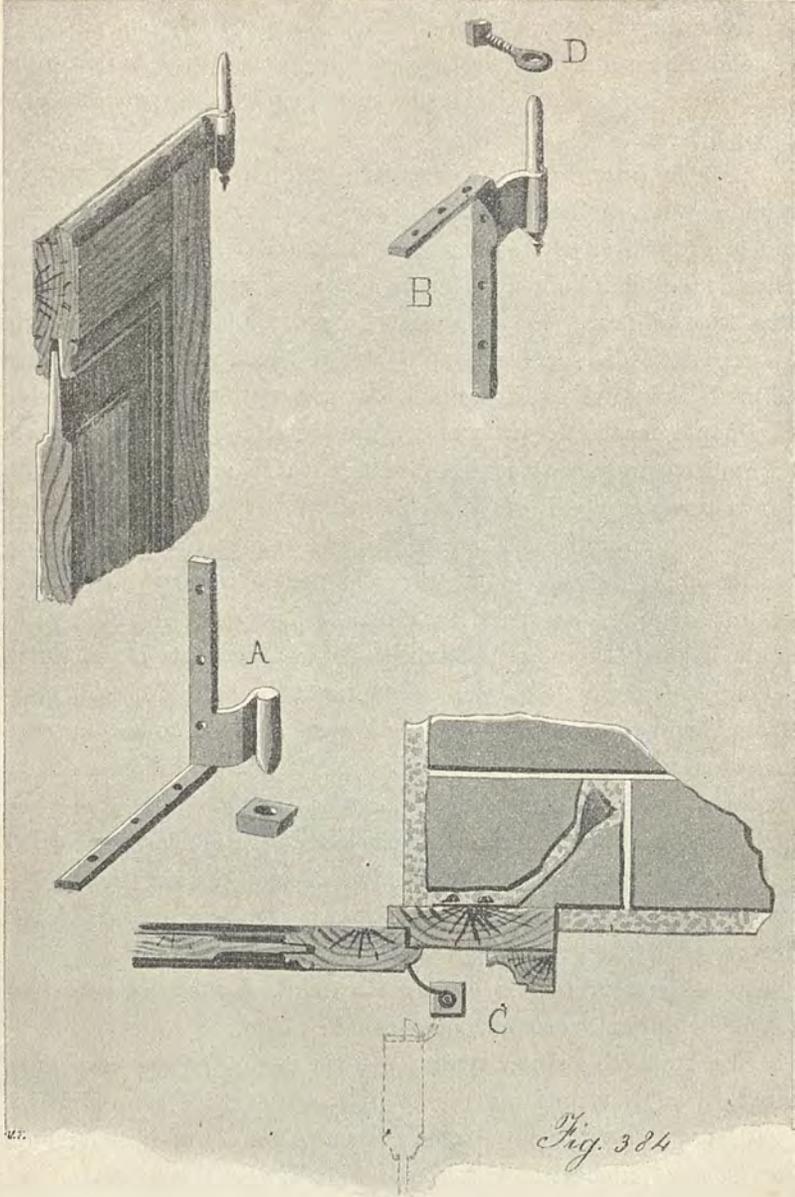
anima a vetro, ad uno oppure a due battenti, all'intento di poter infilare nella intelaiatura le lastre dei vetri. Infine, la fig. 383 fornisce il particolare riguardante il taglio di unione per i due battenti che portano il serrame e la bocchetta che vi si riferisce, nelle imposte per porte in due battenti, e da essa si rilevano anche le incastrature che si praticano nei battenti medesimi, all'intento di applicarvi, sia la serratura, come la bocchetta.

Circa i ferri di montaggio, che sono quelli coi quali le imposte per le porte interne ad uno o due battenti, vengono gangherate agli stipiti, affinché



possano reggersi e girare attorno ai proprî cardini, i quali ferri sono gli arpioni e le bandelle, i gangheri, i mastietti ad ala, ed altri consinili, si hanno delle diversità notevoli, che interessa di prendere a considerare, e che dipendono sia dal modo col quale l'imposta deve essere montata sullo stipite, potendo essa, come si è detto, aprirsi in stanza, ovvero in grossezza di muro, come dal grado di perfezione che si vuole conseguire in questo genere di lavoro.

I ferri di montaggio più comuni, sono quelli usati per le imposte degli usci ad un solo battente che si aprono nella stanza e che sono di una fattura piuttosto andante ed economica; tali ferri sono rappresentati nella fig. 384. In essa il particolare *A* dà una squadra di ferro che ha un collo ed un ago; questa squadra, col suo complesso, forma il cardine da piede della imposta, s'incassa nella battuta dell'imposta stessa nella sua parte più bassa, e vi si ferma con viti. Il cardine di sommità dell'imposta è dato dal particolare *B* della figura; esso è costituito da una squadra di ferro che ha un collo poco esteso ed un ago formanti un arpione, che può essere incassato e fermato con viti alla battuta nella parte più alta dell'imposta. L'imposta viene montata allo stipite, collo stabilire il suo cardine da piede nella cavità praticata nella faccia superiore di un piccolo dado di ferro, chiamato la *piletta*, che si incastra nel pavimento, come è indicato nella parte *C* della figura, e coll'infilare l'ago dell'arpione, che forma il cardine superiore, nell'occhio di una bandella di ferro rappresentata in *D*, la quale colla sua coda attraversa tutto lo stipite, essendovi assicurata con una madre vite. L'imposta così montata, girando sopra i suoi cardini, si apre nella stanza, come è mostrato in *C*, e nel suo movimento, per effetto del collo che ha il suo cardine da piede, si solleva da un lato facilitando il movimento stesso. Una montatura di questo genere assai economica, presenta però un inconveniente, dovuto alla possibilità che presenta l'imposta di sgangherarsi da sè, potendo facilmente il suo cardine da piede



sortire dalla piletta. I ferri di montamento di cui si è detto, si sono immaginati di destra, avendosene però anche di sinistra, il che si verifica altresì per tutti i casi che si prenderanno a considerare.

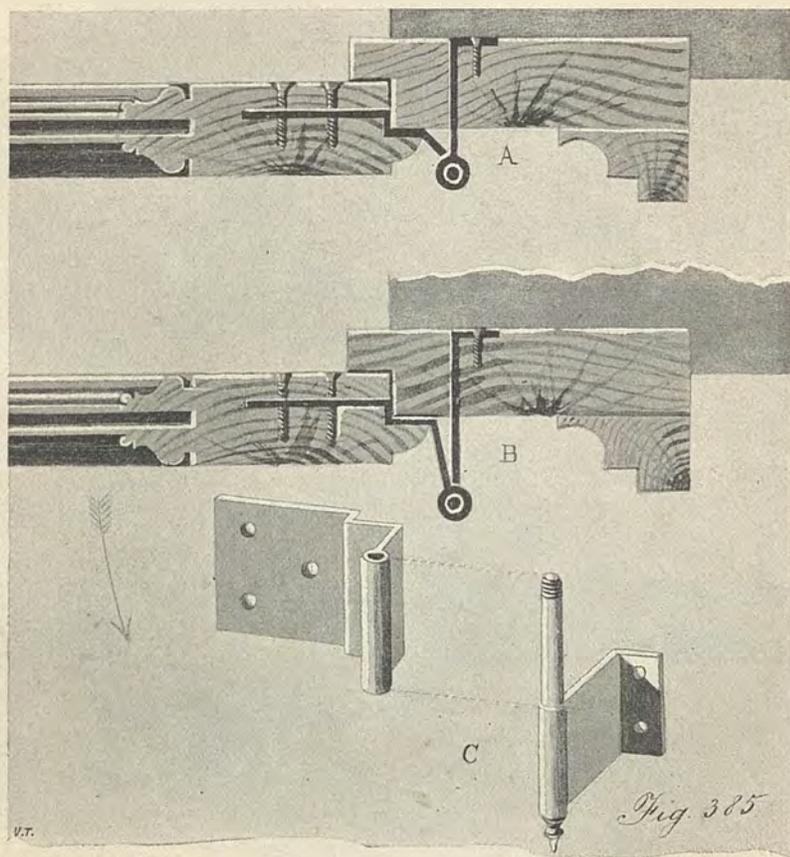
Per le imposte ad un battente degli usci si usano per lo più dei ferri di montamento diversi dai precedenti ed assai più appropriati; essi sono dei veri mastietti, le cui ali s'incassano nel battitoio dell'imposta e nello stipite, sono di destra e di sinistra, e sono foggiate in guisa, che ciascuna coppia di mastietti, da servire per lo stesso battitoio, presenta due colli, di cui quello pel mastietto superiore è meno esteso di quello pel mastietto inferiore, affinchè, anche in questo caso, l'imposta girando attorno ai suoi cardini si sollevi da una banda agevolando il suo movimento.

Una coppia di questi mastietti, che si sono immaginati alla destra della imposta, e che servono per le imposte degli usci ad un battente da aprirsi in stanza, è data dalla fig. 385, nella quale in *A* e *B*, sono rispettivamente rappresentati il mastietto da capo e quello da piede, colle piegature delle loro ali, particolarmente destinate a far sì che esse si possano saldamente incassare nell'imposta e nello stipite, fermandole anche a questi mediante viti, in guisa che i mastietti, per effetto del peso dell'imposta, non vengano a sbiecarsi od a contorcersi; in *C* poi, si ha il particolare prospettivo di uno dei mastietti.

Nella fig. 386 sono rispettivamente rappresentati in *A* e *B* due mastietti, e precisamente quello da capo e l'altro da piede, che possono servire per le imposte degli usci ad un solo battente da aprirsi però in grossezza di muro.

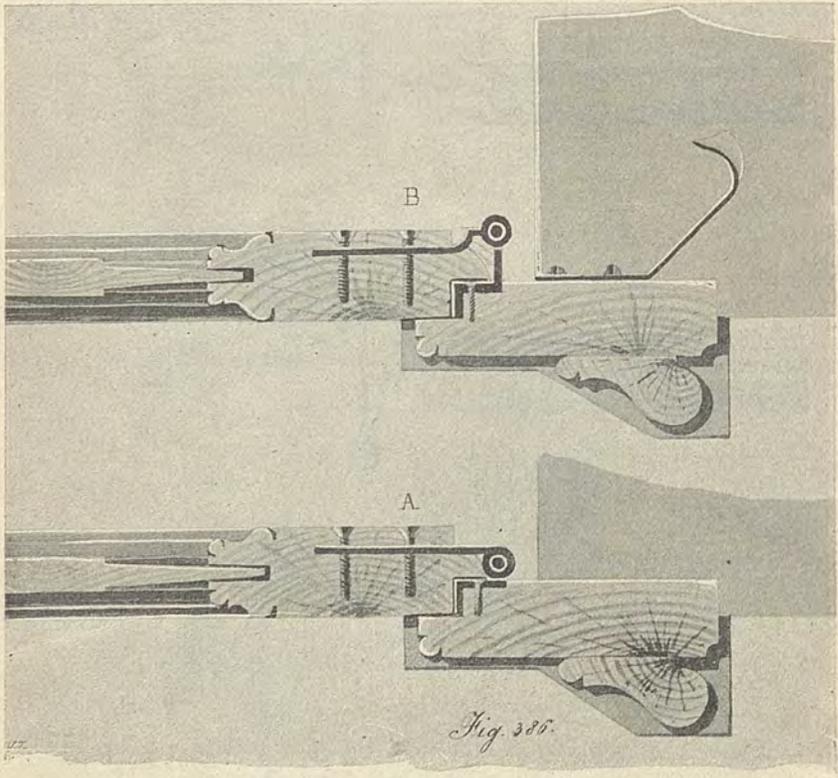
Le imposte a due battenti per gli usci vengono esse pure montate sugli stipiti col mezzo di mastietti, che sono simili a quelli ora descritti, salvo che, ciascuna coppia di mastietti da servire per il medesimo battitoio, ha i colli eguali, non essendo in questo caso necessario, per la poca larghezza dei battenti, che questi si sollevino da una banda mentre si fanno girare sui cardini.

Uno di questi mastietti per le imposte a due battenti degli usci da aprirsi nella stanza è dato dalla fig. 387, nella quale è anche rappresentato il particolare prospettivo che vi si rife-



risce; come si vede, una delle ali del mastietto è fermata ad una piastrina di ferro che viene rapportata ed incassata nella faccia anteriore dello stipite, al quale si fissa con viti; un tale sistema di applicazione però, non è sufficientemente robusto, accadendo sovente che si smuova la piastrina di ferro che as-

sicura il mastietto allo stipite; per cui questi mastietti dovrebbero servire soltanto per quelle imposte che sono piuttosto leggere. Sovente, per riparare a questo inconveniente, la lastrina del mastietto che si applica allo stipite è in parte ri-



piegata a squadra, s'incassa e s'incetra nello stipite, come è indicato nella fig. 388, che fornisce anche il relativo particolare prospettivo, ottenendosi così un mastietto che offre un grado maggiore di fermezza.

A questi ultimi per le imposte a due battenti da aprirsi nelle stanze, sono da aggiungere i mastietti del tipo di quello

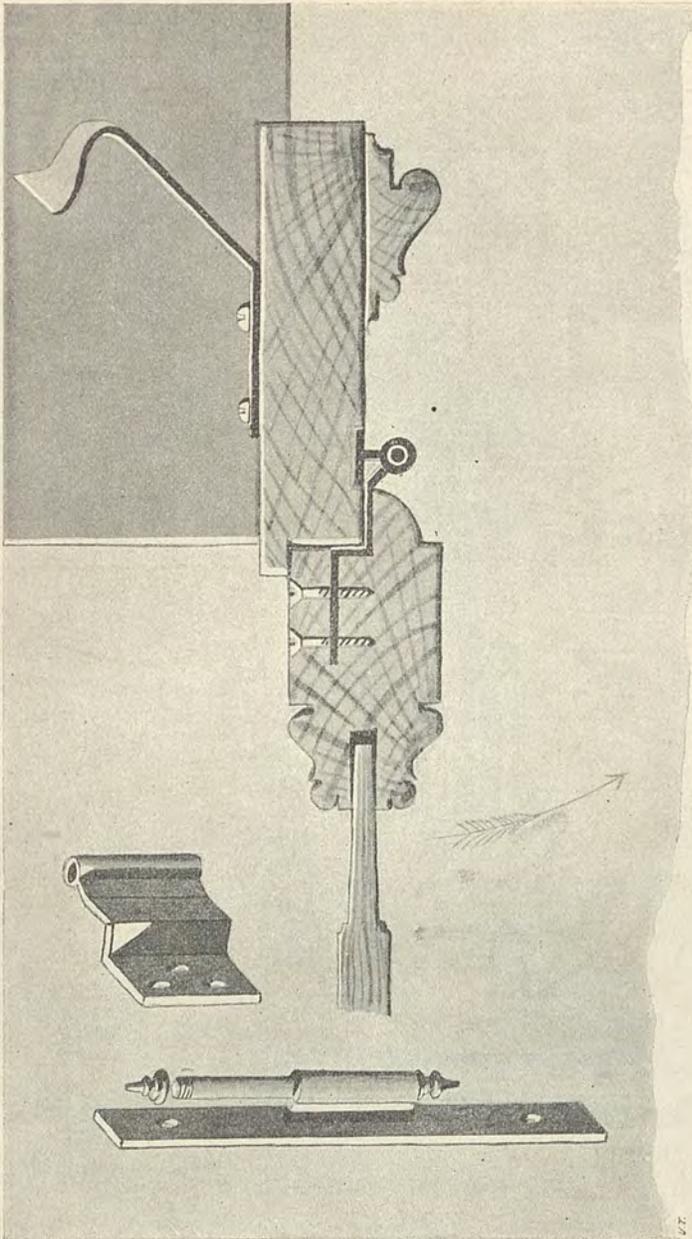


Fig. 387.

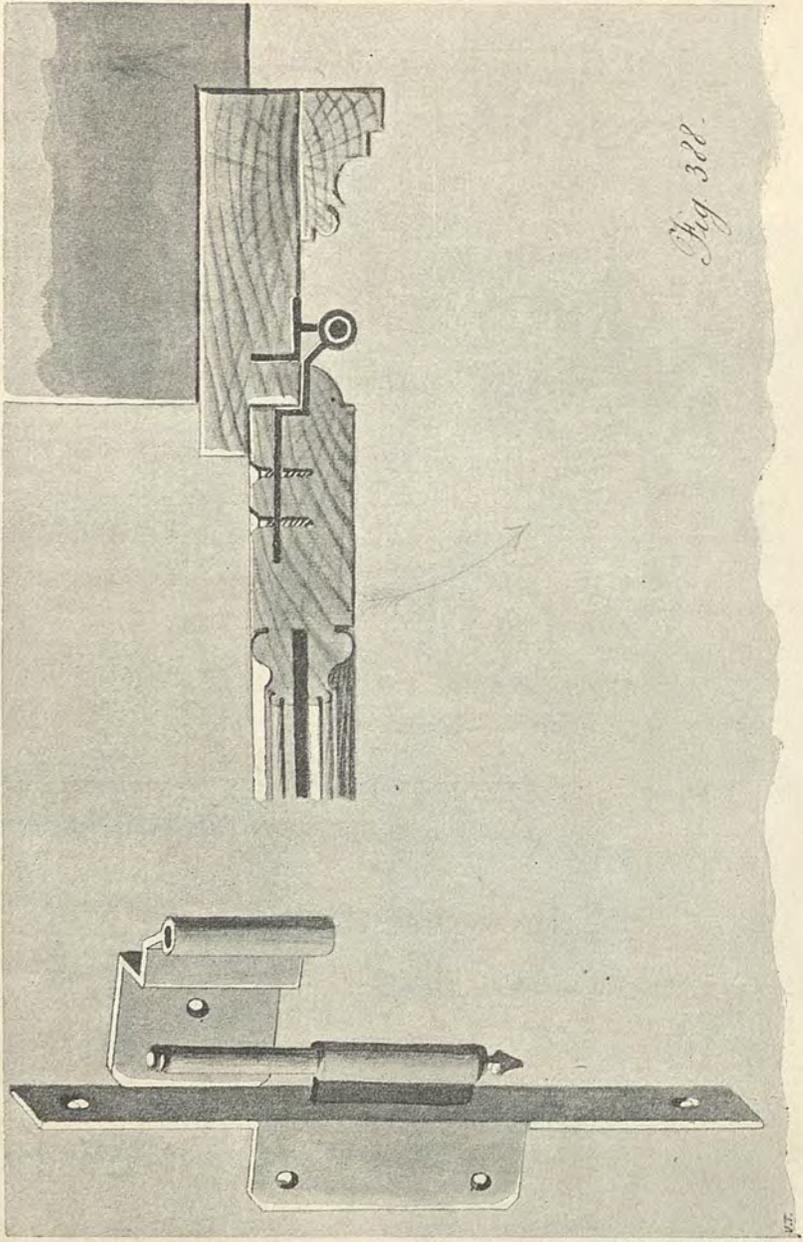
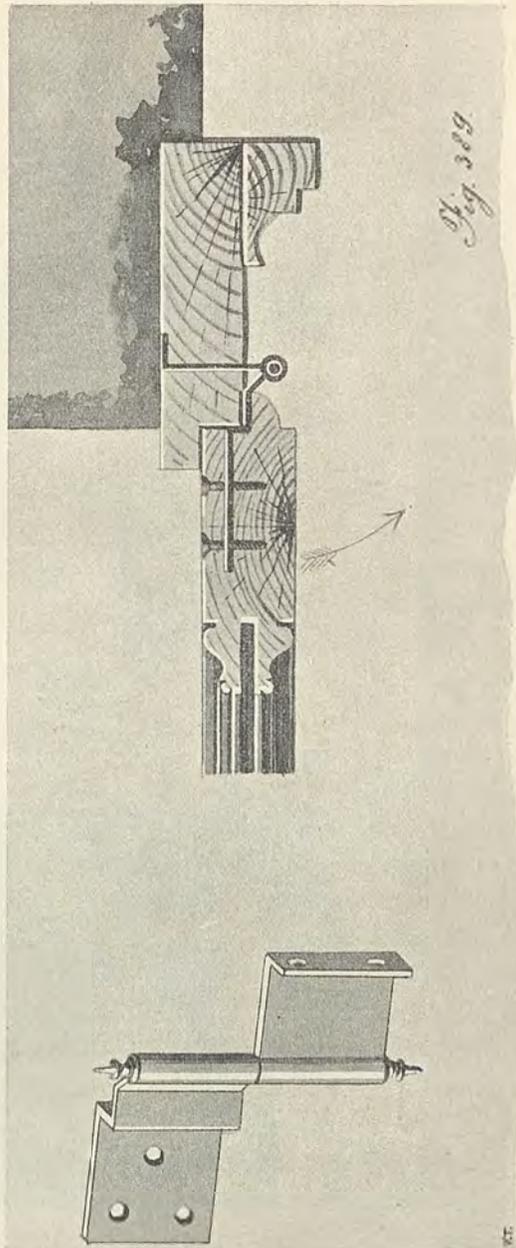


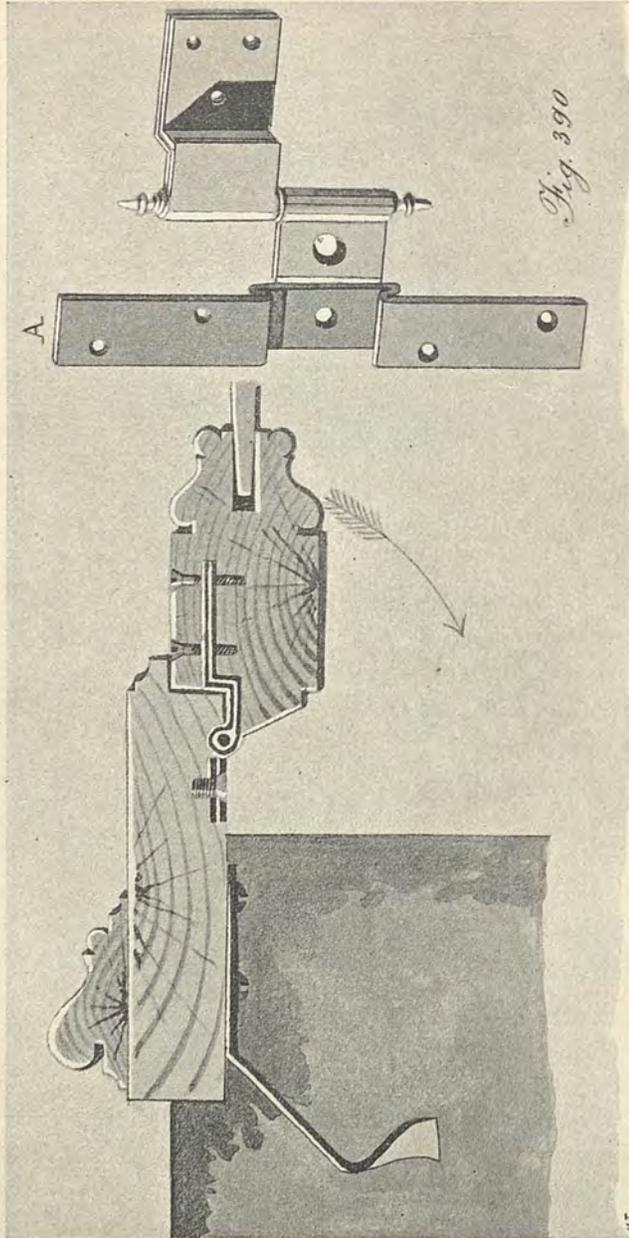
Fig 328.

47.

rappresentato nella fig. 389, spiegato anche in prospettiva; esso è preferibile ai precedenti, ha ambedue le ali ripiegate, in modo che si può incastrare saldamente nello stipite, fermandolo a questo per di dietro con viti, evitando così qualsiasi pericolo di suo smuovimento.

Infine, un altro tipo di mastietto è dato dalla fig. 390 e può servire per le imposte degli usci a due battenti che sono da aprirsi in grossezza di muro; come si vede dalla figura, nella faccia posteriore dello stipite è incassata a filo e fermata con viti una piastrina di ferro, il cui particolare prospettivo è rappresentato in *A*; questa piastrina ha anteriormente nel





suo mezzo una parte che è ribassata, per potervi incassare una delle ali del mastietto, che viene fissata con una robusta vite allo stipite, essendo, anche in questo caso, l'altra ala del mastietto ripiegata, incassata nel battitoio, e parimente assicurata con viti.

In aggiunta ai ferri di montamento di cui si è detto, si hanno le zanche di ferro, che servono per assicurare gli stipiti ai muri, e si hanno i diversi generi di serrami destinati a chiudere od altrimenti assicurare le imposte; questi serrami sono, le serrature così dette *a colpo*, e quelle *a mandata*, i nottolini, i paletti, i catenacci, i saliscendi e simili.

Le imposte per gli usci ad uno o due battenti, che si sono descritte, possono essere coi loro stipiti applicate, sia ai muri maestri, come ai tavolati, aprendosi le medesime, come si è visto, sia in grossezza di muro, come nelle stanze; sovente poi queste imposte sono completate da un soffitto di legno che si applica nel vano dell'apertura, sotto il voltino, e che chiamasi il *cielino*, e da bussole pure di legno, che si rendono indispensabili quando i muri non abbiano una grossezza sufficiente a comprendere nel vano dell'apertura i battenti delle imposte allorchè sono aperti.

A riguardo di tutti questi particolari che si riferiscono alle imposte di legno degli usci ed alla loro applicazione ai muri, si danno le tavole LXXXI, LXXXII e LXXXIII che si prendono a considerare.

Nella tav. LXXXI, la fig. 1 dà la sezione orizzontale di una porta interna di comunicazione tra due stanze di una casa di abitazione, alla quale porta sono applicate due imposte del tipo intelaiato, ciascuna a due battenti, una di esse a vetri ed apribile nella stanza, l'altra a formelle di legno ed apribile nella grossezza del muro; ciascun stipite è assicurato al muro con quattro o sei zanche di ferro, fermate nel muro con scheggie di mattoni e malta bastarda di calce e gesso; la fig. 2 mostra il particolare della zanca, che viene preparata con una reggia

di ferro, larga circa mm. 30, ad un capo risvoltata e forata per fermarla con viti allo stipite, e pel resto ripiegata in due sopra sè stessa, battuta e risvoltata a zanca, rendendola così meglio atta ad essere assicurata colla malta di gesso; nel caso rappresentato dalla fig. 1, si è anche immaginato che il muro non abbia, come sovente si verifica, grossezza sufficiente per ricevere nel vano della porta i battenti delle imposte allorquando sono aperti, al fine di mostrare l'espedito al quale si ricorre, consistente nel rapportare uno degli stipiti sopra un telaio di legno fermato al muro con zanche, formante una specie di bussola sporgente dalla faccia di uno dei muri di quanto occorre per poter aprire i battenti in grossezza nel modo indicato nella figura; il particolare poi di applicazione delle imposte coi loro stipiti ai muri dato dalla fig. 1, mette anche in evidenza la necessità di tener calcolo, come si è detto, di tutti i casi in cui le imposte si aprano in grossezza dei muri, per assegnare ai vani che vi corrispondono, una luce maggiore di quella effettiva dell'apertura misurata tra gli stipiti.

Nella stessa tav. LXXXI, la fig. 3 e la fig. 4 danno i particolari prospettivi dei mastietti, dei quali si è già trattato, e che servono, rispettivamente, pei battenti da aprirsi in grossezza, e per quelli da aprirsi nella stanza, e le fig. 5 e 6 danno in sezione orizzontale, i particolari che vi corrispondono, per l'applicazione di questi ferri di montamento agli stipiti ed ai battenti delle imposte.

All'intento di prendere in esame gli altri casi principali e più comuni, di applicazione delle imposte alle aperture per usci interni, si danno la fig. 7 e la fig. 8 della tav. LXXXI. La prima di queste fornisce in sezione orizzontale, il particolare che riguarda l'espedito che si adotta allorchè i battenti dell'imposta che si aprono nella grossezza del muro, hanno una larghezza che è minore della grossezza stessa; esso consiste nello stabilire dietro lo stipite dell'altra imposta, un telaio di legno che stia giustamente compreso nello spazio libero che si ha

tra lo stipite stesso ed i battenti aperti in grossezza; questo telaio, sul quale uno degli stipiti viene rapportato, si ferma poi al muro mediante un certo numero di lunghe viti che lo attraversano, e che penetrano in tasselli di legno, a tale uopo incastrati nelle spalle di muro dell'apertura. La seconda delle citate figure, ossia la fig. 8, mostra parimente in sezione orizzontale, il modo di applicazione ad un tavolato di una imposta per uscio interno; in questo caso, i due stipiti dell'apertura sono fermati tra loro con almeno otto bulloni, avendosi tra essi, in corrispondenza alla grossezza del tavolato, una piccola bussola di legno, formata da grosse tavole, fermate con viti a dei tasselli di legno opportunamente distribuiti nel tavolato stesso; infine la fig. 9 dà il particolare prospettivo del mastietto disegnato in sezione nella fig. 8.

Nella tav. LXXXII, colla fig. 1 è dato uno scorcio che corrisponde alla sezione verticale delle imposte rappresentate in pianta colla fig. 1 della tav. LXXXI, il quale è specialmente destinato a mettere in evidenza il soffitto di legno per il vano dell'apertura, ed il modo di sua applicazione; come si vede dalla figura, il soffitto ha similmente alle imposte, una struttura intelaiata, con una formella nel mezzo, ed è assicurato con viti, da una parte alla traversa orizzontale superiore del telaio della bussola che si ha dietro uno degli stipiti, e dall'altra ad una seconda traversa di legno che si fissa a questo scopo, pure orizzontalmente ed in sommità, dietro l'altro stipite, incassandola anche nel muro. Nella medesima tavola, la fig. 2 spiega più chiaramente l'unione ad incastro tra le spranghe ed i battenti delle imposte, serrata con biette spalmate di colla, a proposito della quale si è già trattato; la fig. 3 dà la serratura a colpo e mandata ed a bocchetta registrata, che si usa più frequentemente per le imposte degli usci delle stanze; la fig. 4 dà la controbocchetta della serratura, che si applica alla battuta dello stipite, od anche a quella di uno dei battenti delle imposte, nei quali si praticano le corrispondenti incassature; la fig. 5 dà

il tipo più semplice pei catenaccioli che si incassano al piede ed alla sommità di uno dei battenti delle imposte per uscio a due battenti, per fermare uno degli stessi battenti allo stipite; la fig. 6 rappresenta un altro tipo per questi catenaccioli; esso è a leva, di uso assai più agevole del precedente, il medesimo poi viene incassato nel battitoio dell' imposta come mostra il particolare della fig. 7, che dà anche la controbocchetta per lo stipite; infine la fig. 8 fornisce e spiega da sè, due altri sistemi di bocchette, da aggiungersi a quelli della precedente fig. 374, che si incastrano nel pavimento e che servono per fermarvi il catenacciolo che si ha al piede dei battenti.

La tav. LXXXIII, è destinata a spiegare l' applicazione al muro, ed i particolari delle imposte per gli usci che servono d' ingresso alle anticamere.

Come si vede dalla fig. 1, che dà la sezione orizzontale dell' apertura e quella delle imposte che vi appartengono, l' imposta che sta all' esterno è robusta, serve per la notte, è a due battenti, del tipo *raddoppiato*, è munita di una grossa serratura di sicurezza, e di un rampone ad uno dei battenti; quella invece verso l' interno, è leggiera, del tipo intelaiato, ad un solo battente, e serve per il giorno.

All' uopo di poter aprire i battenti dell' imposta esterna in grossezza di muro, come è indicato colle linee punteggiate, quella interna di un' imposta ha lo stipite rapportato su di una bussola di legno formata da tavole piuttosto grosse, i cui particolari di unione risultano dal disegno. La fig. 2 spiega il tipo dell' imposta esterna raddoppiata, avente internamente il fusto intelaiato e di essenza dolce, ed esternamente la fodera, pure intelaiata, ma a formelle, e di noce; la stessa figura mostra l' applicazione dell' imposta allo stipite e quella dello, stipite al muro, mediante mastietti assai robusti di tipo speciale, colle ali che non sono incastrate, ma fermate al fusto semplicemente con viti; una poi delle ali è terminata ad un capo a zanca, e serve per fissare lo stipite al muro, potendosi anche

smontare le imposte levando le spine di ferro dei mastietti. La fig. 3 dà uno dei mastietti per l'imposta a due battenti verso l'interno; le fig. 4 e 5 danno rispettivamente, il cateccio da piede e quello di sommità, per l'imposta raddoppiata; infine le fig. 6, 7, 8 e 9 danno i principali tipi di serrature di sicurezza in uso per le imposte esterne, rappresentando esse rispettivamente il tipo egiziano a colpo e mandate detto *alla francese*, quello semplicemente a mandate detto *all'italiana*, il tipo inglese a colpo e mandate, ed il tipo americano a mandate, reputato sicurissimo, e la fig. 10 dà il particolare del rampone coll'occhiolo a zanca per fermarlo nel muro, e coll'occhiolo ad ali per fermarlo all'imposta.

Alle imposte per gli usci interni di cui si è trattato sono da aggiungere quelle ad un battente, assai semplici e piuttosto rustiche, ma robuste, che servono per gli usci delle cantine, dei magazzini, e di altre simili stanze; esse solitamente si fanno del tipo che dicesi *sprangato*. Una di tali imposte, che si è immaginata applicata al contorno di pietra di un uscio di cantina, è data in prospetto e sezione orizzontale dalla fig. 391; è formata da un assito di tavole calettate insieme lungo i margini laterali a dente e canale, rafforzato sopra una faccia mediante pezzi di legno chiodati alle tavole dell'assito, e diretti in parte perpendicolarmente a queste, ed in parte inclinate; l'imposta e lo stipite non hanno una vera battuta, bastando che la prima si chiuda contro la faccia piana dello stipite; i ferri di montamento, assai semplici, consistono di due arpioni piombati nello stipite di pietra, sui quali si infilano coi loro occhi due bandelle di ferro assicurate con viti alle spranghe di legno dell'imposta; la bocchetta poi della serratura, è applicata ad una delle faccie dello stipite, e vi è fermata con una piombatura.

Agli usci d'ingresso delle stalle, delle sellerie, delle rimesse e simili, si applicano frequentemente delle imposte ad uno o due battenti che sono del tipo *sprangato*, oppure *inte-*

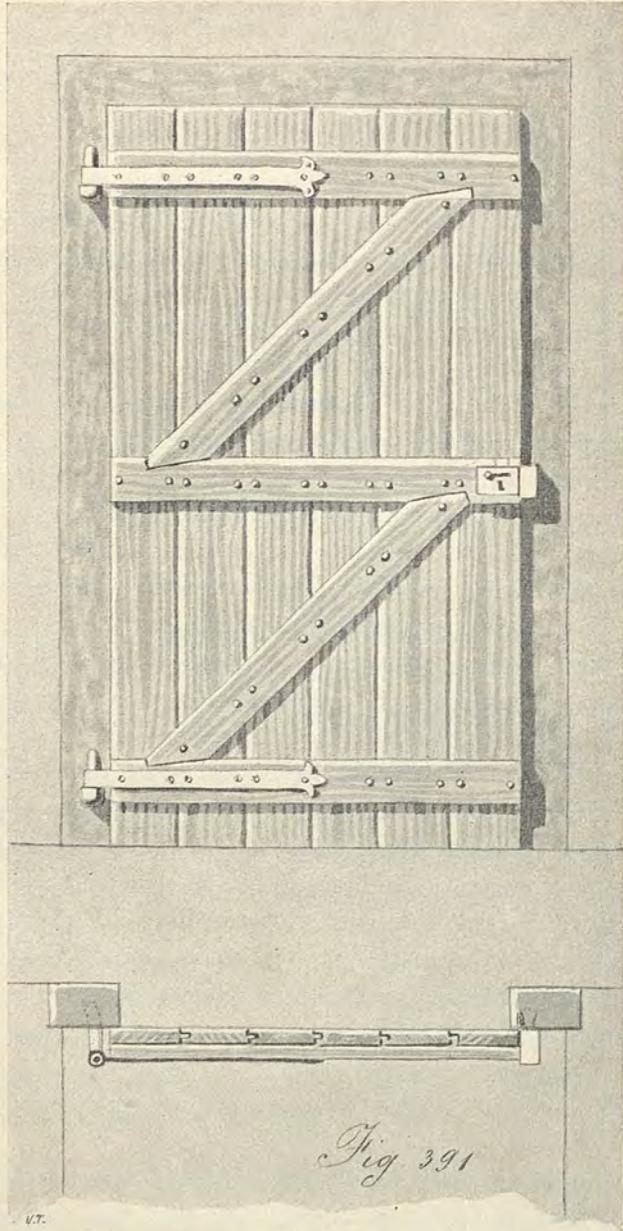


Fig. 291

v.t.

stato, avendo però una delle loro faccie, ossia quella che si vede esternamente, foggiate in guisa da presentare un aspetto appropriato alla loro destinazione.

Colla fig. 392 si dà la facciata esterna di una di queste imposte a due battenti del tipo sprangato; in questo caso l'assito è formato da tavole calettate insieme a dente e canale, e disposte nei due battenti a spinapesce; sopra l'assito, e verso l'esterno, sono rapportate e fissate con viti le spranghe di legno scorniciate, destinate a rafforzare l'assito lungo il contorno di ciascuno dei battenti; la fig. 393, col particolare *A*, dato in sezione orizzontale, spiega l'applicazione delle spranghe all'assito mediante viti, quella dell'imposta allo stipite di pietra senza la battuta, e mette in evidenza uno dei ferri di montaggio dell'imposta, consistente in un mastietto ad ali lunghe che si ferma con viti all'imposta, che si applica allo stipite di pietra mediante una mazzetta di ferro incastrata in esso, e che si fissa nel muro colla sua estremità a zanca; la stessa figura, col particolare *B*, pure in sezione orizzontale, mostra la battuta per l'unione dei due battenti.

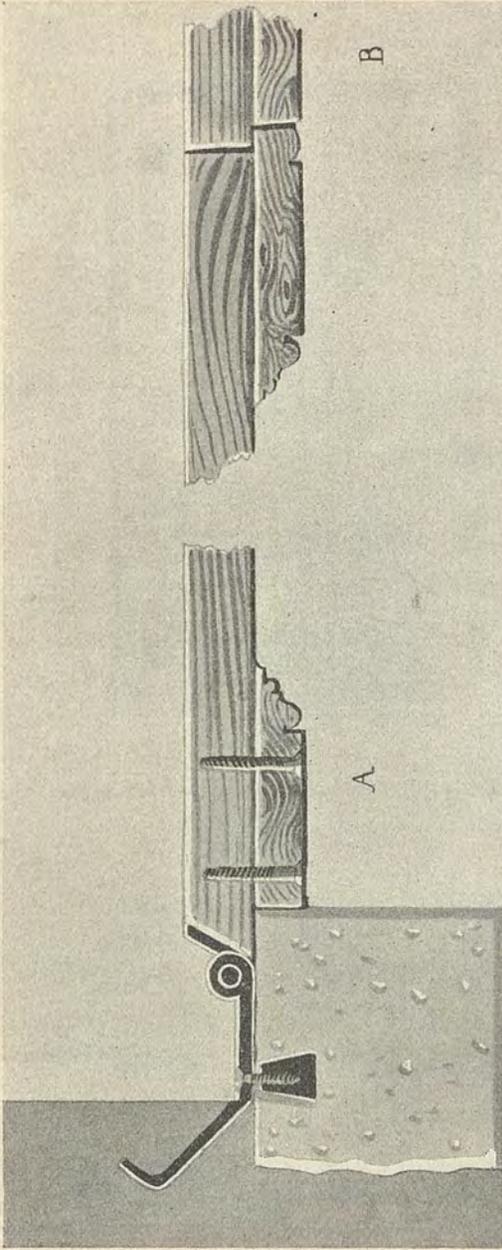
Colla fig. 394 si dà la facciata esterna e la sezione orizzontale di una di queste imposte, del tipo intestato e ad un solo battente, coi relativi ferri di montaggio; essa si è supposta applicata ad uno stipite di legno, è costituita da un assito formato con tavole piuttosto strette calettate tra loro di fianco a dente e canale, calettate anche in sommità ed al piede, e fermate con stecchi di legno entro due pezzi di legno di essenza forte messi trasversalmente, allo scopo di consolidare l'assito, essendo anche queste diverse unioni chiaramente spiegate dai particolari della fig. 395.

Le imposte ad un battente che servono per gli usci d'ingresso delle stanze sono talora munite di apparecchi speciali, i quali obbligano le imposte a chiudersi da sè ogniqualvolta vengono aperte; questi apparecchi, che particolarmente tornano opportuni per gli usci attraverso i quali si ha un passaggio



U.T.

Fig 392

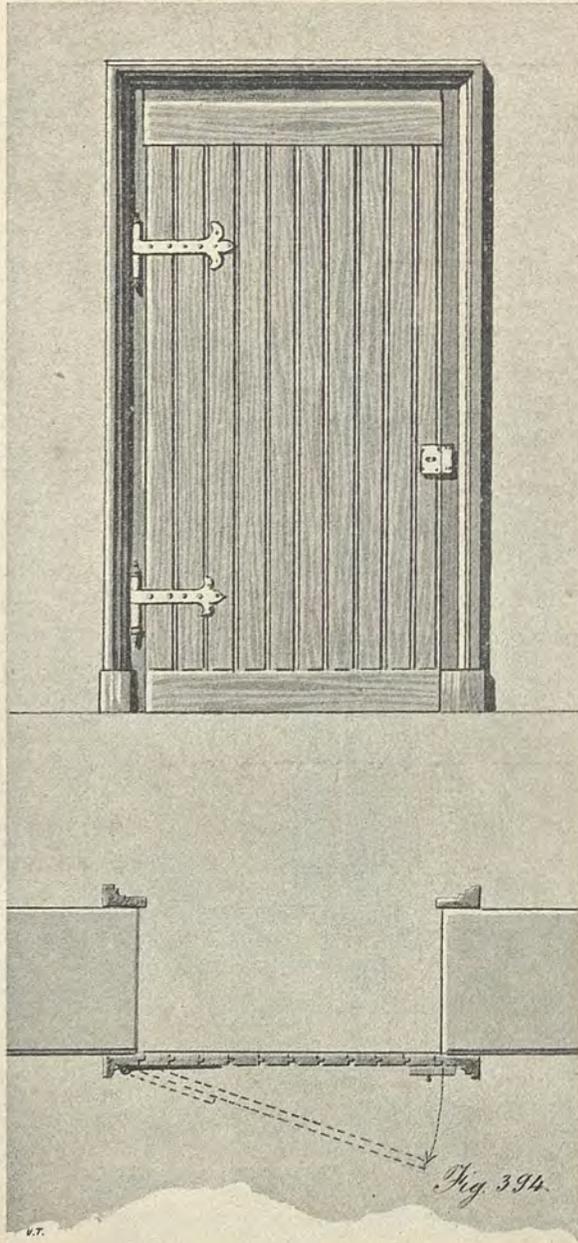


B

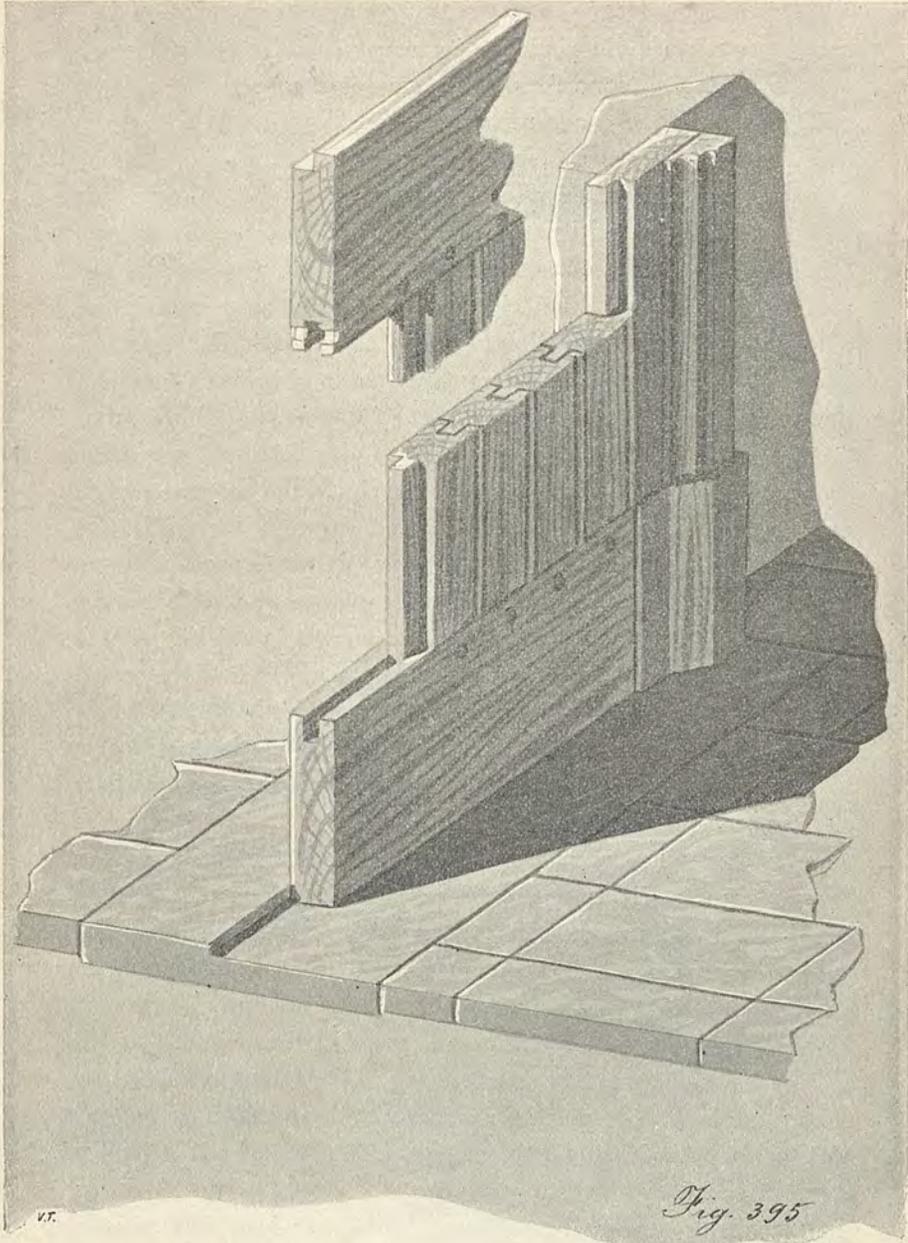
A

Fig. 393.

WT.



v.t.

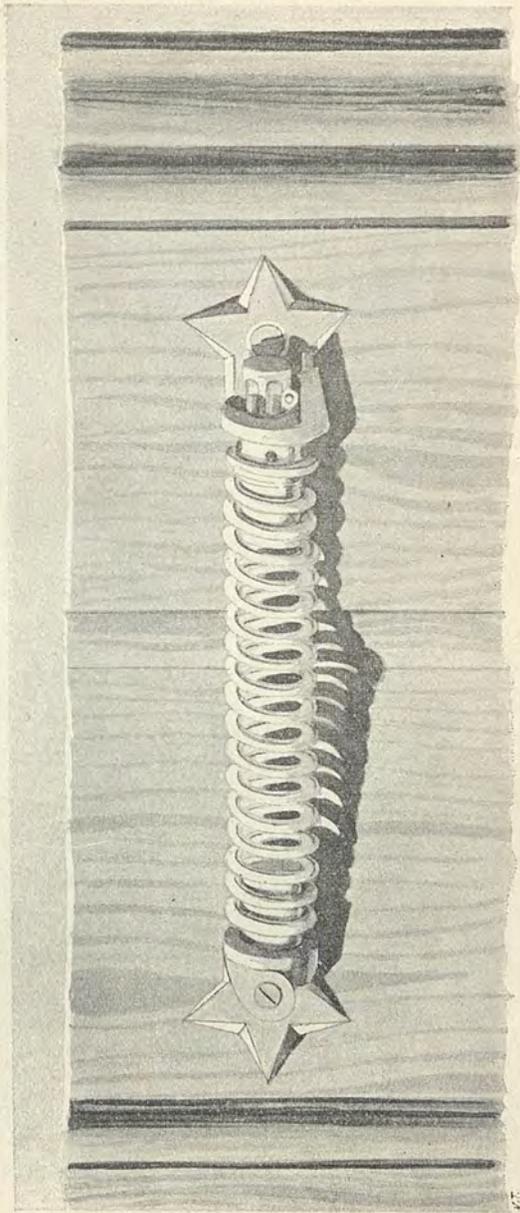


assai frequente delle persone, come sono quelli delle porterie e delle botteghe, sono formati da congegni meccanici assai variati che risultano per lo più da combinazioni diverse, di molle, di spirali, e di leve di ferro e di acciaio, citandosi ora due di essi del tipo americano, adottati di recente e che in molti casi possono essere preferiti per la regolarità del loro funzionamento. Uno di questi, dato dalla fig. 396, consiste di una molla a spirale di acciaio assai forte, che può piegarsi e comprimersi; essa è fermata ai due capi allo stipite ed al battitoio dell'imposta, in guisa che, aprendosi l'imposta, la molla si incurva e si comprime, obbligando per conseguenza l'imposta a chiudersi in seguito da sè. Un altro apparecchio destinato al medesimo scopo, è dato dalla fig. 397, che lo riproduce in prospettiva con una porzione dello stipite e della spranga superiore dell'imposta a cui è applicato; esso serve di preferenza per certe imposte a vetro, per le quali si vuole evitare che, chiudendosi, vengano a battere troppo fortemente contro lo stipite, essendo formato da una molla a spirale e da un apparecchio pneumatico, i quali agiscono alternatamente su di un sistema di leve, obbligando l'imposta nel mentre si chiude a ruotare attorno ai proprî cardini con velocità differenti in giusta proporzione collo scopo che si vuole ottenere.

Pei portoni e per le aperture delle botteghe e dei magazzini si usano delle imposte assai robuste; di struttura raddoppiata, col fusto interno di essenza dolce fortemente intelaiato, grosso da mm. 35 a 50, e colla fodera di essenza forte, pure del tipo intelaiato, ed a formelle di variati disegni. Le imposte di legno pei portoni, solitamente, sono in due battenti, ed in uno di essi si apre uno sportello per il passaggio delle persone; quelle invece per le aperture delle botteghe e magazzini, sono pure in due battenti, ciascuno di essi però si piega a libriccino e si apre in grossezza di muro; è da avvertire inoltre che le imposte di questo genere per le aperture delle botteghe, sono assai poco usate, dovendosi per la loro chiusura

rimuovere la vetrina, facendola scorrere sopra guide nell'interno della bottega.

La fig. 398 rappresenta il fusto intelaiato per l'imposta a due battenti di un portone, col suo sportello, e spiega anche sufficientemente da sè la distribuzione e l'applicazione dei mastietti e dei cardini pel suo montaggio, nonchè dei catenacci, della spagnoletta e delle serrature, che ne costituiscono i serrami. Similmente, le fig. 399 e 400 danno rispettivamente il prospetto esterno, la sezione orizzontale, ed il fusto, di un' imposta raddoppiata in due battenti piegabili a libriccino in grossezza di muro, che può servire, sia per una apertura da



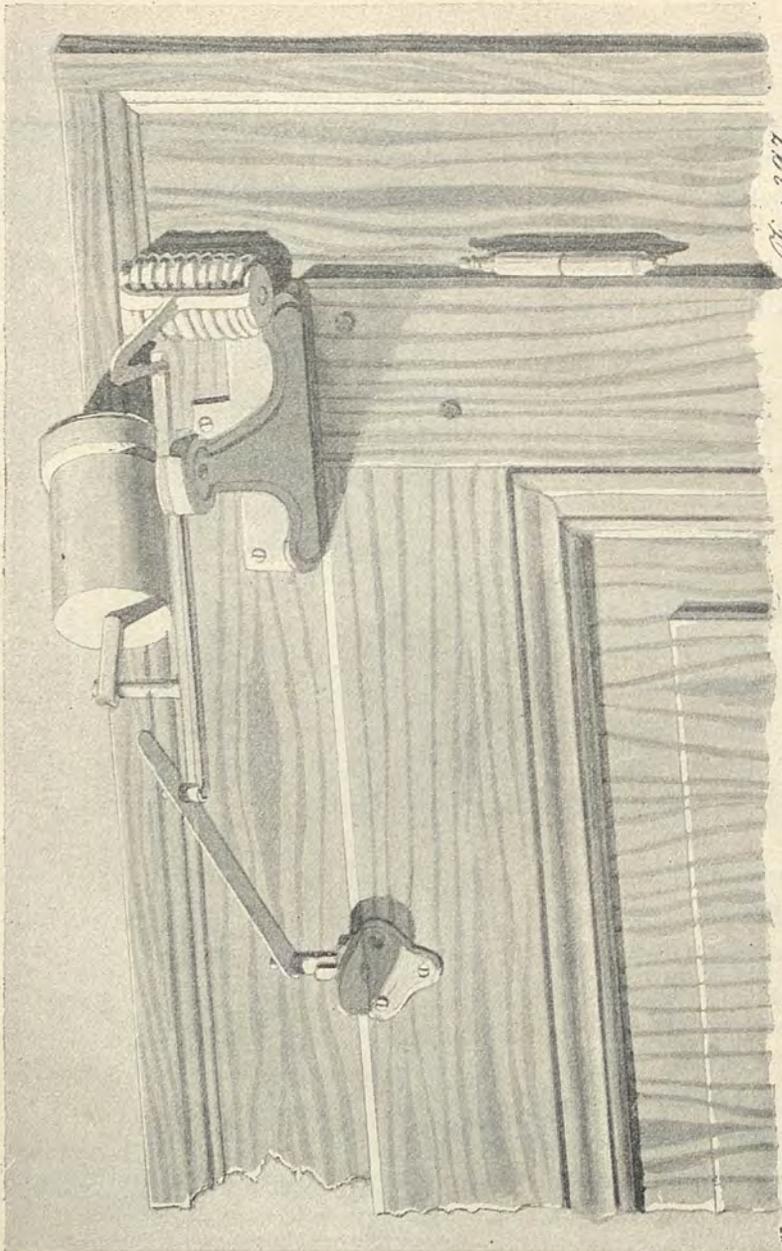
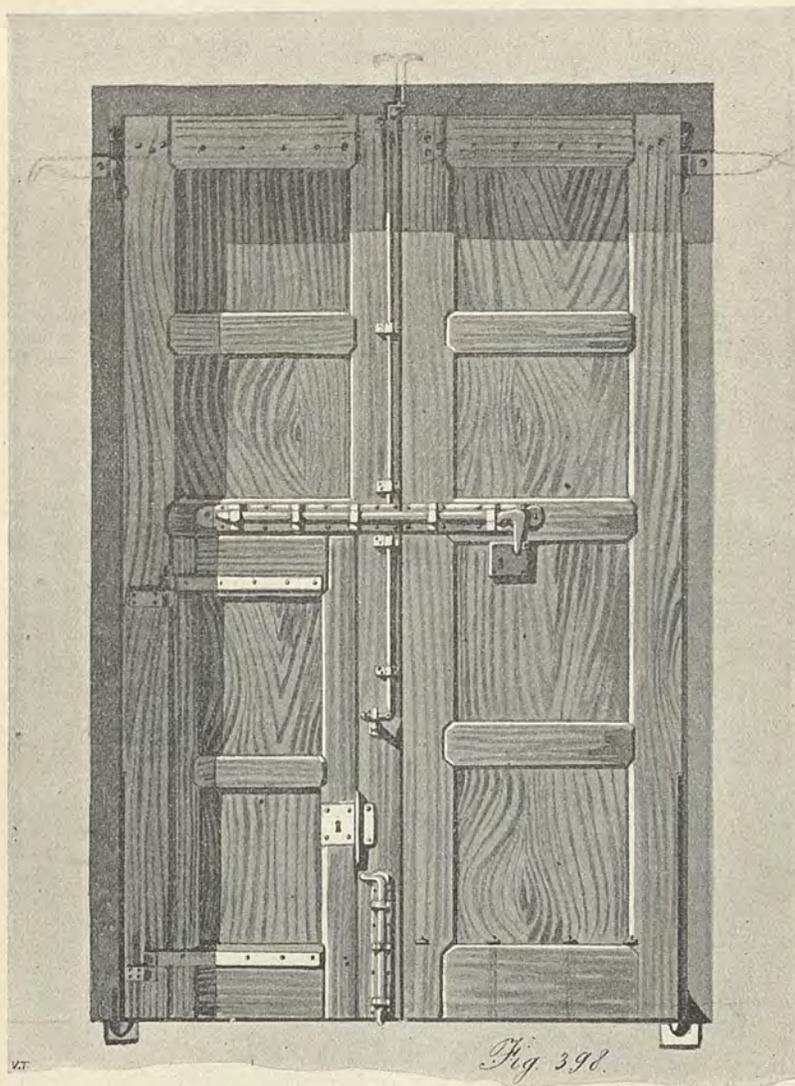


Fig. 397



bottega, come per quella di un magazzino, ed anche in questo caso le figure spiegano chiaramente la distribuzione e l'applicazione, sia dei ferri di montaggio dell'imposta, come dei suoi serrami.

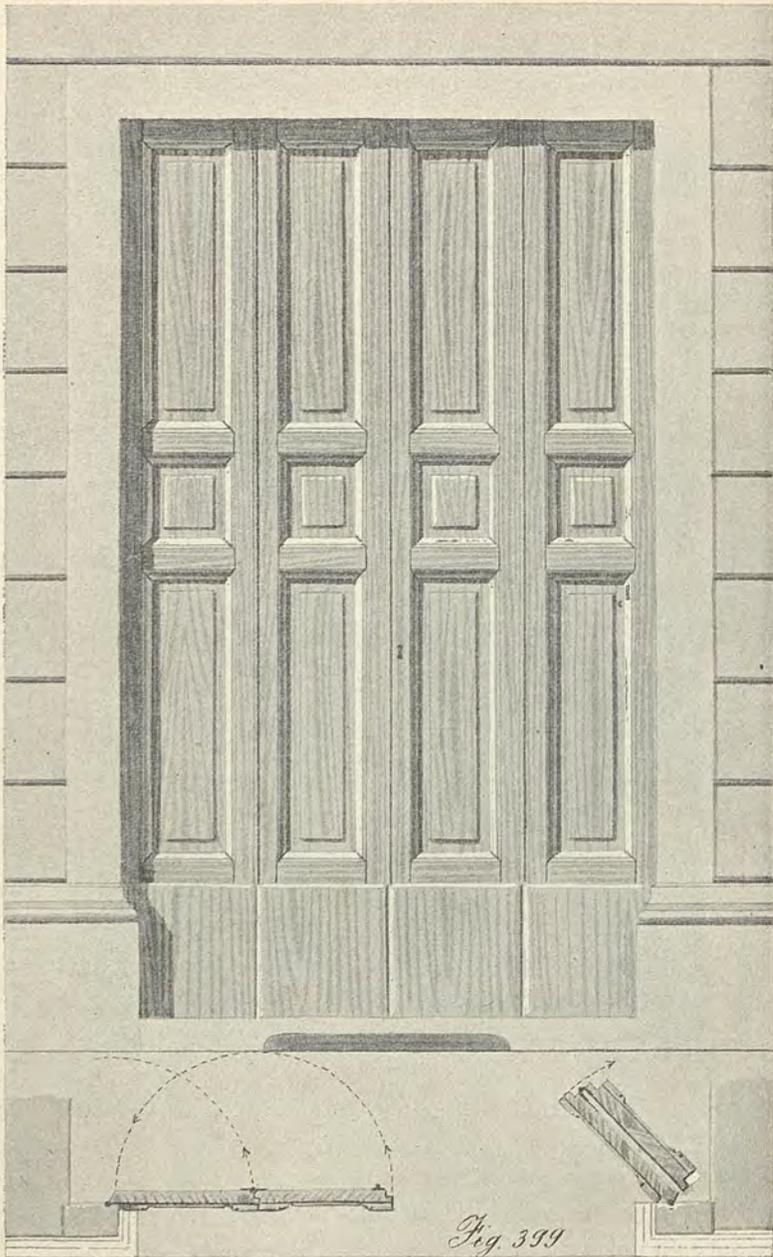
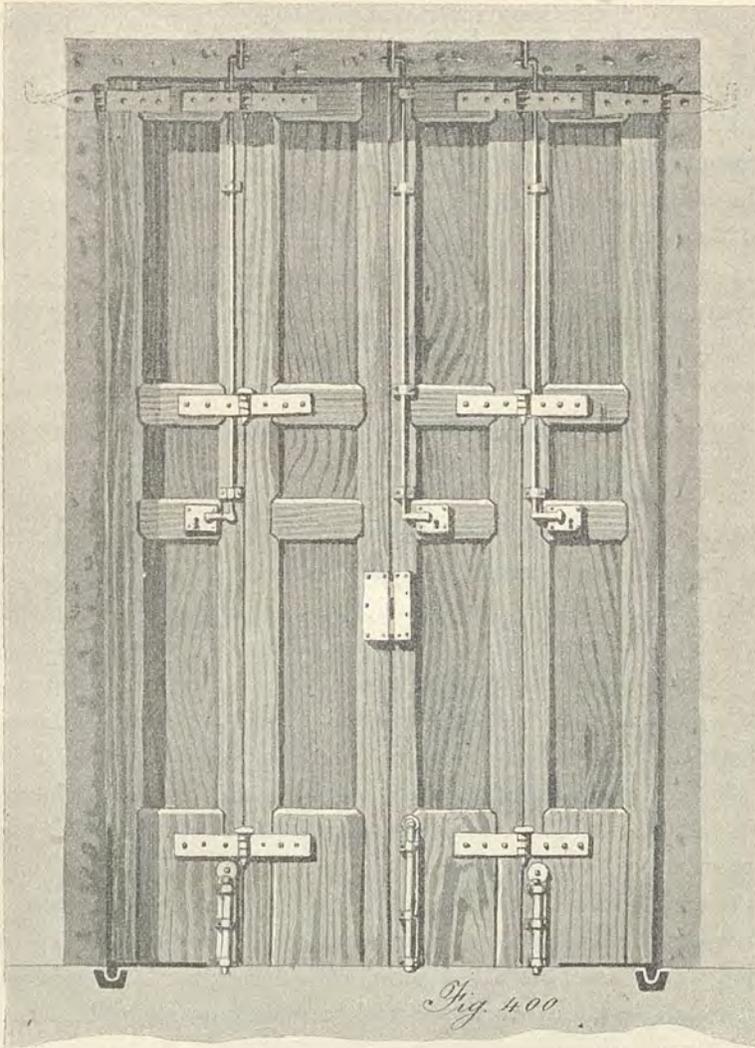


Fig. 399



Le aperture delle finestre si chiudono con imposte le cui parti principali sono, gli sportelli pei vetri, gli oscuri che si piegano a libriccino nella grossezza del muro, e le persiane, completandosi sovente l'opera con uno stipite di legno, stabi-

lito lungo il contorno interno dell'apertura, e con degli assiti a formelle, coi quali si rivestono all'interno il parapetto e le faccie a schiancio delle aperture. Gli sportelli a vetro e gli oscuri vengono mastiettati ad un medesimo telaio maestro di legno forte o resinoso, che si fissa, mediante zanche di ferro, alle spalle di muro dell'apertura della finestra, che si poggia sul *davanzale di pietra*, e che nell'alta Italia è messo dietro lo stípite di pietra; le persiane possono essere apribili all'esterno, oppure incanalate, ossia scorrevoli entro incassature praticate nei muri di fianco alle aperture delle finestre, od anche da tirare o da arrotolare. Gli sportelli dei vetri, gli oscuri, e le persiane, sono di struttura intelaiata simile a quella delle imposte per gli usci interni, ponendosi però negli sportelli pei vetri le lastre di vetro al posto dell'anima di legno, la quale invece nelle persiane è surrogata dalle stecche; gli sportelli pei vetri di cui si parla, formati da battitoi e da spranghe, hanno anche assai sovente in luogo dei pettorali le bacchette sagomate di legno che servono per fermare i vetri nel luogo delle loro unioni, talora invece si applica a ciascun sportello un'unica lastra di vetro; le bacchette pei vetri sono di larice, od anche di noce; esse possono essere semplici ovvero doppie; le bacchette semplici sono fisse, sagomate all'interno, ed hanno verso l'esterno una costola che serve per l'appoggio delle lastre di vetro, venendo anche queste ultime fermate con dello stucco, consistente in un impasto di minio, biacca, olio cotto, e litargirio; le bacchette doppie sono costituite da due parti, di cui l'una è fissa, sta all'esterno, ed ha una piccola costola per poggiarvi le lastre di vetro, l'altra è mobile, sta all'interno, e si ferma alla prima con viti.

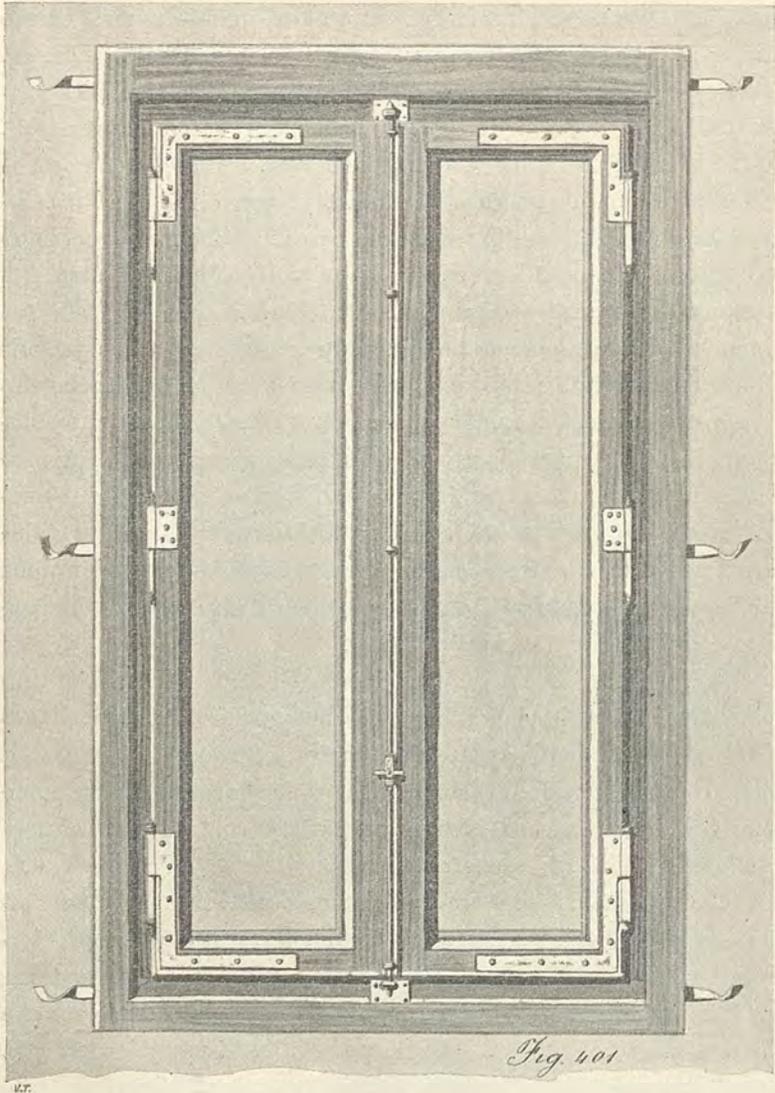
Gli sportelli pei vetri, allorchè devono servire per le finestre dei balconi, delle terrazze, e simili, che si aprono quindi fino al livello dei pavimenti, hanno al piede, dei pettorali e delle fodrine di legno che ne formano lo zoccolo; i medesimi poi, se hanno un'altezza piuttosto grande, per la quale si tema ab-

biano a deformarsi, o non si possano agevolmente aprire, hanno una parte superiore, pure a vetro, che si può fare tanto fissa, come apribile a ribalta verso l'interno. Ordinariamente, gli sportelli pei vetri si fanno di larice coi battitoi grossi da mm. 35 a 70, le bacchette sono di larice, od anche di noce, il telaio maestro di rovere o di larice, grosso circa mm. 50.

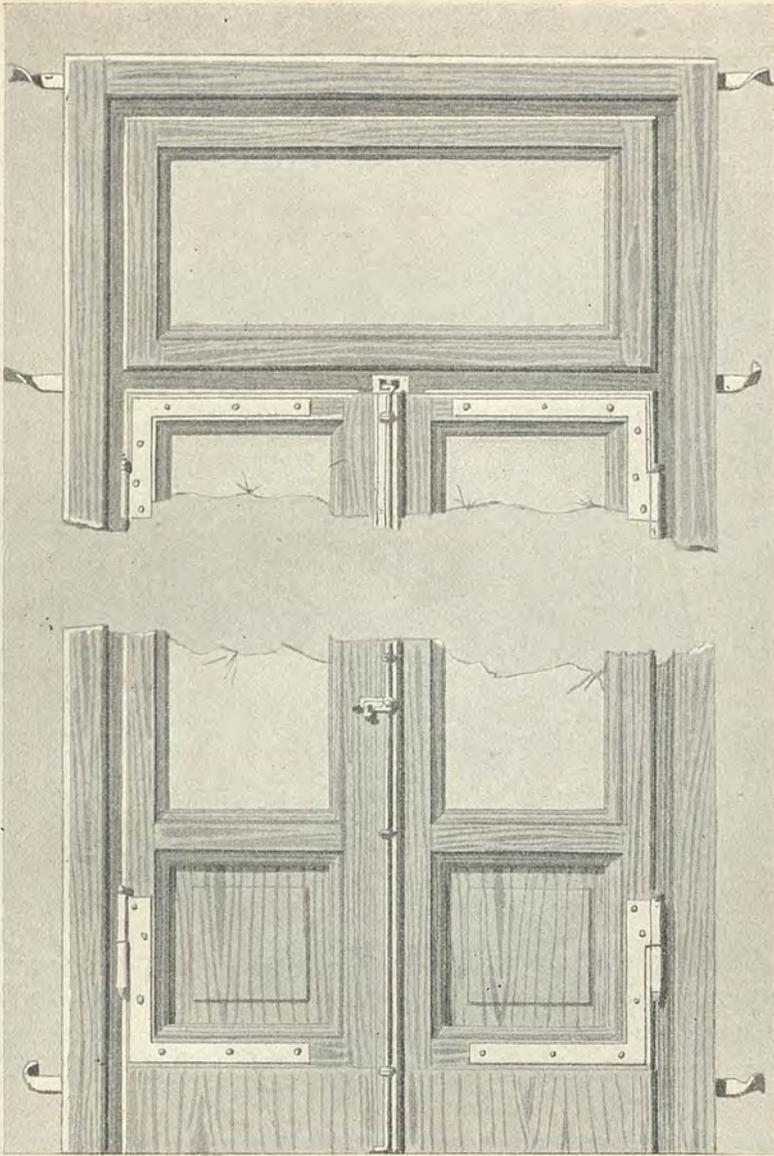
Colle fig. 401 e 402 si danno rispettivamente i prospetti veduti dall'interno, degli sportelli pei vetri di una finestra con parapetto di muro, e di una finestra che si apre fino sul pavimento avente anche una parte superiore fissa; tali sportelli sono rappresentati insieme al telaio maestro ed alle zanche che vi appartengono, ed anche coi loro ferri di montamento, e colle spagnolette, prendendo ora a considerare partitamente quanto si riferisce alle unioni ed incastri dei diversi pezzi di cui queste imposte sono formate, alle loro ferramenta e mezzi di chiusura; notando fin d'ora essere essenzialissimo che le unioni per le vetrate sieno tali da intercettare il più possibile il passaggio dell'aria attraverso ad esse.

Nella fig. 403 è rappresentato in sezione orizzontale, uno dei sistemi di unione pei battitoi che portano i mastietti col telaio maestro degli sportelli; l'unione in questo caso è a gola, e come si vede dalla figura, il telaio maestro, dalla parte della sua faccia interna, ha una grossezza rapportata alla quale sono mastiettati gli oscuri; questa grossezza poi deve essere tale che gli oscuri non trovino ostacolo nel chiudersi per effetto degli aggetti dei battitoi degli sportelli e delle loro ferramenta. La fig. 404 dà in sezione orizzontale, un altro sistema per l'unione dei battitoi degli sportelli col telaio maestro, che dicesi a dente; e la fig. 405 dà, pure in sezione orizzontale, la stessa unione fatta a doppio dente, essendosi altresì in tale figura supposto che la finestra abbia le persiane incanalate.

La fig. 406 spiega mediante una sezione verticale, il particolare che si riferisce all'unione della spranga da piede degli sportelli col telaio maestro, il quale solitamente poggia contro



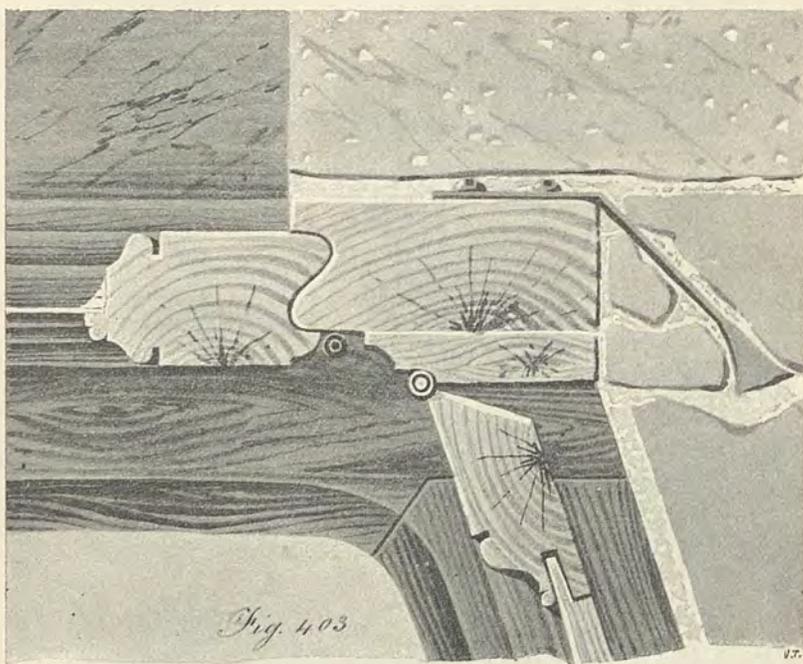
una battuta praticata nella pietra del davanzale verso l'interno, e talora, per le aperture piuttosto larghe, vi si incastra di una certa quantità, come appunto è indicato nella figura,



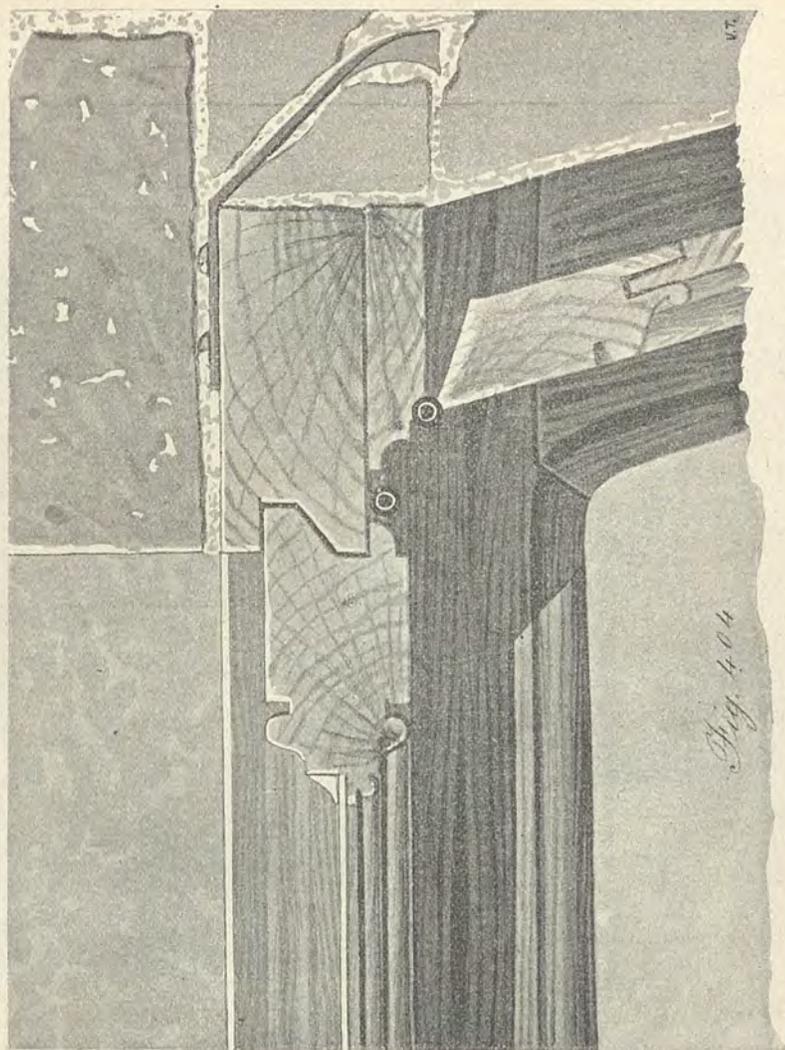
V.7.

Fig. 402

affinchè non venga a deformarsi; esternamente alla spranga da piede degli sportelli poi, viene rapportata una sagoma di legno formante un gocciolatoio, la quale serve ad impedire all'acqua che scorre all'esterno sui vetri, di penetrare all'interno.



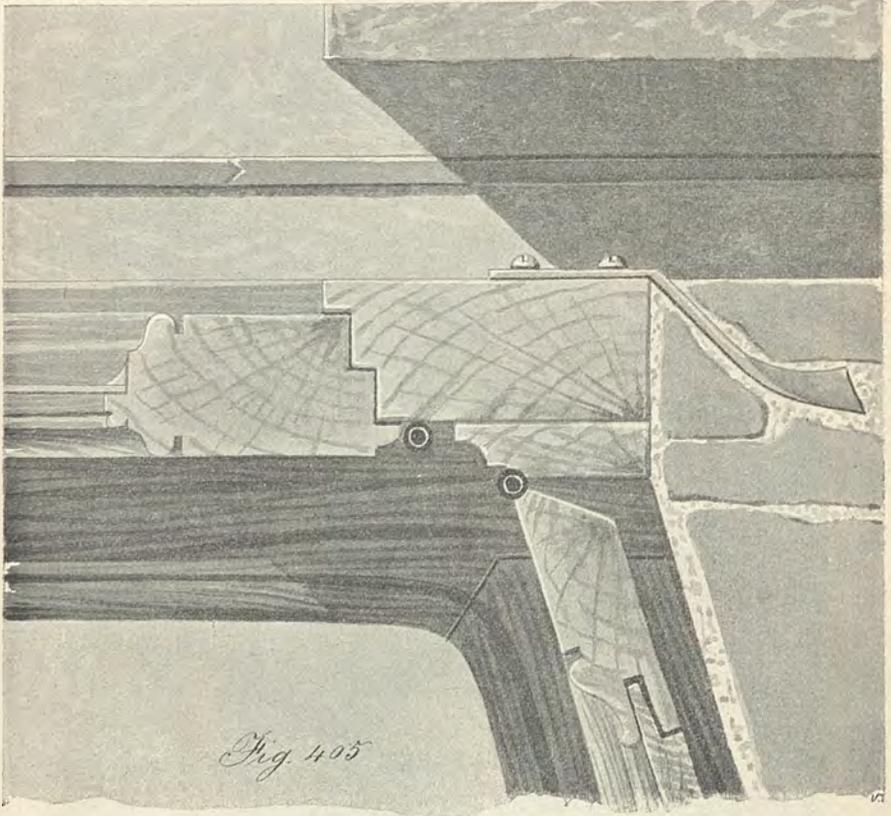
La fig. 407 mostra, in sezione verticale, il particolare per la spranga da piede degli sportelli che si aprono fino sul pavimento; questa si ferma contro un'asta di ferro orizzontale, stabilita sulla soglia di pietra dell'apertura, la quale soglia ha anche una battuta per impedire all'acqua di penetrare all'interno; la spranga degli sportelli poi, oltre il gocciolatoio esterno, ha inferiormente un canale praticato in grossezza, che esso pure funziona da gocciolatoio. Infine, la fig. 408, coi particolari *A*, *B*, *C*, che rispettivamente si chiamano a doppia battuta, a gola



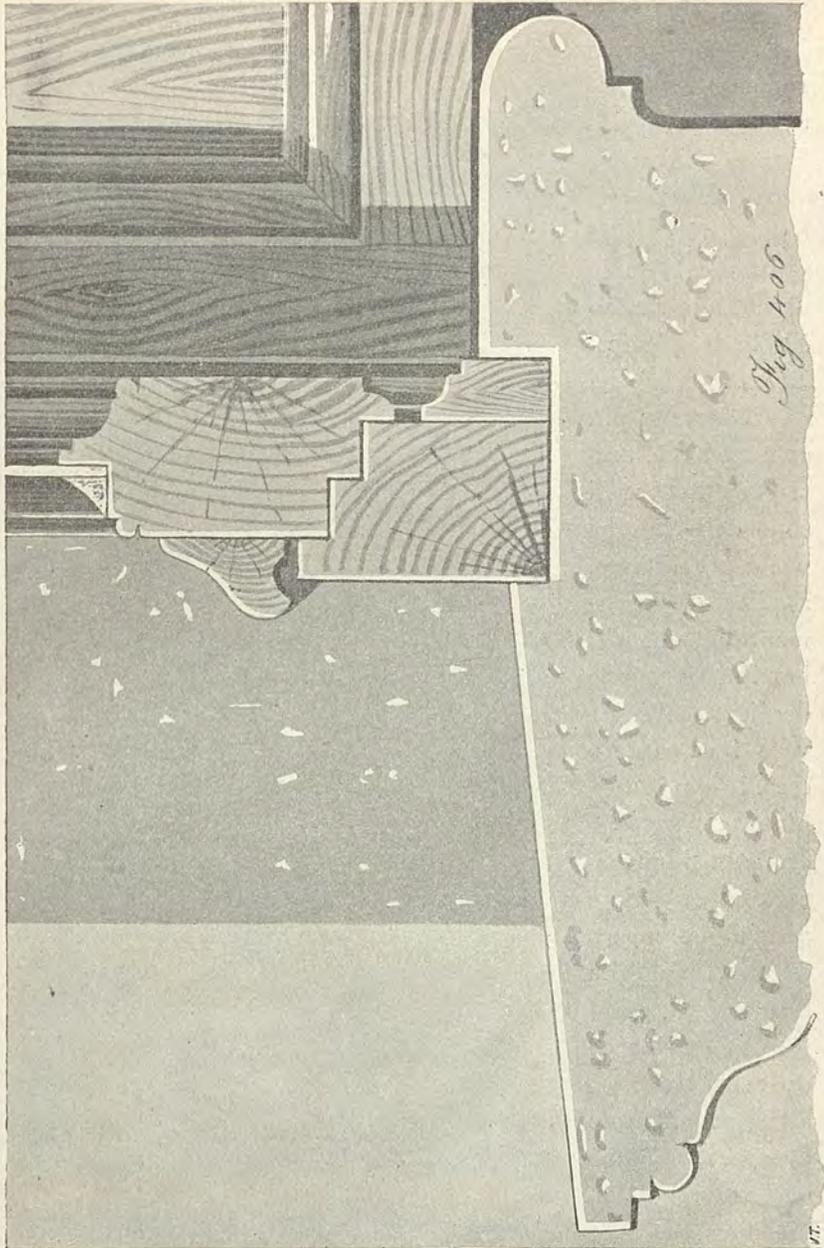
di lupo, ed a gola diritta, rende manifesti i tre diversi sistemi di unione pei battitoi che sono nel mezzo delle imposte a sportelli, e che sono solitamente adottati.

I ferri di montamento degli sportelli al telaio maestro, sono

dei mastietti ad ago ed anello diversamente foggiate, i quali sono spiegati nella fig. 409; in essa il particolare *A* mostra la parte dei mastietti che, portando l'ago, viene mediante la sua

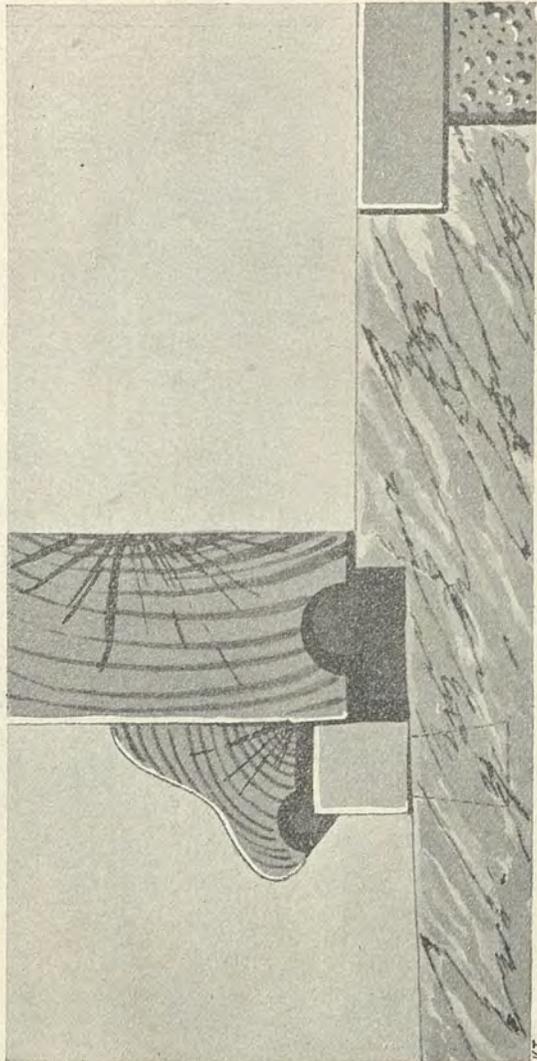


ala, incassata nel telaio maestro e fermata ad esso con viti; il particolare *B* dà l'altra parte del mastietto che ha l'anello, e che s'incassa colla sua ala nel battitoio degli sportelli, e che può essere infilata all'ago della parte *A*; al piede ed in sommità poi degli sportelli si ha un mastietto speciale, la cui porzione che porta l'anello ha un'ala che si ripiega a squa-



dra, come nel particolare *C* della figura, e che, fermata esternamente al battitoio, serve a rafforzare l'unione dell'incastro del battitoio colle spranghe, la quale unione ad incastro è data dal particolare *D*.

I serrami più comunemente usati per gli sportelli sono delle lunghe bacchette di ferro, applicate esternamente ad uno dei battitoi di mezzo degli sportelli, ovvero incassate in esso, le quali, foggiate talora a spagnoletta, registrate con anelli, e girevoli col mezzo di una maniglia che può aggrapparsi ad un becco di metallo fisso all'altro battitoio di mezzo, fermano coi loro uncini da



piede e da capo gli sportelli a due spine di ferro fissate al telaio maestro. Una spagnoletta di questo genere, vedesi rappre-

sentata nella parte *A* della fig. 410. Altre volte la bacchetta è divisa in due parti registrate con anelli, e scorrevoli l'una dal basso all'alto, e l'altra in verso opposto, mediante una maniglia ed un piccolo pignone, in guisa che le due parti della bacchetta, ai loro estremi, possono fermarsi in due bocchette di metallo, fisse al telaio maestro; un tale ordigno è dato dalla parte *B* della citata figura.

Gli oscuri, comunemente di abete, e mastiettati come gli sportelli al telaio maestro, hanno come si è detto, una struttura intelaiata, grossa da millim. 35 a 50, col'anima a formelle;

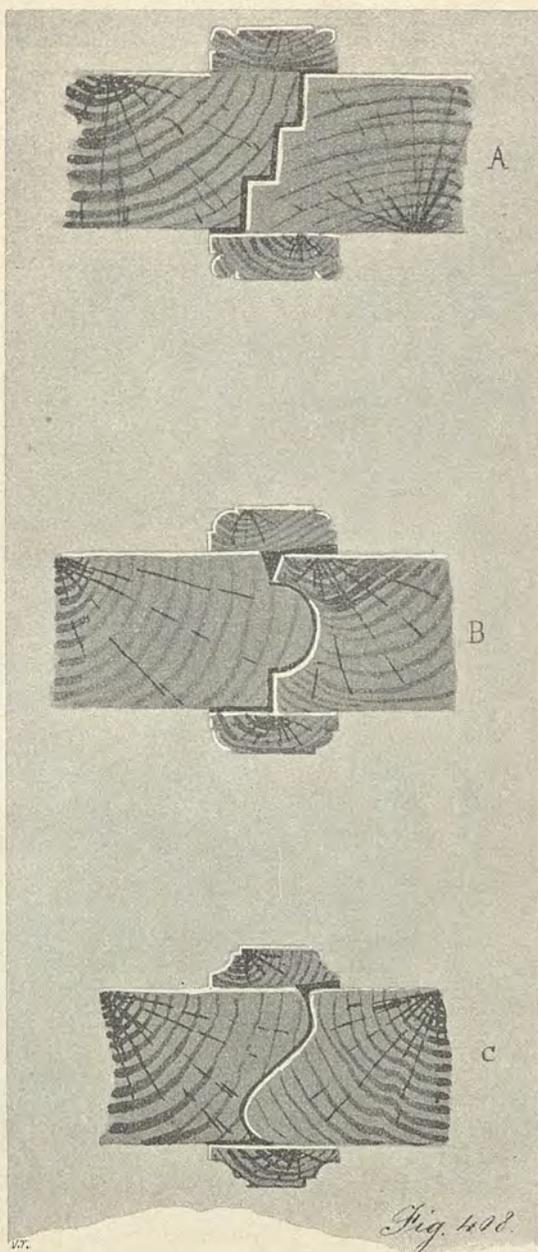
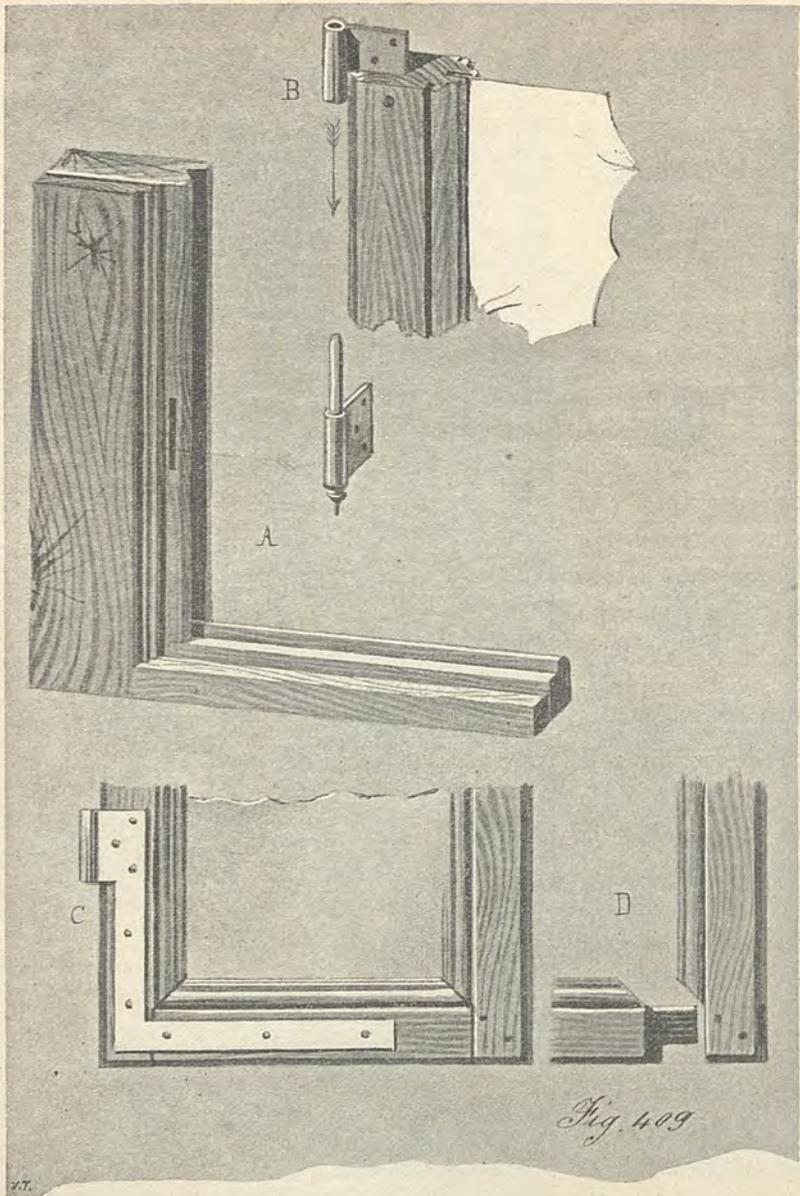
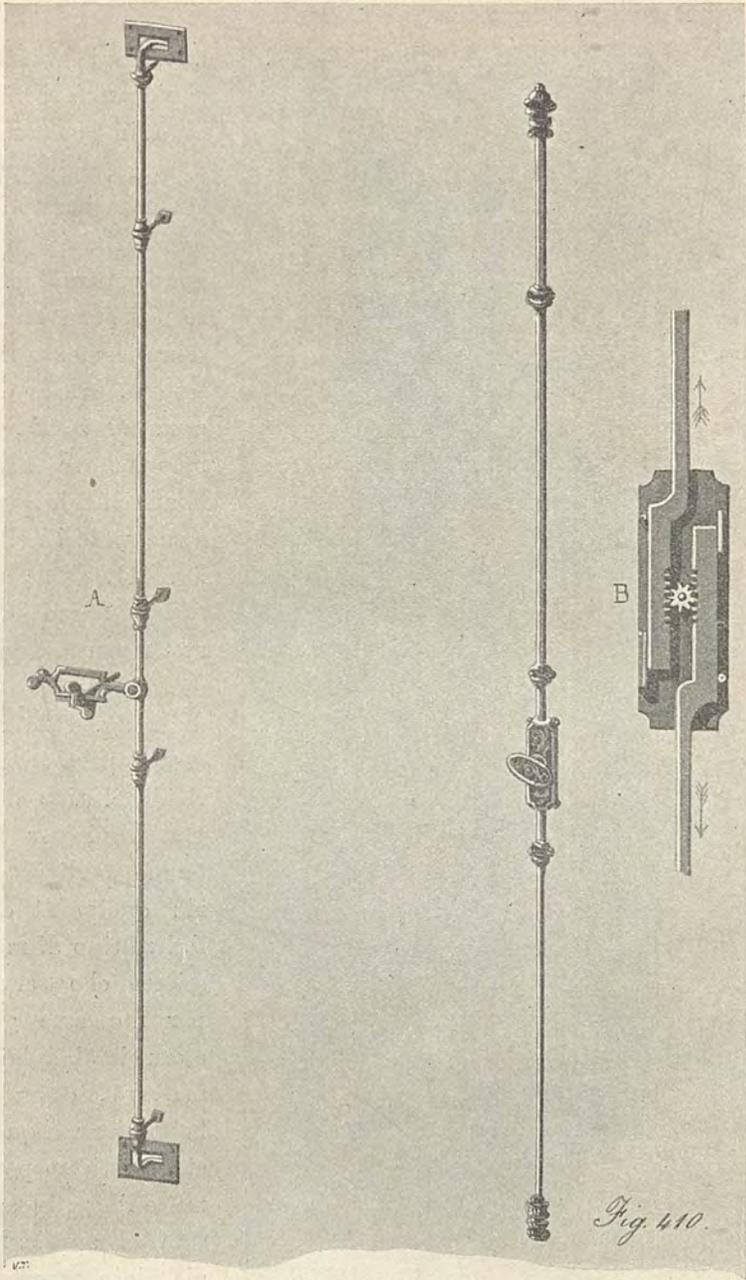
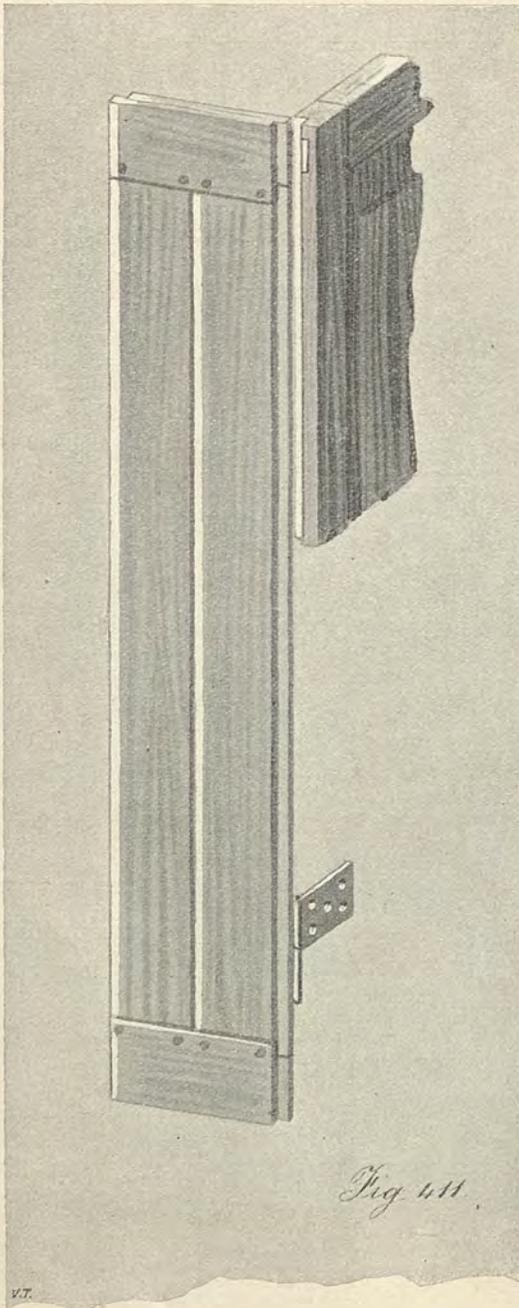


Fig. 410.



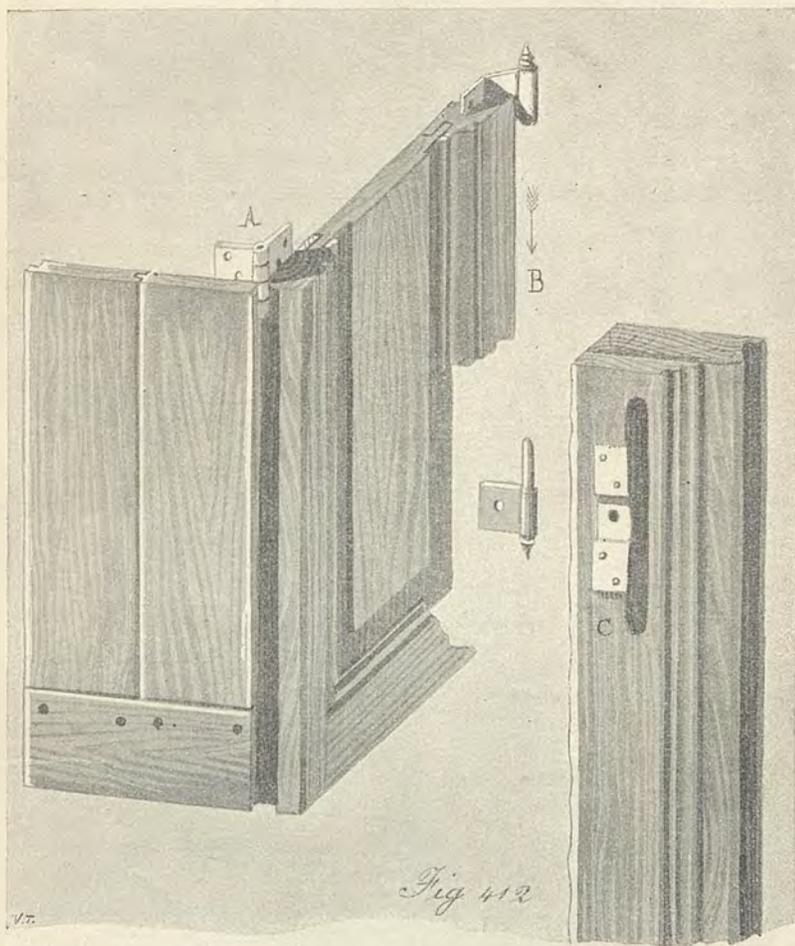




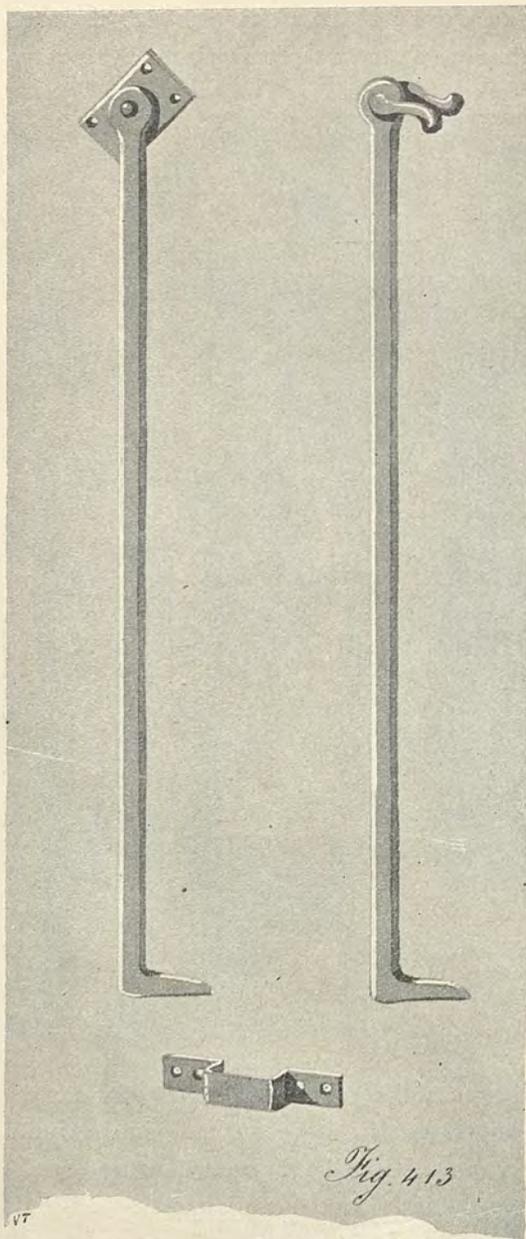
essi, assai sovente, si piegano a libriccino in grossezza di muro, ed in questo caso hanno le bande che si ripiegano contro il muro di struttura semplicemente intestata, grossa da mm. 20 a 25, e mastiettate alle bande intelaiate, come vedesi nella fig. 411.

I ferri di montaggio degli oscuri, sono dati dalla fig. 412; in essa il particolare *A* dà il tipo dei mastietti per le bande degli oscuri; quello *B* dà l'altro tipo di mastietto che serve per montare gli oscuri al telaio maestro, essendo la porzione di questo mastietto portante l'ago, incasata ed applicata al telaio maestro

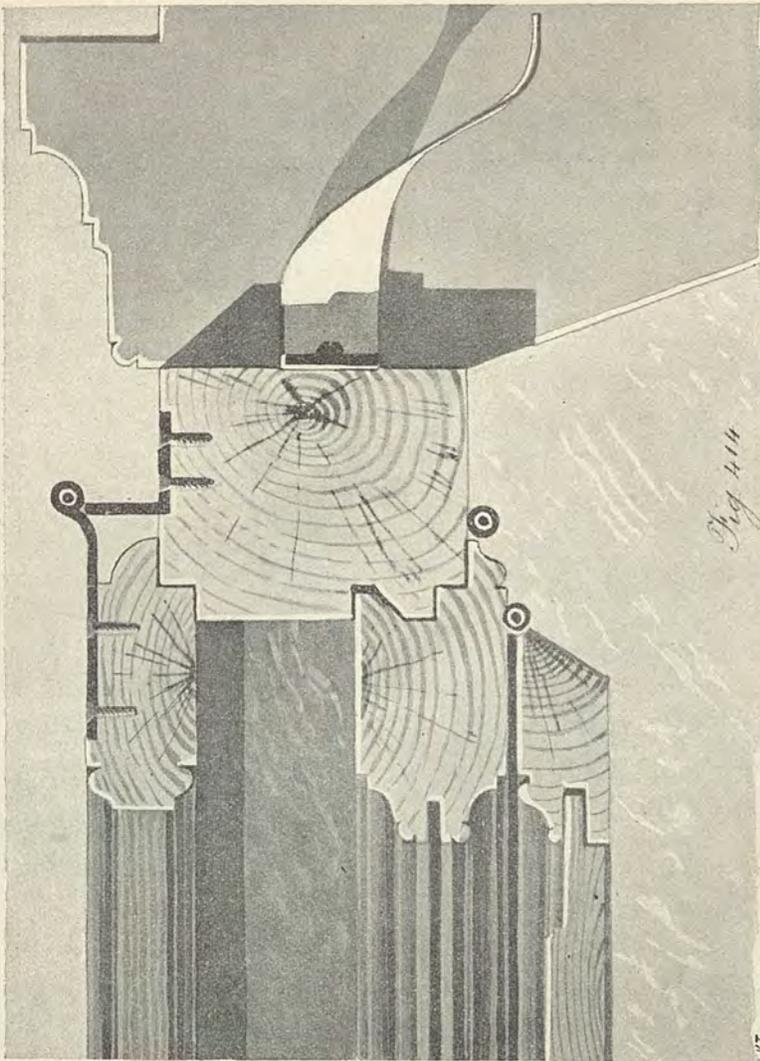
come vedesi nel particolare *C*; infine nella fig. 413, il particolare *A* mostra il rampone che serve per fermare di traverso



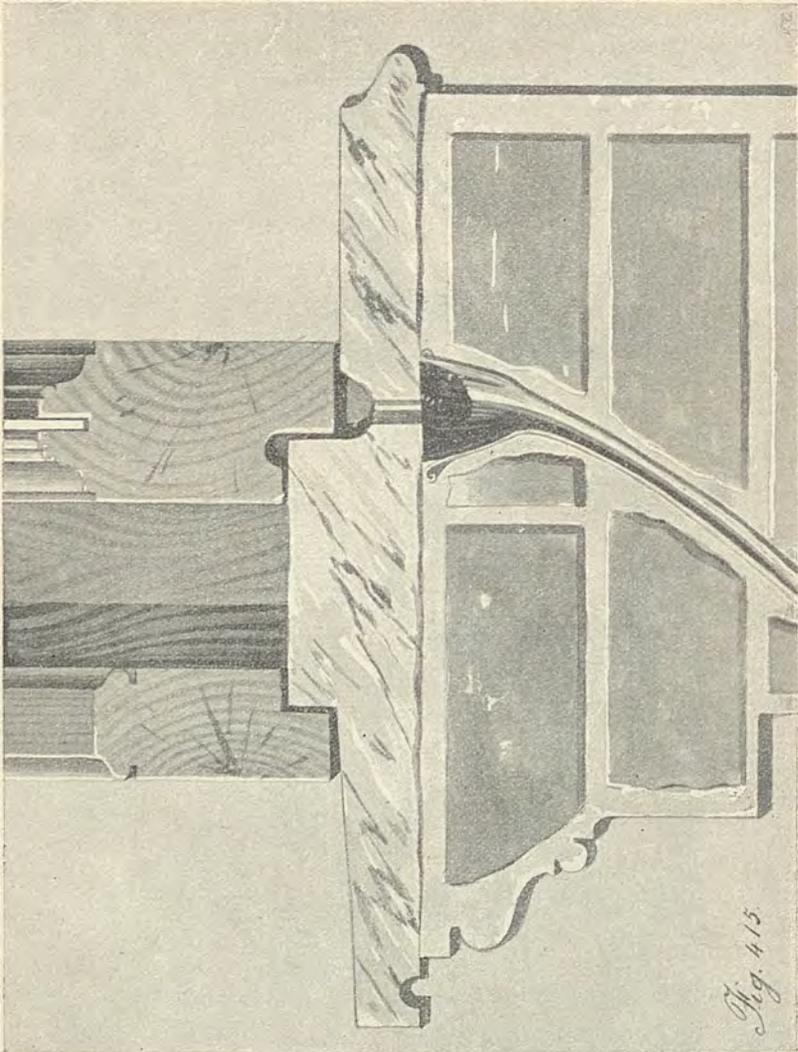
gli oscuri, e che si dispone dalla parte rustica di essi, avvertendo che, il rampone può essere applicato col suo estremo che funziona da perno, sia ad uno degli oscuri, come è indicato in *A*, ovvero anche al muro, mediante apposito occhio di ferro, come vedesi nella parte *B* della figura.



Prima di parlare delle persiane colle quali si completano le imposte per le finestre, si crede opportuno di menzionare il sistema in uso a Genova e nell'Italia centrale e meridionale, per l'applicazione di questo genere di imposte alle aperture delle finestre, affinchè si possa rilevare la diversità che presenta in confronto di quello che si è descritto, solitamente adottato nell'Italia settentrionale; il sistema di cui si tratta, è rappresentato col particolare in sezione orizzontale della fig. 414; consiste nello stabilire un robusto telaio maestro, non già dietro lo stipite di pietra della finestra, ma di fianco a questo, come

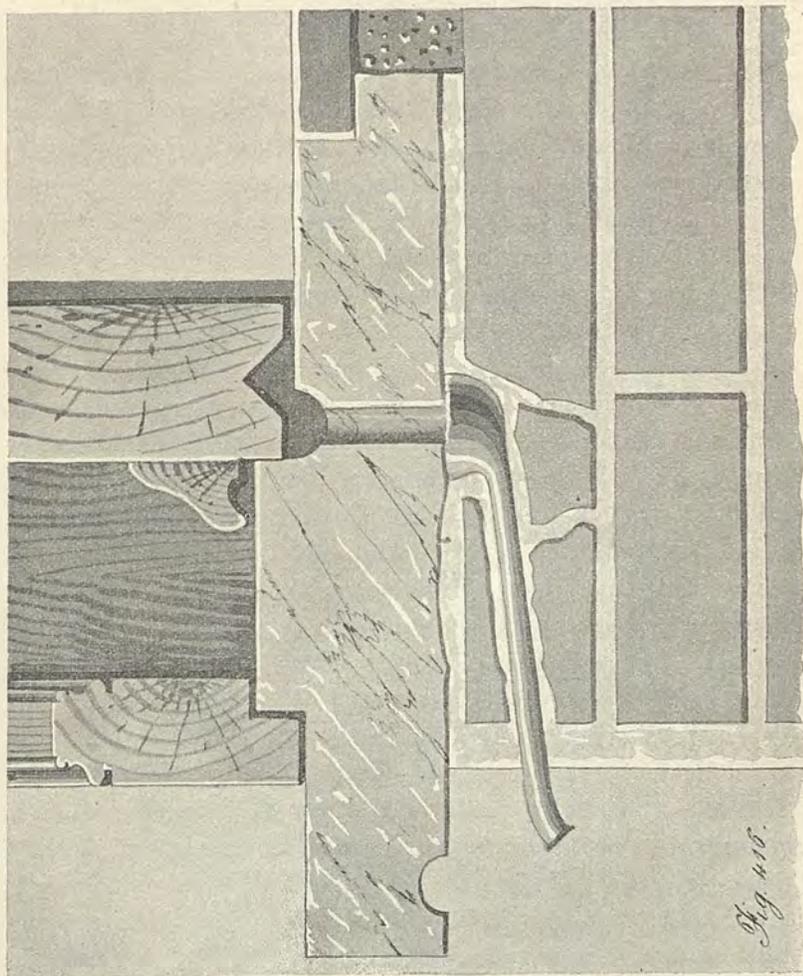


vedesi dalla figura, nel fissare il telaio stesso, ordinariamente di castagno, al muro, con zanche di ferro, nel mastiettare ad esso le persiane apribili verso l'esterno e gli sportelli pei vetri apribili all'interno, e finalmente, nel mastiettare gli oscuri,



non già al telaio maestro, ma ai battitoi degli sportelli; nella figura sono indicate anche le battute e le unioni dei pezzi di legno di cui le imposte sono formate, essendo queste completate sia colla fig. 415, che dà in sezione verticale, le spranghe

da piede delle persiane e degli sportelli, colla doppia battuta che in questo caso si rende necessaria pel davanzale di pietra,

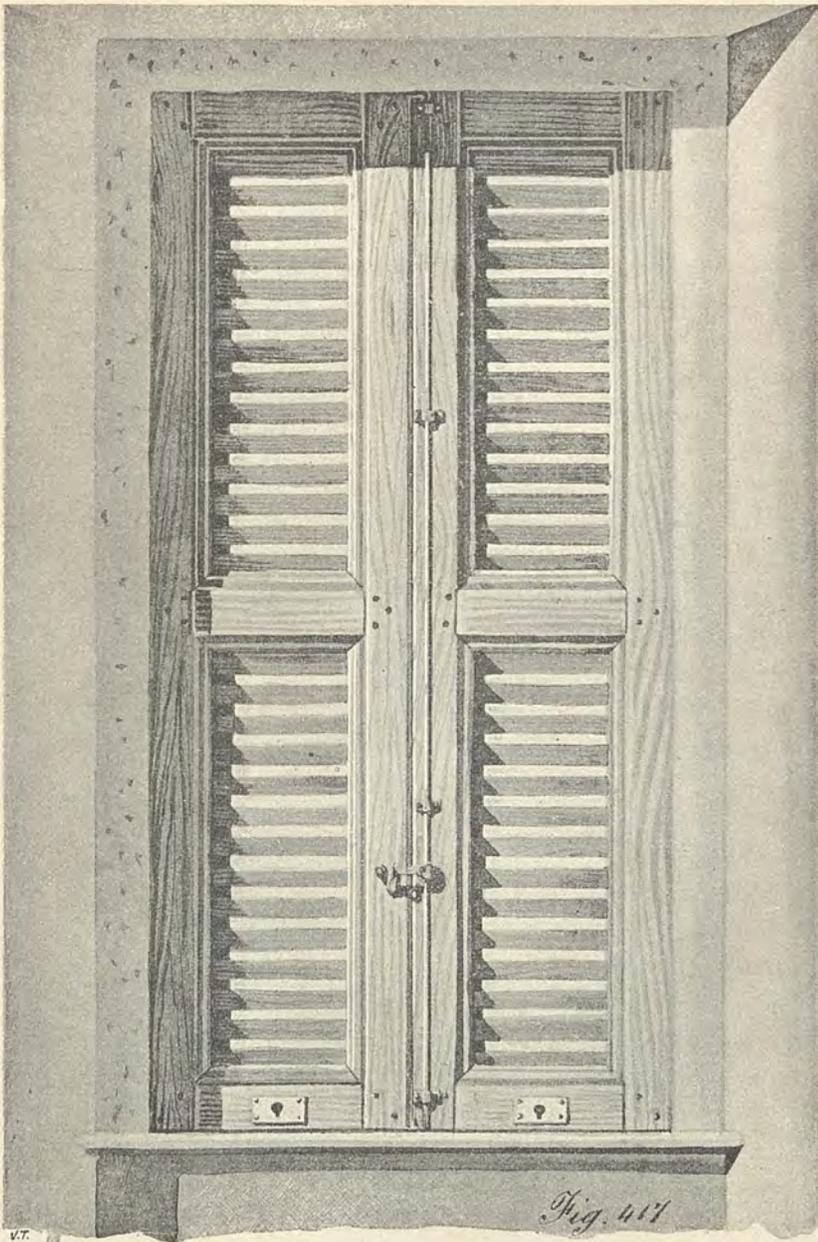


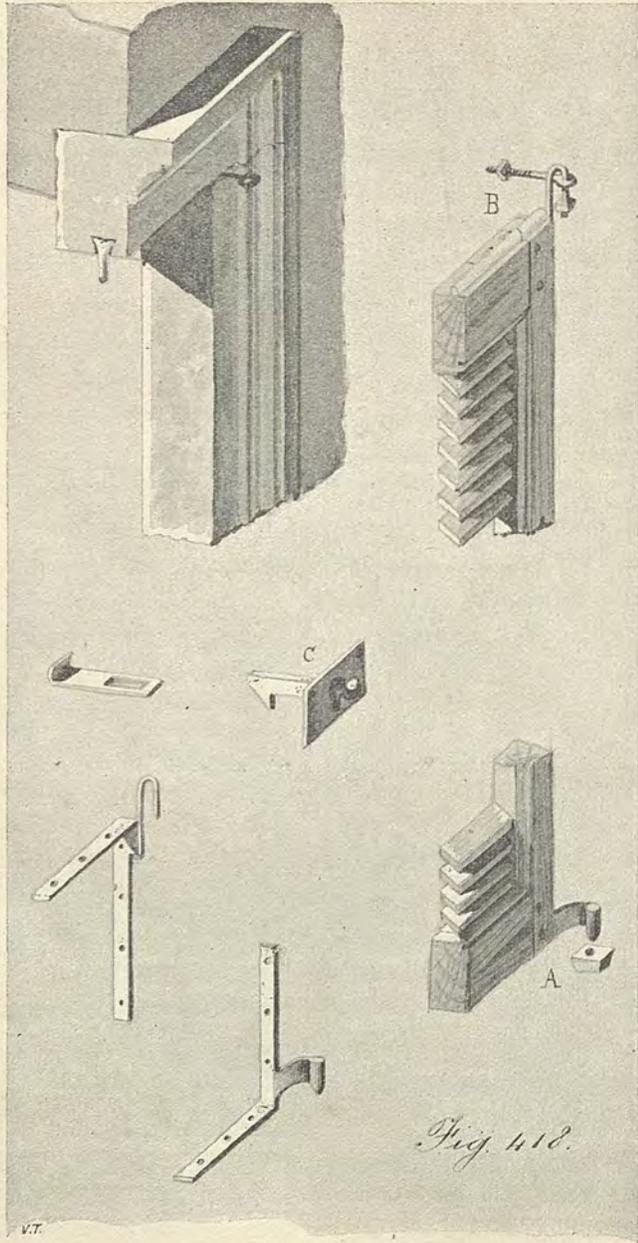
col gocciolatoio, e collo scarico per l'acqua, in una finestra a parapetto di muro, come colla fig. 416 che dà in sezione verticale, il medesimo particolare, per una finestra a balconcino, che si apre in basso fino al livello del pavimento.

Come si vede però, il sistema ora descritto presenta degli inconvenienti, dipendenti dall'essere il telaio maestro in vista verso l'esterno, e dal muoversi degli oscuri mentre si chiudono gli sportelli pei vetri.

Le persiane da aprirsi all'esterno, al pari di quelle incanalate, hanno come si è già visto, una struttura intelaiata con stecche inclinate di legno in luogo dell'anima; esse a preferenza dovrebbero essere di larice, sebbene sovente si faccia di larice solo il telaio, adoperandosi l'abete per le stecche; talora, nei due scomparti più bassi dei telai delle persiane, si hanno degli sportelli apribili a ribalta verso l'esterno, che possono essere, mediante una asticciuola di ferro ed una dentiera, stabilite con diverse inclinazioni, segnatamente per meglio regolare il passaggio della luce; il telaio di questi sportelli alquanto sottile si fa di noce. Queste persiane hanno il telaio grosso circa mm. 50, le stecche grosse circa mm. 15, larghe da mm. 60 a 100, scostate da mm. 50 ad 80; le stecche, mediante un dente, sono calettate ai due estremi in un canale praticato nella grossezza dei battitoi delle persiane, largo come la grossezza della stecca, avvertendo anche che, alcune di esse per maggior sicurezza, si incastrano a coda per tutta la larghezza dei battitoi.

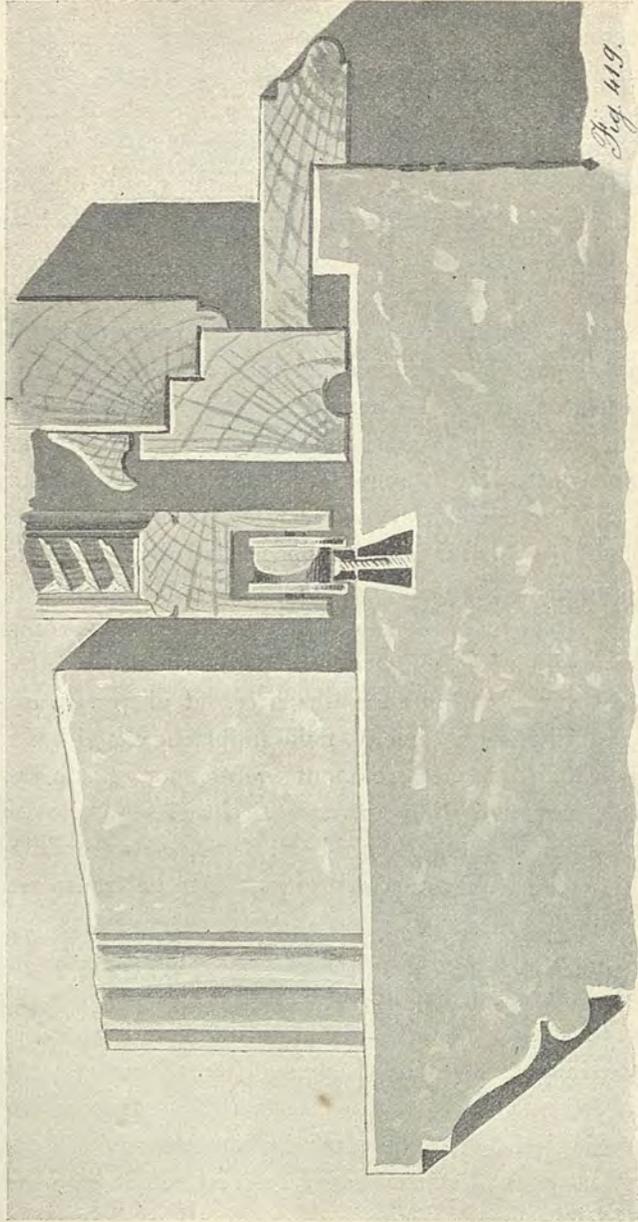
Le persiane più comuni sono quelle che si aprono all'esterno, una delle quali è rappresentata veduta dall'interno, colla fig. 417. Ciascuna persiana è montata allo stipite della finestra ed al davanzale di pietra di questa mediante due gangheri, stabiliti l'uno al piede e l'altro in sommità; il ganghero da piede, rappresentato col particolare *A* della fig. 418, ha un ago, un collo, e due ali a squadra che si fissano con viti in grossezza del telaio della persiana, stabilendo l'ago nel buco di un dado di ferro, o *piletta*, piombato nella pietra del davanzale; il ganghero di sommità, rappresentato col particolare *B* della stessa figura, ha un arpione ricurvo a *collo d'oca*, e due ali a squadra che parimente si fissano con viti in grossezza del telaio





della persiana; l'arpione si infila col suo ramo rivolto verso il basso in un occhiolo fissato nello stipite e fermato dietro di esso con un dado a madre vite; all'arpione poi, che ha il suo estremo lavorato a vite, si applica dopo montata la persiana un dado a madre vite, per impedire che l'arpione stesso esca dall'occhiolo al quale è montato; infine, ciascuna persiana ha un salterello a dente, dato col particolare *C* della fig. 418, col quale essa si ferma al muro, mediante anche una piastrina a finestra fissata al muro stesso e leggermente sporgente da esso, fermandosi poi all'interno le persiane stesse col mezzo di una spagnoletta ordinaria. Le persiane ingangherate ed apribili all'esterno che si sono descritte sono poco durevoli, perchè di continuo esposte alle intemperie, facilmente si sconnettono per effetto degli urti che ricevono allorchè vengono aperte, ricoprono col loro aprirsi le parti decorative delle finestre, e presentano un certo pericolo di caduta nelle strade; per tutti questi inconvenienti le medesime sono a ritenersi assai poco opportune.

Le persiane incanalate hanno una struttura affatto simile a quelle comuni che si sono descritte, ed al presente sono a queste preferite, segnatamente nelle fabbriche che si hanno nelle città, per il genere di loro montaggio, per effetto del quale esse sono scevre degli inconvenienti che si sono citati. Queste persiane sono montate su guide di ferro, ed aprendole si obbligano a scorrere in incassature praticate nel muro dietro gli stipiti; a questo intento, ciascuna di esse è montata sopra due girelle di ghisa o di bronzo, scanalate alla periferia, col diametro di circa mm. 80, le quali, come risulta dalla fig. 419, sono applicate alla spranga da piede delle persiane ed in parte incassate in questa, e sono scorrevoli sopra una piccola guida di ferro fermata con viti e mazzette alla soglia, oppure al davanzale di pietra della finestra; in sommità poi di ogni persiana ed a poca distanza dagli estremi, come si vede dalla fig. 420, si hanno due coppie di rocchetti di bronzo, girevoli su di asse verticale, alti circa mm. 25, e tra queste coppie di



rocchetti si ha una guida di ferro formata da un piccolo ferro a T applicato ad un corrente di legno fissato al voltino con zanche, la quale guida serve, insieme ai rocchetti, a mantenere

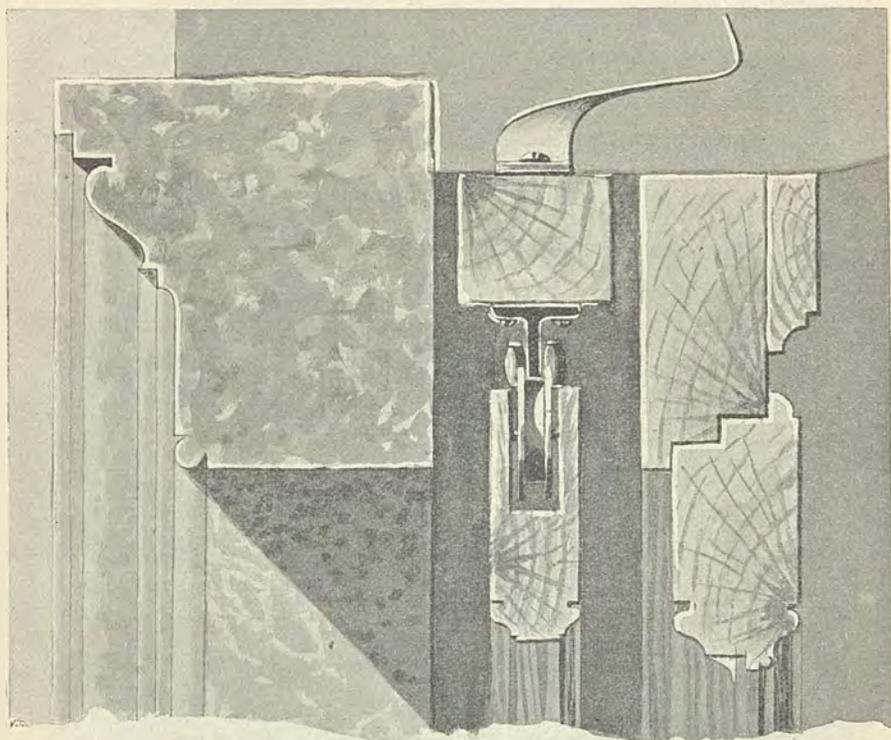


Fig. 420.

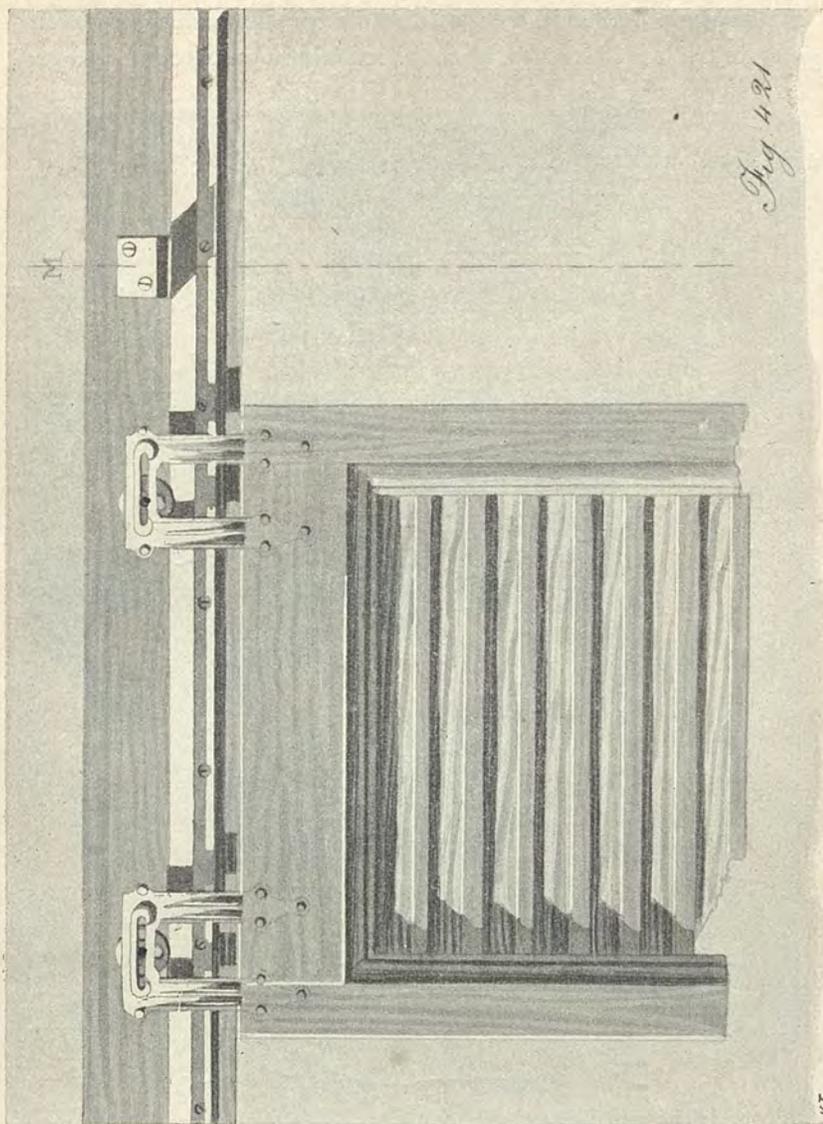
verticale e registrata l'imposta mentre è in movimento; sovente poi, dietro ciascuna coppia di rocchetti, si ha una girella di bronzo ad asse orizzontale, incassata nella spranga di sommità delle persiane e di poco sporgente da questa, la quale serve a togliere gli attriti che si hanno tra la spranga e la guida di ferro allorchè le persiane nel loro movimento tendono ad inclinarsi in costa. Le fig. 419 e 420, servono inoltre a mostrare l'applicazione del telaio maestro all'apertura della fine-

stra pel caso delle persiane incanalate, e la formazione della battuta nel davanzale di pietra, nel caso in cui la finestra abbia internamente un piccolo davanzale di legno.

Attualmente ai congegni pel montamento delle persiane incanalate che si sono descritti, si sostituiscono quelli del tipo americano, dati dalle fig. 421 e 422, i quali consistono esclusivamente di girelle di bronzo montate su scatole di ghisa, e di guide di ferro, potendo anche l'asse delle girelle scorrere entro finestrelle, all'intento di diminuire l'attrito, e di ottenere un più facile scorrimento delle persiane; con questo sistema, alle spranghe da piede delle persiane si applicano le girelle come nel caso precedente, salvo che queste sono, come si è detto, ad asse mobile; a ciascuna spranga di sommità poi, ed a poca distanza dai suoi estremi, si applicano due girelle, rappresentate di fianco colla fig. 421, e viste in costa coll'altra fig. 422, foggiate in guisa tale che la guida, formata da un ferro a Z, viene ordinata sotto le girelle stesse e fissata mediante una grossezza di legno allo stesso telaio maestro degli sportelli pei vetri, ottenendosi così anche il vantaggio di poter montare le persiane dopo ultimata la incassatura nel muro, ed al momento in cui si mette in opera il telaio maestro per gli sportelli dei vetri, ciò che non è possibile coll'altro sistema a rocchetti prima descritto.

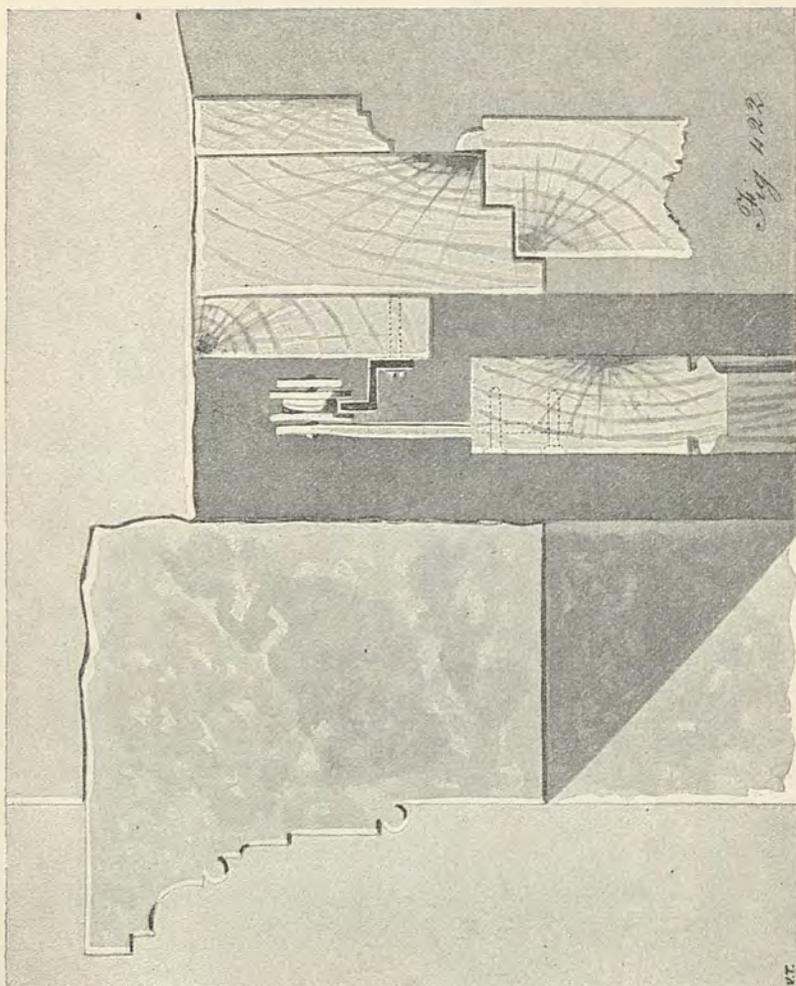
Le persiane incanalate, si possono adottare solo allorquando le finestre sono piuttosto scostate, e si abbiano tra esse delle murature abbastanza solide nelle quali si possano, senza comprometterne la stabilità, praticare le occorrenti incassature, altrimenti le persiane si fanno di stecche o di listelli, e possono essere da tirare o da arrotolare.

Le persiane da tirare, sono composte da stecche di abete o di larice assai stagionate, larghe circa mm. 50, grosse non meno di mm. 5, montate ad un contorno di legno, ad una certa distanza tra loro, mediante nastri assai forti di canape imbevuti d'olio, in guisa anche che, col mezzo di piccoli al-



beri, di girelle, e di funicelle, si possano far girare le stecche disponendole in costa od in piano, per regolare in grado diverso

il passaggio dell'aria e della luce, e si possano innalzare accostando tra loro le stecche, e raccogliendole in un pacco che è bene



riesca incassato dietro lo stipite esterno della finestra ed al sommo di essa; avvertendo altresì che la persiana deve ai suoi estremi essere incanalata colle sue stecche di qualche centimetro dietro lo stipite della finestra, affinchè riesca registrata nel suo

movimento. La fig. 423 mostra il tipo di queste persiane; in essa il particolare *A* spiega il modo col quale le stecche sono montate ai nastri di canape stabiliti a poca distanza dagli estremi della persiana, e mostra anche la fune che si infila nelle stecche e che serve per sollevare la persiana stessa; il particolare *B* dà una porzione del prospetto della persiana, montata alla traversa di legno *t*, sorretta dai due sostegni verticali *s*, pure di legno; il particolare *C*, dà una sezione orizzontale della traversa *t*, per mettere in evidenza i congegni che vi sono incassati e che sono destinati al movimento della persiana; infine, nella stessa figura, sono date le due sezioni verticali I e II, per meglio mostrare il congegno stesso; il movimento della persiana si fa per mezzo della fune *a*, la quale si sdoppia in due rami, si accavalla alle carrucole *b*, si infila alle stecche tra i nastri di canape *n*, e si ferma alla stecca da piede per potere con essa innalzare ed abbassare la persiana; mediante poi una funicella *c*, che in sommità si allarga a nastro, e che è fermata ad un piccolo albero orizzontale *e*, si può far ruotare l'albero stesso di una certa porzione, e così stabilire le stecche in posizione orizzontale oppure in costa, essendo i nastri di canape a cui le stecche stesse sono montate, fissati ad un capo alla traversa *t*, ed all'altro capo al piccolo albero *e*; il montamento poi della persiana all'apertura della finestra è dimostrato dalla fig. 424; infatti essa dà un particolare in sezione verticale che mette in evidenza, in *p*, il pacco formato dalle stecche della persiana allorchè questa è innalzata, il quale pacco come si è detto, è bene che possa raccogliersi in una incassatura praticata nella muratura dietro il cappello dello stipite della finestra; la medesima figura dà inoltre un altro particolare in sezione orizzontale, che mostra, in *q*, l'incassatura che si deve avere dietro le spalle verticali dello stipite, affinchè le stecche della persiana vi si possano addentrare ai loro estremi per registrare il loro movimento. La durata di queste persiane è però piuttosto breve, segnatamente per la facilità

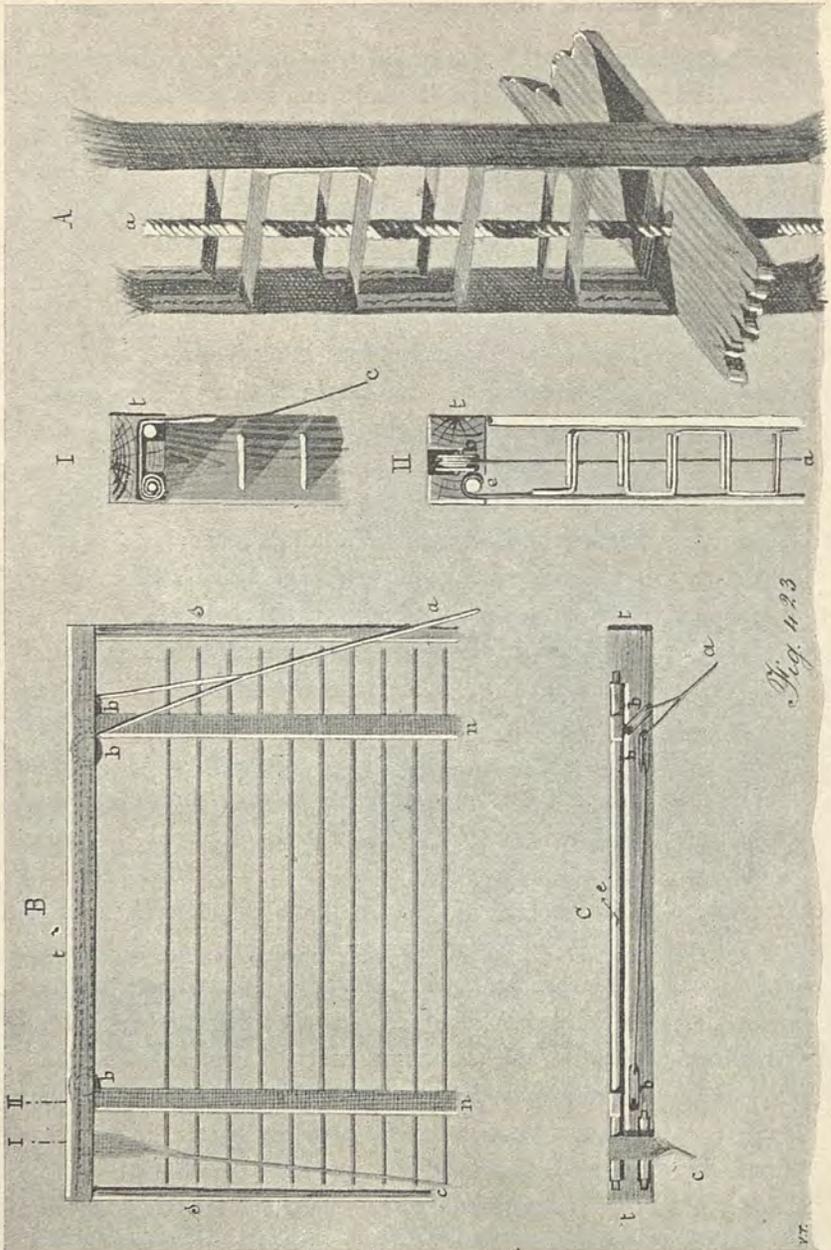


Fig. 423

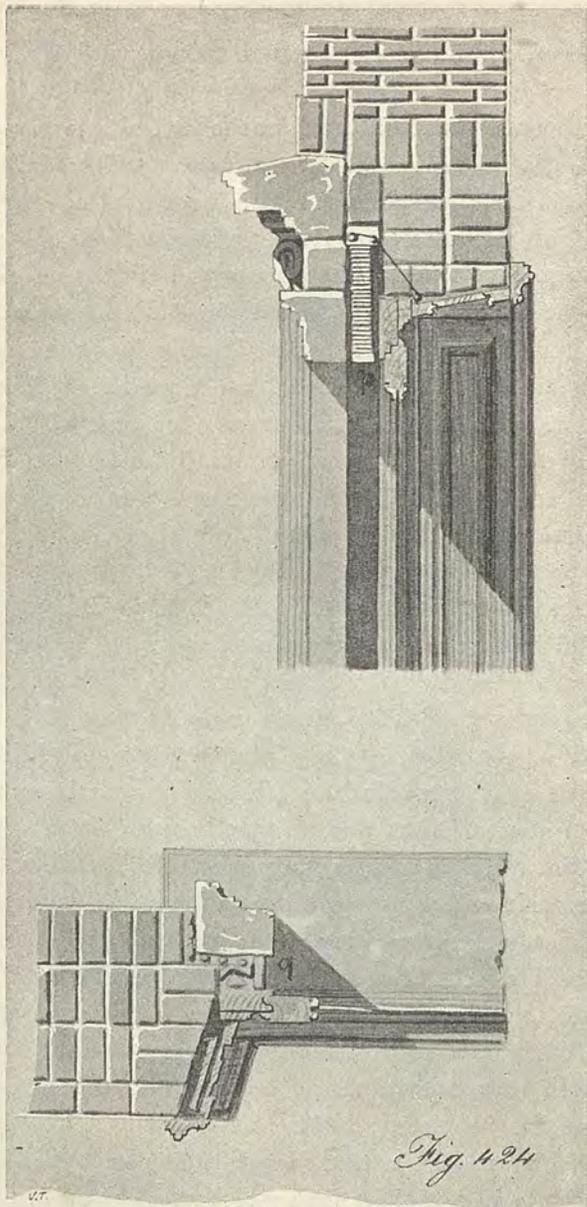


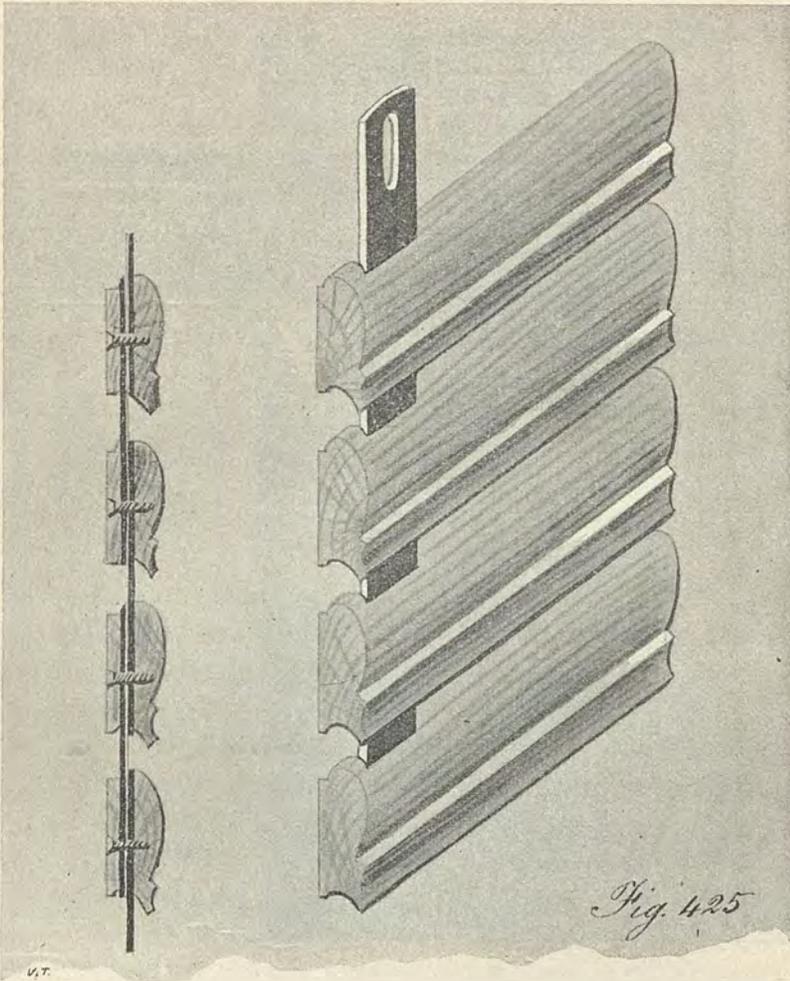
Fig. 124

47

colla quale si consumano i nastri di canape che vi si intrecciano.

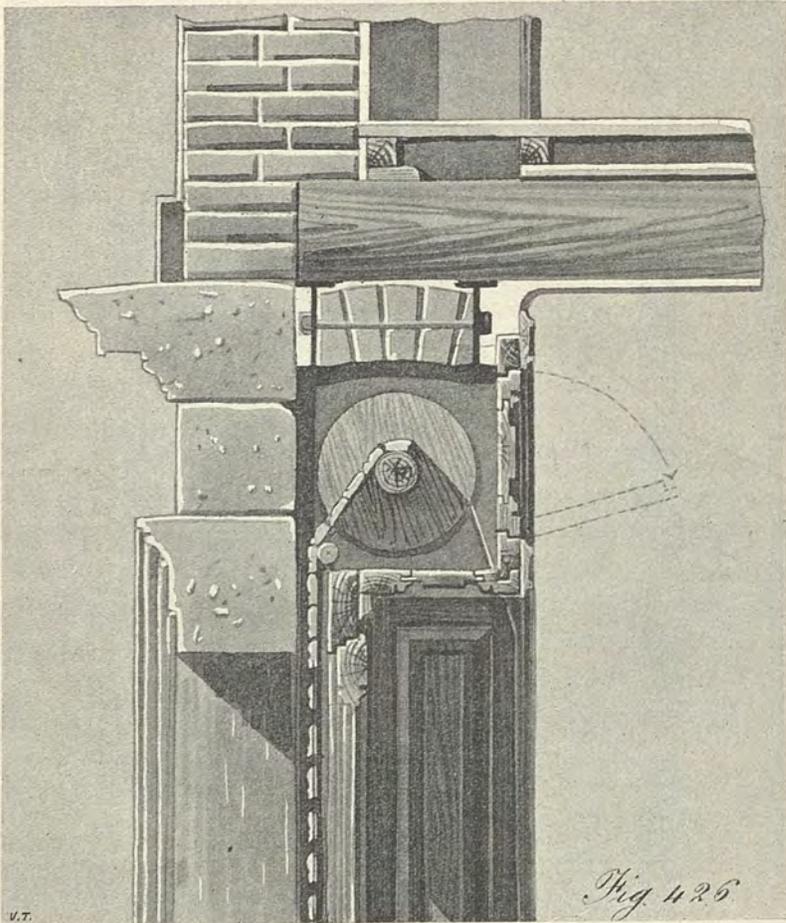
Attualmente prendono voga anche in Italia le persiane da arrotolare, già da tempo assai usate con ottimo risultato sia in Germania, dove vengono per lo più fabbricate, come in Inghilterra. Tali persiane sono formate da listelli di abete diversamente sagomati, i quali ai loro margini si uniscono insieme perfettamente, sono larghi e grossi rispettivamente mm. 40 e mm. 15 circa, infilati sopra bande di acciaio larghe mm. 20, o sopra nastri di canape ordinati a determinate distanze tra loro, essendo anche tali listelli fermati in sommità ad un albero che si fa girare col mezzo di una piccola ruota di legno fissa all'albero stesso, e di una fune che vi si accavalla, all'intento di arrotolare i listelli sopra l'albero, ed avendo questi ultimi al piede una traversa di legno, piuttosto pesante, che mantiene distese le persiane. Il rotolo della persiana viene stabilito in un vano praticato nel muro dietro il cappello dello stipite per la finestra, pel che, sovente, in luogo del voltino, si dispone sopra la finestra una coppia di travicelli in ferro a doppio T ed un piccolo voltino tra essi; sovente le bande di acciaio sulle quali sono infilati i listelli, in corrispondenza a ciascuno di questi, hanno una finestrella che è attraversata da una vite fissata nel listello, e che permette ai listelli medesimi un certo scorrimento; per tal modo, allorchè le persiane sono abbassate, facendo girare di poco l'albero al quale sono montate, i listelli si scostano, ottenendosi tra essi, quando lo si creda opportuno, delle fessure che lasciano passare l'aria e la luce; i listelli poi, ai loro estremi sono registrati entro piccoli ferri a C, che servono di guida e che sono messi contro le faccie dello stipite in pietra; inoltre, assai sovente, queste guide hanno verso il mezzo una snodatura che permette di fissare queste persiane in posizione inclinata verso l'esterno, nel qual caso i registri sono inferiormente uniti ad un piccolo ferro a Z orizzontale, che forma la battuta al piede della persiana.

Colla fig. 425 si dà in sezione verticale ed in iscorcio, un tipo di listelli sagomati per le persiane da arrotolare, infilati



sopra bande di acciaio aventi le finestrelle per lo scostamento dei listelli, e colla fig. 426 si dà una porzione della sezione verticale al sommo dell'apertura della finestra, la quale mostra l'applicazione del rotolo della persiana fatta dietro lo sti-

pite, e mette in evidenza anche l'opportunità di disporre verso l'interno, appena sopra il soffitto del vano della finestra, uno



sportello apribile a ribalta, per potere facilmente, ove occorra, ispezionare o riparare il rotolo della persiana.

Le nozioni che si sono enunciate a riguardo delle imposte di legno per le aperture delle finestre, trovano maggior spiegazione nelle tav. LXXXIV, LXXXV, LXXXVI e LXXXVII.

Infatti nelle prime tre di queste tavole, è dato uno studio completo, corredato anche dai particolari, per le imposte di una finestra con parapetto di muro, costituite, dagli oscuri, dagli sportelli pei vetri, dalle persiane che si sono supposte incanalate e completate dallo stipitone interno, e dal davanzale di legno, nonchè dagli assiti formellati che rivestono le faccie del vano dell'apertura; e nell'ultima delle menzionate tavole si hanno lo studio ed i particolari che si riferiscono alle imposte delle finestre colle persiane di legno da arrotolare.

Considerando partitamente queste tavole, si rileva che, in quella LXXXIV, la fig. 1 rappresenta la sezione orizzontale dell'imposta di legno per la finestra con tutte le parti accessorie e complete che vi si riferiscono, col loro ordinamento rispettivo, colla indicazione anche, delle unioni e degli incastri dei diversi pezzi di legname, dei ferri di montamento, e di tutto quanto occorre per l'applicazione dell'imposta stessa; similmente, nella tav. LXXXV, le fig. 1 e 2 danno due porzioni della sezione verticale dell'imposta, rispettivamente fatte al piede ed al sommo dell'apertura, e si ritiene che, in base alle indicazioni precedentemente fornite, tutte queste figure possano trovare per sè sole chiara dimostrazione.

Le citate figure sono accompagnate dai seguenti particolari: nella tav. LXXXIV, la fig. 2 rappresenta una porzione al piede del telaio maestro di larice, coll'ingrossamento rapportato di abete per l'applicazione degli oscuri, e colle incassature pei mastietti degli oscuri stessi e degli sportelli pei vetri; la fig. 3 dà la porzione al piede degli sportelli, col mastietto ad ala incassata, che si usa allorchè essi non devono essere verniciati; la fig. 4 dà l'identico particolare col mastietto a squadra che si incassa a filo del legno, all'intento di rafforzare il telaio degli sportelli, e che si usa allorchè essi debbano essere verniciati; la fig. 5 mostra il particolare per l'unione ad incastro dei battitoi colle spranghe; la fig. 6 dà lo scorcio di una porzione degli oscuri al loro piede, colle

bande, l'una di struttura intelaiata, l'altra semplicemente intestata, e coi loro mastietti; e la fig. 7 fornisce i particolari per il rampone degli oscuri. Nella tav. LXXXV, la fig. 3 dà la spagnoletta per fermare gli sportelli, formata dalla bacchetta di ferro, dagli anelli pure di ferro lavorati a vite da fissare ad uno dei battitoi mediante dadi, e decorati con nodi di ottone, dalla maniglia e dal becco pure di ottone, quest'ultimo da fissare al battitoio a vite e dado, e dalla bocchetta di ferro, che si applica al telaio maestro, anteriormente alle incassature in cui ci sono le spine di ferro alle quali si aggrappano gli uncini della spagnoletta; la fig. 4 dà un particolare prospettivo che mostra uno degli anelli di ferro coi suoi nodi di ottone, destinato a registrare la bacchetta della spagnoletta, ed il modo col quale quest'ultima si ferma al telaio maestro; e la fig. 5 dà la sezione orizzontale dei due battitoi di mezzo degli sportelli, colla applicazione della maniglia di ottone della spagnoletta, e del suo becco.

Nella tav. LXXXVI, le due porzioni della fig. 1 mettono in evidenza l'applicazione della persiana incanalata nella incassatura del muro; la fig. 2 dà il particolare prospettivo della persiana, collo sportello apribile a ribalta, colle guide su cui è montata, coi rocchetti e colle girelle che servono pel suo scorrimento; la fig. 3 mostra il corrente di legno che si ferma colle zanche al muro, e che porta la guida superiore della persiana, fatta con un ferro a T; la fig. 4 dà una delle girelle di bronzo che s'incassano nella spranga da piede della persiana; la fig. 5 mostra l'asticciuola di ferro e la dentiera colle quali si fermano gli sportelli a ribalta, e la fig. 6 mostra una delle cerniere che servono pel montaggio degli sportelli alla persiana.

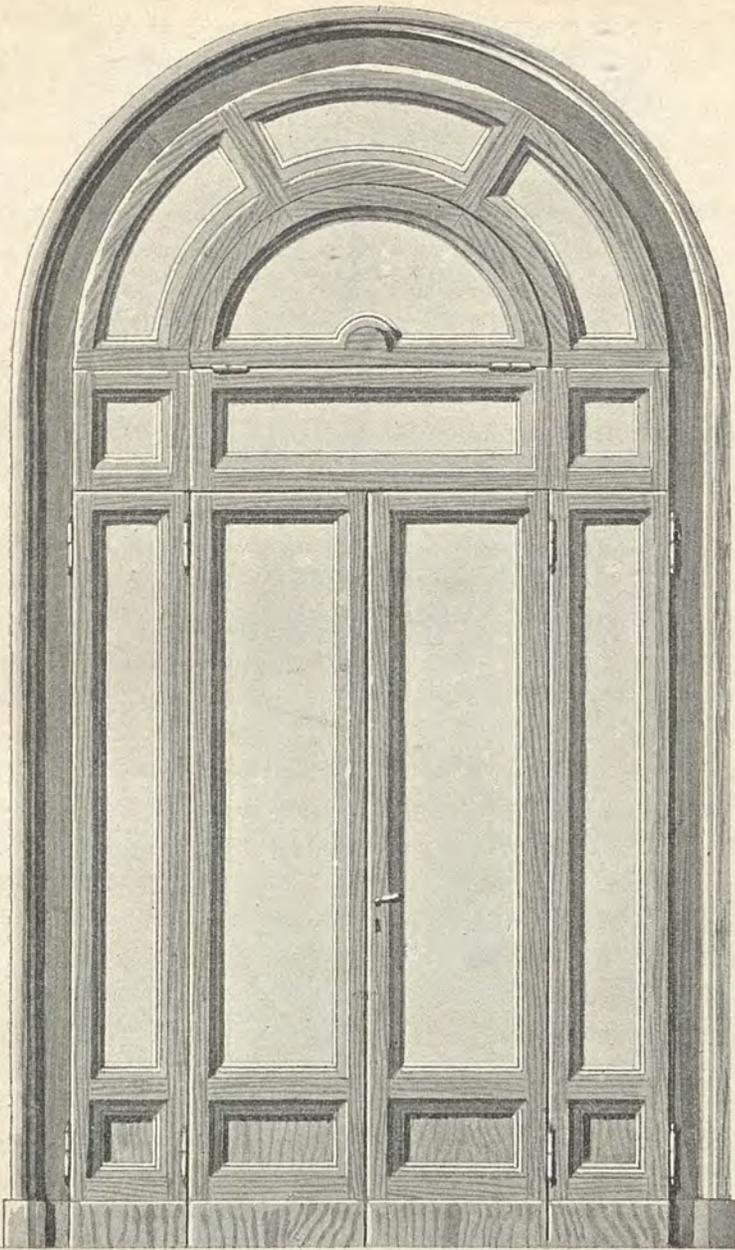
La tav. LXXXVII è specialmente destinata ad illustrare le persiane da arrotolare, ed a mostrarne l'applicazione; in essa, la fig. 1, fornisce la sezione orizzontale dell'apertura da finestra, completata dalle imposte, formate da sportelli a vetro, oscuri, e persiane da arrotolare, e nella medesima figura si ve-

dono i piccoli ferri a *C*, che servono per registrare la persiana nel suo movimento, il cui particolare è dato dalla fig. 2, nonchè la grossezza di legno che si stabilisce tra i registri ed il telaio maestro, per incassarvi i bracci di ferro a leva destinati ad inclinare esternamente la persiana nella sua parte inferiore snodata, come è spiegato anche dalle fig. 3 e 4, che rispettivamente forniscono il particolare dei bracci di ferro a leva applicati al registro snodato ed al ferro a *Z* che forma la battuta da piede, ed il particolare per l'incassatura dei bracci stessi allorchè la persiana è verticale. Nella tavola che si considera, la fig. 5 dà la sezione verticale dell'apertura e delle imposte; essa mostra il modo di applicazione del rotolo della persiana, il quale è disposto in un vano che si ha sopra il soffittino di legno dell'apertura, il quale vano ha uno sportello apribile a ribalta verso l'interno, che serve, come si è detto, per ispezionare il rotolo, e per riparare all'evenienza la persiana; la stessa figura spiega l'ordinamento dell'albero sul quale la persiana viene arrotolata, e di quello più sottile che funziona come albero di rinvio, e mostra il modo col quale la persiana può essere disposta inclinata verso l'esterno; la fig. 6, mediante una sezione orizzontale, dà l'applicazione al muro dell'albero di legno principale, fatta col mezzo di zanche doppie di ferro, e quella dell'albero di rinvio montato al telaio di legno; infine le fig. 7 e 8 danno i particolari al vero che si riferiscono ai listelli a scorrimento, ed al loro montamento alle bande d'acciaio.

A riguardo delle imposte di legno si danno per ultimo brevi cenni relativi alle vetrate che sovente si applicano alle grandi aperture, per lo più arcuate. Le vetrate di questo genere possono avere alcune parti fisse, altre mobili ed apribili, frequentemente poi, si fanno anche in guisa che la vetrata possa aprirsi completamente ripiegandola in diverse bande. Le bande che si aprono soltanto di rado, sono mastiettate al contorno dell'apertura, e si fermano alle parti fisse dell'imposta

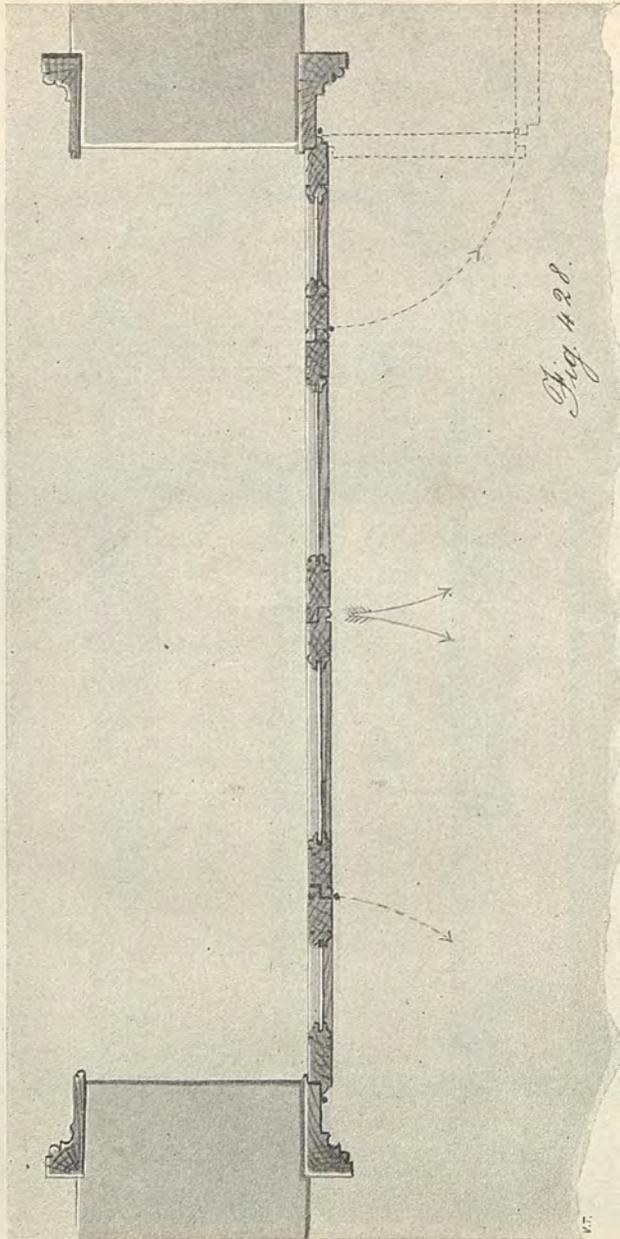
con sufficiente numero di catenaccioli, in maniera che a queste bande si possano mastiettare le bande, gli sportelli, od i battenti a vetro, che si aprono più di sovente. A complemento di queste indicazioni generiche, si danno le due figure 427 e 428, la prima delle quali rappresenta il prospetto di una vetrata per un'apertura arcuata, avendo la vetrata, come appare dai suoi mastietti, due porzioni laterali mastiettate allo stipite, che si possono, mediante catenaccioli, fermare al piede ed in sommità rispettivamente al pavimento ed alla parte superiore fissa dell'imposta; tali porzioni laterali portano i due battenti della parte centrale della vetrata, la quale ha anche superiormente una porzione che è apribile a ribalta; la fig. 428 poi, dà la sezione orizzontale della vetrata, e mostra il modo col quale le diverse parti di essa sono mastiettate tra loro ed apribili.

65. Le imposte di ferro ed i loro particolari. I ferri di filiera e le lamine di ferro si possono assai opportunamente impiegare per la formazione di imposte che servono, per le aperture delle finestre, per le vetrate in genere, e per le chiusure delle botteghe. Le imposte per le aperture delle finestre, consistono specialmente negli sportelli pei vetri, composti per lo più con piccoli ferri di filiera massicci, che hanno sezione ad L, a Z, a T, sui quali vengono talora rapportati dei piccoli ferri sagomati, che formano le corniciature dei telai di cui sono costituite, scegliendosi anche questi ferri di opportune sezioni, dipendenti dalle dimensioni delle imposte, e dal peso delle loro lastre di vetro. Simili imposte sono montate sopra telai maestri, che possono essere di ferro od anche di legno, e talora hanno una parte superiore apribile a ribalta; le imposte di ferro per le aperture delle finestre, avendo una struttura intelaiata piuttosto sottile, favoriscono il passaggio della luce, e sono quindi particolarmente indicate per le finestre poco ampie, o che si aprono verso le chiostrine ed i piccoli cortili che sono poco illuminati; trattandosi poi di imposte di ferro per finestre grandi, e volendosi assegnare a queste imposte una



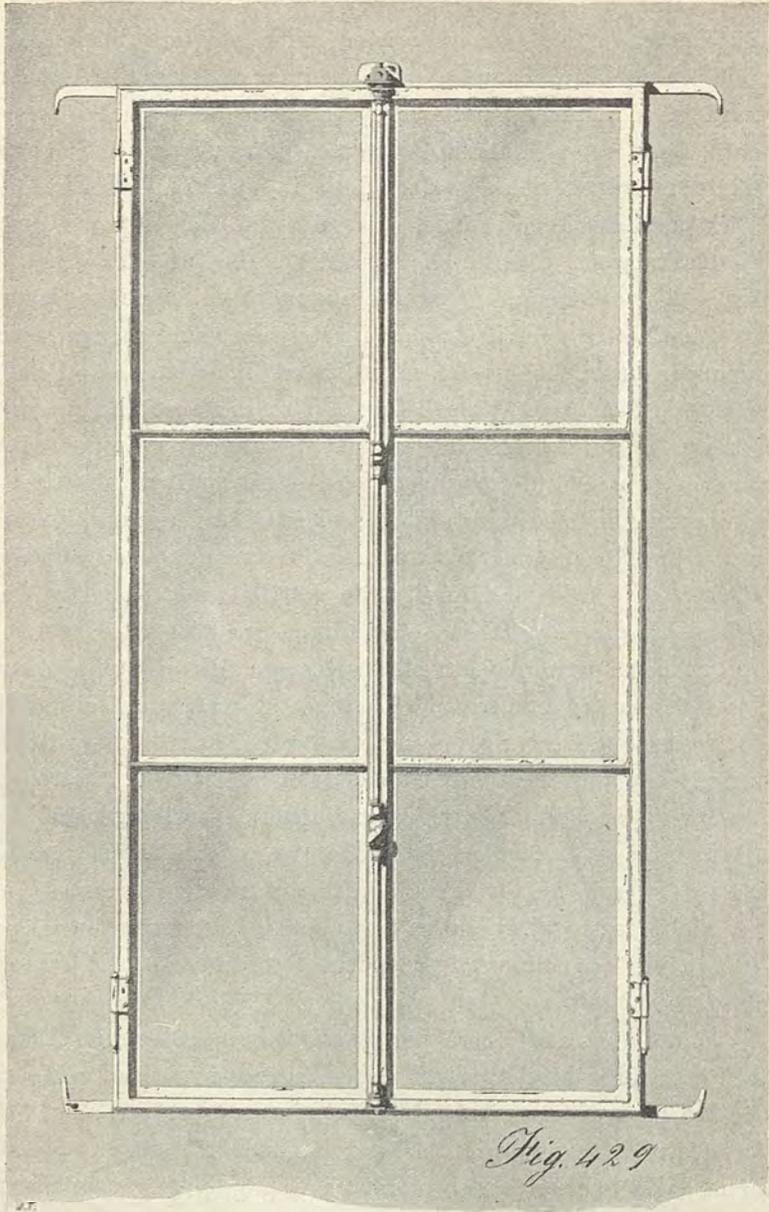
V.T.

Fig. 427.



struttura che abbia una apparenza meno leggiera di quella di cui si è detto, senza aumentare di troppo il peso delle imposte stesse, si introducono nelle loro strutture delle parti in ferro vuoto, quali sono, le canne, le mezze canne, i quarti di canna, e simili; inoltre, richiedendosi delle imposte che impediscano il più possibile le correnti d'aria, si applicano a quelle parti dei telai maestri di esse che formano le battute, delle piccole bande di caoutchouc, le quali chiudono assai bene le fessure che si hanno tra i ferri. Quando i vetri non siano in una lastra unica per ciascun sportello, si ordinano in questi ultimi delle bacchette, formate da piccoli ferri a T stabiliti nei luoghi dove si hanno le unioni delle lastre di vetro, le quali ultime si fermano contro le falde di questi ferri e di quelli dei battutoi e delle spranghe mediante stucco, col sussidio talora di piccoli ferri d'angolo speciali, e frapponendo anche tra gli appoggi dei vetri e le falde dei ferri, delle sottili bande di legno dolcissimo, il quale, colla sua elasticità, impedisce che i vetri a cagione degli urti che sovente subiscono gli sportelli contro il telaio maestro mentre si chiudono, si rompano facilmente. Inoltre, tenendo calcolo del peso dei vetri, e delle lievi deformazioni che per effetto di esso e della elasticità del ferro, subiscono gli sportelli allorchè sono aperti e sostenuti solo dai mastietti, si suole fare in guisa che, tra le falde inferiori e laterali dei ferri che formano la intelaiatura degli sportelli, ed il telaio maestro, si abbia un certo spazio, che permetta di poter chiudere agevolmente gli sportelli stessi nella luce del loro telaio.

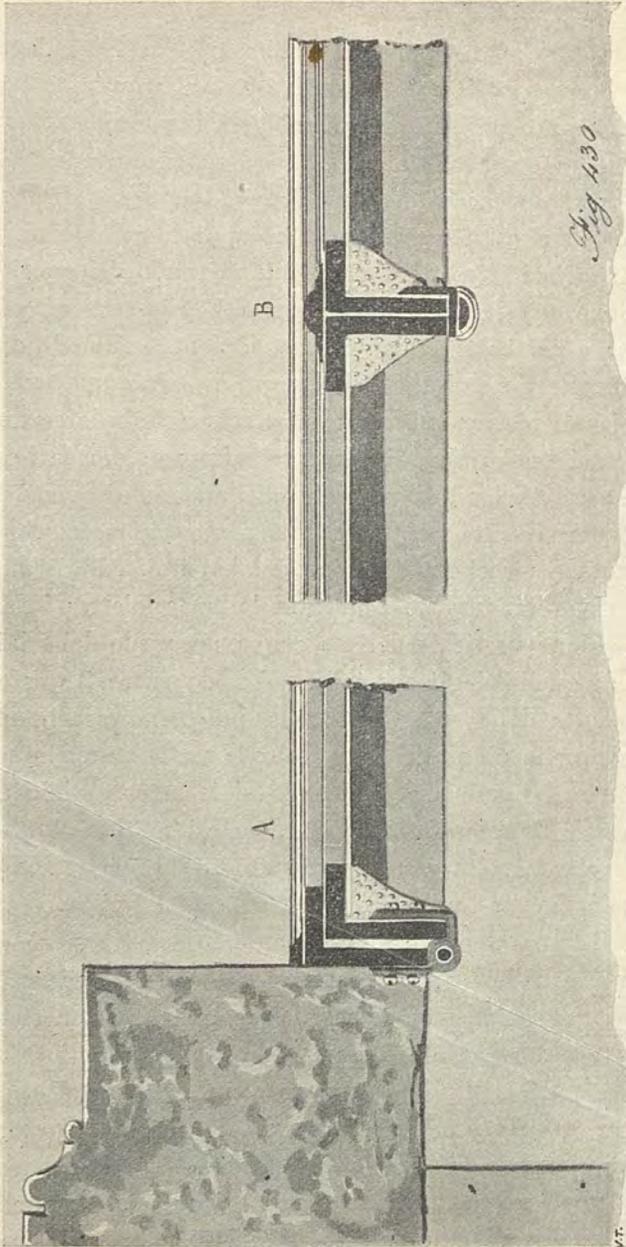
Una imposta di ferro per finestra formata con ferri massicci, costituita dagli sportelli dei vetri mastiettati ad un telaio maestro, pure di ferro, è rappresentata in prospetto nella fig. 429, che mostra la struttura intelaiata che ha l'imposta completata anche dalle bacchette pei vetri, dalla spagnoletta, e dalle zanche che formano parte del telaio maestro, destinate a fissare quest'ultimo al muro. Ora s'intende di prendere partitamente



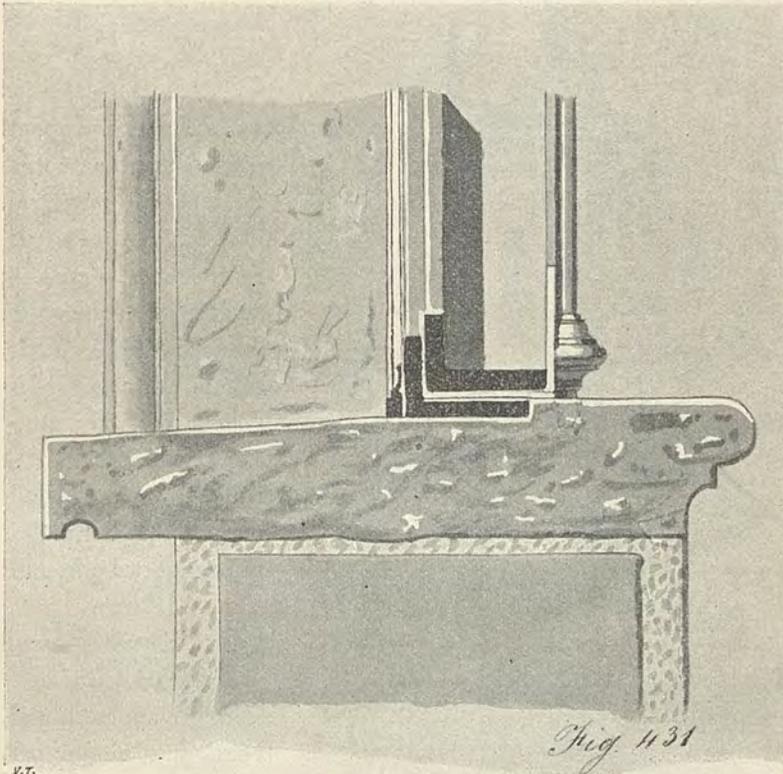
a considerare le diverse qualità di ferri che si impiegano per queste imposte di ferri massicci, ed i differenti modi di loro accoppiamento per la formazione delle medesime.

Uno di questi sistemi, consiste nell'impiegare dei ferri ad L, tutti del medesimo tipo, sia pel telaio maestro come per gli sportelli; tali ferri vengono accoppiati nel modo indicato dai particolari *A*, *B* della fig. 430; il primo dei quali mostra in sezione orizzontale i due ferri ad L, che servono pel telaio maestro e pei battitoi dei mastietti, nonchè il modo col quale si applicano i mastietti e si dispone il telaio maestro contro lo stipite di pietra; il secondo particolare *B* dà la sezione orizzontale dei due battitoi di mezzo della imposta, formati essi pure dagli stessi ferri ad L, notando che, ad uno di questi battitoi viene esternamente rapportato un ferro sagomato, che forma la battuta e maschera l'unione dei battitoi, ed all'altro battitoio viene all'interno applicata la spagnoletta; la fig. 431 dà la sezione verticale della spranga da piede del telaio maestro e di quella degli sportelli, col nodo entro il quale scorre la bacchetta della spagnoletta, che può penetrare in un buco praticato nella pietra del davanzale, la quale ha anche una battuta contro la quale si stabilisce il telaio maestro dell'imposta; nelle stesse figure poi 430 e 431, vedesi un piccolo ferro sagomato, che talvolta viene rapportato lungo il contorno esterno del telaio maestro per decorarne la falda in vista.

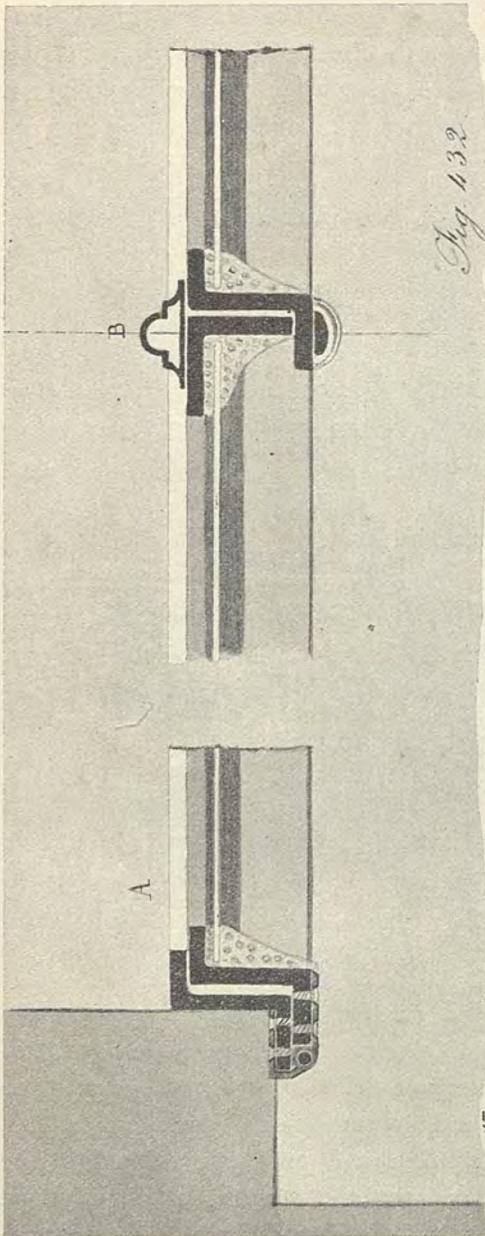
Il sistema che si è citato, non può servire però che per le aperture delle finestre piuttosto piccole, le cui imposte, per la leggerezza anche delle loro lastre di vetro, non richiedono intelaiature robuste. Altrimenti, e nei casi che sono più comuni, si suole fare, sia il telaio maestro come gli sportelli pei vetri, impiegando invece dei ferri ad L, i ferri a Z, ottenendosi così delle imposte più robuste, che si possono completare anche con lastre di vetro alquanto grandi, senza che l'intelaiatura degli sportelli, allorchè questi sono aperti, subisca deformazioni considerevoli. Il modo col quale si ottiene la combinazione di



questi ferri a Z per la formazione del telaio maestro, è dimostrato nelle figure 432 e 433; la prima di esse fornisce il particolare *A*, che dà la sezione orizzontale dei ferri a Z per il telaio maestro e pei battitoi, e mostra anche l'applicazione dei



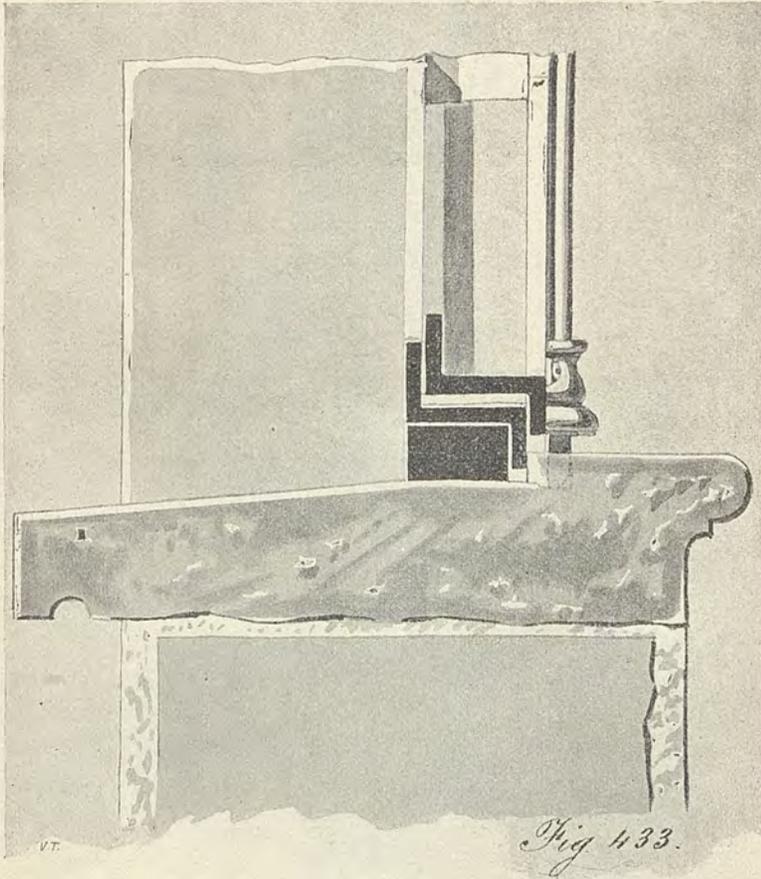
mastietti e quella del telaio maestro allo stipite di pietra della finestra; la stessa figura dà il particolare *B* per la sezione orizzontale dei battitoi di mezzo e del ferro sagomato esterno per la loro battuta; la seconda delle menzionate figure, quella 433, dà la sezione verticale dei ferri a Z per la spranga da piede del telaio maestro e per le spranghe degli sportelli, col nodo inferiore entro cui scorre la bacchetta di ferro della spagno-



letta, e mostra l'applicazione del telaio maestro dell'imposta al davanzale, fatta col sussidio anche di una grossezza di ferro, che si stabilisce sul davanzale stesso, sulla quale si appoggia la spranga da piede del telaio maestro.

Le imposte di ferro che si sono descritte, allorchè sono completate cogli oscuri, torna indispensabile di montarle, coi loro battenti che portano i mastietti, sopra dei telai maestri che non sieno di ferro, ma di legno, ai quali si possano mastiettare non solo gli sportelli pei vetri, ma anche gli oscuri medesimi; a tale intento il telaio maestro di legno viene stabilito dietro lo stipite di pietra, o dietro la mazzetta dell'apertura, praticandovi anche una

piccola battuta, contro la quale si possa meglio fermare il ferro a Z dei battitoi, ed effettuando il montaggio dell'imposta come è indicato nelle figure 434 e 435, che danno gli stessi



particolari delle altre due figure da cui sono precedute, applicati però al caso in cui, l'imposta di ferro avendo gli oscuri, debba essere montata sul telaio maestro di legno.

Quanto agli sportelli che hanno una parte superiore apribile a ribalta, si dà la fig. 436, che mostra con una sezione ver-

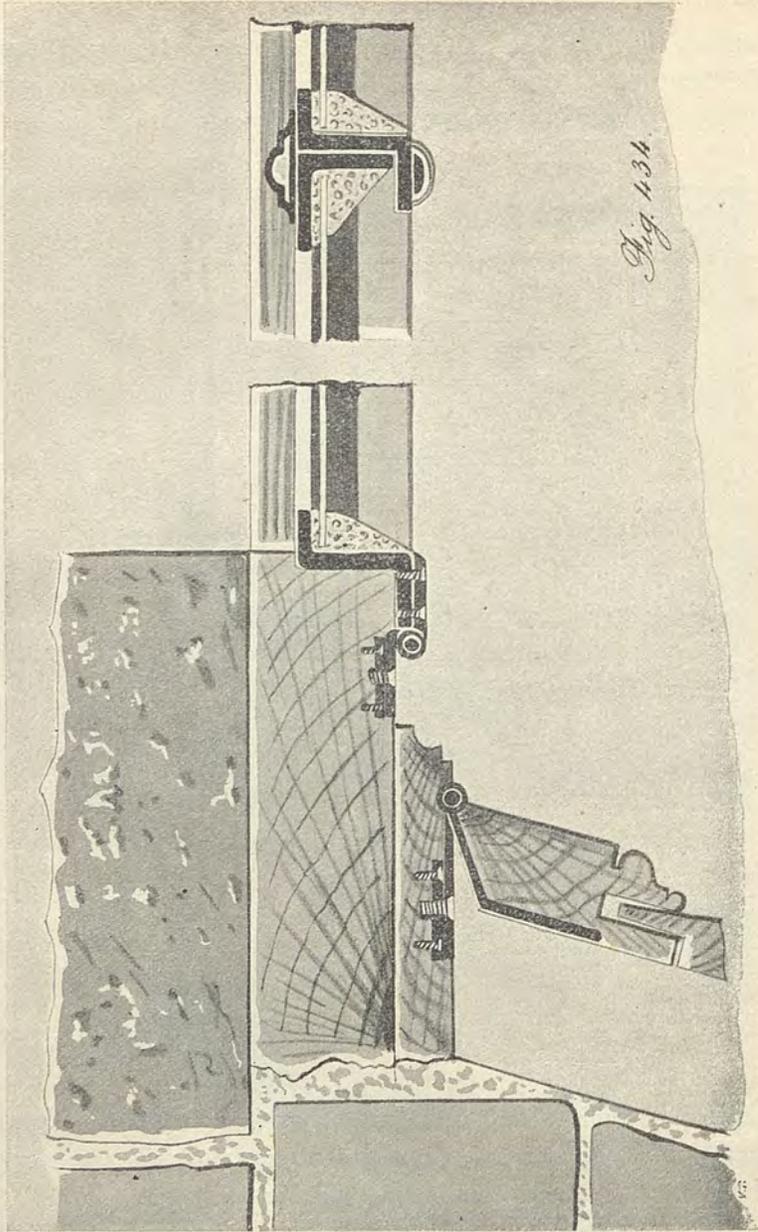
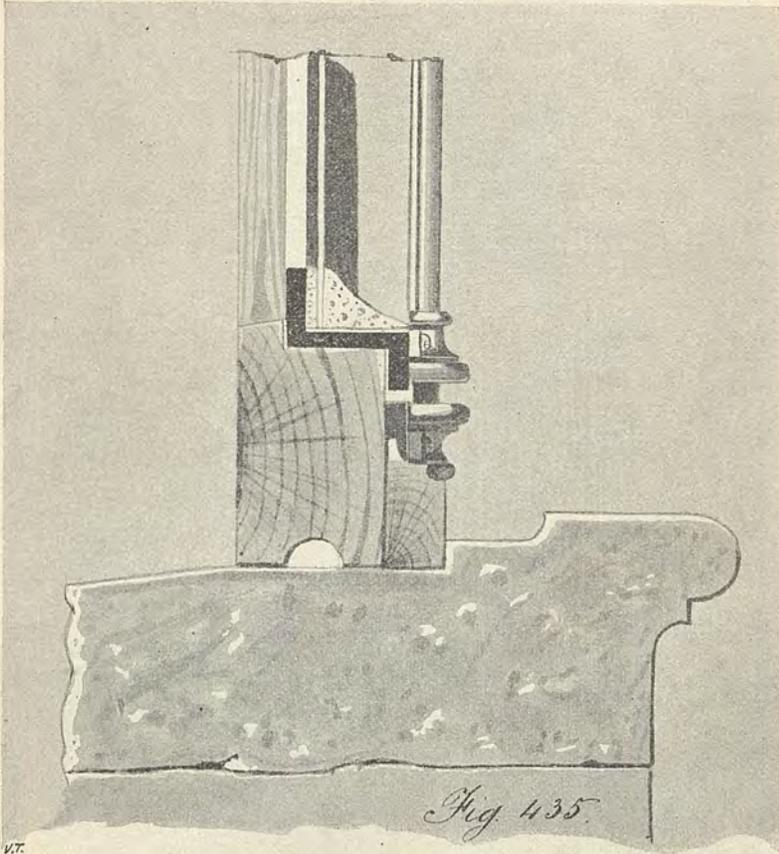


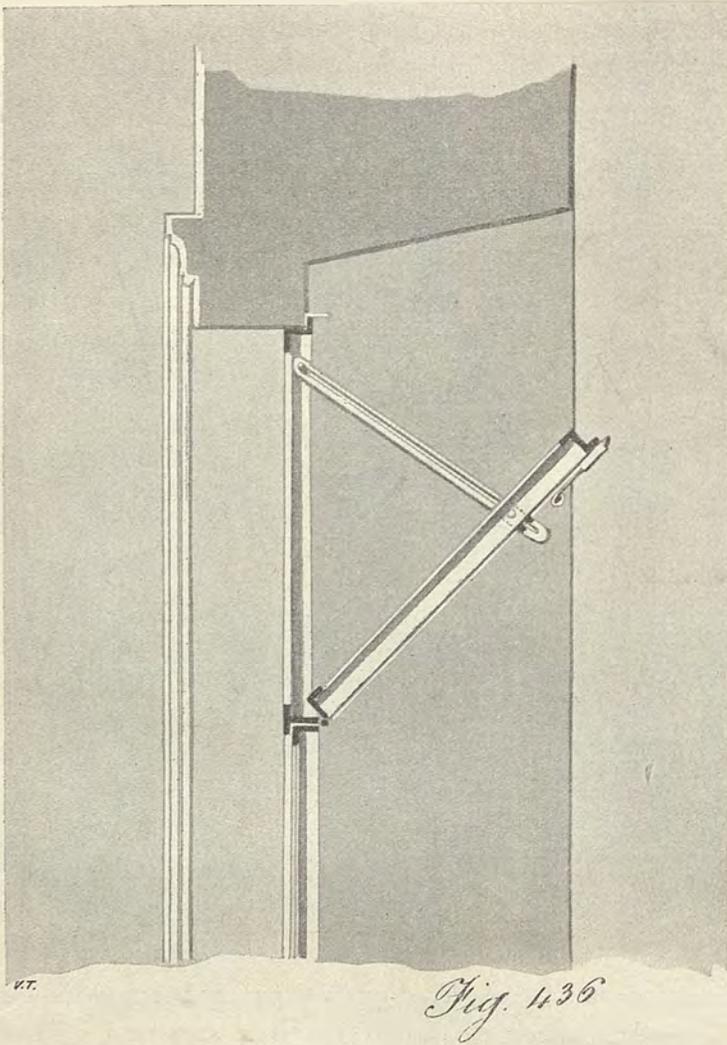
Fig. 134.

ticale, il particolare per uno di questi casi, dal quale emerge anche la necessità di avere nella imposta un pettorale; tale pettorale, che può essere diversamente formato, si è immaginato



costituito da un ferro a T, al quale si può mastiettare un ferro ad L per la spranga da piede della parte superiore a ribalta degli sportelli, impiegandosi un altro ferro ad L, simile al precedente, per la spranga di sommità delle porzioni inferiori degli sportelli.

A riguardo poi delle imposte che si fanno coi ferri vuoti, si dà la fig. 437 la quale mostra in sezione orizzontale, col



particolare *A*, la combinazione dei ferri pel telaio maestro e pei battitoi dei mastietti, ed il loro montaggio allo stipite

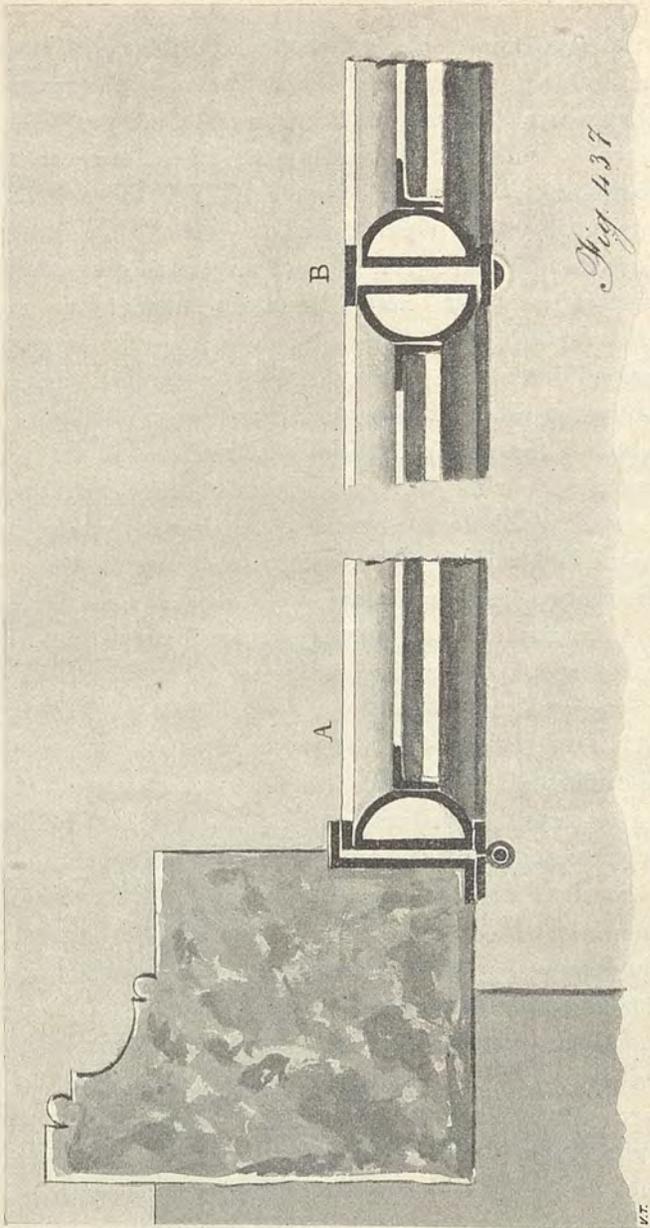


Fig 437

VT.

di pietra della finestra; e col particolare *B* mostra la combinazione dei ferri pei due battitoi di mezzo dell'imposta.

Le imposte di ferro massiccio per le aperture delle finestre di cui si sono date le regole generiche di esecuzione, formano argomento anche delle tavole LXXXVIII e LXXXIX, che ne rappresentano i particolari.

Nella tav. LXXXVIII, la fig. 1 mostra il prospetto di una di queste imposte per finestra, montata su un telaio maestro di ferro avente le spranghe da piede e di sommità terminate a zanca, all'intento di poter con esse fermare il telaio stesso allo stipite od alla mazzetta della finestra; nella figura si vedono anche i mastietti, distribuiti in numero di tre per ciascun battitoio, per meglio assicurare la stabilità degli sportelli, nonchè la spagnoletta a pignone e dentiere, coi nodi che servono per registrarla, e colle bocchette fissate al telaio maestro, destinate a ricevere i capi delle bacchette; la fig. 2 dà la sezione orizzontale della imposta; la fig. 3 rappresenta il particolare prospettivo per l'applicazione della scatola di ghisa per il congegno meccanico della spagnoletta, ad uno dei battitoi di mezzo; la fig. 4 e la fig. 5 danno rispettivamente le sezioni orizzontale e verticale dei ferri a Z pel telaio maestro e per gli sportelli, corrispondenti ad uno dei battitoi laterali ed alla spranga da piede di questi, in base a quanto si è già avuto occasione di dire in proposito; la fig. 6 fornisce il particolare prospettivo per l'unione ad incastro dei ferri a Z per il telaio maestro, in prossimità ad uno dei capi della spranga superiore foggiate a zanca; la fig. 7 dà la veduta in iscorcio della porzione inferiore dell'imposta, colle sezioni dei ferri di cui è composta, e colle zanche appartenenti, in questo caso, alla barra di ferro che si ha al piede dell'imposta; infine la fig. 8 rappresenta il particolare pel montaggio degli sportelli, mediante mastietti, ad un telaio di legno, da servire pel caso in cui l'imposta sia completata dagli oscuri.

Nella tav. LXXXIX, la fig. 1 dà la veduta della porzione

superiore di una delle imposte di cui si tratta, con telaio maestro di ferro, ed avente in sommità e sopra gli sportelli, un altro sportello apribile a ribalta verso l'interno; la stessa figura spiega anche il congegno a leva semplicissimo, che serve per aprire lo sportello a ribalta e per fermarlo in posizione inclinata; la fig. 2 dà le sezioni verticali dei ferri, per la porzione di imposta della fig. 1, e mostra la loro composizione ed il loro montamento mediante i mastietti; infine la fig. 3 dà il particolare prospettivo pei tagli destinati all'unione ad incastro dei ferri a Z che entrano nella composizione dell'imposta, e la fig. 4 dà l'altro particolare analogo per l'unione dei ferri a T formanti le bacchette pei vetri, coi ferri a Z dei battitoi degli sportelli, secondo due differenti sistemi.

Le vetrate fatte di ferri massicci di filiera sono comunissime per le aperture delle botteghe verso le vie, ordinandosi in seguito dietro di esse le vetrine, che servono per mettere in mostra le mercanzie. Comunemente queste vetrate, oltre l'imposta apribile verso l'interno, che serve per l'ingresso nelle botteghe, e la parte fissa che corrisponde alla vetrina, hanno nel loro zoccolo uno sportello apribile internamente a ribalta, destinato a ventilare i sotterranei, ed un altro sportello, simile al precedente, e disposto in sommità della vetrata, che serve per ventilare la bottega; per le vetrate poi piuttosto alte, si ha una parte fissa anche sopra l'imposta per l'ingresso. Alle vetrate di cui si tratta si applicano i cristalli tersi, aventi uno spessore da mm. 6 ad 8, fermandoli contro le falde dei ferri mediante stucco, o meglio con piccoli ferri d'angolo assicurati con viti; sovente poi, nello zoccolo, si hanno, in luogo dei cristalli, dei vetri rigati grossi circa mm. 6, che essendo assai meno costosi dei primi, tornano più opportuni per la parte inferiore della vetrata, che è maggiormente esposta agli urti ed alle eventuali rotture dei vetri.

L'intelaiatura di tali vetrate si fa solitamente con ferri ad L, ed i battitoi e le spranghe degli sportelli si fanno con

ferri a Z, riportando sulle falde esterne dei medesimi, dei ferri sagomati; essa ha al piede uno zoccolino, e viene montata con viti ad un telaio maestro di larice, il quale, fermato con zanche nel muro, o fissato mediante mazzette alla pietra delle pilastrate, forma anche come una piccola bussola destinata a far sì che la chiusura della bottega, che può essere da arrotolare o da abbassare, possa scorrere liberamente nelle sue guide, senza urtare nelle maniglie che appartengono alla serratura a colpo per l'imposta della vetrata; notando però che, talora, tale bussola è limitata solo al contorno dell'imposta, potendosi la medesima ottenere mediante una speciale combinazione dei suoi ferri.

La tav. XC, è destinata a mostrare l'assieme ed i particolari di una di simili vetrate per una apertura da bottega, ed a spiegare le norme più frequentemente seguite per la combinazione dei suoi ferri. Nella tavola, la fig. 1 dà il prospetto della vetrata di ferro, ed in essa sono indicate, l'imposta, le parti fisse, quelle apribili a ribalta, nonchè le linee secondo le quali sono distribuiti i mastietti; la fig. 2 dà la sezione orizzontale della vetrata, completata dalle guide di ferro per la chiusura metallica dell'apertura, e dal telaio di legno formante bussola, per evitare che la maniglia della serratura inceppi, come si è detto, il movimento della chiusura stessa. Le altre figure della tavola forniscono tutti i casi per le combinazioni dei ferri nelle diverse parti della vetrata, essendo i medesimi rappresentati mediante i particolari appartenenti ad un certo numero di sezioni orizzontali e verticali, segnate nella fig. 1; infatti: la fig. 3 dà il particolare della sezione orizzontale I, che mostra il ferro ad L pel contorno della intelaiatura metallica fermato con viti al telaio di legno, nonchè la sagoma esterna di ferro rapportata, e mostra anche il ferro a Z pei battitoi e per le spranghe dello sportello superiore apribile a ribalta, con uno dei suoi mastietti e col piccolo ferro d'angolo pei cristalli; la fig. 4 dà il particolare della sezione orizzontale II per una porzione della inte-

laiatura metallica che è compresa tra due parti fisse, e mostra la combinazione dei ferri che vi corrispondono, risultante principalmente dall'accoppiamento di due ferri ad L, fatto in guisa di ottenere una sezione a T contro le cui falde poter praticare l'appoggio dei cristalli delle due parti fisse; la sezione poi è completata, come la precedente e tutte le altre che seguono, dal ferro sagomato esterno e dai ferri ad angolo pei cristalli; la fig. 5 dà i particolari della sezione orizzontale III che mostra i ferri laterali ad L semplici, appartenenti al contorno della intelaiatura, i quali sono fissati al telaio di legno, nonchè quelli di mezzo pure ad L accoppiati, e quelli a Z pei battitoi, e per la spranga di sommità della parte della vetrata ad imposta apribile; la fig. 6 dà il particolare della sezione orizzontale IV per la porzione della intelaiatura metallica compresa tra lo zoccolo dell'imposta e lo sportello a ribalta inferiore, e la medesima mostra l'accoppiamento dei ferri ad L di mezzo, ed i due ferri a Z pei battitoi dell'imposta e dello sportello; infine la fig. 7 dà i particolari per due porzioni della sezione verticale V per lo zoccolino della vetrata e ne spiega la formazione; essa nella parte A mostra il ferro a Z per la spranga da piede dello sportello a ribalta, quello ad L appartenente al contorno della intelaiatura, al quale ultimo è fissato un ferro a C, tale che possa servire a portare il ferro sagomato che ricorre al piede della vetrata, ed a sostegno di due lamine di ferro che formano lo zoccolino propriamente detto, corroborato inferiormente mediante una robusta spranga di ferro, come si vede nella parte B della sezione.

Le imposte metalliche per le chiusure delle botteghe sono ora quasi sempre adottate in luogo di quelle di legno da piegare a libriccino che si sono descritte, potendo le prime venire aperte e chiuse assai facilmente senza rimuovere le vetrine, presentando esse una maggior sicurezza, e richiedendo lateralmente uno spazio assai limitato, che permette quindi di non indebolire i pilastri.

Le chiusure metalliche per le botteghe sono in genere formate da lamine di acciaio ondulate, ovvero piane, che possono essere del sistema *Clark*, ossia da arrotolare sopra la vetrina nella grossezza del muro, oppure da abbassare nel sotterraneo. Le imposte da arrotolare del sistema Clark, delle quali primamente si tratta, sono rappresentate coi loro particolari nelle tavole XCI, XCII e XCIII, nelle quali si sono anche considerati i diversi congegni meccanici che servono pel loro movimento, ed i diversi casi che si possono presentare nella loro applicazione alle aperture delle botteghe. I congegni meccanici in uso pel movimento di queste chiusure, ordinariamente, come si vedrà meglio nel seguito, sono a molla, ovvero a vite perpetua e pignone elicoidale, o ad ingranaggi conici. L'albero orizzontale, all'ingiro del quale viene arrotolata l'imposta, si stabilisce in un vano praticato dietro l'architrave di pietra che ricorre sopra le pilastrate del piano terreno, e che trovasi tra le aperture inferiori per le botteghe e quelle immediatamente superiori, che solitamente appartengono all'ammezzato. La lamina metallica dell'imposta, si avvolge all'ingiro di un tamburo montato all'albero orizzontale dell'imposta stessa, e le dimensioni del rotolo e del vano che vi corrispondono, dipendono dalla superficie della lamina da arrotolare, e quindi dalla luce che hanno le aperture delle botteghe, nonchè dal congegno meccanico adottato pel movimento dell'imposta. Solitamente, il vano di cui si tratta, ha una larghezza ed una altezza netta interna, entrambi non minori di m. 0,50, e presenta quindi sovente qualche difficoltà pel suo ordinamento, non volendosi diminuire di troppo, nel verso dell'altezza, la luce delle botteghe; nelle tavole quindi che si sono citate, si sono considerati a quest'ultimo riguardo tre casi distinti, e cioè, il caso in cui il vano pel rotolo dell'imposta possa trovare collocazione appena al disotto della piattabanda di muratura di collegamento delle pilastrate tra le botteghe, l'altro caso nel quale, per aumentare l'altezza delle aperture delle botteghe, vengano omesse

le piattabande tra le pilastrate, si provveda al concatenamento di queste mediante travature di ferro, e si spinga il vano pel rotolo dell' imposta, fino poco al disotto del pavimento dell' ammezzato; ed infine il caso in cui, per dare alle aperture delle botteghe la maggiore altezza possibile, il vano stesso si estenda di una certa quantità fin sopra il pavimento dell' ammezzato, avvertendo anche che, in ognuno di questi casi, pel movimento dell' imposta, si può indifferentemente adottare il congegno meccanico che si ritiene più opportuno.

All' intento poi di potere ispezionare il rotolo dell' imposta, lo spazio vuoto nel quale egli è stabilito, deve essere chiuso su di un lato mediante uno sportello apribile a ribalta, in guisa anche che si possano agevolmente eseguire tutte quelle riparazioni che talora si rendono necessarie, sia all' imposta, come al congegno meccanico pel suo movimento.

In base a queste indicazioni generiche per le imposte del sistema Clark, si passa ora allo studio dei loro particolari, col sussidio anche delle figure appartenenti alle tavole che si riferiscono a tale argomento.

La tavola XCI si riferisce all' imposta metallica da arrotolare del sistema Clark, col vano pel suo rotolo ordinato sotto la piattabanda di muro che si ha tra le pilastrate, essendosi anche supposto che il movimento dell' imposta stessa si ottenga con un congegno a molla. La fig. 1 della tavola fornisce le due porzioni *A* e *B* della sezione verticale per l' imposta, rispettivamente corrispondenti alla parte superiore, ed a quella inferiore di essa, e la fig. 2 dà una porzione dell' imposta prossima ad uno dei suoi estremi veduta dall' interno; per mezzo di queste figure, e delle altre che verranno citate in seguito, si intende spiegare il montaggio dell' albero di ferro dell' imposta, la formazione del tamburo metallico sul quale si avvolge la lamina ondulata, il congegno meccanico pel movimento dell' imposta medesima, ed il suo funzionamento, nonchè i particolari che si riferiscono al chiudimento del vano nel quale

l'imposta viene arrotolata. L'albero del tamburo è di ferro ed a sezione circolare, col diametro di circa mm. 30; esso non è girevole, ma fisso; ad uno dei suoi estremi quindi ha sezione quadrata; esso penetra in due robusti supporti, pure di ferro, saldamente incastrati nei muri, il particolare di uno dei quali è dato dalla fig. 3; a poca distanza dagli estremi dell'albero, e talora anche in punti intermedi per le imposte delle aperture piuttosto larghe, si hanno delle scatole circolari di ghisa, aventi il diametro di circa m. 0,20, il cui particolare è dato dalla fig. 4; queste scatole hanno alla periferia un cerchio di ferro, che comprende una molla d'acciaio collocata nel loro interno, sono girevoli sull'albero fisso di cui si è parlato, e portano delle spranghe di ferro, che formano il tamburo metallico a cui è fissa superiormente la lamina ondulata dell'imposta, la quale, per conseguenza, girando il tamburo in un verso, si avvolge su di esso; la molla d'acciaio, il cui particolare è dato dalla fig. 5, è fermata con uno dei suoi capi all'albero fisso dell'imposta, ed all'altro capo al cerchio di ferro della scatola in cui è contenuta; mentre il tamburo e le scatole girano nel verso che corrisponde all'abbassamento dell'imposta, le spire della molla sono obbligate a stringersi per effetto del peso della chiusura, e ne regolano la discesa; mentre invece il tamburo e le scatole girano in verso opposto, ossia in quello che corrisponde all'innalzamento dell'imposta, la molla si allenta, le sue spire si allargano, facilitando la rotazione del tamburo e la salita dell'imposta; il movimento quindi della chiusura, sia pel suo abbassamento, come per l'innalzamento, si ottiene con poco sforzo, e si fa a mano, valendosi anche della pertica data dalla fig. 6, la quale, facendola entrare col suo rampino in un occhio di ferro sporgente dallo zoccolo della lamina ondulata, serve per tirare in basso la lamiera oppure per sollevarla, essendo anche quest'ultima guidata nel suo movimento mediante due piccoli ferri a C, fermati verticalmente alle spalle dell'apertura, nei quali ferri la lamina ondulata si

incastra coi suoi due bordi verticali. Il particolare pei ferri a C delle guide è fornito dalla fig. 2, che ne rappresenta la porzione superiore, in parte aperta e curvata per meglio guidare la lamina sul tamburo.

I particolari poi delle lamine ondulate delle imposte del sistema Clark, si hanno in una parte della tav. XCII, nella quale la fig. 1 ne rappresenta una porzione al piede.

Le lamine di cui si tratta, qualunque sia il congegno adottato pel loro movimento, sono di ferro, ed hanno uno spessore di cinque decimi di millimetro, attualmente però si fanno preferibilmente di acciaio, con uno spessore compreso fra tre e quattro decimi di millimetro; esse hanno lungo ciascuno dei margini verticali un rivestimento fatto con due bande di cuoio, larghe mm. 25, grosse mm. 8, destinate specialmente a scemare il rumore prodotto dalle lamine le quali nel loro movimento sfregano contro le faccie interne dei ferri a C che ne formano le guide; di queste bande, quella esterna, segue in parte l'ondulazione delle lamine, come appunto è indicato nella citata fig. 1; quella interna invece è tesa, e serve anche ad impedire che, mentre le lamine si avvolgono sul tamburo, il movimento venga incagliato per effetto dell'incastarsi dei loro canali. Le lamine per queste imposte, hanno uno zoccolo costituito assai sovente da un ferro a C piuttosto robusto, sulla faccia esterna del quale sono talora riportati dei ferri sagomati che ne formano la specchiatura; nel ferro a C di cui si tratta e verso l'interno, come è dimostrato dalla fig. 3 della stessa tav. XCII, si ha un catenaccio orizzontale a dentiere e pignone, diviso in due parti, le quali fermano ai loro estremi l'imposta, incastrandosi in due bocchette praticate nelle spalle dell'apertura; il catenaccio si apre e si chiude facendone dall'esterno girare il pignone colla chiave rappresentata nella citata fig. 3; ed il catenaccio stesso si può inoltre fermare mediante una serratura a mandata, essa pure stabilita nel ferro a C dello zoccolo, ed apribile dall'esterno.

Per ultimo, a complemento di quanto si è detto a riguardo della chiusura del sistema Clark, rappresentata nella tav. XCI, si richiama l'attenzione anche su quanto si riferisce al chiudimento del vano entro il quale si ha il rotolo dell'imposta, il quale chiudimento, rappresentato nelle fig. 1 e 2 della stessa tavola, si ottiene, inferiormente, mediante il cielino orizzontale di legno dell'apertura, e lateralmente, con una intelaiatura di legno che ha uno sportello apribile a ribalta verso l'alto, per rendere possibili, come si è detto, le riparazioni dell'imposta.

Un esempio di imposta del sistema Clark, avente il vano per il suo rotolo stabilito appena sotto il pavimento del piano immediatamente superiore a quello terreno, è fornito dalla fig. 4 e dalla fig. 5 della tav. XCII, le quali rispettivamente rappresentano una sezione verticale del vano stesso, ed una porzione della sua sezione orizzontale; in tali sezioni figura anche il congegno meccanico pel movimento dell'imposta, a norma del secondo sistema che si è citato, ossia a vite perpetua e pignone elicoidale. Come si vede dalla fig. 4, il vano pel rotolo dell'imposta, in questo caso, è chiuso superiormente da un voltino sottile di una testa portato da due travi di ferro a doppio T, le quali, oltrechè di legamento per le pilastrate, servono anche a sostenere la soglia di pietra dell'apertura da finestra del piano superiore e le travature della impalcatura da solaio, che si sono immaginate di legno e dirette perpendicolarmente alla fronte del fabbricato; il vano poi di cui si parla, è chiuso inferiormente dal cielino di legno dell'apertura della bottega, poggiato da una parte al telaio di legno della vetrina, ed assicurato, dalla parte opposta, ad un piccolo architrave pure di legno, il quale torna opportuno anche per formare la battuta dello sportello a ribalta appartenente alla struttura di legno intelaiata che chiude il vano verso l'interno della bottega, appena al disotto del soffitto di questa.

Il congegno a vite perpetua e pignone elicoidale, è in parte costituito da un albero di ferro verticale, del diametro di circa

mm. 25, stabilito in uno spazio vuoto, che si forma ad uno dei fianchi dell'apertura della bottega, mascherato dalla fodera di legno che vi appartiene e dallo stipitone; come si vede dalla fig. 1 della tav. XCIII, che dà, per una di tali imposte, la sezione orizzontale di questo albero e del vano nel quale è collocato l'albero, può essere messo in rotazione mediante una manovella della lunghezza di circa m. 0,25 che si ha nella bottega a poca altezza sul pavimento, e col mezzo di un ingranaggio conico pure rappresentato nella stessa fig. 1, portato da un supporto di ghisa, saldamente applicato al muro con una robusta piastra ripiegata a zanca; in sommità, come risulta anche dalle fig. 4 e 5 della tav. XCII, l'albero verticale di ferro di cui si parla, ha una vite perpetua, la quale ingrana nei denti elicoidali di un pignone di bronzo, al cui centro è fisso l'albero a sezione quadrata che porta il tamburo sul quale devesi arrotolare la lamina ondulata dell'imposta; per tal modo, girando la manovella, si mettono in rotazione contemporaneamente l'albero di ferro verticale e quello orizzontale del congegno che si è descritto, si fa ruotare il tamburo, e si obbliga la lamina dell'imposta ad arrotolarsi su di esso, oppure a svolgersi dal medesimo, a seconda del verso nel quale si fa girare la manovella, risultando anche il congegno frenato da sè per effetto del forte attrito che si sviluppa tra la vite perpetua ed il pignone elicoidale.

L'ordinamento del vano per il rotolo dell'imposta, fatto in guisa che esso risulti in parte praticato superiormente al pavimento del piano che si ha immediatamente sopra a quello terreno, nonchè il congegno meccanico del terzo sistema, ossia ad ingranaggi conici, sono rappresentati dalla sezione verticale data colla fig. 2 della tav. XCIII; in questa figura si vede una travatura di legno destinata a portare la soglia di pietra dell'apertura da finestra del piano superiore, un trave di ferro a doppio T che serve per l'appoggio delle travi della impalcatura da solaio, che si sono immaginate di legno, ordinate

come nel caso precedente; lo stesso trave in ferro serve anche a sostegno di alcune delle parti in legno che chiudono il vano, le cui unioni risultano dalla figura, essendo anche lo sportello a ribalta praticato superiormente al vano. Il congegno meccanico pel movimento dell' imposta è in parte formato da una manovella, la quale, come nel congegno precedente, e come è indicato nella porzione inferiore della fig. 2, mediante un primo ingranaggio conico può far girare l'albero di ferro verticale dell' imposta; tale albero poi, in questo caso, può far girare l'albero orizzontale ed il tamburo dell' imposta mediante un pignone conico, che ingrana in una ruota dentata, parimenti conica, al cui centro è fisso l'albero orizzontale medesimo. L'ingranaggio conico di sommità è messo in evidenza anche dal particolare prospettivo dato dalla fig. 3 della tav. XCIII, il quale mostra anche il registro a vite che si ha a poca distanza dall'estremo superiore dell'albero di ferro dell' imposta, destinato ad impedire le oscillazioni e deformazioni dell'albero stesso, obbligando il pignone e la ruota conica, ad ingranare regolarmente tra loro; la fig. 3 spiega anche la composizione del tamburo per l' imposta, il quale serve anche per il congegno a pignone elicoidale, ed è sovente formato da un certo numero di dischi esagonali di rovere, grossi circa m. 0,06, aventi il doppio apotema di circa m. 0,25, armati nel verso radiale con piccoli ferri a T coll' asta incassata e fermati all'albero orizzontale, i quali dischi portano i piccoli ferri a T che completano il tamburo; la fig. 4 della medesima tavola dà uno dei cuscinetti per l'albero orizzontale, e la staffa di ferro che serve per fermarlo al muro; inoltre la fig. 5 e la fig. 6 della tavola rappresentano rispettivamente, la piastra a zanca per il supporto dell'ingranaggio conico da piede, e la sezione di uno dei piccoli ferri a C per le guide.

Infine si rammenta la necessità, nel caso del congegno ad ingranaggi conici, in causa del poco attrito di questi, di provvedere la manovella di un freno, formato da un pignone a

denti obliqui e da un paletto di ferro che vi batte sopra, il quale freno si mette in azione mentre si sollevano queste imposte, per impedire l'eventuale loro discesa e per obbligarle a rimanere sollevate.

Le imposte metalliche per le botteghe, fatte in maniera che si possano abbassare verticalmente nel sotterraneo, le quali ora si prendono in esame, sono attualmente di applicazione piuttosto frequente, presentando notevoli vantaggi in confronto di quelle del sistema Clark da arrotolare che si sono descritte, e non richiedendo di avere a disposizione alcun spazio superiormente. Le imposte metalliche di questo genere sono principalmente formate da lamine di acciaio piane, ovvero ondulate, grosse da 5 a 6 decimi di millimetro, chiodate ad un telaio di ferro fatto con barre a sezione rettangolare, le quali lamine sono scorrevoli entro due guide di ferro aventi sezione a C, stabilite verticalmente dietro le spalle di pietra dell'apertura della bottega, e prolungate fino all'incontro del pavimento del sotterraneo, che necessariamente deve trovarsi ad una profondità, al disotto del pavimento del piano terreno, che sia eguale all'altezza che ha l'imposta da abbassare. Il movimento dell'imposta si ottiene facilmente, mediante una manovella che si ha nella bottega, la quale per mezzo di un congegno meccanico, formato da un ingranaggio conico, da una vite perpetua e da un pignone elicoidale, può mettere in rotazione un albero orizzontale di ferro che si ha sotto la vetrina, e che porta agli estremi due carrucole metalliche, alla cui periferia si avvolgono due funi pure metalliche, fissate al piede dell'imposta con una delle loro estremità, e portanti alle altre due estremità due contrappesi di ghisa, che agevolano la rotazione dell'albero ed il movimento dell'imposta. Queste imposte possono servire anche per aperture molto grandi, hanno un peso che, all'incirca, si può ritenere di chg. 50 a 60 per mq., e presentano una sicurezza maggiore di quelle da arrotolare; esse, talora, nella parte superiore che corrisponde alla parte alta

della vetrina che si apre a ribalta, hanno una porzione foggiate a griglia, che serve ad illuminare e ventilare le botteghe nel mentre le loro imposte sono chiuse; inoltre, le imposte di questo genere hanno una durata maggiore di quelle da arrotolare, le quali si guastano piuttosto facilmente.

La struttura, il montamento, ed i particolari, di queste imposte da abbassare per le botteghe, si hanno nelle tavole XCIV, XCV e XCVI; nella prima di esse è rappresentata una sezione verticale dell'imposta e lo scorcio che vi corrisponde; in essa si vede la soglia esterna in pietra dell'apertura, colle finestrelle orizzontali che vi sono praticate per dar luce ed aria al sotterraneo allorchè l'imposta è sollevata, non potendo la luce in questo caso, penetrare nel sotterraneo dalla parte dello zoccolo della vetrina; si vede il ferro a C, che viene disposto orizzontalmente dietro la stessa soglia di pietra, per sostenere la vetrina, per portare lungo uno dei suoi lati il telaio di ferro pel vetro che si ha sul fondo della vetrina stessa, e per formare il canale orizzontale entro il quale scorre l'imposta, e che viene ricoperto allorchè questa è abbassata, mediante una lamina di ottone che si ha alla sua sommità; dalla stessa tavola si rileva la struttura che ha l'imposta, l'ordinamento delle sue guide di ferro a C, quello del suo albero orizzontale, e l'applicazione delle funi, fermate al piede dell'imposta, accavallate alle carrucole dell'albero, e portanti i contrappesi di ghisa, che vengono guidati entro un'apposita gabbia di ferro, e che al termine della loro corsa, possono al piede incastrarsi nel pavimento; inoltre, si rilevano anche i mozziconi di ferri a T, che si fermano nel muro, contro i quali viene a battere l'imposta col suo piede. Nella tav. XCV, la fig. 1 rappresenta la sezione orizzontale dell'apertura della bottega; in essa è segnato, in parte anche con linee punteggiate, il congegno meccanico che, mediante la manovella, serve a mettere in rotazione l'albero orizzontale dell'imposta; nella figura si ha anche l'albero stesso coi suoi supporti e colle carrucole per l'accavalla-

mento delle funi, nonchè la lamina d'ottone che chiude il canale orizzontale entro il quale scorre l'imposta, e le finestrelle della soglia che illuminano il sotterraneo. Nella medesima tavola, il particolare della fig. 2 serve a meglio mostrare l'ordinamento delle guide verticali della chiusura, la formazione del canale orizzontale entro il quale la medesima scorre, quella del telaio pel vetro che si ha sul fondo della vetrina, e la collocazione di uno dei supporti per l'albero orizzontale; la fig. 3 dà il particolare per le guide verticali dell'imposta, col fermo di sommità, e colle zanche che servono per fermarle al muro. Infine, le figure 4 e 5 forniscono rispettivamente i particolari per la soglia di pietra della bottega colle finestrelle che in essa sono praticate, e per le griglie di ferro che a queste ultime vengono applicate.

Il montamento dell'imposta è chiarito anche dalla fig. 1 della tav. XCVI, la quale figura dà una sezione orizzontale della muratura del sotterraneo, completata dalle diverse parti riguardanti l'imposta, e mostra l'applicazione di quanto si è esposto a questo proposito.

Nella stessa tavola, la fig. 2 dà il particolare per l'attacco delle funi metalliche al piede dell'imposta; la fig. 3 dà un particolare, visto dall'interno, che spiega il modo col quale l'imposta può scorrere registrata nelle sue guide, mediante anche due piccole ruotelle di bronzo che scemano l'attrito tra le guide e l'imposta che si avrebbe, allorchè questa nel suo movimento venga in diverse maniere ad inclinarsi; la fig. 4 dà la sezione orizzontale di una delle guide verticali, mostra l'ordinamento in pianta delle ruotelle della fig. 3 e la funzione che esse compiono, e dà la lamina di ottone fissata in sommità dell'imposta; la fig. 5 dà la veduta esterna di un supporto brevettato, adottato sovente per gli alberi di queste imposte, e che si ritiene assai opportuno per il pochissimo attrito che per mezzo di esso gli alberi subiscono nel loro movimento; tale supporto, rappresentato anche mediante le due sezioni ver-

ticali date dalle fig. 6 e 7, è a scatola; nel suo interno si mantiene riempito d'olio, ed ha due cilindretti girevoli di acciaio sui quali l'albero può girare con pochissimo attrito, e che costituiscono la singolarità rimarchevole di questo supporto; infine, la fig. 8 mostra il particolare prospettivo per il pezzo di pietra nel quale viene stabilito il supporto, e che si incastra nella muratura; tale pezzo ha delle incassature che servono per potervi applicare stabilmente il supporto stesso, e per ricevere l'estremo dell'albero ed il suo pignone elicoidale.

LA PROVVISITA E LA DISTRIBUZIONE DELL' ACQUA

66. **La provvista dell'acqua in generale.** Le abitazioni devono essere abbondantemente provvedute dell'acqua necessaria per bere, per il servizio delle cucine, per le lavature del corpo, per i bagni, per le latrine, ed in genere pei molteplici usi, compresi quelli industriali, pei quali essa torna indispensabile nelle case.

L'influenza grandissima che la qualità dell'acqua ed il suo quantitativo esercitano sulla salute delle persone, fa sì che la sua provvista, oltrechè copiosa, dovrebbe ognora essere fatta colle maggiori cautele, in guisa che l'acqua stessa, e soprattutto quella per bere, o che deve altrimenti entrare nell'organismo delle persone, possa aversi e conservarsi nelle abitazioni, assolutamente buona, e tale che, provata anche alle analisi chimiche, non abbia mai a contenere certe sostanze organiche, od inorganiche, in dose tale, che possano essere in alcuna maniera nocive.

L'acqua poi, affinchè possa ritenersi potabile, oltrechè buona, deve poter conservare, anche in estate, un certo grado di freschezza. Circa il quantitativo dell'acqua da assegnarsi nelle abitazioni per ogni giornata e per persona, si osserva

che, sebbene il volume che ogni uomo introduce giornalmente nel suo corpo colle bevande e coi cibi, si valuti di soli litri 2 circa, pure, tenuto calcolo dell'acqua necessaria per le lavature del corpo, per il bagno, per lavare le stoviglie, il vasellame e la biancheria, pei vasi delle latrine ed altri simili, e per l'innaffiamento delle stanze, si deve ritenere che, per tutti gli usi che si sono specificati, occorranò complessivamente non meno di litri 30 a 35 per giornata e per persona. A questo quantitativo d'acqua necessaria per le case, devesi aggiungere quello che può essere richiesto per abbeverare il bestiame e pel governo di questo, per la lavatura delle carrozze, che si ritiene di circa litri 50 per ognuna, per l'innaffiamento dei cortili e dei giardini, che si valuta di litri 1,50 a 2 per mq., e quello infine necessario per le diverse industrie. Cosicchè il quantitativo totale dell'acqua per la casa, esclusi i pubblici servizi, può salire fino anche a litri 70 per giorno e per persona.

Le città e le borgate, seguendo assai opportunamente un rimarchevole esempio che ha avuto origine fino dagli antichi tempi, preferiscono al presente di provvedere, segnatamente l'acqua potabile, ed in genere quella che serve per le abitazioni, derivandola con apposite condotte dalle sorgenti montane che danno le acque più pure limpide e fresche, o dal sottosuolo, attingendola a profondità piuttosto grande, in luoghi che sieno a molta distanza dagli abitati, e nei quali si abbia la certezza che la natura del terreno non sia cagione dell'inquinamento dell'acqua; essa viene poi diramata nelle case, nelle quali si fa salire per effetto della pressione che si ha nella condotta, fin sotto il tetto, mediante una rete di tubi convenientemente ordinata, potendosi così avere l'acqua assai comodamente alla portata di ogni servizio.

Laddove invece non si abbia a disposizione una condotta d'acqua a pressione, si suole provvedere l'acqua nelle case mediante la costruzione di pozzi, che si spingono fino ad una certa profondità sotto il suolo, attingendo l'acqua da essi per

mezzo di secchie e, più frequentemente, coll'uso delle trombe, colle quali torna assai più agevole di elevarla, facendola anche sovente salire fino nei piani superiori delle case stesse.

Come è noto però, la provvista dell'acqua dai pozzi, non è mai opportuna per le case che si hanno nei centri molto popolati, nei quali, solitamente, il sottosuolo è carico di numerose sostanze che rendono le acque impure, inquinate, e tali da favorire nelle persone che le usano, lo svilupparsi e l'estendersi della più parte delle malattie infettive.

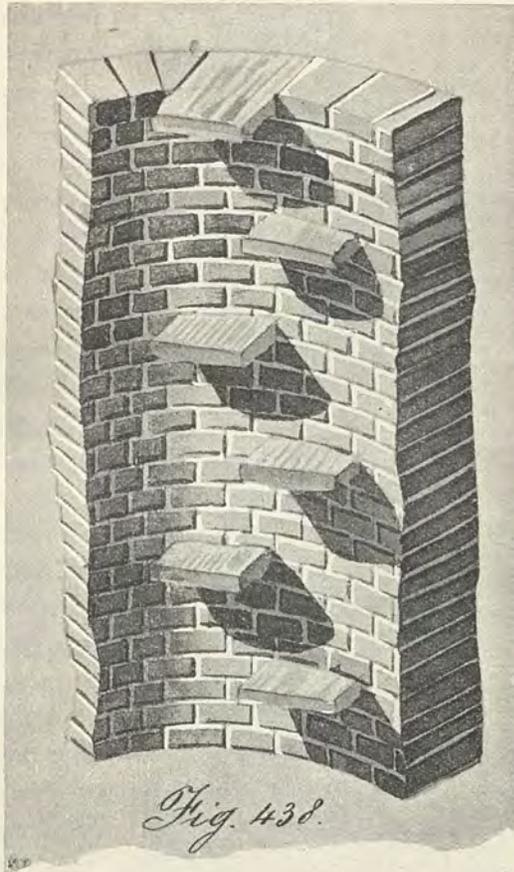
A scemare questi inconvenienti, si deve aver cura di fare i pozzi assai profondi, tenendoli alla maggior distanza possibile dalle cloache, dalle fogne, e da tutti i luoghi in cui si scaricano o si raccolgono le immondezze di ogni genere, e facendo anche in guisa che l'acqua, nei pozzi stessi, non possa entrare che al piede di essi, essendo i medesimi affatto impermeabili, segnatamente nella loro parte superiore che attraversa gli strati del suolo più superficiali e più guasti, affinché nessuna sostanza possa da questi infiltrarsi nel pozzo, viziandone le acque.

67. I pozzi comuni, i pozzi trivellati, ed i pozzi Norton. — I pozzi *comuni* sono quelli meno profondi, coi quali si attinge l'acqua da strati sotterranei che si trovano poco al disotto del suolo; essi hanno una profondità che si può ritenere compresa tra m. 5 e m. 9, si costruiscono piuttosto facilmente, in ispecie nei terreni ghiaiosi e sabbiosi di origine alluvionale, ed in certi luoghi furono, segnatamente per tale cagione, di uso assai comune, quantunque ora dovrebbero del tutto essere abbandonati, potendosi assai raramente avere da essi delle acque salubri o che non sieno nocive. Per la costruzione di simili pozzi, si scava nel suolo una fossa, preferibilmente di pianta quadrata, col lato di circa m. 1,50, fino a raggiungere il livello del primo strato bagnato ed attraversato dall'acqua, sostenendo anche, qualora occorra, le pareti della fossa con sbadacchiature di legno; in seguito, nel centro della

fossa, si batte e si affonda completamente nel terreno acquitrinoso un tino di legno aperto alle due basi, armato da cerchiature di ferro, fatto con tavole di rovere o di ontano, grosse circa cm. 5, avente il diametro di circa m. 0,90 e l'altezza da m. 1,40 a 2,10; nell'interno del tino si scava il terreno, e poscia vi si introduce una certa quantità di ghiaia lavata, in maniera che l'acqua possa, per effetto della sua pressione naturale, rimontare nel tino stesso, il quale viene così, al piede del pozzo, a formare un recipiente in cui si raccoglie e si conserva l'acqua, che viene filtrata passando attraverso alla ghiaia lavata che sta sul suo fondo. Ultimata questa operazione, si costruisce nell'interno della fossa una muratura di pianta circolare, che chiamasi la *gola* del pozzo, tracciata concentrica alla base superiore del tino di legno e destinata a sostegno della terra; tale gola, ha un diametro interno di poco maggiore di quello del tino, solitamente può bastare per essa una grossezza di circa m. 0,25; la medesima poi, viene al piede stabilita sopra un robusto anello di legname fatto con tavole di rovere o di ontano, oppure sopra un suolo di grosse pietre o di calcestruzzo che ne formano la base; per la costruzione della gola si preferisce di far uso di mattoni cuneiformi, murati con malta di calce idraulica ed intonacati verso l'esterno, potendosi così ottenere più facilmente una struttura impermeabile; al medesimo intento anzi, si suole di formare all'ingiro della gola, un riempimento di terra argillosa bene battuta e compressa, la quale serve essa pure ad impedire le infiltrazioni.

Mentre si costruisce la gola del pozzo, si devono in essa incastrare delle sottili pietre che aggettino verso l'interno, ordinandole sopra due direzioni verticali, come è indicato nel particolare della fig. 438, affinchè possano servire come altrettanti scalini per scendere nel pozzo; inoltre, vi si devono incastrare i braccioli di ferro che, all'evenienza, possono tornare necessari a sostegno delle canne per le trombe. Volendo attingere l'acqua dal pozzo mediante le secchie, questo è aperto

superiormente, e talora difeso da un parapetto e da una copertura speciale, avendosi anche sopra il pozzo un congegno meccanico, che può essere un tornio di legno od una piccola burbera, destinato al movimento delle secchie, come è spiegato dalla fig. 439, che dà la sezione verticale per uno di questi pozzi comuni; allorquando invece l'acqua viene sollevata colle trombe, la gola del pozzo, superiormente, si chiude a livello del suolo con una grossa lastra di pietra che ha un chiusino nel mezzo, del diametro di circa m. 0,60; nella gola poi, in questo caso, si devono aprire le bocche necessarie per il passaggio delle canne della tromba, e si deve avere un piccolo



esalatore destinato a sfogare i vapori che si sviluppano dall'acqua, e che tendono a condensarsi sulle pareti interne del pozzo guastando anche gli ordigni delle trombe.

I pozzi comuni, del genere di quelli ora descritti, si costruiscono talora anche in luoghi nei quali le acque sotterra-

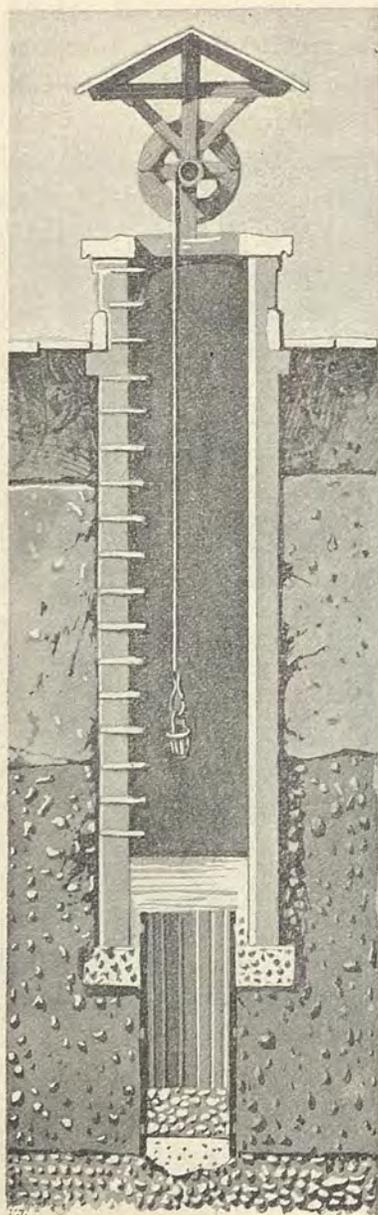


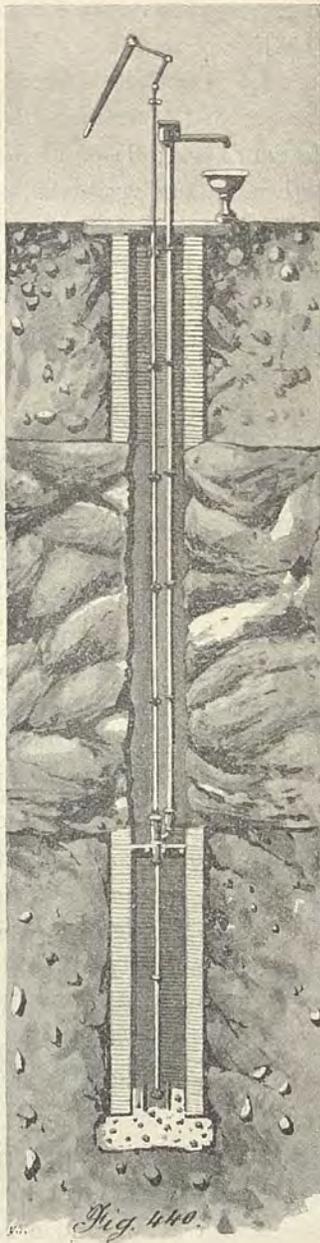
Fig. 439.

nee si hanno ad una profondità piuttosto rilevante, e non possono essere raggiunte senza perforare strati rocciosi; in questo caso, il lavoro per la formazione del pozzo diventa meno agevole e più costoso, dovendosi fare per esso delle escavazioni più estese, affinché il terreno possa coi mezzi ordinari essere cavato fino sul fondo del pozzo, e possano in esso entrare gli operai, i quali, ove occorra, devono fare uso delle mine per la perforazione della roccia. Il lavoro poi viene compiuto colla costruzione della gola in tutte quelle tratte nelle quali il terreno non è sufficientemente compatto, e col disporre, come vedesi nella fig. 440, nell'interno del pozzo il corpo della tromba, ad una altezza conveniente, affinché mediante l'aspirazione della tromba medesima e per effetto della pressione atmosferica che si esercita sulla superficie dell'acqua nel pozzo, la quale come è noto ha un valore di circa m. 10 di colonna d'acqua, si possa ottenere l'inalzamento dell'acqua stessa.

I pozzi *trivellati*, altri-

menti chiamati in Italia pozzi *modenesi*, perchè fino da antico si costruirono per l'appunto nel Modenese, si fanno perforando il terreno con arnesi speciali, che sono principalmente le *trivelle* e gli *scalpelli*, e battendo nei fori con essi praticati, e di mano in mano che il lavoro procede, dei tubi di legno o di ferro di diametro piuttosto piccolo, che si innestano l'uno sull'altro per formare il pozzo, il quale, all'occorrenza, può essere spinto a profondità molto grande, chiamandosi esso anche pozzo *tubolare*. I pozzi trivellati per le case di abitazione, dei quali soltanto si intende di parlare, hanno comunemente delle profondità che generalmente non superano i m. 20, non essendo facile raggiungere profondità maggiori coll'uso dei meccanismi e delle manovre piuttosto semplici usate per essi; i pozzi trivellati molto profondi poi, richiedono meccanismi di una certa potenza, si costruiscono quindi non molto sovente, e solo per le provviste d'acqua alquanto copiose.

Nella Lombardia, pei pozzi trivellati di cui si tratta si affondano nel terreno, col procedimento che si dirà nel seguito, dei tubi fatti con tavole di ontano, grosse



circa cm. 5, lavorate e composte tra loro come le doghe dei tini; questi tubi hanno una lunghezza di circa m. 1,80, un diametro interno di m. 0,40, e sono fasciati con tre cerchiature di ferro incassate nella parete dei tubi, e distribuite ai due estremi e nel mezzo di essi; ciascun tubo ha ad una estremità un canale praticato nella sua grossezza, ed all'altro estremo ha una sporgenza, le cui dimensioni corrispondono esattamente a quelle del canale, cosicchè i tubi medesimi si possono innestare uno sull'altro, mediante una calettatura cilindrica a dente e canale, preparata al tornio, assai precisa, e tale che assicura la perfetta unione dei tubi tra loro. Il primo tubo che viene affondato porta al suo piede una ghiera di ferro, che ha il lembo acciaiato e tagliente per agevolarne l'infissione; questi tubi di ontano, allorchè si trovano nei pozzi di continuo sommersi nell'acqua, hanno una durata grandissima e tornano quindi per questo lavoro assai opportuni, impiegandosi dei tubi che sono di rovere, o meglio di ferro, solo per la parte superiore del pozzo che non è continuamente bagnata. La perforazione del suolo si fa per lo più colle sole trivelle, che si fanno agire per rotazione, e che si prestano assai bene pei terreni ghiaiosi, sabbiosi, ed anche argillosi, disciolti, o non molto compatti, adoperandosi gli scalpelli, che si fanno invece agire per percussione, solo nei casi in cui si incontrino degli strati di materie assai resistenti o di rocce. Le trivelle, in genere, sono specie di succhielli che hanno un diametro di poco minore di quello che ha il tubo del pozzo, esse sono di lamiera di ferro assai robusta, hanno la forma di un cilindro cavo nel mezzo ed aperto sul fianco, coi bordi taglienti, col fondo a cucchiara, in guisa che, per effetto della rotazione si riempiono di terra, la quale può essere esportata estraendo la trivella. Le trivelle vengono unite a vite ad una robusta verga di ferro, chiamata il *fusto*, che serve per farle girare, ed è formata di diversi pezzi che vengono uniti tra loro a vite, oppure con una specie di calettatura a maschio e femmina, fermata con due chiavarde,

in maniera che si possa allungare il fusto, di mano in mano che la trivella si affonda, avendosi però superiormente sempre il medesimo pezzo. Tale pezzo ha un anello girevole destinato a sospendere il fusto e la trivella all'uncino di una fune o catena, disposta nel modo che si dirà in appresso, per calare o sollevare la trivella e per scaricarne in parte il peso mentre è in azione; il fusto poi, ha una sezione quadrata, e vi si può applicare una leva di ferro, divisa in due parti che si riuniscono tra loro all'ingiro del fusto mediante due bulloni, destinata ad essere manovrata da un certo numero di manovali, che per mezzo di essa fanno girare il fusto e la trivella, perforando il terreno.

Il lavoro di costruzione del pozzo, si eseguisce nel modo che si passa ad indicare: si scava nel terreno una fossa di pianta quadrata, col lato di circa m. 1,50, profonda da m. 4 a 5, armando anche i tagli del terreno con puntellature e sbadacchiature, in guisa però che la parte centrale della fossa risulti libera; sopra la fossa così escavata si ordina un robusto palco di legname, affinchè si abbiano, per gli operai destinati al lavoro, due piani convenientemente rialzati l'uno sull'altro, vedendo gli operai stessi distribuiti, in parte sul fondo della fossa ed in parte sul palco superiore, il quale deve essere aperto nel mezzo, per potere eseguire le diverse manovre. Sopra la fossa si stabilisce un robusto castello piramidale a base triangolare, formato con tre travi poggiate al piede sul suolo e riunite in sommità; il castello ha al suo vertice una carrucola, la quale, mediante una fune che vi si accavalla, ed un argano che sta al piede del castello, serve per sollevare e calare, sia le trivelle col loro fusto, come i tubi che si devono affondare, e serve inoltre per il sollevamento del maglio destinato alla battitura dei tubi stessi. Il lavoro si inizia col manovrare la trivella, la quale avendo il suo fusto verticale e sospeso, viene messa in rotazione da quattro operai che stanno sul fondo della fossa, e che fanno girare la leva; un quinto operaio sta all'argano, per

sollevare o calare i diversi ordigni; la trivella viene di quando in quando estratta e vuotata dalle materie di cui si riempie, per poi continuare di nuovo nel lavoro di perforazione, compiuto il quale fino ad una certa profondità, lo si sospende per procedere alla battitura del tubo, che viene operata finchè il tubo medesimo non subisca ulteriore affondamento, e sia quindi necessario di ripigliare il lavoro di perforazione. È essenzialissimo che la battitura dei tubi si faccia con molta regolarità, evitando che i tubi vengano, anche lievemente, ad inclinarsi; essa si compie disponendo sopra il tubo da affondare un robusto ceppo di legno, cerchiato di ferro, il quale poggia sul bordo del tubo e penetra in parte in esso; tale ceppo è destinato a ricevere i colpi del maglio, ed a trasmetterli al tubo; per guidare il maglio nella sua caduta, esso è forato nel mezzo, in modo che si può infilarlo su di una verga verticale di ferro di sezione circolare, poggiata al piede nel centro del ceppo, e fermata in sommità mediante tre funicelle tese orizzontalmente a guisa di *venti*; il maglio così infilato, è obbligato a salire e scendere verticalmente; solitamente esso è del peso di circa chg. 100, è di legno cerchiato di ferro, ha nel mezzo una certa quantità di piombo per renderlo pesante, ed il suo movimento si ottiene colla fune accavallata alla carrucola posta al vertice del castello, sdoppiandosi anche la fune in diversi capi a ciascuno dei quali si applica un operaio.

Compiuta, sia la perforazione del terreno fino alla voluta profondità, come la battitura di tutti i tubi del pozzo, questo viene ultimato, col costruire nella fossa la gola di muratura, e col chiuderla superiormente, seguendo le stesse norme che si sono date trattandosi dei pozzi comuni.

I pozzi *Norton* sono ora comunissimi per la provvista dell'acqua nelle case, potendosi assai facilmente, col mezzo di essi, attingere l'acqua da profondità anche grandi, che possono superare i m. 100, ottenendosi quindi un'acqua incomparabilmente migliore di quella che si può avere dai pozzi comuni,

e da quelli trivellati che non sieno piuttosto profondi; inoltre, la spesa necessaria per la costruzione del pozzo Norton, valutata per metro lineare, è sempre sensibilmente minore di quella che vi corrisponde per la costruzione del pozzo trivellato.

Il pozzo Norton consiste essenzialmente di un tubo cilindrico di ferro, che viene affondato nel terreno, purchè questo non sia roccioso, e che è forato per una certa lunghezza al suo estremo inferiore, acciocchè l'acqua possa in esso penetrare dagli strati acquitrinosi più profondi, e rimontare nel pozzo per effetto della sua pressione naturale, in guisa che si possa da esso cavare aspirandola colle trombe.

Il tubo di ferro pel pozzo può avere diametri di mm. 42, 55, 70, 90, 110 e 120, a norma dell'importanza dell'opera; esso è formato in tanti pezzi, ciascuno dei quali ad uno dei suoi estremi ha una vite, ed all'altro estremo una ghiera a madre-vite, affinchè i pezzi stessi si possano congiungere tra loro; le unioni dei tubi devono essere saldissime ed impermeabili, si fanno quindi in modo da ottenere il contatto tra le pareti dei tubi ai loro estremi, per evitare che le pressioni che subiscono i tubi mentre vengono battuti si trasmettano a questi per via delle spire delle loro viti, le quali potrebbero in tal caso guastarsi o rompersi; i vermi delle viti inoltre vengono spalmati di mastice, per rendere le unioni impermeabili. Il primo tubo che si affonda è munito al suo estremo inferiore di una robusta puntazza piramidale di acciaio, che ha la sua base superiore alquanto più grossa del diametro del tubo, per facilitarne l'affondamento; il tubo medesimo poi ha, come si è detto, una porzione al piede che è bucherellata, essendo i fori in parte circolari, ed in parte formati da finestrelle disposte, sia lungo le generatrici della superficie cilindrica del tubo, come nel verso delle eliche di questa, per rendere meno probabili i casi di otturazione dei fori stessi. I particolari pei tubi di ferro dei pozzi Norton sono dati dalla fig. 1 della tav. XCVI, nella quale si vedono le due porzioni inferiore e

superiore del primo tubo che viene affondato, in parte buche-
rellato, ed avente al piede la puntazza d'acciaio, ed in som-
mità la ghiera a madrevite che serve per le unioni dei tubi.

Per affondare il tubo del pozzo Norton, si scava nel suolo una fossa di pianta quadrata, col lato di circa m. 1,20, profonda poco più di un metro, e si forma sopra la fossa un palco di legname piuttosto alto ed aperto nel mezzo, sul quale posano stare gli operai destinati alla battitura del tubo; tale palco è indicato nella fig. 2 della tav. XCVII, che rappresenta appunto la manovra di battitura dei tubi. Il primo tubo da conficcare nel suolo si dispone verticale nel centro della fossa, e lo si mantiene a mano in tale posizione, finchè sia penetrato di una certa quantità nel terreno; la battitura si fa attualmente in modo assai spedito, mediante un mazzapicchio di legno usuale, manovrato a mano e con funi da un certo numero di operai, i quali reiteratamente lo sollevano e lo lasciano cadere su di un piccolo ceppo di legno assai duro, che si applica all'apertura del tubo da affondare, e poggia sul bordo di questo penetrandovi in parte, come è indicato nella fig. 3 della citata tavola: affondato il primo, vi si assicura il secondo tubo, e si passa alla battitura del medesimo, nonchè degli altri successivi, in modo identico a quello che si è indicato, finchè il pozzo abbia raggiunto col suo piede uno strato acquitrinoso dal quale si possa avere acqua che presenti i voluti requisiti. La costruzione poi del pozzo viene ultimata, col formare nella fossa escavata una gola di muro, simile a quella dei pozzi comuni, la quale viene ricoperta, anche in questo caso, con una grossa lastra di pietra che ha un chiusino nel mezzo. Prima di completare il pozzo Norton colla tromba, si suole applicarvi una pompa provvisoria che si fa agire per un certo tempo, finchè l'acqua che si cava, e che da principio è intorbidata dai grani minutissimi di sabbia che salgono nel pozzo per effetto della aspirazione che in esso si determina, sia diventata perfettamente limpida.

L'acqua che sale nel pozzo Norton, trascinando con sè gli elementi più minuti contenuti nelle ghiaie e nelle sabbie che si trovano al suo piede, forma all'ingiro di questo una cavernosità, la cui estensione dipende dalla natura più o meno sciolta che ha il terreno dal quale si attinge l'acqua; e su questo proposito è bene di portare particolare attenzione, affinché simili cavernosità, segnatamente se trovansi a poca profondità, non abbiano a compromettere la stabilità delle parti delle fabbriche più prossime ai pozzi che si costruiscono.

Durante la battitura dei tubi di ferro pei pozzi Norton, si verificano talora alcuni accidenti, dovuti segnatamente all'inclinarsi dei tubi, per effetto di pietre o di materie molto resistenti contro le quali essi vengono per avventura ad urtare colla loro punta, rendendone qualche volta impossibile qualsiasi ulteriore affondamento; in simili casi è sempre preferibile sospendere il lavoro, ed estrarre mediante leve e funi il tubo del pozzo, per affondarlo in altro posto.

68. Le trombe ed i loro particolari. L'acqua viene nel maggior numero dei casi cavata dai pozzi colle trombe, colle quali essa può anche essere elevata fino nei piani superiori delle case. La parte principale di esse è il *corpo di tromba*, che è il cilindro cavo nel quale si muove lo stantuffo; il corpo di tromba solitamente è di bronzo, e chiamasi anche la *bronzina*; esso è stabilito alla sommità della canna di aspirazione che discende nel pozzo e che pesca per una certa lunghezza nell'acqua del pozzo stesso.

L'acqua, elevandosi nella canna di aspirazione per effetto della rarefazione che in questa si produce col movimento dello stantuffo, e della pressione atmosferica che si esercita sulla superficie dell'acqua nel pozzo, ne viene di conseguenza che il corpo di tromba, tenuto calcolo anche delle perdite di carica che si verificano, dovrà essere stabilito ad un'altezza sopra il livello dell'acqua nel pozzo, tale, che sia un po' minore di m. 10,33, essendo, come è noto, quest'ultima, l'altezza della

colonna d'acqua che fa equilibrio alla pressione atmosferica qualora però non vi sieno perdite. Solitamente si ritiene che nelle trombe, l'innalzamento dell'acqua dovuto alla pressione atmosferica, non può superare m. 8; per le trombe ordinarie poi, le cui valvole non sono a perfetta tenuta, questo innalzamento si valuta di m. 7, ed al più di m. 7,50. I corpi di tromba quindi alcune volte si dispongono nel piano terreno, più comunemente però si stabiliscono nel sotterraneo, e qualora le acque dei pozzi sieno molto profonde, si devono collocare nella gola stessa del pozzo, facendo però in guisa che riescano preferibilmente chiusi entro incassature che si praticano nei muri, oppure entro camere speciali, e che sieno facilmente ispezionabili, affinchè vi si possano eseguire le occorrenti riparazioni.

Il deflusso delle trombe, pei piani inferiori delle case, può darsi si abbia a pochissima altezza sopra il corpo di tromba, ed in tal caso, quest'ultimo, comunica direttamente col recipiente, per lo più di rame stagnato, che funziona da serbatoio, nel quale si apre la bocca della tromba; questo serbatoio è particolarmente destinato a rendere regolare il deflusso dell'acqua che altrimenti sarebbe intermittente, e serve anche al deposito delle materie pesanti che le acque accidentalmente trascinano con sè, pel che la bocca d'efflusso si apre ad una certa altezza sopra il fondo del serbatoio stesso; se invece il deflusso delle trombe è, come accade sempre pei piani superiori delle case, più alto del corpo di tromba, quest'ultimo si mette in comunicazione col suo serbatoio mediante una canna destinata alla salita dell'acqua.

Nelle case da pigione, tornando assai opportuno di avere in diversi punti e nei diversi piani di esse, le bocche delle trombe coi loro manubri, o menatoi, destinati al movimento degli stantuffi, si rende indispensabile, per attingere l'acqua dal pozzo, di impiantare diversi corpi di tromba, a ciascuno dei quali corrisponde uno dei serbatoi e degli sbocchi che sono

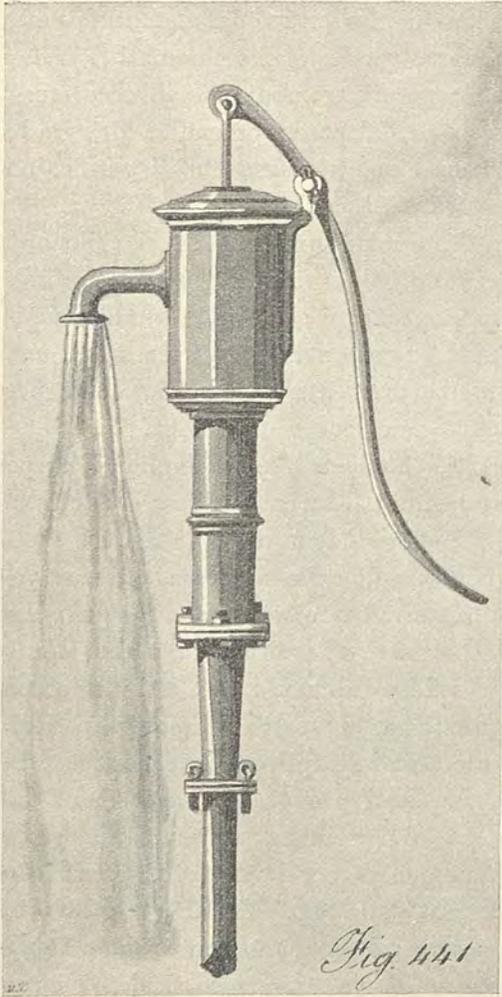
distribuiti nei vari punti della casa, avendosi anche per ciascuna bocca un menatoio. Il corpo di tromba poi, deve sempre trovarsi in corrispondenza verticale col menatoio affinchè si possa facilmente ottenere il movimento dello stantuffo, mediante anche un'asta di ferro verticale, che chiamasi il *fusto*; mentre invece lo stesso corpo di tromba può all'occorrenza trovarsi a distanza orizzontale dal pozzo, potendosi dirigere le canne di aspirazione orizzontalmente, senza che si verifichino notevoli perdite nella ascesa dell'acqua.

Si hanno tre generi di corpi di tromba che si chiamano *aspiranti*, *aspiranti e portanti*, ed *aspiranti e prementi*, differenti tra loro, sia per lo stantuffo, il quale nelle trombe aspiranti ed aspiranti portanti è forato nel mezzo e munito di una valvola, mentre nelle trombe prementi è massiccio, come per la distribuzione delle valvole nel corpo di tromba.

Nelle trombe aspiranti, che sono le più semplici, il corpo di tromba si apre direttamente nel serbatoio; esse si adottano quindi allorchè la bocca d'efflusso della macchina si ha a pochissima altezza sopra il corpo di tromba stesso, come si verifica assai sovente pel sotterraneo e pel piano terreno. Le trombe invece aspiranti e portanti, ed aspiranti prementi, hanno il serbatoio e la bocca d'efflusso alquanto più alti del corpo di tromba, e si usano quindi per le trombe dei piani superiori.

Una tromba aspirante, assai semplice ed economica, che serve utilmente per gli impianti provvisorî, come sono i lavori delle fabbriche, e che si usa anche pei giardini, per le cucine, per le stalle, ed in genere per le stanze di servizio o di lavorerio, è rappresentata dalla fig. 441, ed è disposta in guisa tale per cui può essere collocata in opera isolata. Come si vede dalla fig. 442, che ne dà la sezione verticale, il corpo di tromba ha sul fondo una valvola che si apre dal basso all'alto, alla quale fa seguito la canna di aspirazione che scende nel pozzo; lo stantuffo è forato e munito esso pure di una valvola che si apre come la prima dal basso all'alto,

cosicchè, mentre lo stantuffo sale, rimane chiusa la valvola superiore, si apre quella inferiore, si determina l'aspirazione nella



canna che scende nel pozzo, e l'acqua sale in essa e nel cilindro, e mentre lo stantuffo discende, si chiude la valvola al fondo del cilindro, si apre quella dello stantuffo, e l'acqua passa attraverso il foro dello stantuffo stesso, per essere poscia da questo sollevata, versata nel serbatoio, e scaricata dalla bocca.

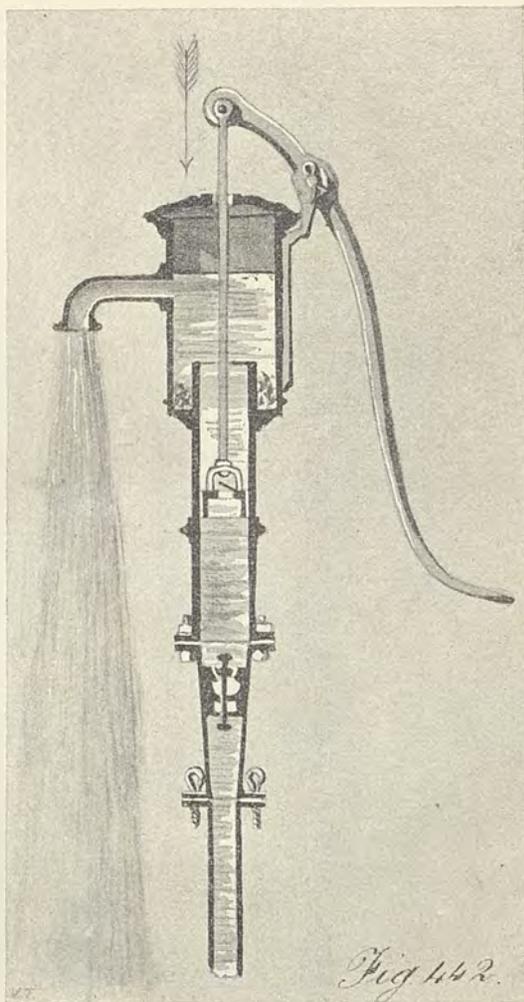
Il meccanismo per una tromba aspirante e portante, che può innalzare l'acqua ad altezza anche grande, è rappresentato in sezione verticale colla fig. 443; in essa, il corpo di tromba ha lo stantuffo forato, e le valvole sono di-

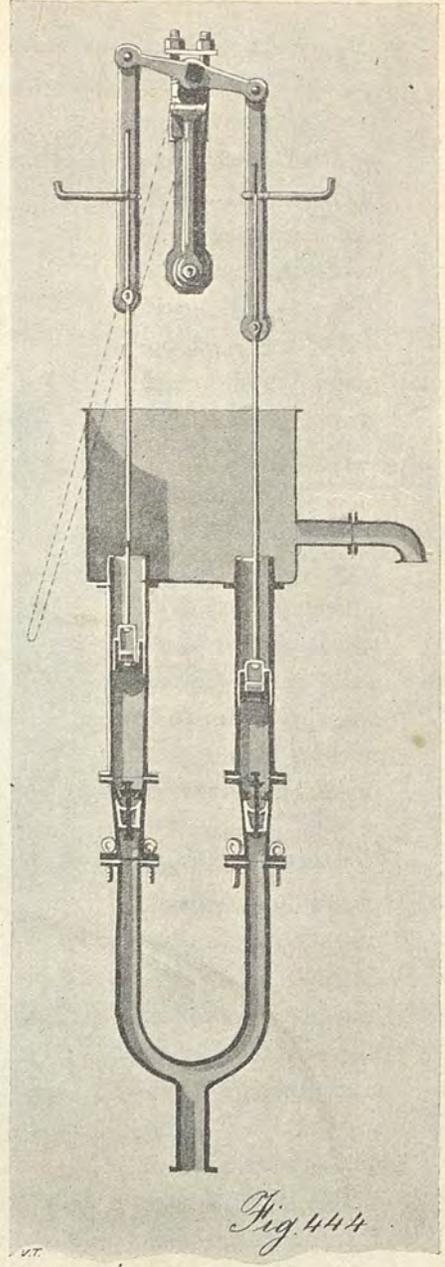
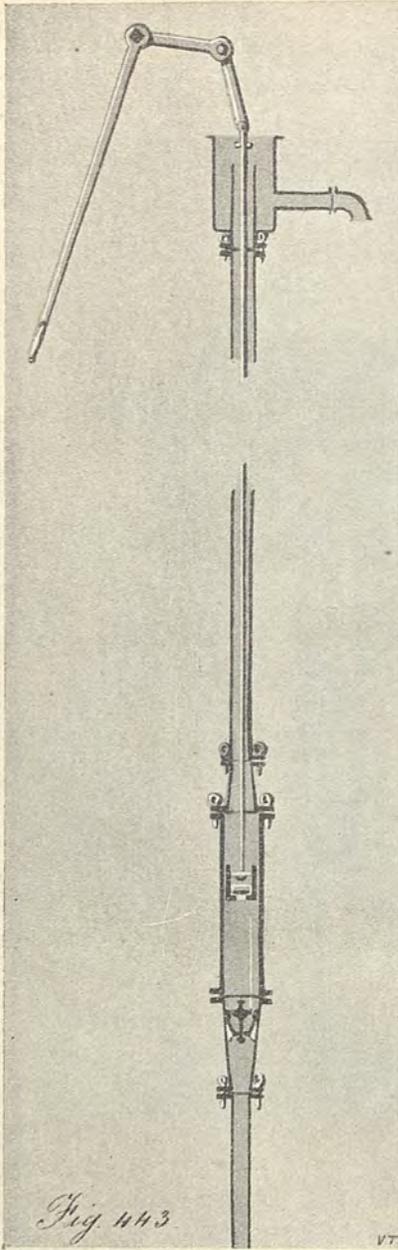
sposte e si aprono come nella tromba aspirante che si è descritta; al corpo di tromba però, fa seguito la canna per la salita dell'acqua, la quale ultima viene sollevata dallo stantuffo mentre

sale, e viene versata nel serbatoio, che si vede nella parte superiore della figura, dal quale si scarica per la bocca; nella tromba aspirante e portante, necessariamente, il fusto, come è indicato nella figura stessa, è disposto nel mezzo della canna ed opportunamente registrato, come si dirà nel seguito.

Per aumentare la potenza e la portata delle trombe, si usano talora delle macchine risultanti dalla combinazione dei due corpi di tromba aspiranti e portanti, affatto simili a quello della fig. 443, nei quali però i due stantuffi, essendo comandati da un menatoio a bilanciere, hanno un movimento alternativo, cosicchè il versamento dell'acqua nel serbatoio riesce

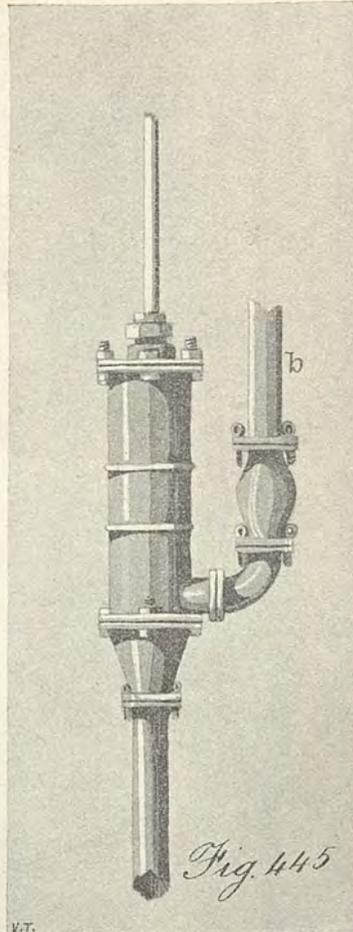
continuo, e la portata della tromba viene di molto aumentata. Il meccanismo per una di tali trombe a due cilindri con menatoio a bilanciere è rappresentato in sezione verticale nella fig. 444,



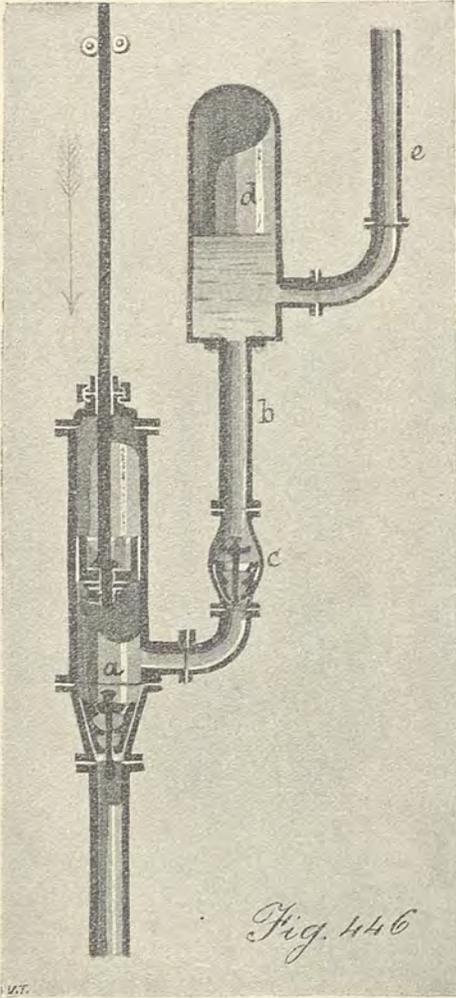


nella quale si è supposto anche che ai cilindri stessi faccia seguito immediatamente il recipiente, mentre quest'ultimo, come è facile intendere, potrebbe anche trovarsi a maggiore altezza, e congiunto ai cilindri con due canne separate.

Un corpo di tromba, assai usato per innalzare l'acqua nei piani superiori delle case, è quello aspirante e premente, dato dalla fig. 445, che vedesi anche rappresentato in sezione verticale nella fig. 446. Il corpo di tromba, in questo caso, ha lo stantuffo massiccio, il fusto esterno alle canne, ed una valvola *a*, che si apre sul suo fondo dal basso all'alto, alla quale fa seguito la canna di aspirazione; dal cilindro del corpo di tromba, ed appena sopra il suo fondo, si dirama una canna *b*, munita di una valvola *c* che si apre dal basso all'alto; tra la canna *b* poi, e quella *e* per la salita dell'acqua, si ha un vaso *d* chiuso superiormente, che solitamente è di rame stagnato. Durante il movimento di salita dello stantuffo, rimane chiusa la valvola *c*, si apre quella *a*, si aspira l'acqua dal pozzo, la quale entra così nel corpo di tromba; invece, durante il movimento di discesa dello stantuffo, la valvola *a* rimane chiusa, lo stantuffo stesso preme l'acqua e la costringe a passare nella canna *b* e nel vaso *d* aprendo la valvola *c*; continuando la tromba



ad agire, l'acqua, fino ad un certo segno, comprime l'aria nel vaso *d*, poi, sempre premuta dallo stantuffo mentre discende, è

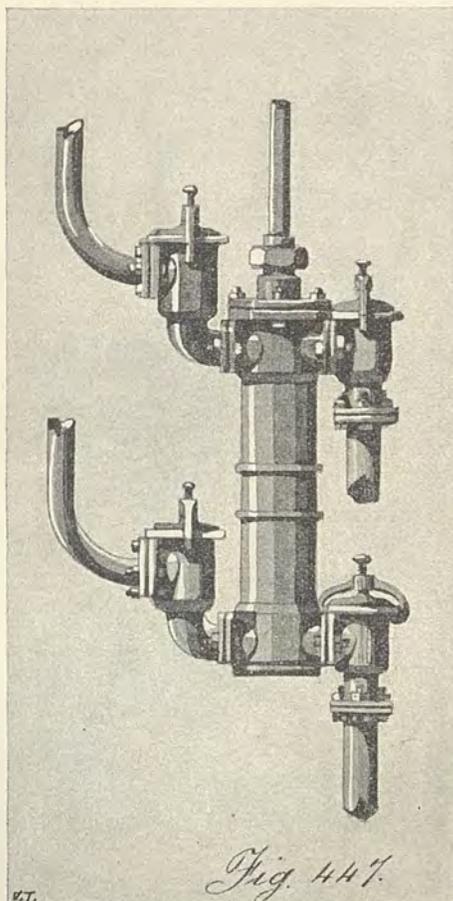


obbligata a salire per la canna *e* che la porta al serbatoio, e quindi alla bocca di deflusso; l'aria poi che è contenuta nel vaso *d*, per effetto della sua elasticità, esercita essa pure una pressione sull'acqua che in esso vaso si raccoglie, ed obbliga quest'acqua a variazioni alternate di livello, che corrispondono al movimento, pure alternato, dello stantuffo, rendendo così più regolare il deflusso dell'acqua.

Sovente si usano delle trombe a doppio effetto che hanno una sola bronzina, ed hanno uno stantuffo il quale obbliga l'acqua ad innalzarsi nel tubo di ascensione, durante sia la discesa come la salita dello stantuffo stesso; in queste trombe mentre sono in azione, risultano tra loro combinate le tre

azioni, dell'aspirare, del premere, e del portare l'acqua, tornando esse opportunissime, sia per la robustezza del meccanismo, come per la portata anche grande di cui sono capaci. Un corpo di

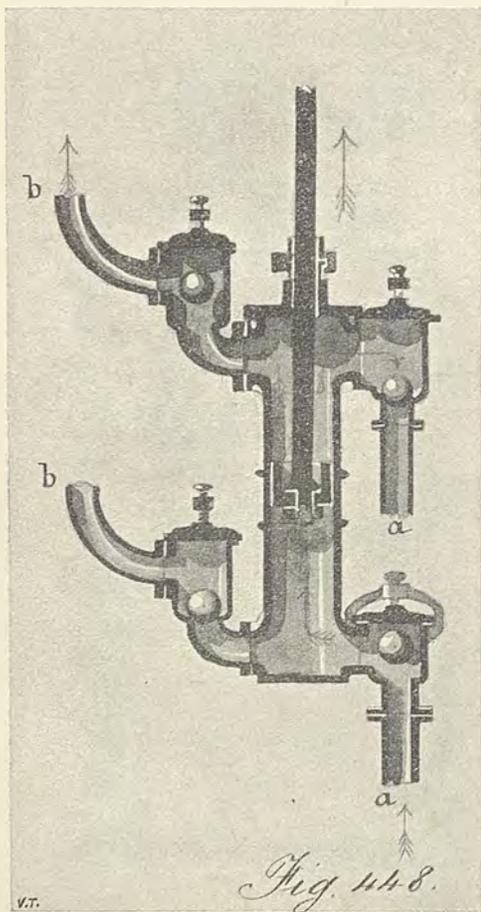
tromba di questo genere è dato in prospetto e sezione verticale, rispettivamente dalle fig. 447 e 448. Come risulta dalla sezione verticale, la canna di aspirazione, prima di arrivare al corpo di tromba, si divide in due rami *a, a* i quali entrano nel cilindro al piede ed al sommo di questo; inoltre, lo stesso cilindro è congiunto alla canna di ascesa, mediante altri due rami *b, b*, che partono essi pure dal piede e dal sommo del cilindro. In corrispondenza a ciascuna delle unioni, tra il cilindro della bronzina e le quattro canne che si sono considerate, si hanno quattro valvole, che in questo caso sono sferiche, e che si aprono dal basso all'alto, come è indicato nella fig. 448; con un tale ordinamento delle valvole, delle canne di aspirazione, di quelle di ascesa, e dello stantuffo, mentre quest'ultimo scende, entra l'acqua nella bronzina per una delle canne di aspirazione *a*, superiormente ad esso, e sorte in salita per una delle canne *b* che si ha al piede dello stantuffo; e mentre lo stantuffo stesso sale, entra l'acqua nella bronzina per l'altra canna di aspirazione *a*, inferiormente ad



esso, e sorte in salita per l'altra canna *b* che si ha superiormente.

I cilindri delle trombe ordinarie hanno un diametro interno compreso tra m. 0,07 e 0,12, adoperandosi i cilindri di maggior diametro per le trombe semplicemente aspiranti, e quelli di diametro minore per le aspiranti e portanti e per le aspiranti e prementi; la corsa dello stantuffo è da m. 0,30 a 0,40, e la portata delle trombe si può ritenere compresa tra litri 1600 e 3700 circa per ogni ora.

Le canne delle trombe si fanno di rame stagnato, hanno diametri compresi tra mm. 35 e 70, sono per lo più preparate colla trafilatura, ed in seguito galvanizzate immergendole in bagni di stagno finissimo; esse vengono munite a ciascun

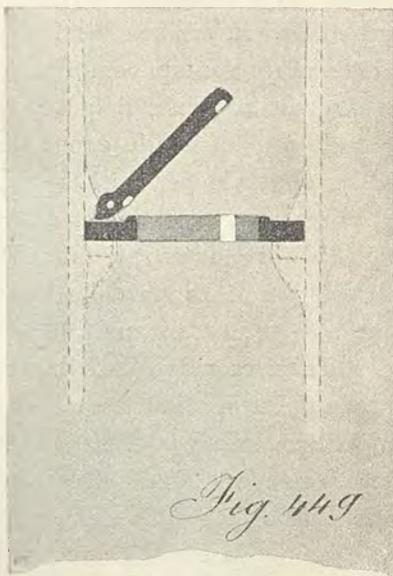


estremo di una flangia di ferro ad orecchie, saldata alla canna, ed avente due fori a madrevite, affinchè le canne stesse si possano congiungere tra loro facendone combaciare le flangie in guisa anche che i loro fori si corrispondano, e si possano le medesime

fermare con viti, notando che all'intento di rendere ermetiche queste unioni, si inseriscono tra le flangie delle fettucce di cuoio, di panno spalmato di cera, o meglio di caoutchouc.

La canna di aspirazione poi che va a pescare nell'acqua del pozzo, ha la sua estremità inferiore provveduta di una cippolla forata, per impedire che le sabbie che non sieno minutissime, possano salire nelle canne e guastare i meccanismi delle trombe.

Le valvole, come si è visto, si mettono entro le canne, e talora anche negli stantuffi, all'intento di lasciare che l'acqua che viene aspirata, o che si porta, o che si preme in alto, passi attraverso ad esse senza retrocedere; esse sono di tre generi, ossia mastiettate su di un lato, o libere, ovvero registrate. Quelle mastiettate su di un lato sono le meno opportune, perchè piuttosto facilmente si guastano e non si chiudono troppo bene; esse, per le trombe assai economiche che servono per gli impianti provvisorî, sono formate da un pezzo di cuoio fermato su di un lato con chiodi, ma possono anche essere



costituite, come mostra la fig. 449, da una piastrina circolare di ottone mastiettata ad un cerchietto, pure di ottone, col bordo circolare interno risaltato affinchè la piastrina vi si possa in parte incastrare con un corrispondente canaletto mentre la valvola si chiude.

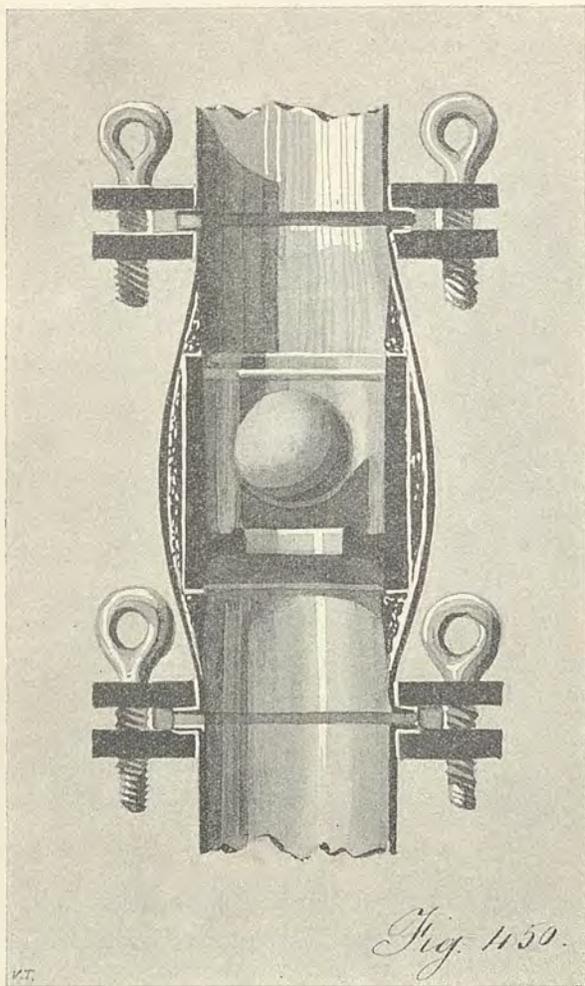
Le valvole che danno un'ottima chiusura e che non si guastano facilmente, sono quelle libere a palla sferica, formate

da un piccolo cilindro di bronzo cavo nel mezzo, aperto superiormente, avente un foro circolare sul fondo col bordo smerigliato, che può essere chiuso da una piccola palla di bronzo, pure smerigliata, la quale per effetto del proprio peso riposa sul fondo del cilindro chiudendone per l'appunto il foro che può essere aperto solo dalla pressione dell'acqua esercitantesi dal basso all'alto; in queste valvole poi, la palla deve avere un diametro di poco maggiore del foro pel quale è destinata, ed è tenuta a segno da una piccola crociera di ottone che si ha nella parte superiore del cilindro cavo delle valvole stesse. Una di queste valvole di ottone a palla sferica, è rappresentata in sezione verticale nella fig. 450, nella quale si è anche rappresentata compresa nel pezzo speciale di rame battuto e stagnato a mano, il quale pezzo ha le flangie occorrenti per poterlo applicare alle canne della tromba, seguendo la norma solita che vale per tutti i casi simili e per qualsiasi genere di valvole; avvertendo che col particolare prospettivo dato dalla fig. 451, si è inteso di mostrare la forma solita che hanno le flangie per le canne delle trombe e quella del rigonfiamento che esse presentano nel luogo in cui vi si applicano le valvole.

Un'altra valvola di bronzo libera è data in sezione verticale dalla fig. 452; essa è semplicemente formata da un disco di bronzo, che per effetto del suo peso chiude il foro della valvola, essendo il disco stesso registrato nei suoi movimenti da una specie di gabbia metallica.

Infine, la fig. 453 mostra la sezione verticale di una valvola di bronzo registrata ed assai usata per le trombe, quantunque sia meno opportuna di quelle a palla sferica, per la facilità maggiore colla quale si possono fermare in essa i grani di sabbia, scemandone l'efficacia. Questa valvola è formata da un tappo a tronco di cono, colla base minore in basso, il quale ha inferiormente un'asticciuola ed un bottone che ne registrano e ne limitano il movimento, guidato questo da un piccolo castelletto unito al foro a strombatura conica della valvola.

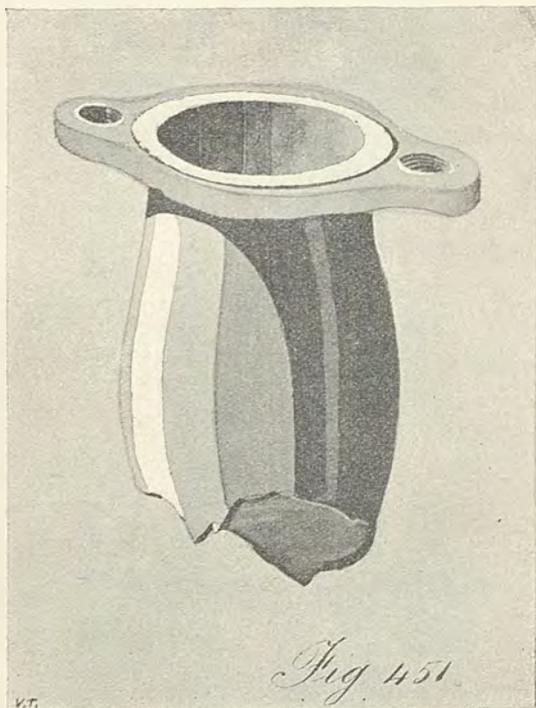
Nel caso poi della fig. 453, si è supposto che la valvola abbia una flangia, e debba essere applicata in sommità della canna



di aspirazione dell'acqua ed alla base del cilindro appartenente al corpo di tromba.

Il movimento alternativo rettilineo dello stantuffo, si ot-

tiene mediante un menatoio di ferro, che può essere a leva, a bilanciere, od a manovella, il quale col mezzo di una biella mette in movimento il fusto della tromba, fisso ad un capo alla biella stessa, ed all'altro capo allo stantuffo. Il congegno meccanico pel movimento del fusto viene collocato in un vano

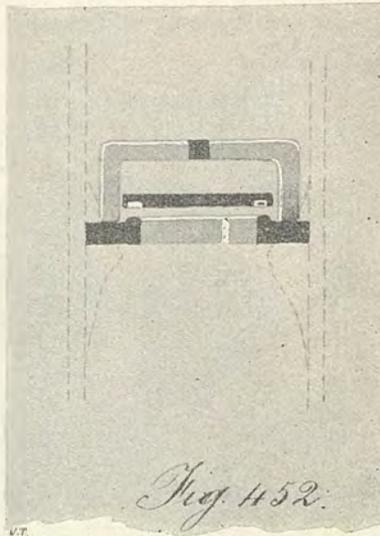


della muratura, nel quale si ha anche il serbatoio della tromba, e talora anche lo stesso corpo di tromba, chiudendosi poi questo vano con uno sportello di legno o di ferro, a filo della faccia esterna del muro, ed apribile in guisa da poter ispezionare ed all'evenienza riparare i meccanismi che si hanno nel vano stesso; i perni poi e gli assi del menatoio e degli organi di trasmissione che vi appartengono, vengono sostenuti mediante

mensole di legno, di ferro, o di ghisa, e poggiati sopra cuscinetti opportunamente disposti.

Il menatoio più comune per le trombe ordinarie ad un solo cilindro è rappresentato nella fig. 454, ed è costituito semplicemente da una leva angolare e da una biella, mediante le quali si trasforma il movimento circolare alternativo della

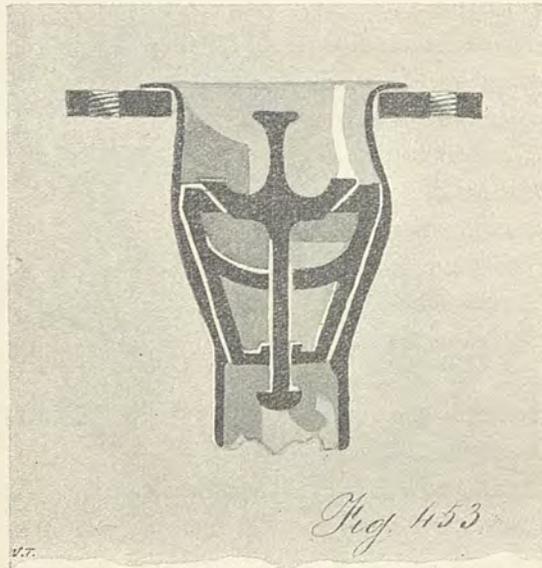
potenza, in quello alternativo rettilineo del fusto e dello stantuffo, nel modo che si è indicato colle linee punteggiate e colle frecce della figura. Per le trombe aspiranti e portanti a due cilindri, si usano dei menatoi muniti di un bilanciere e due bielle, che mettono in movimento i due fusti ed i due stantuffi della tromba nel modo indicato dalla fig. 455. Infine, si hanno dei menatoi che sono a manovella, nei quali il movimento della potenza è circolare continuo, e viene trasformato



in quello alternativo rettilineo del fusto e dello stantuffo, mediante una seconda manovella a gomito ed un bilanciere; di sovente poi, la manovella a cui viene applicata la potenza è munita di un volante che agevola il movimento della macchina, come si vede nella fig. 456, che dà nella sua parte superiore la manovella a volante, e nella sua parte inferiore il complesso di tutto il meccanismo.

Le canne delle trombe vengono ordinariamente stabilite entro incassature praticate nei muri maestri delle case, larghe e profonde all'incirca m. 0,25, potendosi anche avere nelle medesime incassature, sia la canna di scarico per le pile della tromba, come il fusto disposto talvolta esternamente alle canne.

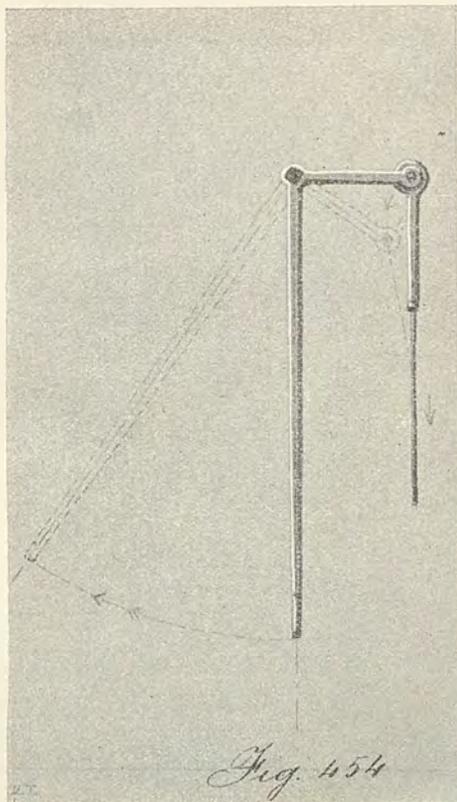
Queste incassature si chiudono, preferibilmente, anzichè con un tavolato fisso di mattoni, mediante una chiusura di legno o di ferro, assicurata con viti in modo che si possa facilmente levare per esaminare e riparare le canne; le incassature stesse poi si distribuiscono opportunamente in luoghi che sieno riparati dall'azione della temperatura esterna, allo scopo di impedire che l'acqua venga nell'inverno a congelare nelle canne, le quali



poi a tale intento hanno al piede un robinetto che serve, col sussidio anche di un imbuto a cui fa seguito una canna di scarico, a vuotare nell'inverno le canne stesse al termine della giornata, per evitare che l'acqua nella notte vi si congeli producendone la rottura; tali robinetti servono inoltre per vuotare le canne quando si vogliono riparare le trombe. I condotti per le canne delle trombe è bene eziandio di collocarli in prossimità alle stanze di servizio, sia per potervi accedere con minore disturbo, come per allontanare dalle stanze principali il rumore

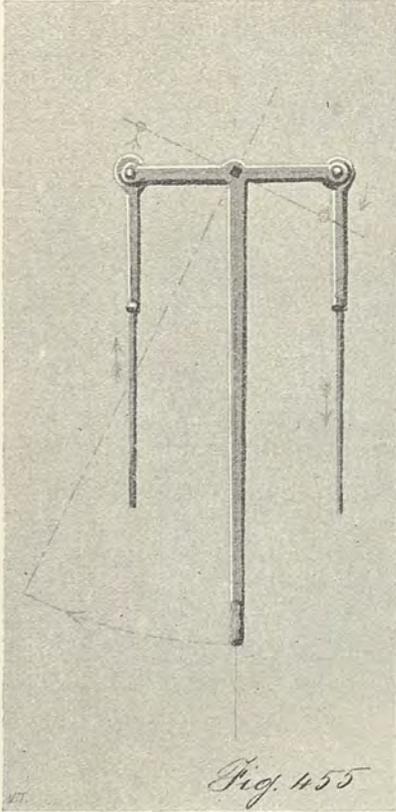
prodotto dalle trombe in movimento; essi poi, al pari dei vani in cui si hanno i corpi delle trombe, i serbatoi, e gli altri meccanismi, devono avere le pareti intonacate di cemento, per riparare i muri dall'umido che può essere cagionato segnatamente dagli accidentali spandimenti di acqua.

Le canne di rame vengono assai facilmente assicurate al muro col mezzo semplicemente di uncini, piuttosto robusti, messi sotto le loro flangie, i quali servono anche a scaricare in parte il peso delle canne. Il fusto solitamente è un'asta di ferro a sezione circolare, col diametro di mm. 20 a 25, che, come si è detto, viene collocata verticalmente nei condotti di muro, di fianco alle canne delle trombe, oppure trovasi



compresa nella canna stessa di salita dell'acqua, nel qual caso però si preferisce farla di ottone, perchè abbia una maggior durata. Il fusto di ferro che si colloca nel condotto all'esterno delle canne, è formato da diversi pezzi uniti tra loro con una cassetatura a maschio e femmina, fermata con viti, ed all'intento di impedire che per la sua lunghezza venga ad inflettersi, vi si distribuiscono a distanze di circa m. 1,80, delle guide

il cui tipo è dato dalla fig. 457, formate da due zanche collegate tra loro a staffa, che si assicurano colle loro code nel



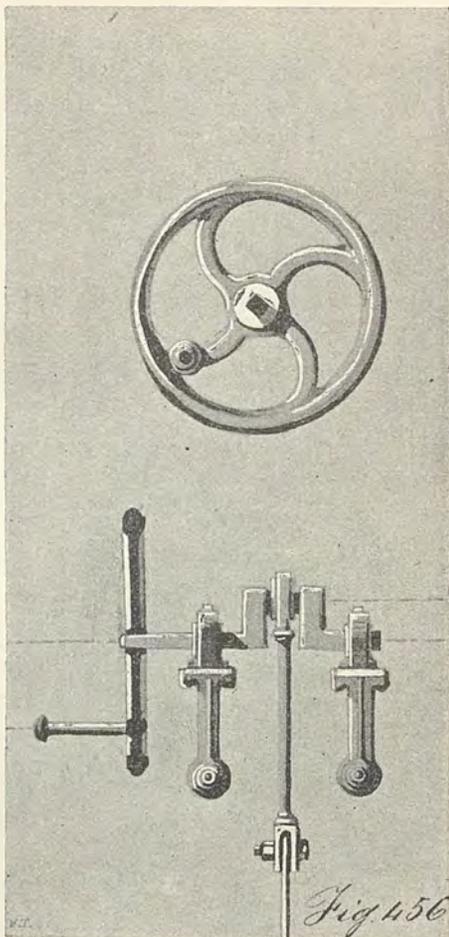
muro, aventi di fianco una coppia di carrucole che comprendono tra loro il fusto, lo mantengono registrato, e ne agevolano il movimento; la fig. 457 poi, mostra anche l'unione pei diversi pezzi del fusto. Il fusto di ottone invece che si ha nel mezzo delle canne di rame delle trombe, viene registrato mediante dei collari di bronzo, entro i quali può girare, essendo questi collari costituiti da dischi di bronzo che si fermano tra le flangie delle canne, come è indicato nella fig. 458, la quale rappresenta questo particolare, sia in sezione verticale come in prospettiva.

Il corpo di tromba il quale, come si è visto, è disposto in un vano praticato nel muro, si poggia verticalmente su di una grossa lastra di pietra, avente un'apertura nel mezzo, per la quale passa la canna di aspirazione che scende nel pozzo; esso ha al suo piede un orlo piatto, col quale poggia sulla pietra e che chiamasi la *padelletta*, fermandosi il corpo di tromba col disporre sopra la *padelletta* un ferro piatto a mezzo cerchio, che chiamasi *il ferro di cavallo*, avente alcuni fori, in guisa che mediante viti fissate nella pietra e con dadi a madrevite,

si possano stringere tanto il ferro di cavallo come la padelletta alla pietra stessa.

Sotto la bocca dalla quale defluisce l'acqua delle trombe si dispone una pila, che per lo più è di pietra o di marmo, ed ha sul fondo un foro al quale fa seguito la canna di scarico, solitamente di piombo. Queste pile hanno forma assai variabile; comunemente sono delle vaschette coll'orlo superiore di forma semicircolare, e con una parete verticale colla quale si appoggiano al muro anteriormente alla bocca della tromba; hanno una altezza di circa m. 0,40 e poggiano su di un piede pure alto all'incirca metri 0,40, il quale ha per di dietro un canale, nel quale si stabilisce la canna di scarico avente un diametro di circa millim. 40; l'apertura sul fondo della pila è munita di una bocchetta di rame forata, per impedire alle materie che possono ostruire la canna di scarico, di penetrare in essa.

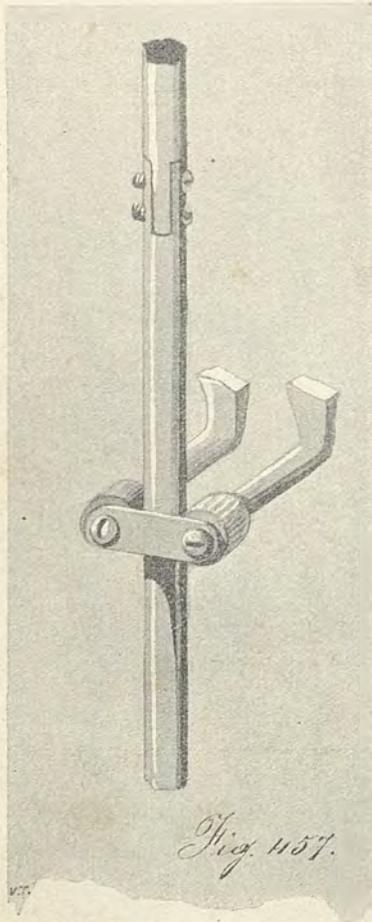
Il muro all'ingiro della bocca e sopra la pila, viene, fino ad una certa altezza, rivestito con una lastra di pietra o di



marmo, per impedire all'acqua che defluisce dalla tromba, di guastare la muratura; al piede, poi, della pila stessa s'incastora orizzontalmente nel pavimento un'altra pietra di una certa

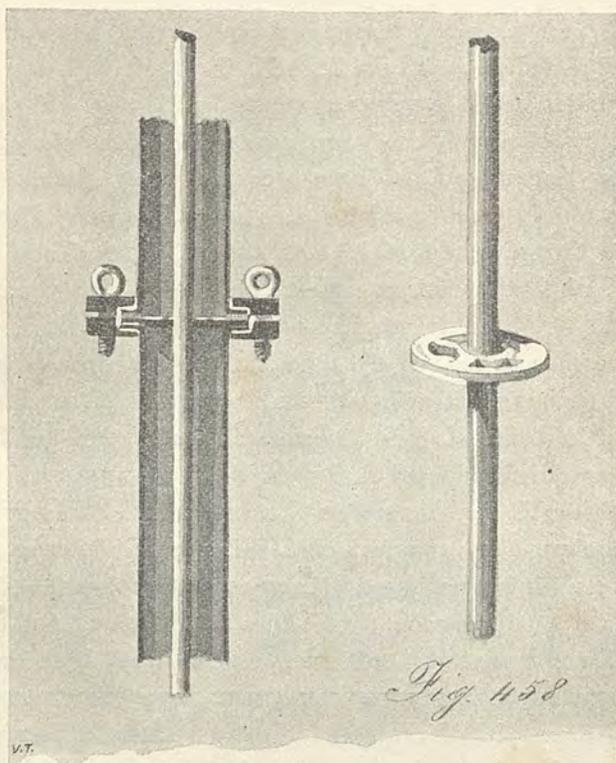
estensione, la quale essendo leggermente concava alla superficie ed acclive verso un foro che comunica collo stesso condotto di scarico della tromba, serve a smaltire l'acqua che per avventura può essere versata all'infuori della pila.

Alcune particolarità riguardanti le trombe si hanno in una parte della tav. XCVII; nella fig. 4 della tavola si ha l'ordinamento generale per l'applicazione ad un pozzo Norton di due corpi di tromba aspiranti e portanti, che innalzano l'acqua in due piani della casa; la figura, oltre le particolarità del pozzo di cui si è trattato al numero precedente, mostra l'attacco della canna di rame d'aspirazione della tromba al tubo di ferro del pozzo, la quale canna si divide in due rami che si dirigono ai due corpi di tromba; nella figura si hanno anche le due canne



di rame per la salita dell'acqua, per le quali quest'ultima si versa nei serbatoi di rame prossimi alle due bocche di deflusso; si hanno i menatoi che mettono in movimento gli stantuffi mediante fusti che sono nell'interno delle canne di rame; si hanno

infine le bocche d'efflusso e le pile, colle canne di piombo per lo scarico dell'acqua e coi robinetti per la vuotatura delle canne, la quale vuotatura, come si è detto, si eseguisce allorchè si vogliano riparare le trombe, ovvero si voglia togliere il pericolo del congelamento dell'acqua.



La canna di rame di aspirazione delle trombe, come mostra il particolare prospettivo della fig. 5 della tavola, penetra in parte nel tubo di ferro del pozzo, fino a pescare per una certa lunghezza nell'acqua del pozzo stesso; essa poi ha al piede la valvola di bronzo a palla sferica, rappresentata in prospetto e sezione verticale dalla fig. 6 della tavola stessa, la quale valvola, allorchè per riparazioni si stacca la tromba dal

pozzo, serve ad impedire che la colonna d'acqua contenuta nella canna di rame del pozzo, per effetto della pressione atmosferica, venga ad abbassarsi repentinamente producendo un movimento violento dell'acqua del pozzo in senso inverso a quello di aspirazione, e tale che, qualora si verificasse, verrebbe a rimuovere le materie che si hanno al piede ed all'ingiro di esso, rendendo per alquanto tempo torbida l'acqua da cavarasi.

Nella medesima tavola XCVII, la fig. 7 dà l'assieme di una tromba, ossia la sezione verticale di uno dei corpi di tromba, colle valvole che si riferiscono ad una delle canne di salita per l'acqua, col suo fusto e col menatoio, che appartiene al serbatoio di rame stagnato di una delle bocche d'efflusso; la stessa figura dà anche in sezione una delle pile di pietra coi tubi di piombo per lo scarico dell'acqua che vi si riferiscono; la fig. 8 dà il particolare in sezione verticale per la valvola conica di bronzo che si ha al piede del corpo di tromba; la fig. 9 dà la veduta della valvola d'ottone a disco libero che serve per lo stantuffo; la fig. 10 mostra il particolare per l'unione delle canne di rame e per il registro del fusto interno di ottone; e per ultimo la fig. 11 spiega il montamento del menatoio a leva angolare e la posa in opera del corpo di tromba.

69. La distribuzione dell'acqua a pressione. Nei luoghi abitati pei quali si vuole avere della buona acqua potabile, distribuita con una certa copia nei diversi piani delle case, evitandone anche la cavatura, viene essa provveduta, come si è detto al principio del numero 66, derivandola, a distanza talora grande, da sorgenti superficiali od anche altrimenti, e conducendola mediante apposite condotte, fino alle città od alle borgate per le quali è destinata, diramandola poscia per le vie di queste con tubi sotterranei, in cui l'acqua scorre continua in condotta forzata, con una pressione sufficiente per farla salire fino alle parti più alte degli edifici. Si hanno quindi a distinguere due condotte, ossia quella maestra sotterranea delle vie, e quella interna delle case.

In genere, per la condotta delle acque potabili, occorrono dei tubi che possano resistere ad una pressione interna anche considerevole, senza che sia necessario di assegnare alle loro pareti degli spessori troppo grandi, che possano resistere lungo tempo anche sepolti nel terreno senza consumarsi, che sieno formati con materie non troppo costose le quali facilmente si prestino alla loro fabbricazione, e sieno tali che non guastino l'acqua defluente nei tubi e la conservino fresca. I tubi poi devono essere foggiate in guisa che si possano saldamente congiungere tra loro con delle unioni affatto impermeabili; le loro lunghezze devono essere tali che possano tornare le più opportune per il facile stabilimento delle condotte; inoltre si devono avere dei pezzi speciali che servano per le risvolte, per le diramazioni, per le curve, e per le prese. Ai tubi infine si assegnano dei diametri che dipendono dal quantitativo e dalla velocità dell'acqua, e per le loro pareti si adottano degli spessori che sono in relazione colla pressione interna che subiscono, tenuto calcolo anche degli urti a cui sono soggetti per effetto del fermarsi istantaneo dell'acqua nella condotta, allorchè si chiudono le chiavi o robinetti di essa, i quali urti sono detti i colpi d'ariete.

Le materie di cui possono essere fatti i tubi delle condotte, sono assai numerose, impiegandosi in questi lavori dei tubi che sono o di legno, o di cotto, o di grès, o di cemento, o di pietra, o di ferro, o di acciaio, o di ghisa, o di piombo, o di rame, o di asfalto, essendo anche alcuni di questi tubi ricoperti sovente con vernici, o sostanze speciali che favoriscono la loro conservazione ed impediscono che l'acqua scorrente in essi venga ad alterarsi.

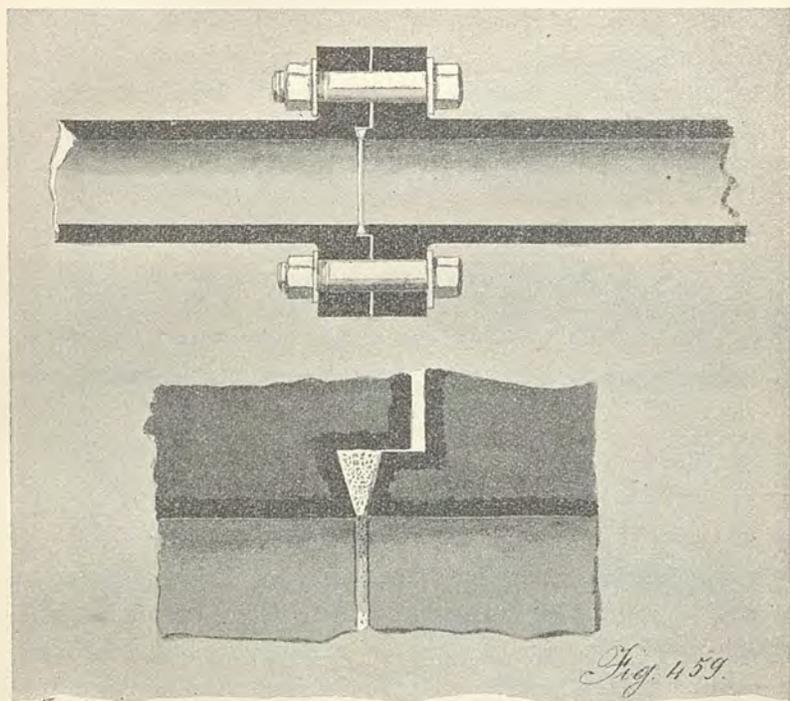
Per le condotte d'acqua sotterranee nelle strade, si deve per lo più far uso di tubi di diametro piuttosto grande, che vengono collocati direttamente nel terreno ad una certa profondità al disotto del suolo, e talora subiscono all'interno una pressione alquanto forte; più comunemente questi tubi si fanno

di ferro, oppure di ghisa catramati a caldo all'interno ed all'esterno, avvertendo che i primi, a parità di spessore, resistono meglio dei secondi alla pressione che su di essi viene esercitata, mentre dalle esperienze fatte si potrebbe ritenere che quelli di ghisa abbiano una durata maggiore. I tubi di ghisa sono eziandio generalmente preferiti per il minor costo, per la facilità colla quale vengono fusi anche con grandi diametri, e con lunghezze che ordinariamente sono di m. 0,90 a 3, ma che possono arrivare fino a m. 4; essi devono essere preparati con ghise di ottima qualità le quali, sebbene dure, si possano lavorare al tornio e colla lima, e si possano traforare col trapano; i tubi poi devono essere regolarissimi e non incurvati, non devono avere bolle, bruciature, od altri difetti; inoltre sono a preferirsi quelli ottenuti colla fusione verticale a quelli fusi orizzontalmente od inclinati, avendo questi ultimi una minore resistenza, e presentando sovente dei difetti dipendenti appunto dal modo di fusione.

Le unioni dei tubi di ghisa si fanno in diverse maniere per ciascuna delle quali i tubi devono presentare ai loro estremi forme speciali.

Talvolta i tubi a ciascuno dei loro capi hanno un orlo piatto, piuttosto grosso e robusto, che chiamasi *flangia*, avente un certo numero di fori; in questo caso l'unione dei tubi si pratica facendoli combaciare colle flangie e mettendone in riscontro i fori, attraverso i quali si passano in seguito i bulloni di ferro a vite, che si stringono con madreviti per serrare l'unione; affinchè però questa riesca ermetica, è necessario inserire tra le flangie un anello elastico, che solitamente è di cuoio, o di caoutchouc, il quale rende affatto impermeabile la congiunzione. Per meglio conseguire questo scopo, i tubi in certi casi si fanno combaciare tra loro colle flangie; essi poi hanno, come nella fig. 459, che dà in sezione questo genere di unione, una piccola sporgenza ed un corrispondente incavo, coi quali si incastrano legghiermente uno nell' altro, in modo anche da

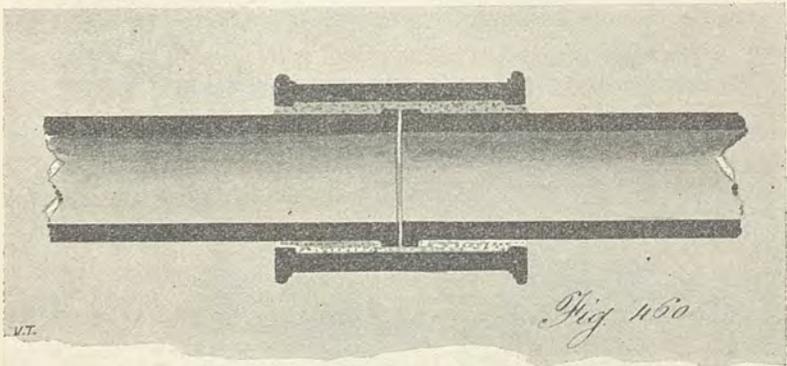
non riescire a contatto, e d' avere tra i loro bordi un piccolo canale a sezione trapezia, come è indicato nel particolare della figura; nel detto canale si dispone un anello di caoutchouc il quale, allorchè viene compresso per effetto dello stringimento delle viti dei bulloni, rende, meglio che in altra maniera, ermetica



l'unione. Queste unioni a flangia, sebbene per le condotte d'acqua sieno poco usate e di non facile esecuzione, segnatamente per la difficoltà che sovente si incontra nel mettere in corrispondenza tra loro i fori delle flangie, pure sono a ritenersi le più robuste e meglio adatte per le condotte nelle quali si abbiano delle forti pressioni.

Una seconda maniera colla quale si possono unire i tubi di ghisa, è quella che si fa coi manicotti indipendenti, e che

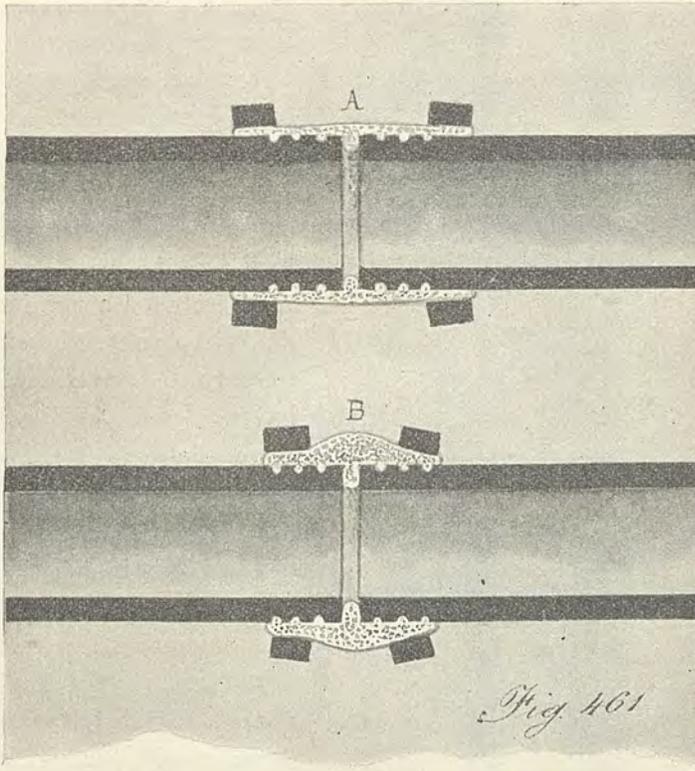
vedesi rappresentata in sezione nella fig. 460. Per questo genere di unione, i tubi hanno ai loro estremi dei leggieri ingrossamenti formanti come dei cordoni esterni, coi quali i tubi si fanno combaciare, infilandoli anche per ciascuna unione in un manicotto di ghisa, le cui pareti sono più grosse di quelle dei tubi, ed avente un diametro interno maggiore di quello esterno dei tubi stessi, affinchè tra il manicotto ed i tubi si abbia, come nella figura, un certo intervallo nel quale si comprimono e si colano delle materie atte a chiudere perfettamente l'unione. Questo



intervallo viene chiuso comprimendo prima in esso da ambe le parti ed assai fortemente dei fili di canape catramati, indi colandovi del piombo nel modo che si avrà occasione di descrivere in seguito trattando della unione a manicotto fisso od a bicchiere che è la più comune.

Una terza maniera per la congiunzione dei tubi di ghisa, parimente a manicotto libero, è data in sezione dalla fig. 461; i tubi hanno ai loro estremi ed all'esterno tre canali paralleli, ed i tubi stessi, come vedesi nella porzione *A* della figura, si infilano per ciascuna unione e coi loro capi spalmati di mastice di minio, in un manicotto di piombo, pure spalmato internamente dello stesso mastice, che ha nel mezzo ed all'interno una sporgenza o cordone contro il quale si fermano i

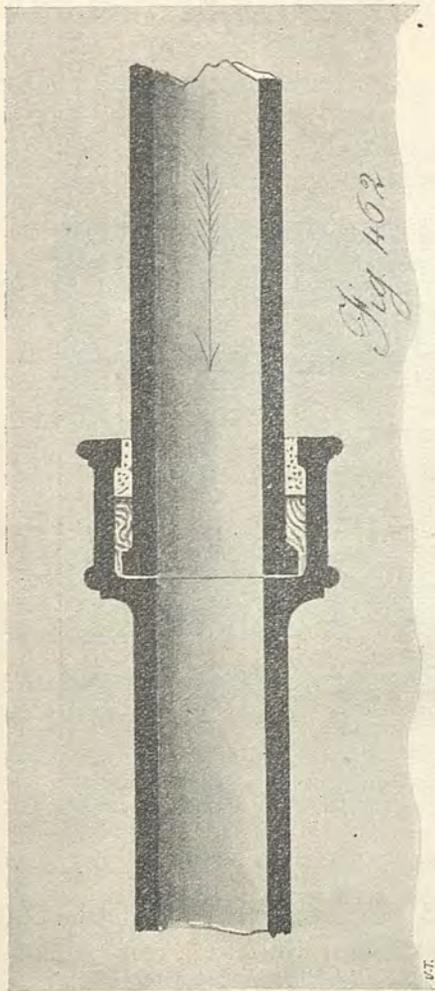
capi dei due tubi, stringendolo in mezzo senza che aggetti nell'interno della condotta; in seguito, agli estremi del manicotto si infilano due ghiera di ferro, le quali si battono fortemente in due direzioni opposte, costringendole ad accostarsi tra loro



ed a comprimere il manicotto di piombo, che viene anche obbligato ad indentarsi nei canali esterni dei tubi, come è indicato nella porzione *B* della figura. Questa unione non ancora entrata nell'uso comune, è però saldissima, a perfetta tenuta, assai facile a praticarsi, ed agevola le eventuali riparazioni dei tubi.

Una quarta maniera, a manicotto fisso, detta anche a

bicchiere, è rappresentata in sezione nella fig. 462, ed è la più comune. I tubi da unire, in questo caso, hanno ad un capo

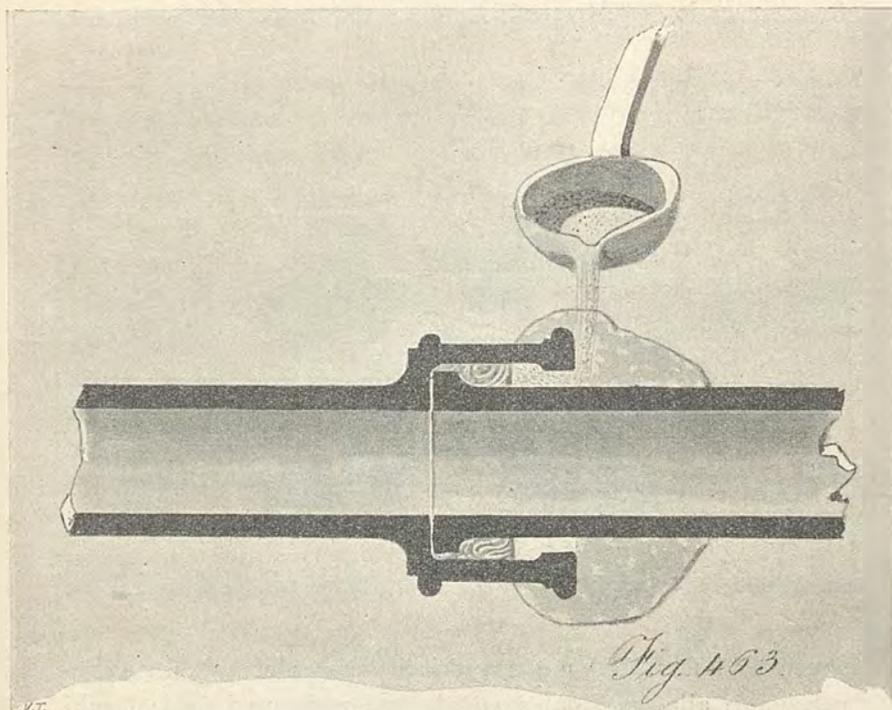


un cordone esterno di rinforzo, ed all'altro capo sono svasati e formano come un bicchiere o manicotto, rafforzato da cordoni esterni e da un cordone interno, come è indicato nella figura. Per effettuare la congiunzione si infila un tubo, coll'estremo che ha soltanto il cordone, nell'estremità svasata ed a manicotto dell'altro tubo, si chiude in seguito il vano che si ha tra il tubo ed il manicotto, che deve essere poco più largo della grossezza del tubo, prima introducendovi e stipandovi mediante un sottile scalpello ed un martello e fino a metà circa, dei filamenti di canape catramati, poscia colandovi del piombo fuso; il piombo che s'impiega deve essere purissimo, e viene colato nel manicotto nel modo indicato colla sezione della fig. 463, ossia

formando colla creta o con gesso all'ingiro del tubo e del manicotto una specie di nodo attraversato da un canale ad imbuto, nel quale si cola il piombo fuso che viene così guidato

entro il manicotto stesso; seguendo poi l'indicazione della freccia tracciata nella fig. 462 che dà la direzione della corrente, i tubi si collocano sempre in opera nella condotta col bicchiere rivolto verso la parte dalla quale arriva l'acqua.

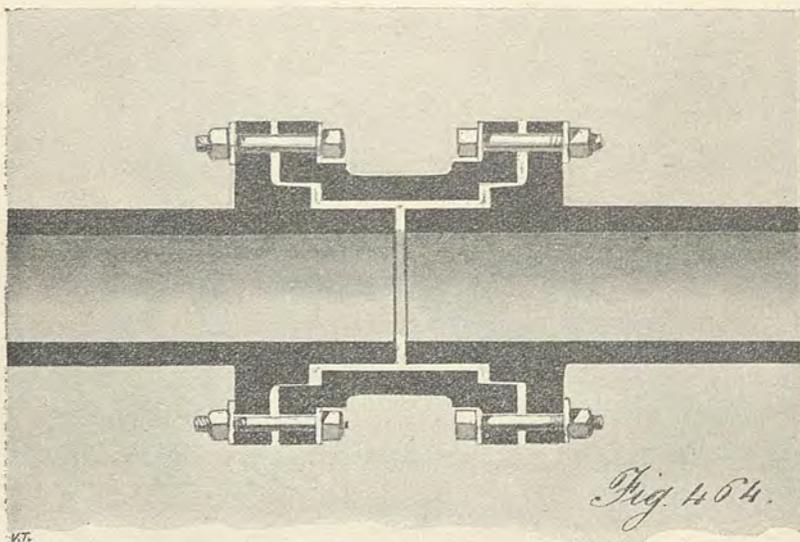
Una quinta maniera per l'unione dei tubi di ghisa, è quella



detta normanna, a manicotto libero, rappresentata in sezione nella fig. 464; in questo caso i tubi hanno in prossimità ai loro capi, dei robusti orli sporgenti e risaltati, come nella figura, e la loro unione si fa infilando i tubi coi loro estremi in un manicotto di ghisa che ha pure degli orli risaltati come i tubi, e stringendo l'unione con un certo numero di bulloni a vite e dado, avendo cura di inserire anche in questo caso tra

i due capi dei tubi un anello di cuoio, ovvero di caoutchouc, per chiudere ermeticamente l'unione.

Le condotte interne delle case si fanno con tubi che ordinariamente hanno un diametro piuttosto piccolo, e non si possono quindi opportunamente formare colla ghisa; per esse in qualche luogo si impiegano i tubi di piombo, i quali si hanno in commercio con diametri interni variabili che per lo più non



superano i mm. 100, e con spessori parimente variabili e proporzionati alle pressioni a cui devono resistere i tubi; i tubi di piombo però, sebbene presentino dei vantaggi per rispetto a quelli di altre materie, potendosi essi assai facilmente piegare e posare in opera in qualsiasi caso con molta facilità e con poche unioni, pure, non dovrebbero mai essere usati per le distribuzioni dell'acqua potabile, essendo noto, come le acque che restano per qualche tempo ferme nei tubi di piombo assai facilmente si guastino al contatto di questo metallo, diventando sovente molto nocive alla salute.

Per le condotte o distribuzioni d'acqua a pressione nell'interno delle case di cui si tratta, sono a ritenersi, per quanto riguarda la buona conservazione dell'acqua, assai opportuni i tubi di ferro abbastanza usati segnatamente nell'Inghilterra e nel Belgio; essi però, ossidandosi assai facilmente, hanno una brevissima durata. Attualmente ad imitazione degli impianti per distribuzione d'acqua potabile che si sono fatti negli edifici di parecchie città della Germania, va generalizzandosi l'uso dei tubi di ferro zincati internamente ed esternamente, i quali si ossidano poco facilmente ed hanno quindi una durata molto maggiore dei tubi di ferro che non sono galvanizzati. Le esperienze però che si sono fatte, particolarmente in Germania, intorno a questi tubi zincati, non sono del tutto favorevoli al loro impiego nella distribuzione delle acque potabili, emergendo da esse che, alcune acque potabili possono contenere elementi tali, che favoriscano la formazione dell'ossido di zinco, diventando così esse pure di pregiudizio alla salute.

I tubi di ferro in genere, e quindi anche quelli zincati che si adoperano per queste distribuzioni d'acqua, dei quali ora si intende di trattare in particolare, hanno un diametro interno compreso tra mm. 6 e 50, e spessori che variano colle pressioni alle quali devono essere assoggettati; essi, per lo più, hanno gli estremi a vite, facendosi le unioni con flangie, oppure con manicotti indipendenti a madreviti interne, usandosi assai raramente per queste condotte i tubi con uno degli estremi a manicotto fisso e coll'altro estremo a vite, per le difficoltà che s'incontrano allorchè si debbano rimuovere tali tubi per eventuali riparazioni. Si hanno poi dei pezzi speciali a gomito, a T, ed a croce, che servono pei cambiamenti di direzione e per le diramazioni delle condotte, ed altri pezzi speciali, detti *di riduzione*, che servono pei cambiamenti di sezione nei tubi, ed altri ancora che si adoperano per chiudere i tubi ai loro estremi e per l'applicazione dei robinetti di deflusso; avvertendo che le viti per le unioni vengono rivestite con fila-

menti di canape e spalmate con mastice di minio e d'olio, per maggiormente garantire l'impermeabilità delle congiunzioni.

A meglio spiegare l'applicazione dei pezzi speciali in queste condotte e mostrarne la forma, si dà nella fig. 465 lo schema che comprende tutti i casi principali che s'incontrano nella posa in opera di questi tubi, e si dà anche la tav. XCVIII che contiene i particolari che vi si riferiscono, indicati colle medesime lettere. Prendendo ora a considerare unitamente la figura e la tavola che si sono citate, si vede che in *A* si ha l'unione dei tubi fatta colle flangie di ferro, la quale torna opportunissima segnatamente per le parti delle condotte che non sono in vista, come quelle del sotterraneo, ovvero che sono incassate nelle murature, potendosi con una unione di questo genere, levare facilmente uno qualsiasi dei tubi della condotta per le eventuali riparazioni, senza essere obbligati di rimuovere gli altri tubi ai quali è collegato e che sono fermati ai muri. Dal particolare poi per questa unione a flangie, si rileva la forma che hanno le flangie di ferro, le quali sono a due fori, vengono montate a vite agli estremi dei tubi, e serrate con due piccoli bulloni, frapponendo anche tra le flangie un anello di caoutchouc che rende ermetica l'unione. Allorchè i tubi sono in vista ed appartengano ad una diramazione fatta di pochi tubi, che facilmente si possano all'occorrenza staccare dai muri, e si voglia evitare l'impiego delle flangie nelle loro unioni, queste si fanno anche con un manicotto indipendente a madreviti interne, come è indicato in *B*; dal particolare poi di questa unione si rileva che il manicotto ha esternamente delle nervature, contro le quali può far presa la tanaglia per far girare il manicotto stesso; una tale unione però, a differenza di quella a flangie, non permette di levare uno dei tubi della condotta senza rimuovere anche gli altri coi quali trovasi congiunto. In *C*, si hanno i pezzi a gomito ed a madreviti interne, che servono per le risvolte della condotta formanti un angolo di 90°, notando poi che si hanno pezzi affatto simili agli ora indicati,

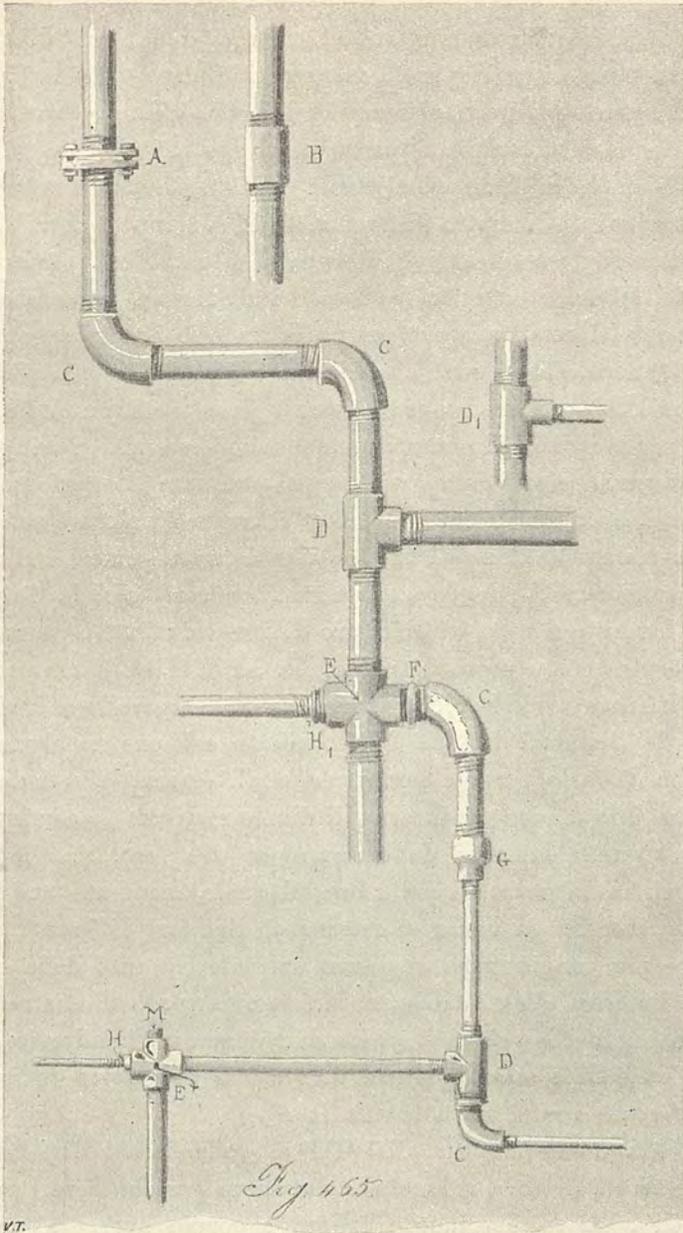


Fig 465

VT.

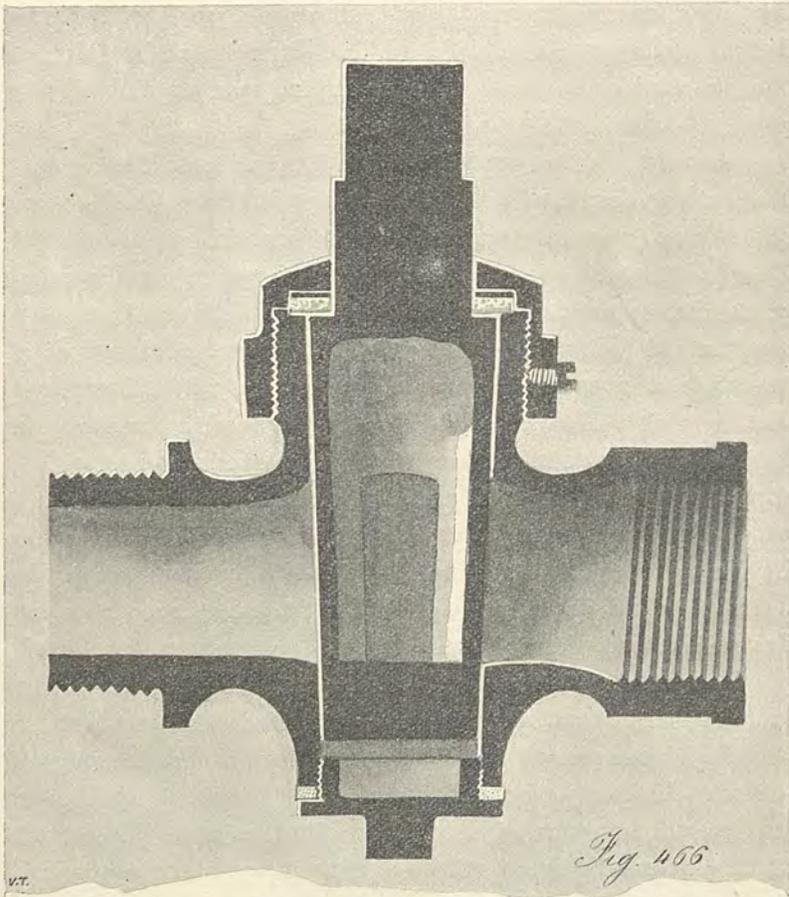
che possono servire per risvolte formanti un angolo di 135° . In *D* si hanno i pezzi pure a madreviti interne, detti a T, che servono per le diramazioni semplici di eguale diametro, avendosi però anche alcuni tipi di questi pezzi speciali a T, i quali, al pari di quello indicato nella tavola con *D*₁, possono servire per diramazioni di diametro differente. In *E* si hanno i pezzi detti a croce, essi pure a madreviti interne, destinati alle diramazioni doppie delle condotte. In *F* si vede indicato un pezzo che essendo a viti esterne, serve per unire fra loro i pezzi a gomito, a T, a croce, che si sono citati; esso è formato da una piccola porzione di tubo, che ha esternamente, ed a metà, un dado esagono per far girare il pezzo, il quale ultimo ha anche, parimente all'esterno, due viti colle quali si può praticare la congiunzione tra loro dei pezzi di cui si è detto; il pezzo *F* talora è semplicemente una porzione di tubo a vite esterna, come è indicato nel particolare *F*₁; inoltre, il pezzo *F* in certi casi ha le porzioni lavorate a vite, di diametro differente, affinchè possa anche servire come pezzo di riduzione. In *G* si ha il manicotto indipendente a madreviti interne, che si adopera per la riduzione dei diametri dei tubi delle condotte, sebbene sia alquanto difficile di farlo girare, non avendo all'esterno alcun dado; esso ha due madreviti interne di diametri diversi, e corrispondenti a quelli dei tubi da congiungere tra loro. Finalmente in *H* si ha un pezzo di riduzione, il quale, mediante una madrevite interna ed una vite esterna di diametri differenti, può servire per congiungere un pezzo speciale coi tubi della condotta, laddove questi subiscono un cambiamento di diametro; aggiungendo che talora il pezzo di riduzione a madrevite interna ed a vite esterna, viene foggiato a manicotto indipendente, come vedesi nella tavola in *H*₁.

Nella medesima tav. XCVIII si vede, in *M* il pezzo a vite esterna, detto a turacciolo, che serve per chiudere i pezzi a T ed a croce, nei luoghi in cui, si vuole avere la possibilità di praticare una derivazione, oppure per chiudere, col-

l'intermezzo anche di un manicotto del tipo *B*, i tubi al termine delle condotte; in *N* si ha la zanca di ferro ed il bracciuolo ad anello, destinato a fermare i tubi delle condotte che vengono incassati nei muri; in *P* si ha il gomito a piastra ed a due madreviti interne, che serve per il montaggio dei robinetti ai tubi; e nella fig. 1 si hanno in sezione diverse congiunzioni e chiusure, fatte coi pezzi speciali che si sono presi in esame.

Ai tubi di ferro per le condotte d'acqua nell'interno delle case, si applicano delle chiavi o robinetti di ottone o di bronzo, che servono per intercettare all'occorrenza il passaggio dell'acqua nei tubi stessi, e che chiamansi appunto robinetti *di passaggio*, oppure che sono destinati a far fluire l'acqua in determinati luoghi, nel qual caso si chiamano robinetti *di efflusso*; tutti questi robinetti poi possono essere di diverse specie, le principali delle quali si vanno ora ad esaminare. Per intercettare, ove sia necessario, in un determinato punto della condotta il passaggio dell'acqua, si può far uso del robinetto di passaggio a mastio conico, che è il più comune, e che è dato in sezione verticale dalla fig. 466; esso è in parte costituito da una scatola di bronzo che ha due imboccature, una a madrevite interna, l'altra a vite esterna, per mezzo delle quali, e col sussidio talvolta di un manicotto indipendente, si può inserire il robinetto tra i tubi di una medesima condotta; la scatola è attraversata nel suo interno da un mastio foggiato a tronco di cono, cavo nel mezzo, nella parete del quale sono praticate due finestre in riscontro tra loro, in guisa che facendo ruotare il mastio di un quarto di giro in un determinato verso, le due finestre vengono a trovarsi in corrispondenza alle due imboccature del robinetto e dei tubi della condotta, e permettono il passaggio dell'acqua attraverso al robinetto stesso, e facendo ruotare il mastio dello stesso quarto di giro, ma in verso opposto, esso viene a chiudere le due imboccature del robinetto, e ad impedire per conseguenza il passaggio dell'acqua;

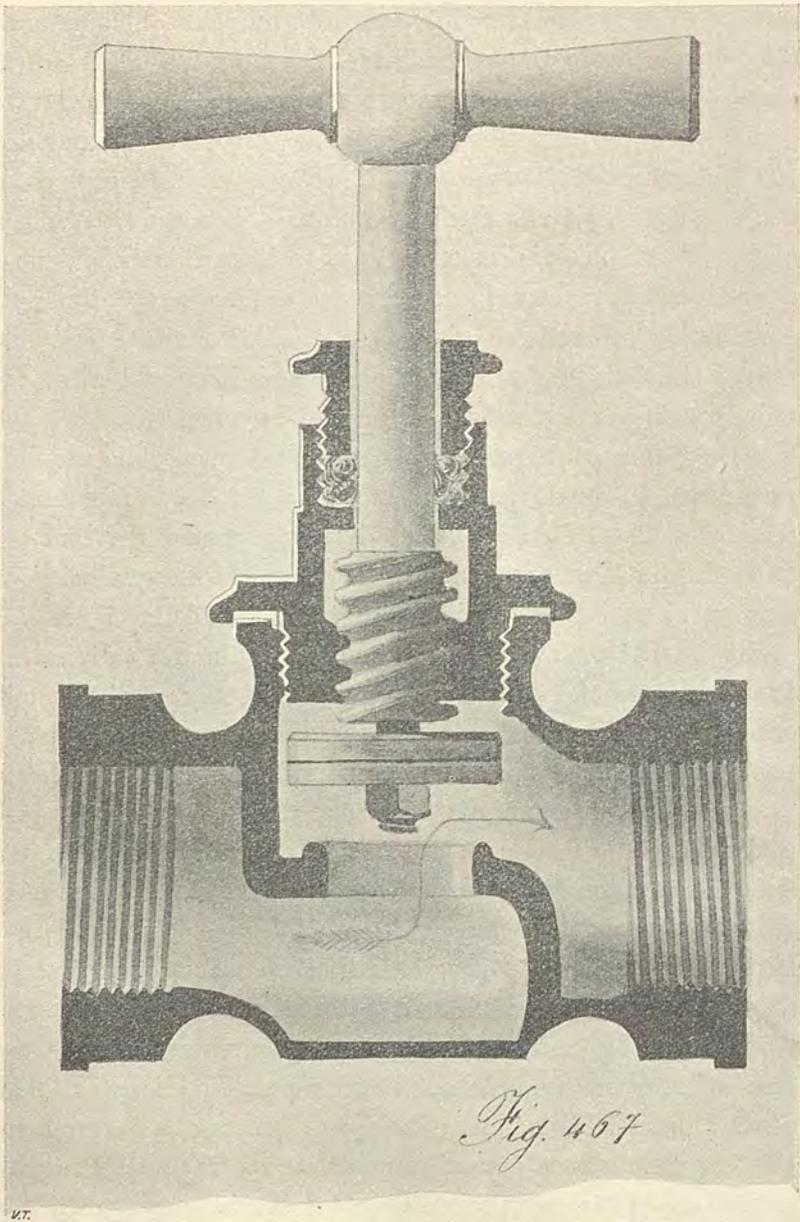
il mastio quindi sporge superiormente alla scatola di una certa quantità, foggiate in modo che il suo movimento si possa ottenere sia mediante una piccola leva fissa, come coll'uso di



una chiave speciale; la scatola poi è chiusa superiormente da un cappello a vite, entro il quale passa il mastio, il quale viene dal cappello premuto col mezzo di un anello di caoutchouc, che rende impermeabile la chiusura, essendovi anche lateralmente una vite di pressione che impedisce al cappello di svitarsi. I

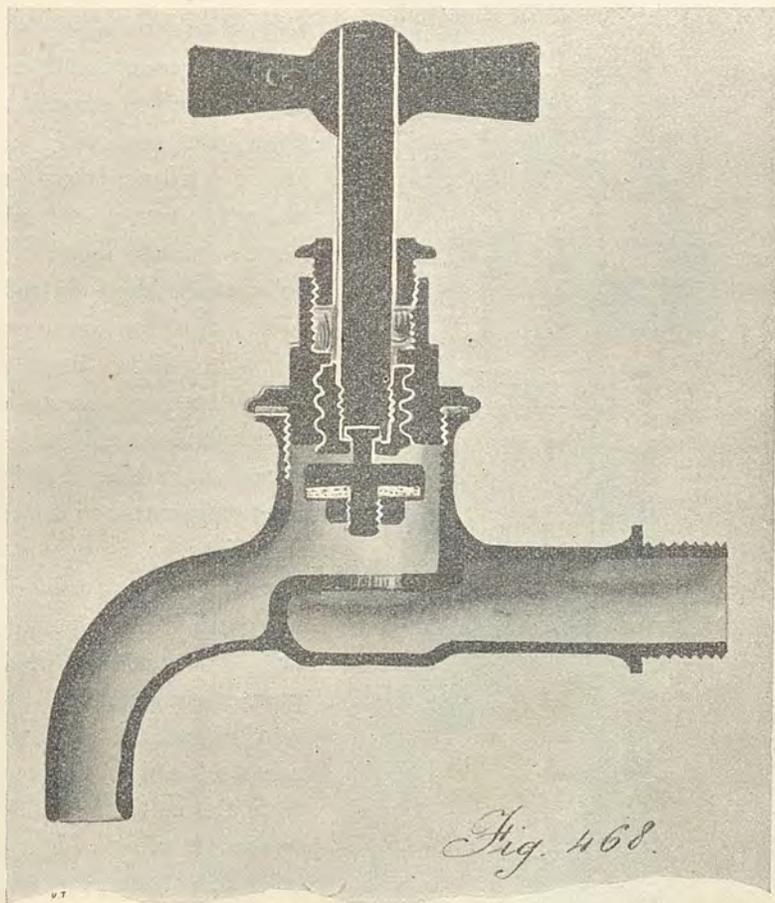
robinetti del genere che si è descritto, affinchè abbiano una tenuta sulla quale si possa contare, devono avere le superfici coniche della scatola e del mastio che sono a contatto, lavorate a smeriglio finissimo, in guisa che possano perfettamente combaciare in ogni loro punto; essi però presentano degli inconvenienti dovuti sia alla facilità colla quale il mastio si corrode, come agli urti o colpi d'ariete, talora considerevoli, che si determinano nella condotta, in conseguenza del modo repentino col quale questi robinetti si chiudono; per cui in realtà questi robinetti a mastio conico dovrebbero essere impiegati assai di rado, e solo per le condotte di minore importanza.

Un robinetto di passaggio destinato al medesimo uso del precedente, al quale però è sempre preferibile, è rappresentato nella fig. 467 ed è del tipo detto *a paratoia*; il robinetto ha le due imboccature a madre viti interne, colle quali si può fermare ai tubi della condotta; come si vede dalla figura, la cavità interna della scatola destinata al robinetto, è divisa in due parti comunicanti tra loro per mezzo di un foro che ha un orlo risaltato, il quale foro può essere chiuso superiormente da una paratoia che si apre e si chiude mediante una vite che si fa girare con una maniglia entro una madre vite applicata superiormente alla scatola del robinetto; la paratoia è munita inferiormente di un disco di caoutchouc, che può essere compresso contro l'orlo del foro interno del robinetto, per chiuderlo perfettamente; mediante poi degli anelli di caoutchouc ed un premistoppa, si chiudono ermeticamente le unioni delle diverse parti del robinetto, le quali sono anche disposte in maniera che si possano svitare, per levare dal robinetto la paratoia allorchè debba essere riparata. Un robinetto di questo genere che si apre e si chiude gradatamente, è assai conveniente specie pei casi in cui si vogliono evitare nelle condotte i colpi di ariete; esso poi, nelle condotte in cui la pressione non è molto grande, può essere inserito nella condotta in modo che l'acqua scorra in esso nel verso della freccia segnata nella figura, avendosi così il van-



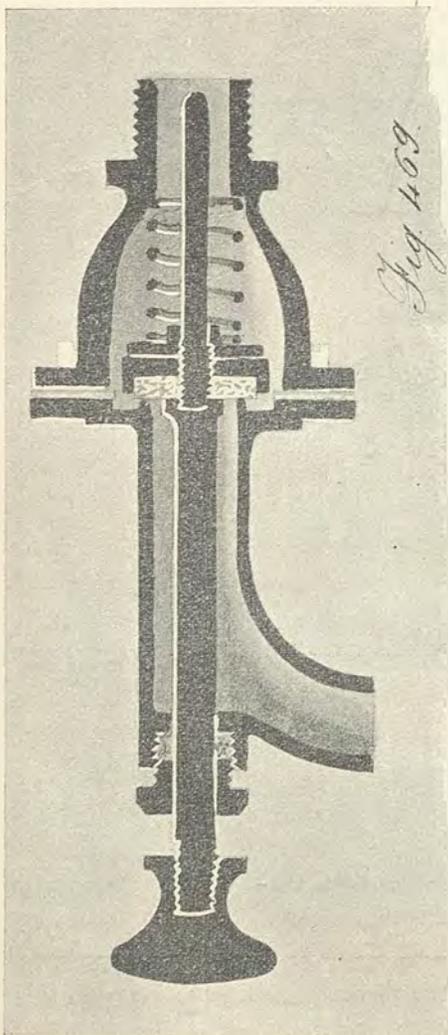
taggio di avere il disco di caoutchouc della paratoia continuamente bagnato, e quindi in grado di conservarsi più a lungo.

La fig. 468 dà la sezione verticale di un robinetto d'efflusso da applicarsi al gomito a madreviti interne ed a piastra, di cui si è parlato precedentemente trattando dei pezzi speciali



per le unioni dei tubi di ferro; questo robinetto è a paratoia, e le sue parti, come si vede dalla figura, sono distribuite in modo affatto simile al robinetto della fig. 467, salvochè in questo caso, la capacità interna termina da una parte colla canna ricurva da cui si lascia defluire l'acqua.

Talvolta si usano dei robinetti d'efflusso che si chiudono automaticamente; simili robinetti possono tornare opportuni



per le prese d'acqua non sorvegliate, per le quali si voglia evitare la perdita d'acqua che può essere cagionata dai robinetti che non vengono chiusi a tempo debito da chi se ne serve, sebbene però, pel modo repentino col quale alcuni di tali robinetti si aprono e si chiudono, diano luogo a colpi di ariete dannosissimi per la condotta, e sieno cagione anche di frequenti rumori nelle abitazioni.

Un robinetto d'efflusso di questo genere, che è di uso comune, quantunque presenti l'inconveniente dei colpi di ariete, è dato in sezione verticale nella fig. 469; esso in prossimità ad uno dei suoi estremi, ha una capacità interna, nella quale è disposta una molla a spirale che in aggiunta alla pressione eser-

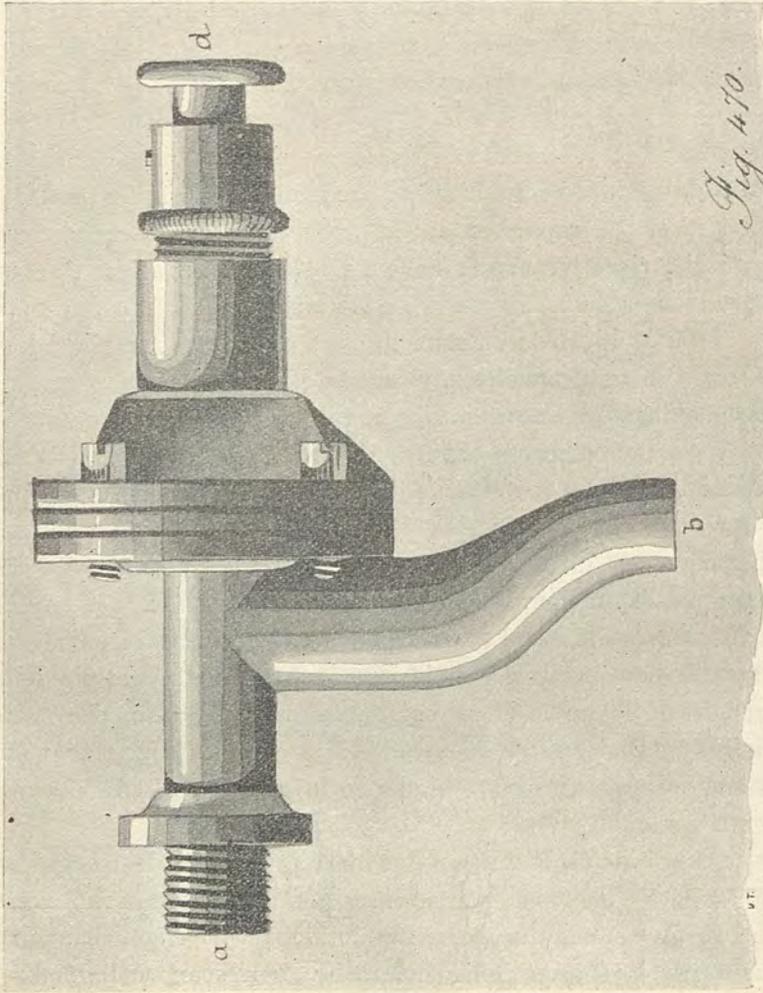
citata dall'acqua, comprime una paratoia ricoperta da un disco di caoutchouc contro il foro interno del robinetto, che è

ad orlo risaltato affinchè il disco di caoutchouc possa meglio chiudere ermeticamente il robinetto; quest'ultimo poi si apre mantenendo compresso un bottone esterno durante il tempo in cui si vuole far defluire l'acqua, il quale bottone, per mezzo di un'asta che attraversa un premi-stoppa e la canna del robinetto, preme la paratoia e la molla, e mantiene aperto il robinetto stesso.

Un altro robinetto d'efflusso automatico, perfezionato in guisa da evitare i colpi d'ariete prodotti dall'aprirsi e dal chiudersi di esso, è rappresentato in prospetto esterno ed in sezione verticale, rispettivamente nelle fig. 470 e 471; in esso l'acqua a pressione affluisce dal tubo *a* e si scarica dalla canna aperta *b*; il tubo *a* è chiuso da un robusto disco di caoutchouc, che forma il fondo di una capacità *c*, riempita d'acqua ed avente un foro che è chiuso da una paratoia, munita di anello di caoutchouc e mantenuta compressa contro il foro stesso da una molla comandata dal bottone esterno *d*; premendo il bottone *d* si apre il foro della capacità *c*, una parte dell'acqua contenuta in essa si scarica per la piccola canna *e*, l'acqua del tubo *a* colla sua pressione dilata lentamente il disco di caoutchouc che chiude il tubo medesimo e si scarica per la canna *b*; lasciando invece libero il bottone *d*, si chiude pure lentamente la paratoia della capacità *c*, la quale si riempie nuovamente d'acqua che viene aspirata dalla canna *e*, mentre il disco di caoutchouc riacquista la sua forma primitiva, chiudendo la canna *a* e quindi anche il robinetto.

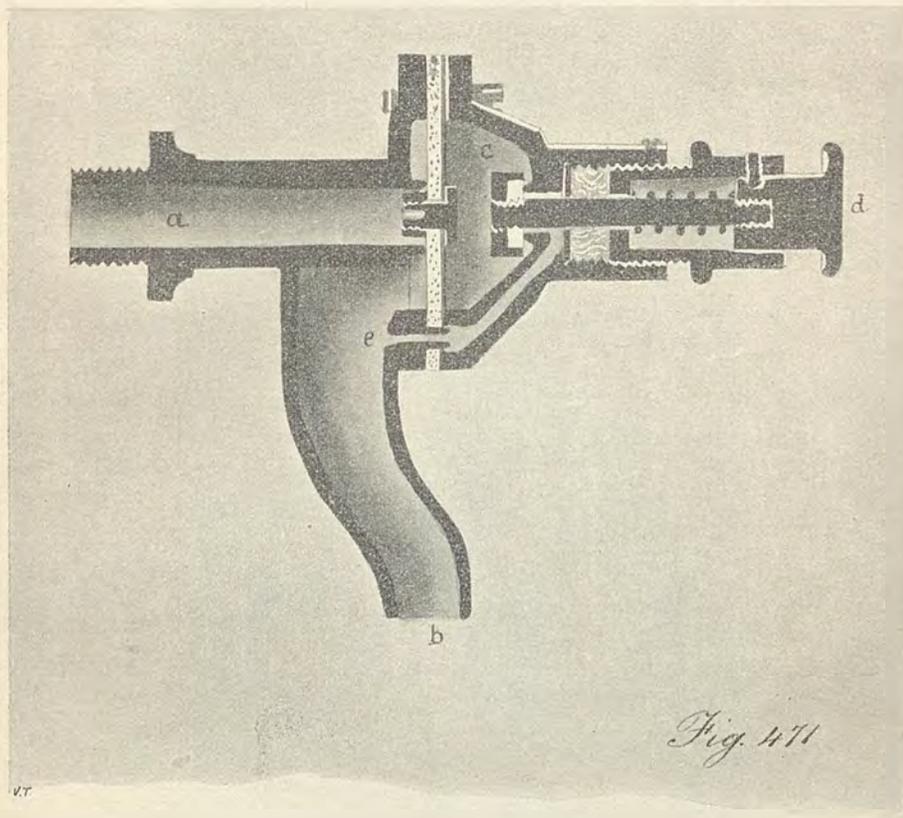
Ai robinetti d'efflusso destinati ad alimentare i bagni, si dà sovente una forma particolare, per la quale possono avere una portata anche grande, evitando inoltre per esse le canne ricurve per lo sbocco dell'acqua, le quali riescono d'ingombro. Il prospetto per uno di simili robinetti si ha nella fig. 472; essi sono a paratoia, e nella figura si vede la piccola ruota colla quale si fa girare nella madrevite interna l'asta a vite portante la paratoia per sollevare o per abbassare quest'ultima,

a seconda che si voglia aprire o chiudere l'apertura interna che si ha al piede della capacità *C*, tra la canna di arrivo *a*



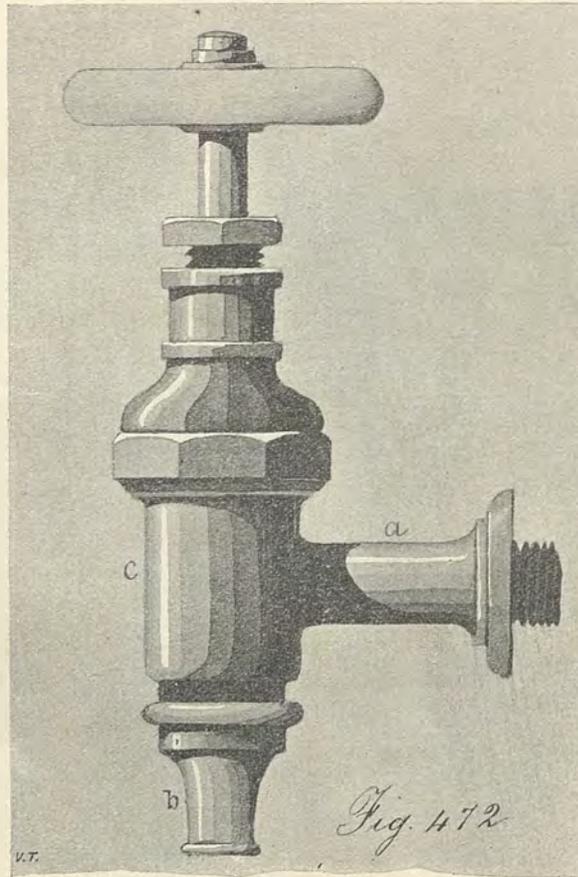
e quella *b* per l'efflusso dell'acqua, la pressione dell'acqua stessa esercitandosi in questo caso superiormente alla paratoia, allorchè essa è chiusa.

L'acqua delle condotte interne delle case si fa talora fluire entro appositi recipienti o serbatoi, che si dispongono solitamente alla sommità degli edifizî, e che servono per raccogliere la quantità d'acqua da distribuirsi nei diversi piani.



Questi serbatoi ordinariamente hanno una forma parallelepipedica a base rettangolare, oppure cilindrica, e preferibilmente si fanno di ferro stagnato, adoperando per essi delle lamiere grosse da mm. 3 a 5, secondo la pressione dell'acqua, e limitandoli il più possibile in altezza, appunto per diminuire l'effetto della pressione medesima.

L'acqua che passa dalle condotte maestre stradali in quelle interne delle case, può essere ad efflusso continuo, determinato da un modulo speciale, oppure è misurata da un congegno



meccanico che dà il volume dell'acqua da cui è attraversato; esso chiamasi il *contatore*, può avere dimensioni diverse, a norma del quantitativo d'acqua che vi si fa passare, e viene disposto al principio delle condotte interne delle case ed a poca distanza dal punto in cui si effettua la presa dalla condotta maestra stradale.

I contatori usati più comunemente danno il volume dell'acqua in base al numero dei giri che fa una ruota metallica che si ha nel loro interno, messa in rotazione dall'acqua che entra nella condotta della casa attraversando il contatore. Il contatore di cui si tratta, è costituito da una scatola metallica cilindrica, che ha nell'interno il congegno di misurazione ed all'esterno ha dei piedi per poterla poggiare in piano, e che è attraversata da un tubo per il passaggio dell'acqua; tale tubo è munito di flangie, che servono per inserire il contatore nella condotta, fermandolo anche con un filo di ferro munito di una bulletta di piombo, per impedire che il contatore venga aperto arbitrariamente; la scatola è chiusa superiormente da un robusto cristallo, saldamente fermato alla scatola stessa perchè possa resistere alla pressione che su di esso viene ad esercitare l'acqua internamente; tale cristallo serve a rendere possibile la lettura del quantitativo d'acqua che passa attraverso il contatore, desumendosi il quantitativo medesimo da numeri che vengono mossi ed indicati dal congegno del contatore, su di un quadrante che si ha al disotto del cristallo medesimo.

La misura dell'acqua è data solitamente in metri cubi ed in decimi di metro cubo, ossia in ettolitri, e per renderne spedita l'indicazione vengono sul quadrante registrate separatamente e progressivamente gli ettolitri, le unità, le diecine, le centinaia, le migliaia, ecc. di metri cubi; per ciascuno quindi di questi quantitativi parziali, si ha sul quadrante la serie dei numeri compresi tra lo zero ed il nove, messa in movimento dalla ruota unica del contatore in base al volume d'acqua che passa in quest'ultimo, e si ha una lancetta fissa che mostra per ciascuna serie la cifra da leggersi, e che corrisponde ad uno dei detti volumi parziali; cosicchè il quantitativo totale di acqua che è passata attraverso il contatore, espresso in metri cubi, si può avere assai facilmente, registrando l'una di seguito all'altra le cifre indicate dalle diverse lancette del quadrante, cominciando da quella dell'ordine maggiore e facendovi ordi-

natamente seguire quelle di ordine minore, separando anche dalle altre con una virgola, l'ultima cifra che appartiene agli ettolitri.

Nei tubi della condotta poi, si sogliono stabilire a breve distanza dal contatore, prima e dopo di esso, due robinetti di passaggio per intercettare all'occorrenza il passaggio dell'acqua; chiudendo tali robinetti, si isola il contatore dal resto della condotta per le eventuali riparazioni, sia dei tubi come del congegno misuratore; il contatore inoltre si poggia su di una lastra di pietra o di metallo, e si chiude nel vano di una muratura od in apposita cassa apribile in guisa da poterlo facilmente ispezionare.

A maggiore spiegazione di quanto si è esposto, si dà la tav. XCIX, nella quale la fig. 1 dà il contatore visto per di sopra, col quadrante per la lettura dei volumi disposto nel modo che si è indicato; la fig. 2 dà la sezione verticale della scatola del contatore, colla flangia che va unita al tubo dalla parte dell'arrivo, munita di una piastra sforata, rappresentata in prospetto nella fig. 3, la quale piastra impedisce alle materie che possono essere trasportate dall'acqua, di entrare nel contatore; nella fig. 2 si vede anche la ruota motrice del contatore, rappresentata in pianta nella fig. 4, che dà la sezione orizzontale del contatore stesso col tubo d'arrivo obliquo, affinché l'acqua, entrando, si diriga tangenzialmente alla superficie interna della scatola e metta in movimento la ruota; nella sezione verticale poi della fig. 2 si vede anche il grosso cristallo che ricopre il quadrante, fermato alla scatola mediante una ghiera metallica, applicata a vite alla scatola ed assicurata col filo di ferro piombato, e mostra l'anello di caoutchouc che rende ermetico il coperchio. Infine, nella medesima tavola, la fig. 5 mostra il modo col quale il contatore è stabilito nella condotta, e dà una cassa di lamiera di ferro zincato, apribile a ribalta, nella quale il contatore può essere chiuso.

Per quanto si riferisce alla collocazione in opera dei tubi

di ferro per le condotte interne delle case, si avverte che per ciascun edificio si ha, di solito, un unico tubo principale di presa, che si innesta esternamente all'edificio stesso nella condotta maestra stradale sotterranea, questo tubo principale di presa poi si fa entrare nel sotterraneo della casa applicandovi il contatore, e lo si dirige con lieve pendenza lungo i muri del sotterraneo stesso, sostenendolo con ganci e diramandolo nelle diverse parti, per formare una rete di tubi alla quale si possano congiungere in diversi punti i tubi che si fanno salire verticalmente nei piani superiori della casa, i quali chiamansi tubi *montanti*; questi si incassano ordinariamente nei muri e sono destinati a distribuire l'acqua nelle stanze, oppure ad alimentare i serbatoi.

I tubi quindi che appartengono alla rete del sotterraneo, come quelli montanti, hanno diametri che diminuiscono in grandezza in seguito al numero ed alla importanza delle loro diramazioni; essi poi si distribuiscono nell'edificio in maniera che riescano il più possibile riparati dalle variazioni esterne di temperatura, per evitare che l'acqua che scorre in essi si riscaldi nell'estate e venga nell'inverno a congelare, producendo in quest'ultimo caso, oltrechè la sospensione del servizio, la rottura dei tubi. Le incassature dei muri nelle quali si collocano i tubi, si fanno di preferenza corrispondere a stanze secondarie o di servizio, in guisa che si possano facilmente ispezionare nell'interno; le loro pareti si rivestono con un intonaco di cemento, per impedire che rompendosi qualche tubo le murature assorbano l'umidità dell'acqua che esce dalla condotta. Al piede di ciascuno dei tubi montanti di queste condotte si deve avere un robinetto di passaggio col quale si possa intercettare, ove sia necessario, l'entrata in esso dell'acqua, e si deve avere un altro robinetto che sia di efflusso, e disposto in modo, per rispetto al primo, che possa servire all'occorrenza per scaricare l'acqua contenuta nel tubo montante dopo chiuso il robinetto di passaggio, essendo indispensabile un tale ordi-

namento di robinetti, pei casi in cui si devono riparare i tubi montanti medesimi; un robinetto di efflusso poi, si deve stabilire nella rete del sotterraneo subito dopo l'altro di passaggio che si ha dopo il contatore, affinchè si possa, qualora si reputi conveniente, chiudere quest'ultimo robinetto ed aprire il primo per scaricare l'acqua contenuta in tutti i tubi della condotta interna della casa.

La condotta interna dell'acqua per la casa può essere ordinata in diverse maniere, sia derivando l'acqua nelle stanze, tanto per bere quanto pei diversi servizi, direttamente dai tubi montanti appartenenti ad un'unica condotta, come tenendo separate nella casa le due condotte, quella dell'acqua per bere, per le cucine, e per altri usi domestici, e quella dell'acqua destinata al servizio delle latrine. Colla prima disposizione, la condotta unica ha i robinetti di efflusso che si aprono anche negli stanzini delle latrine per l'alimentazione delle cassette di lavatura, e per la lavatura degli orinatoi; per questo motivo un tale sistema di distribuzione, sebbene assai semplice, dovrebbe essere seguito solo allorquando si potesse avere la certezza che l'acqua di tutta la condotta non possa, in seguito alla circostanza della quale si è fatto cenno, guastarsi od inquinarsi in modo da tornare nociva alla salute. Per le case da pigione poi, si ha a fare un'altra distinzione relativamente all'ordinamento della condotta interna di cui si tratta, a seconda che l'acqua venga distribuita giornalmente in determinata misura a ciascun appartamento della casa, oppure sia lasciato libero pei diversi appartamenti l'uso dell'acqua, tenendo calcolo soltanto del quantitativo totale di essa che entra nella casa.

A Milano, in seguito all'estensione sempre maggiore che viene data alla condotta maestra sotterranea stradale che distribuisce l'acqua a pressione, si vanno comunemente effettuando le condotte delle case col sistema più semplice della condotta interna unica, senza l'impiego di serbatoi e senza tenere separate in ciascun edificio le due condotte di cui si è parlato,

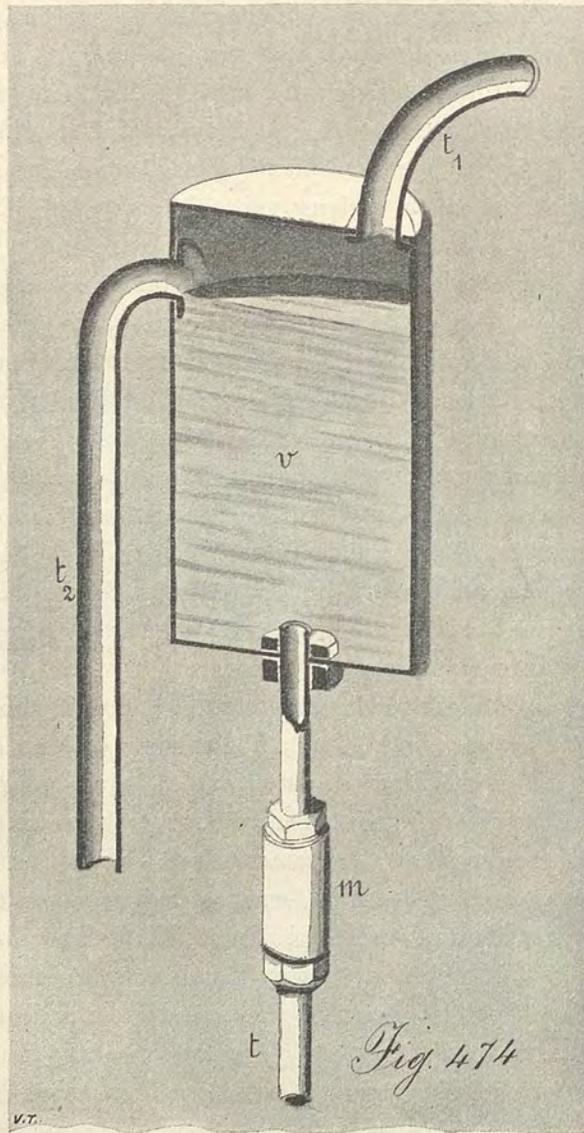
derivando l'acqua, per qualsiasi uso dell'edificio stesso, da tubi montanti comunicanti tra loro, ammettendosi anche per lo più che l'acqua che entra nella casa, quand'anche questa sia da pigione, debba essere misurata da un unico contatore, e non venga ripartita in determinata misura pei diversi appartamenti. Questo ordinamento assai semplice per le condotte interne, è rappresentato schematicamente nella fig. 473, nella quale si presenta applicato a due corpi di fabbrica di una casa da pigione. In *a* si ha la presa dalla condotta maestra sotterranea stradale; in *b* si ha il contatore stabilito, come si è detto, tra due robinetti di passaggio; in *c* si ha il robinetto di efflusso per l'eventuale scarico dell'acqua contenuta in tutta la condotta interna; in *d e* si ha il tubo principale del sotterraneo, il quale può anche diramarsi in altre direzioni; in *f g, h i, m n*, si hanno tre tubi montanti dai quali si derivano le diramazioni che mettono capo ai robinetti d'efflusso pei diversi servizi, essendo anche questi tubi montanti muniti di pezzi speciali di congiunzione foggiate a croce, nei luoghi nei quali si vuole rendere possibile l'applicazione ai medesimi di altre diramazioni; al piede poi dei tubi montanti che si sono citati, si hanno in 1, in 2, ed in 3, tre diverse disposizioni che si possono dare ai robinetti di passaggio ed a quelli di efflusso, rispettivamente destinati ad intercettare, qualora si voglia, l'entrata dell'acqua nei tubi montanti e ad operarne la vuotatura.

Nelle nuove case di Napoli e di Roma sono adottati con ottimo risultato gli ordinamenti a condotte interne separate, l'una per bere, per le cucine e per altri usi domestici, l'altra esclusiva per le latrine; inoltre l'acqua destinata a ciascuno di questi servizi viene raccolta in serbatoi e suddivisa, nelle case da pigione, tra i diversi appartamenti, in guisa che ogni abitazione della casa abbia giornalmente assicurata una determinata quantità d'acqua di cui poter disporre.

Con uno di questi ordinamenti, tutta l'acqua della casa che si deriva dalla condotta maestra sotterranea stradale, si fa

applica un apparecchio a modulo che ha nel suo interno un regolatore, per mezzo del quale si determina per unità di tempo, il quantitativo totale d'acqua che entra nell'edificio; l'acqua che sale nel tubo montante dopo attraversato il modulo, si fa sgorgare sul fondo di un recipiente metallico di forma cilindrica, rappresentato in sezione verticale nella fig. 474 nella quale con t , m , v , sono rispettivamente rappresentati il tubo montante, il modulo, ed il recipiente che solitamente è di piombo; il recipiente v è in sommità munito di un tubo aperto t_1 , pel quale l'aria può entrare nella sua capacità interna; esso poi è in comunicazione col tubo t_2 , che partendo dall'alto del vaso si dirige ai serbatoi; con una tale disposizione, l'acqua entrando nel recipiente v , prima di passare ai serbatoi perde la carica che aveva nella condotta; inoltre, il tubo t_1 serve anche a scaricare sopra il tetto l'acqua, allorchè il livello di questa si eleva repentinamente nel recipiente v , in seguito ai colpi d'ariete che si verificano nella condotta maestra stradale allorchè in essa si manovrano le chiavi.

I serbatoi vengono collocati lungo le pareti di una stanza che si ha nella parte più elevata della casa; essi sono di metallo ricoperti superiormente con tavole di legno, per riparare l'acqua dalla polvere e per impedire che altre materie possano entrare nell'acqua stessa; solitamente poi i serbatoi sono portati da mensole di pietra o di ferro, e quelli assai pesanti vengono poggiati di preferenza sopra travicelli di ferro; la stanza destinata ai serbatoi deve essere disposta in guisa che non venga a riscaldarsi troppo in estate; nei muri quindi di questa stanza che sono rivolti a mezzogiorno, si praticano dei vani o condotti aperti al piede verso l'esterno, ed in sommità verso l'interno nel sottotetto della stanza stessa, la quale deve anche avere un pavimento impermeabile, che comunemente si fa d'asfalto, e provveduto anche di un chiusino e di un condotto per lo scarico dell'acqua che accidentalmente vi si potesse spandere.

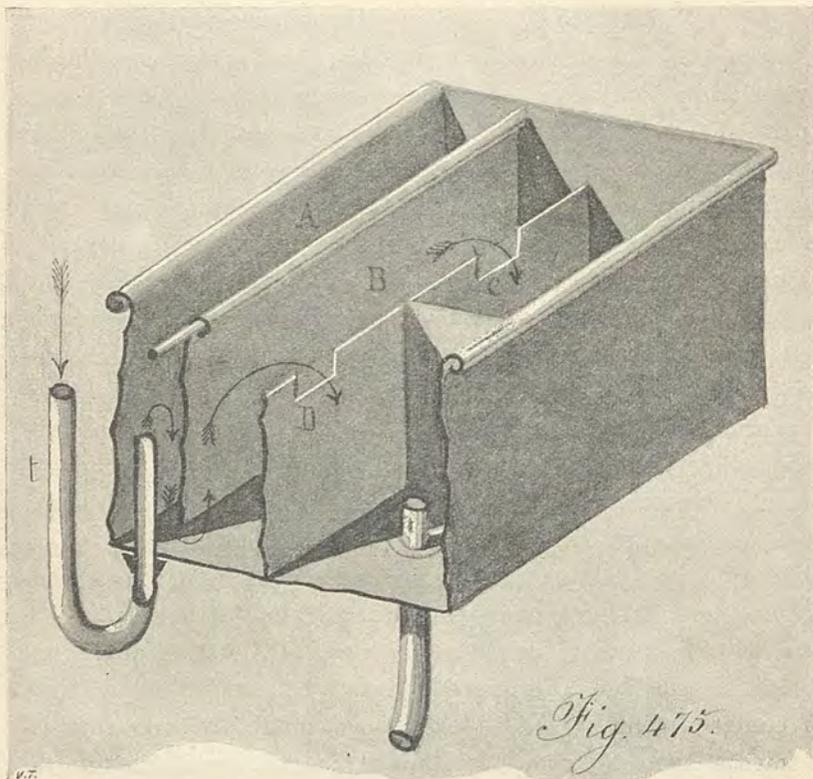


Tutta l'acqua della casa che fluisce per il tubo t_2 si fa entrare in una piccola cassa metallica, che chiamasi la *cassetta di separazione*; in essa l'acqua viene separata in due parti,

quella destinata al servizio delle latrine, e quella per le cucine degli appartamenti, dalle quali si dirama poi anche nelle altre stanze, sia per bere come per altri usi; dalla cassetta di separazione quindi, partono due tubi, i quali portano l'acqua a due altre casse metalliche separate, che sono *le cassette di suddivisione*; in queste cassette l'acqua si suddivide nelle parti corrispondenti ai quantitativi che si vogliono assegnare alle diverse abitazioni della casa; dalle due cassette di suddivisione partono tanti tubi quante sono le abitazioni stesse, e questi tubi separati in due serie, portano l'acqua a due serbatoi distinti, l'uno detto *delle latrine*, l'altro *delle cucine*, nei quali serbatoi l'acqua si raccoglie in tanti compartimenti o capacità separate, a seconda del quantitativo occorrente pel consumo giornaliero di ciascun appartamento dell'edificio; dalle singole capacità dei due serbatoi partono poi tanti tubi, ognuno dei quali si dirige ad una latrina, ovvero ad una delle cucine. Questo ordinamento distributivo dell'acqua viene anche completato cogli opportuni sfioratori e scaricatori; infatti ciascun compartimento dei serbatoi ha uno sfioratore speciale, il quale comunica con un tubo che distribuisce l'acqua eccedente in eguali quantità agli altri compartimenti nei quali ogni serbatoio è suddiviso, avendo inoltre ciascun serbatoio un altro sfioratore e scaricatore messo nella parte più elevata di esso, il quale funziona allorchè per diminuito o cessato consumo d'acqua, tutti i compartimenti in cui il serbatoio è suddiviso sono completamente pieni d'acqua; in taluni ordinamenti poi si hanno talora delle disposizioni speciali, mediante le quali l'acqua che si scarica in eccesso da ogni compartimento appartenente al serbatoio delle cucine, si raccoglie in un terzo serbatoio speciale, destinato pei bagni, munito esso pure di sfioratore e scaricatore; avvertendo pure che tale serbatoio potrebbe anche essere alimentato in modo speciale ed indipendente.

Le cassette di separazione e quelle di suddivisione costituiscono in generale una parte importante di questi ordinamenti

per le condotte interne degli edifici; esse sono formate in modo affatto simile tra loro, trattandosi ognora di fare entrare l'acqua entro cassette metalliche, foggiate internamente in modo tale che l'acqua stessa abbia poi a passare, in determinata misura,



entro compartimenti speciali distinti, i quali servono appunto per separazione dell'acqua destinata, nelle cassette di separazione a diversi usi, e nelle cassette di suddivisione ai diversi appartamenti. Una di simili cassette metalliche è rappresentata in sezione verticale ed in iscorcio nella fig. 475, che ne mette in evidenza la forma interna, ed il modo di funzionare che si passa a dimostrare.

Il tubo *t* di alimentazione della cassetta, entra dal fondo di questa, prolungandosi di una certa quantità verso l'alto e versa l'acqua in una prima capacità *A* che si ha nella cassetta stessa; dalla capacità *A* l'acqua passa in un secondo compartimento *B*, che è diviso da quello *A* da una parete metallica, il cui bordo inferiore è sollevato di una certa quantità sopra il fondo della cassetta; nel compartimento *B* l'acqua per tal modo entra assai regolarmente, si mette in riposo, raggiunge un certo livello, e passa in seguito attraverso a bocchette aperte nella parte superiore di una delle pareti metalliche del compartimento stesso, le quali hanno la forma di piccole bocche a stramazzo, e servono a precisare i diversi quantitativi d'acqua che si vogliono separare, e che vengono versati in altrettanti compartimenti distinti alimentati dalle dette bocchette, come vedesi in *C* e *D* della figura.

L'ordinamento generale di una di queste distribuzioni d'acqua a due condotte interne, applicato ad una casa da pigione, è dimostrato colla tavola C, nella quale la fig. 1 dà una porzione della sezione verticale dell'edificio, coll'ordinamento delle canne e dei serbatoi, e la fig. 2 dà la pianta delle coperture a terrazzo di una parte del fabbricato, colla stanza pei serbatoi e coll'ordinamento distributivo delle condotte. Nella fig. 1 è segnata la presa dell'acqua dalla condotta maestra stradale, il robinetto di passaggio esterno all'edificio, il tubo montante tracciato in rosso, che mette capo al recipiente metallico che si ha alla sommità della casa, e che viene munito, come si è detto, dell'apparecchio misuratore dell'acqua; e nella stessa figura si vedono anche il tubo tracciato in azzurro che alimenta la cassetta di separazione, una delle cassette di suddivisione, ed il serbatoio a compartimenti interni per le cucine, coi tubi pure in colore azzurro che si dirigono alle cucine stesse; nella fig. 2 il serbatoio a compartimenti per le cucine, quello pei bagni ed i tubi che vi si riferiscono, sono segnati in azzurro; il serbatoio a compartimenti per le latrine ed i tubi relativi

sono in giallo, e lo scarico in verde; in entrambe le citate figure poi, gli elementi della condotta che si riferiscono agli appartamenti che nella casa si corrispondono in senso verticale, sono indicati colla medesima lettera, a ciascuna delle quali venne aggiunto un numero che distingue il piano dell'edificio; e notisi che nella condotta i tubi è bene risultino distribuiti in gruppi, ciascuno dei quali corrisponda agli appartamenti della medesima lettera, facendoli anche di preferenza scendere ed entrare nelle abitazioni dai cavedì o da apposite chiostre; ed avvertasi poi che i diversi elementi della condotta devono portare le indicazioni sopra accennate, per distinguere facilmente, all'occorrenza, le parti che si devono registrare o riparare.

I particolari della cassetta di separazione, di quelle di suddivisione e dei serbatoi, si hanno dalla tavola CI; in essa la fig. 1 dà l'assieme prospettivo per questi elementi, e ne mostra la collocazione relativa, corrispondente all'ordinamento che hanno in pianta nella fig. 2 della tavola precedente; infatti, in *a* si ha il tubo unico montante che porta tutta l'acqua della casa al recipiente metallico *v*, preceduto dal modulo misuratore *b*; in *c* si ha il tubo che scende dal recipiente *v* che porta l'acqua alla cassetta di separazione *d*, in *e* ed in *f* si hanno i due tubi che rispettivamente portano l'acqua alla cassetta di suddivisione per le cucine, ed a quella per le latrine, ciascuno dei quali tubi prima di entrare nelle dette cassette sbocca in un imbuto affinchè l'acqua perda la propria pressione ed entri più regolarmente nelle cassette medesime, rappresentate con *g* ed *h*, essendo dato anche per la cassetta di suddivisione *g*, il particolare della fig. 2; in *i* si ha il serbatoio a compartimenti interni per le cucine; in *m* si ha il tubo di scarico pei compartimenti di questo serbatoio, il quale, allorchè è aperto il robinetto *p*, scarica nel serbatoio *q* pei bagni, mediante il tubo *n*, l'acqua in eccesso, ed allorchè il robinetto *p* è chiuso, scarica l'acqua nei compartimenti del serbatoio *i* che non sono pieni; in *r* si ha lo scaricatore del

serbatoio *i*, che può funzionare solo quando è chiuso il rubinetto *p* e tutti i compartimenti del serbatoio stesso sono pieni d'acqua; in *s* si ha il serbatoio a compartimenti per le latrine, il quale ha il tubo scaricatore *t* che può, in certi casi, alimentare alcuni dei suoi compartimenti; ed in *u* si ha lo scaricatore dello stesso serbatoio *s*, il quale funziona solo quando tutti i compartimenti di quest'ultimo sieno pieni d'acqua.

Nella stessa tavola CI poi, la fig. 3 dà la sezione verticale degli elementi destinati alla separazione e suddivisione dell'acqua.

LA FOGNATURA

70. **Le generalità della fognatura.** Le materie di diversa natura, più o meno impure, e talora assai luride, che si producono di continuo negli edificî, vengono raccolte ed allontanate con mezzi speciali, i quali col loro assieme costituiscono la fognatura della casa. Queste materie, per le case di abitazione di cui specialmente si tratta, si devono distinguere in diverse categorie; una prima di esse comprende le sostanze liquide meno impure, come sono le *acque di scarico*, delle quali, quelle di pioggia o *pluviali* defluiscono dai tetti, dai terrazzi e dai cortili, altre invece provengono dagli sfioratori, dalle pile delle trombe e simili; una seconda categoria comprende le altre sostanze liquide, ma assai meno pure, che chiamansi *lavature*, provenienti dai bagni, dagli acquai delle cucine, dai lavamani, e dagli orinatoï; una terza categoria comprende le materie luridissime, diversamente dense, che si producono nelle latrine; una quarta categoria infine, comprende tutte quelle immondezze polverose o sode, che derivano dalla spazzatura delle stanze o che formano i rifiuti delle cucine.

In base a queste distinzioni si hanno nelle case dei luoghi e degli apparecchi speciali, dai quali le materie che si devono allontanare si scaricano in condotti appositi, che portano le materie stesse alle chiaviche stradali, oppure in certi posti dove

vengono momentaneamente depositate; tanto i luoghi poi e gli apparecchi di cui si è detto, come l'ordinamento dei condotti che vi si riferiscono e quello dei posti di deposito, presentano delle notevoli differenze dipendenti dai sistemi di fognatura che vengono adottati.

La fognatura delle case deve ognora essere stabilita in modo che le diverse materie possano sollecitamente passare attraverso i condotti che vi sono destinati, arrivando alle chiaviche stradali od ai luoghi di deposito, senza pericolo che i condotti stessi vengano ad ingombrarsi e che le loro esalazioni abbiano ad infettare l'aria delle abitazioni. I condotti inoltre, e tutte le capacità entro le quali si raccolgono le materie stesse, devono essere affatto impermeabili, e nessuna sostanza deve poter penetrare attraverso le loro pareti, guastando l'aria, od inquinando il terreno da cui sono circondati, o le acque del sottosuolo.

Lo sviluppo preso dall'edilizia in questi ultimi tempi, ed i gravi inconvenienti che derivarono segnatamente nelle città e nei luoghi più popolosi, dagli imperfetti e talora difettosissimi mezzi di fognatura per l'addietro adottati, hanno creato la necessità della ricerca di nuovi sistemi di fognatura, che meglio garantiscano l'igiene delle abitazioni, alcuni dei quali sono ora applicati con felice risultato presso le diverse nazioni.

71. La fognatura a circolazione continua. Un sistema che può servire per la fognatura di tutte le materie della casa, ad eccezione delle immondezze polverose o sode provenienti dalla spazzatura delle stanze o dai rifiuti delle cucine, e che per la sua semplicità e per le altre prerogative che presenta, viene ora preferibilmente seguito in Italia, dietro l'esempio dell'Inghilterra, della Francia, della Germania, e dell'America, è quello detto a *circolazione continua*, chiamato dai Francesi il sistema del *tout à l'égout*, il quale però può essere adottato solo nel caso in cui negli edificî si abbia una sufficiente distribuzione d'acqua a pressione che ne assicuri il regolare funzionamento.

Il sistema consiste di un certo numero di tubi verticali a colonna, opportunamente distribuiti, che ricevono nei diversi piani degli edificî le materie che si vogliono allontanare, e che sboccano al piede in una rete di tubi che si ha nel sotterraneo, la quale rete, mediante un tubo maestro, versa prontamente le materie stesse nelle chiaviche stradali, che con un bastevole quantitativo d'acqua da cui sono percorse, le diluiscono, e le trasportano a conveniente distanza dai luoghi abitati, dove possono utilmente servire per la irrigazione e fecondazione dei campi. Affinchè un tale sistema di fognatura possa esercitarsi nel modo più conveniente, torna indispensabile che le materie, segnatamente quelle non molto liquide che per la loro immondezza tendono a maggiormente lordare i condotti, e che per le loro esalazioni sono di maggior pregiudizio, vengano scaricate nei condotti della fognatura insieme ad una certa quantità d'acqua, che serva all'immediato loro smaltimento ed alla lavatura delle pareti dei condotti stessi; inoltre, occorre di applicare ai tubi della fognatura, un sufficiente numero di chiusure, disposte in guisa da non intercettare il pronto passaggio delle immondezze attraverso i tubi medesimi, e da impedire nel modo il più efficace e sicuro, che le correnti d'aria fetida che si determinano nelle chiaviche e negli altri condotti della fognatura, abbiano ad entrare e diffondersi nelle stanze delle abitazioni.

Queste chiusure, come meglio si vedrà nel seguito, si ottengono facilmente coll'inserire nei condotti della fognatura, sia nei luoghi in cui si hanno gli apparecchi per lo smaltimento delle materie, come al piede dei tubi verticali, come a poca distanza della immissione nella chiavica stradale, delle porzioni di tubi ricurvi, di tipi variati, comunemente chiamati *sifoni*, assai sovente foggiate come un' ω , nei quali si ha sempre un certo quantitativo di acqua che impedisce all'aria di passare attraverso ai sifoni stessi, i quali per tal modo formano una chiusura idraulica; nelle chiusure idrauliche a sifone

però, segnatamente se appartengono a condotti destinati allo smaltimento di acque o di materie piuttosto lorde, è necessario che l'acqua si cambi di sovente, affinchè non venga ad imputridire, nel qual caso potrebbe dar luogo ad esalazioni nocive; tali chiusure inoltre, devono essere mantenute cariche d'acqua, per effetto dei passaggi frequenti di liquidi che si hanno nei condotti, od anche lasciando defluire in essi di continuo una piccola quantità d'acqua, allo scopo di impedire che in seguito all'evaporazione di una parte dell'acqua contenuta nelle chiusure stesse, queste abbiano a perdere della loro efficacia. Avviene anche talora che le chiusure di cui si tratta, allorchè sono applicate in diversi punti di un medesimo tubo verticale a colonna, si scaricano da sè dell'acqua che contengono, in seguito alle forti aspirazioni d'aria che si determinano nel condotto, quando in esso si versa attraverso i sifoni inferiori un certo quantitativo d'acqua, il quale col suo movimento determina appunto un vuoto che obbliga l'aria ad entrare nel condotto dai sifoni superiori, spingendo l'acqua di questi nel condotto stesso. A togliere questo inconveniente, non basta di prolungare fin sopra il tetto i tubi verticali a colonna della fognatura mantenendoli aperti in sommità acciocchè funzionino da esalatori; ma occorre anche di ventilare direttamente i sifoni verso l'interno dei condotti, il che si ottiene disponendo a fianco di ogni colonna di tubo di scarico un altro piccolo tubo verticale, il quale ha delle diramazioni che si dirigono ai diversi sifoni, e si fa entrare nel tubo di scarico a colonna appena sopra il sifone più alto.

L'aria poi, deve poter circolare nei condotti della fognatura anche in verso opposto a quello dello scarico, senza venire per questo aspirata dalla chiavica stradale; a tale intento quindi si aprono in alcune chiusure idrauliche della fognatura, delle aperture destinate alla ventilazione interna dei tubi, essendo anche queste chiusure munite assai sovente di aperture speciali, che servono per la loro pulitura nel caso in cui vengano

ad ingombrarsi. Al disotto degli acquai, è bene inoltre disporre una scatola che possa servire per la separazione del grasso contenuto nelle acque che si scaricano da essi, per evitare che il grasso stesso si depositi sulle pareti interne dei tubi, ostruendoli in parte od anche totalmente; sovente poi anche al piede di certi condotti verticali si ordina un pozzetto speciale pure destinato alla separazione del grasso.

In base ai concetti generici che si sono esposti, si danno gli schemi della tav. CII, per mostrare la distribuzione dell'acqua a pressione ad alcuni apparecchi di un corpo di fabbrica doppio e l'ordinamento generale della fognatura che vi si riferisce. Infatti, la fig. 1 della tavola citata dà la presa dell'acqua a pressione dalla condotta maestra stradale e la distribuzione schematica dell'acqua stessa, agli acquai *a*, alle cassette *c* per la lavatura dei vasi delle latrine, al bagno *b*, all'orinatoio *o*, ed alla fontanella *f*, che si hanno nel corpo di fabbrica doppio; e dà anche il particolare schematico per la presa dell'acqua dalla condotta maestra stradale; la fig. 2 dà l'ordinamento schematico dei tubi della fognatura per i medesimi apparecchi, col particolare pure schematico, relativo all'allacciamento del condotto principale della fognatura colla chiavica stradale; in questa figura, in 1 si ha il tubo a colonna verticale per lo scarico delle acque pluviali provenienti dal tetto; in 2 si hanno i due tubi, pure a colonna verticale, per lo scarico delle acque e delle lordure degli acquai *a*, dei vasi da latrina *v*, alimentati dalle cassette di lavatura *c*, dal bagno *b*, dall'orinatoio *o*, e dalla fontanella *f*; in 3 si ha il tubo per lo scarico delle acque pluviali provenienti dal cavedio *h*; in 4 si ha il tubo che scarica le materie liquide di uno degli acquai *a*, coll'intermezzo anche del pozzetto *p* per la separazione del grasso; ed in 5 si ha il tubo del sotterraneo che riceve le materie dai tubi verticali e le versa nella chiavica stradale, essendo tutti questi tubi di scarico e gli altri minori che vi si innestano, distinti nella figura colla tinta gialla.

Nella stessa figura 2 sono distinte in rosso tutte le chiusure idrauliche che si hanno nella fognatura, sia in corrispondenza ad ogni apparecchio, come in prossimità alla chiavica, ed in violetto sono tracciati i tubi di ventilazione delle chiusure idrauliche che entrano nei tubi a colonna 2 alla loro sommità, essendo anche questi ultimi tubi prolungati fin sopra il tetto ed aperti, acciocchè possano servire come esalatori a ventilare i condotti della fognatura.

I condotti di queste fognature si fanno solitamente con tubi di ferro, di ghisa, o di grès, che per la loro resistenza e per la loro impermeabilità meglio si prestano per questi lavori in confronto di quelli di altre materie; tra i tubi citati poi, assai sovente, si preferiscono quelli di ghisa, che presentano, anche pel genere delle loro unioni, una garanzia maggiore di quelli di grès, e paragonabile a quella dei tubi in ferro, dei quali però sono meno costosi. Per queste considerazioni, molte città delle più importanti, tra le quali Nuova York, che recentemente adottarono per le case il sistema di fognatura a circolazione continua, prescrivono per essa e nell'interno degli edificî, l'uso dei tubi di ghisa. A questi condotti che servono per lo scarico delle materie, si hanno ad aggiungere gli altri destinati alla loro ventilazione e per quella delle chiusure idrauliche, i quali solitamente si fanno con tubi di piombo.

I tubi di ghisa, affinchè non vengano ad ossidarsi facilmente, devono essere internamente ed esternamente catramati a caldo; essi sono foggiate ad uno dei loro capi a manicotto fisso o bicchiere, ed all'altro capo a cordone, saldando la loro unione con piombo nell'identico modo indicato al numero 69, laddove si è trattato delle condotte maestre per la distribuzione dell'acqua a pressione. In genere, i tubi che si adoperano per questi condotti non devono avere un diametro interno troppo grande, affinchè si possa ottenere la loro lavatura con un quantitativo d'acqua che non sia eccessivo, dovendo

anche l'acqua scorrere nei tubi con una certa velocità; i diametri dei tubi poi, devono essere anche in relazione al volume delle materie pel quale sono destinati. I tubi a colonna che servono per lo scarico delle latrine, devono avere un diametro interno non minore di mm. 100, che più comunemente è di mm. 125; quelli invece che servono per lo scarico esclusivo di un certo numero di acquai, devono avere un diametro interno non minore di mm. 50, con diramazioni che abbiano un diametro interno almeno di mm. 40. I tubi che si hanno nella rete del sotterraneo, nei quali si scaricano le materie dei tubi a colonna, hanno diametri interni maggiori di quelli indicati per questi ultimi, in proporzione anche al quantitativo di materie che ricevono; tali diametri, non mai minori di mm. 125, possono arrivare anche a mm. 160.

Lo spessore poi dei tubi, non dovrebbe essere minore di mm. 3,5, per diametri compresi tra mm. 50 e 100, e non minore di mm. 4, per diametri compresi tra mm. 125 e 150.

In commercio si trovano facilmente questi tubi di ghisa, con diametri di mm. 50, 62, 75, 100, 125, 150, 175, 200, e 250, e con lunghezze di m. 1, 0,50, 0,25, e 0,10.

La pendenza dei tubi nella rete del sotterraneo, si ritiene che non abbia ad essere inferiore al 5 %, sebbene in certi luoghi si faccia anche solo del 2 %; tale pendenza, pel regolare movimento delle materie nei tubi, si vuole anche non abbia a superare l'8 %. Inoltre, l'angolo formato dalle diramazioni della condotta, compreso tra i due rami entro cui passano le stesse materie, non deve essere minore di 135°.

I tubi verticali a colonna, sovente si posano in opera disponendoli entro apposite incassature che si praticano nei muri degli edifici, e che possono servire anche, sia pei tubi di ventilazione della fognatura, come per quelli montanti dell'acqua a pressione; queste incassature però è bene corrispondano alle stanze di servizio, affinchè si possano chiudere con tavole di legno o lamine di metallo apribili, e si possano così

facilmente ispezionare, per riparare anche all'occorrenza i tubi della fognatura. Un'ottima pratica per la posa in opera dei tubi verticali delle fognature, seguita più specialmente in America, consiste nel disporre i tubi stessi affatto esterni, perchè sieno più facilmente visibili e riparabili, ordinandoli in appositi pozzi di pianta quadrata, col lato di circa m. 0,75, che salgono dal sotterraneo al tetto degli edifici, che servono anche alla ventilazione degli stanzini delle latrine; essi sono accessibili dai diversi piani delle case, ed hanno in corrispondenza ai medesimi nel loro interno delle griglie di ferro orizzontali. I tubi che formano le colonne verticali della fognatura si fermano alle murature con robusti braccioli di ferro a zanca, fissati nelle murature medesime, facendo anche in modo, che al piede della colonna i tubi non subiscano che poca parte del peso dovuto ai tubi superiori, per evitare le possibili deformazioni dei condotti verticali. I tubi invece che appartengono alla rete del sotterraneo, non vengono incassati nei muri, ma si applicano esternamente ai medesimi, e talora vengono, mediante tiranti di ferro, sospesi alle volte. Nei luoghi in cui i tubi attraversano le murature, essi devono essere isolati dal muro, in guisa che il condotto in questa parte non ne subisca la pressione; infine, il tubo maestro del sotterraneo uscendo dall'edificio, si dirige alla chiavica stradale attraverso ad un cunicolo di muratura praticabile, nel quale si ha anche la chiusura idraulica che intercetta il passaggio dell'aria dalla chiavica ai condotti della fognatura per la casa, la quale chiusura al pari di tutte le altre che si hanno nella fognatura stessa, deve essere facilmente ispezionabile.

Per l'ordinamento poi dei condotti della fognatura, torna indispensabile far uso di un certo numero di pezzi speciali, che prendono denominazioni diverse a seconda della loro forma e dell'uso a cui vengono destinati. I pezzi speciali di questo genere maggiormente usati sono rappresentati nella tav. CIII, che ora si prende a considerare, e che dà anche i particolari

dei tubi di ghisa e di grès che si impiegano pei condotti delle fognature, le loro unioni, nonchè le diverse chiusure idrauliche di uso più comune.

Nella tavola, la fig. 1 fornisce il prospetto di uno dei tubi di ghisa a manicotto fisso e cordone, solitamente usato in Italia, e la fig. 2 dà lo stesso prospetto, per un tubo dello stesso genere a manicotto fisso e collare, del tipo francese; le fig. 3, 4, 5, e 6 rappresentano i successivi e diversi lavori che si fanno per l'unione dei tubi; infatti, la fig. 3 mostra la pratica seguita per stipare i filamenti di canape nei manicotti; la fig. 4 rappresenta la colatura del piombo nel manicotto pei tubi verticali; la fig. 5 mostra la battitura e lo stipamento del piombo; e la fig. 6 dà la pratica per la colatura del piombo nel manicotto quando i tubi sono orizzontali; nella stessa tavola, la fig. 7 mostra il tipo dei pezzi speciali che chiamansi *di raccordo*, e che si applicano nei luoghi in cui i tubi del condotto subiscono un cambiamento di diametro; le fig. 8 e 9 forniscono i tipi pei pezzi speciali detti *di curva*, che servono per le risvolte dei condotti; la fig. 10 dà il tipo dei pezzi speciali che chiamansi *di gomito* e che servono pei lievi spostamenti che talora subiscono gli assi delle condotte; le fig. 11, 12, e 13, mostrano i tipi pei pezzi speciali detti *di braca*, che servono per le diramazioni, le quali sono semplici o doppie, e possono avere diametro eguale a quello del condotto in cui si innestano, od anche minore; le fig. 14 e 15 danno i tipi dei pezzi speciali che diconsi *diramazioni a T*, i quali meglio che per diramazioni che sieno ad angolo retto, di non comune applicazione, possono servire per l'ispezione interna dei tubi; la fig. 16 dà un tipo di chiusura idraulica da inserire nei condotti orizzontali, e che chiamasi *a mezza ω* , il quale ha una bocca *b*, rivolta verso l'alto, munita di una griglia, che serve quale presa d'aria per la ventilazione del condotto; la fig. 17 dà lo stesso tipo di chiusura idraulica *a mezza ω* , per condotti orizzontali, provveduto però di una bocca *b* chiusa con un coper-

chio metallico, la quale serve come bocca di pulitura; la fig. 18 dà il tipo della chiusura idraulica detta ad ω , che si applica comunemente tra i vasi delle latrine ed il condotto di scarico; essa riceve e scarica le materie in direzione verticale, ed ha la bocca b per la pulitura, ed una diramazione d per l'attacco del tubo di ventilazione; la fig. 19 mostra un tipo di chiusura detta a *tre quarti di ω* , che riceve le materie in direzione verticale, e le scarica con inclinazione di 45° ; è munita essa pure di una bocca di pulitura b , e della diramazione d , pel tubo di ventilazione; la fig. 20 dà un altro tipo di chiusura idraulica a *tre quarti di ω* , che riceve e scarica le materie come quella della figura precedente; essa è provveduta, oltrechè della bocca b di pulitura e della derivazione d , anche del turacciolo di ottone c , che serve per la vuotatura dell'acqua e delle materie che accidentalmente possono arrestarsi nella chiusura; la fig. 21 dà un tipo di chiusura idraulica a *mezza ω* , munita di bocca di pulitura b , che riceve le materie verticalmente e le trasmette orizzontalmente. Le chiusure idrauliche delle fig. 18, 19, 20 e 21, sono solitamente stabilite, con diametri opportunamente scelti, al piede dei vasi delle latrine, dei bagni, degli acquai e simili, e servono pel loro allacciamento coi condotti di scarico a seconda delle diverse contingenze che si possono verificare. Infine la fig. 22 dà la chiusura idraulica del tipo Latham per condotti orizzontali, da preferirsi a quelle delle fig. 16 e 17, perchè provveduta di una bocca a griglia b per la ventilazione del condotto e di una bocca di pulitura c . Nella stessa tav. CIII, la fig. 23 mostra un tipo pei braccioli di ferro a zanche i quali si fissano ai due estremi nei muri, e servono pei tubi verticali che si applicano nelle incassature dei muri stessi, e la fig. 24 dà un altro tipo di bracciolo di ferro a zanca, che si fissa nel muro ad un solo estremo pei tubi verticali applicati esternamente alle murature, ed è in ogni caso preferibile al bracciolo della fig. 23, per la possibilità che presenta di rimuovere i tubi del condotto senza levare dal muro la zanca del bracciolo.

Inoltre nella tav. CIII, la fig. 25 mostra il tipo dei tubi di grès a manicotto usati nelle condotte delle fognature, in luogo di quelli di ghisa, e le fig. 26, 27 e 28 danno rispettivamente i pezzi speciali di braca e di curva, ed una chiusura idraulica ad ∞ , per condotti di fognatura fatti con tubi della stessa materia, avvertendo inoltre che le unioni pei tubi di grès a manicotto, si fanno rivestendo il tubo per la parte che entra nel manicotto, con filamenti di canape e colando in seguito nel manicotto stesso una malta di cemento.

Per ultimo, a riguardo delle chiusure idrauliche di ghisa e dei pezzi speciali, pure di ghisa, di cui si è fatto cenno, si aggiunge che assai sovente i medesimi sono nell'interno ricoperti, anzichè con catrame, con una vernice bianca a smalto, che ne rende assai lisce le superfici, facilitando il passaggio delle materie attraverso di esse.

L'ordinamento rispettivo dei tubi, dei pezzi speciali, e delle chiusure idrauliche, nei condotti di fognatura a circolazione continua, è spiegato dal caso applicato della tav. CIV, nel quale sono indicati in azzurro il tubo di presa e quelli che distribuiscono l'acqua a pressione, in verde quelli che scaricano l'acqua dalle cassette di lavatura nei vasi delle latrine, in giallo i tubi di scarico della fognatura, in rosso le chiusure idrauliche, ed in violetto i loro tubi di ventilazione; nello stesso caso applicato che si considera, in *a* si hanno i pezzi speciali di braca per le diramazioni semplici di diametro eguale; in *b* si hanno i pezzi speciali di braca per le diramazioni semplici di diametro differente; in *c* si hanno i pezzi speciali di braca per le diramazioni doppie di diametro eguale; in *d* si hanno i pezzi speciali di curva; in *e* i pezzi speciali per le diramazioni a T; in *f* le chiusure idrauliche ad ∞ ; in *g* le chiusure idrauliche a tre quarti di ∞ ; ed in *h* si ha una chiusura idraulica del tipo Latham, con presa d'aria dall'esterno per la ventilazione del condotto.

Il progetto della fognatura a circolazione continua degli

edificî, si fa contemporaneamente a quello per la distribuzione dell'acqua col quale è collegato, fissando prima nelle piante dei diversi piani, pei cortili, pei terrazzi, e per le diverse stanze della casa, la posizione delle bocche e dei tubi di scarico delle pluviali, quella delle fontanelle, degli acquai, dei bagni, degli apparecchi per le latrine, degli orinatoj, dei lavamani e simili; i quali elementi, segnatamente nelle case da pigione, che conservano per un certo numero di piani la medesima distribuzione degli appartamenti, sono ordinariamente divisi in gruppi, in ciascuno dei quali gli elementi stessi si trovano in corrispondenza verticale tra loro; poscia, si segnano nelle piante le posizioni dei tubi a colonna per lo scarico, sia delle pluviali, come delle altre materie, ordinandoli verticalmente in prossimità agli apparecchi e determinandone i diametri interni, in guisa che ogni tubo a colonna possa convenientemente ricevere nei piani che si succedono, tutte le immissioni per le quali è destinato; in seguito nelle piante si tracciano le diramazioni che dai tubi a colonna si dirigono ai diversi apparecchi, le quali diramazioni devono essere il più possibile brevi, per non oltrepassare per esse i limiti consentiti per le pendenze, e si ordinano di fianco ai tubi medesimi, gli altri tubi che servono per la ventilazione dei condotti di fognatura e per la distribuzione dell'acqua, disponendo anche, qualora si reputi opportuno, ciascun fascio verticale di questi tubi in una medesima incassatura.

Per ultimo, si studia l'ordinamento in pianta della rete di tubi del sotterraneo, tracciando il condotto maestro di essa che si dirige alla chiavica stradale, nonchè tutte le sue diramazioni che si dirigono ai piedi dei tubi a colonna, determinando gli angoli formati dalle diverse diramazioni, e le pendenze dei diversi tronchi della rete, in base anche alla quota di livello del punto in corrispondenza al quale il suo condotto maestro entra nella chiavica stradale, e precisando i diametri interni dei tubi, in proporzione al volume delle materie che passano nei tronchi della rete stessa.

Il progetto di fognatura viene infine completato colle sezioni verticali necessarie a renderlo completamente definito anche in ogni sua parte accessoria.

Lo studio in pianta per una fognatura a circolazione continua, applicato ad una casa da pigione, è dato dalle tavole CV e CVI. Nella tav. CV, la fig. 1 dà nel rapporto 1:100, la pianta pel primo e pel secondo piano, ognuno dei quali è diviso in due appartamenti, e la fig. 2 dà la pianta per il terzo piano, suddiviso in sei piccole abitazioni; in queste piante, gli apparecchi delle latrine sono indicati colla lettera *a*, gli orinatoi con *b*, i bagni con *c*, i lavamani con *d*, gli acquai con *e*, le fontanelle con *f*; inoltre, con *t* ed in giallo sono distinti i tubi incassati a colonna per lo scarico delle materie, accanto ai quali si hanno i piccoli tubi di ventilazione, segnati in violetto, e quelli in azzurro per l'acqua a pressione, ed in *t*₁ si hanno i tubi, in parte esterni ed in parte incassati, per lo scarico delle pluviali; cogli stessi colori poi sono tracciate le diramazioni pei tubi di scarico a colonna, per quelli di ventilazione e di distribuzione dell'acqua; nella tav. CVI si ha la pianta del sotterraneo nel rapporto 1:100, colla relativa rete dei tubi; in essa, colle stesse lettere *t* e *t*₁, sono rispettivamente indicati i piedi dei tubi a colonna per lo scarico delle materie, e quelli dei tubi per lo scarico delle pluviali; colla lettera *p*, sono indicate le bocche di scarico del cortile e di due chiostrine, ed in giallo è segnata la rete dei tubi che concorrono al tubo maestro, il quale ultimo raccoglie tutte le materie e le versa nella chiavica stradale; in ciascun tronco della rete poi è segnata la pendenza relativa, nonchè la quota di livello, riferita al marciapiede stradale, dei singoli punti dove avvengono le diramazioni.

A complemento dello studio in pianta che si è dato per la fognatura, si aggiunge la sezione verticale della tav. CVII, nel rapporto di 1:50, che si riferisce alla chiostrina, allo stanzino da bagno, ed allo stanzino da latrina, rispettivamente indicati

nelle piante colle lettere *A*, *B*, *C*, e che fornisce i particolari per l'ordinamento dei diversi apparecchi, e per quello dei tubi di ferro dell'acqua a pressione, dei tubi di ghisa di scarico a colonna, e dei tubi in piombo di ventilazione dei condotti di fognatura, di conformità alle nozioni che si sono esposte a tale riguardo, essendo poi i particolari di questo ordinamento che si riferiscono agli stanzini *B*, messi in maggiore evidenza dalla sezione verticale e corrispondente veduta in iscorcio, data dalla fig. 1 della tav. CVIII; quest'ultima tavola inoltre, colle fig. 2, 3, e 4, dà i particolari nel rapporto di 1 : 25, per la pianta dei tubi di scarico che dalla fontanella del piano terreno, dal vaso della latrina, dal bagno, e dall'orinatoio dello stanzino *B* del 1° e 2° piano, e dall'altro vaso della latrina dello stanzino *B* in terzo piano, nonchè dall'acquaio che è di fianco a quest'ultimo, si dirigono al tubo di scarico a colonna.

Infine nella tav. CIX, colla fig. 1, è dato in sezione verticale il particolare del cunicolo accessibile costruito sotto la strada, diretto dalla fronte della casa, di cui si sono date le piante colle tav. CV e CVI, alla chiavica stradale, il quale cunicolo serve per la presa dell'acqua dalla condotta pubblica e per il tubo maestro di scarico della fognatura che entra nella chiavica stradale stessa, ed è disposto in guisa che la presa ed il tubo della fognatura, si possano agevolmente ispezionare e riparare. Nella tavola, in *A* si ha la sezione verticale trasversale dell'altro cunicolo sotterraneo, che assai sovente è collocato sotto il marciapiede della via, lungo la fronte dell'edificio, nel quale si può entrare mediante aperture praticate nel marciapiede stesso; in *B* si ha la sezione verticale longitudinale del cunicolo che particolarmente ora si considera, e che serve di allacciamento tra l'edificio e la chiavica stradale *C*; tale cunicolo è accessibile da quello *A*, è coperto con volta cilindrica in muratura, divisa in due porzioni impostate a differente altezza, in conseguenza della differenza di livello che

si ha fra la chiavica *C* ed il cunicolo *A*; in *D* si ha la condotta maestra stradale per l'acqua a pressione, la quale ultima entra nella casa per il tubo di ferro *E*, passa nel contatore *F*, il cui particolare in pianta, conforme alle indicazioni che per esso si sono espote, è dato dalla fig. 2, e si dirige nel sotterraneo per il tubo di ferro *G*; nel cunicolo *B* della fig. 1, si vede il tubo maestro di ghisa *H H* della fognatura della casa, il quale versa tutte le materie che provengono dalla fognatura stessa, nella chiavica *C*; quest'ultimo tubo attraversa il cunicolo che vi è destinato mantenendosi poggiato sopra una gettata di calcestruzzo, presenta due diramazioni che corrispondono a due tubi esterni al fabbricato, destinati alle acque pluviali, e che si vedono tracciati nella pianta della tav. CVI, ed è munito, subito dopo il suo ingresso nel sotterraneo, di una chiusura idraulica del tipo Latham, con bocche di ventilazione e pulitura, rappresentata in pianta col particolare della fig. 3.

72. I particolari per le latrine, per gli acquai, pei bagni, pei lavamani e pei chiusini delle pluviali. Gli stanzini destinati alle latrine vengono negli appartamenti distribuiti in luoghi piuttosto segregati dalle stanze principali, e tali che gli ingressi ai medesimi risultino anche convenientemente occultati, per evitare il pericolo che le esalazioni che in essi possono prodursi, si propaghino nelle stanze stesse, e per fare in modo che ai detti stanzini si possa ognora accedere liberamente, senza alcuna esitanza; essi però devono essere in una certa vicinanza alle stanze da letto, ed in dipendenza delle stanze di servizio. Le abitazioni che non sieno di pochissime camere, come è noto, devono avere almeno due latrine, una principale e l'altra di servizio; negli appartamenti signorili poi, gli stanzini delle latrine sono preceduti da gabinetti, i quali mentre servono a meglio celare le latrine, tornano anche opportuni per disporvi i lavamani e quanto occorre alla acconciatura delle persone e delle vesti. Gli stanzini delle latrine, devono essere, al riparo dall'eccessivo caldo che favo-

risce l'infezione dell'aria, sufficientemente ampi, non mai troppo bassi, ed in ogni caso bene ventilati, ed illuminati da finestre che non sieno piccole, munite anche di sportelli pei vetri che abbiano una parte superiore apribile a ribalta verso l'interno, la quale si possa all'occorrenza mantenere aperta per facilitare il passaggio dell'aria.

Le latrine, in ciascun piano degli edificî, vengono distribuite in punti speciali degli appartamenti; esse poi, nei diversi piani, si mettono fin dove sia possibile in corrispondenza verticale tra loro, aggruppandole anche all'ingiro di chiostrine, che particolarmente servono a dar luce ed aria ai loro stanzini. Il pavimento degli stanzini non deve essere di materiale assorbente, anzi è bene sia affatto impermeabile, ossia di marmo, o di piastrelle smaltate, o di asfalto, e deve essere tale che facilmente si possa lavare e mantenere pulito; nelle latrine assai frequentate quindi, il pavimento è acclive verso un foro, seguito da un piccolo tubo, pel quale si può scaricare l'acqua di lavatura; le pareti poi dello stanzino, si rivestono con stucco, o con lastre di marmo, fino ad un'altezza almeno di m. 1,50, affinchè esse pure si possano all'occorrenza lavare.

Lo stanzino del cesso è destinato a ricevere il vaso della latrina, chiuso assai sovente in un sedile di legno o di marmo, nonchè l'orinatoio; in molti casi sarebbe anche assai opportuno disporvi una pila per le risciacquature e lavature, onde evitare gli spandimenti d'acqua sul pavimento e sui sedili; avendosi poi la fognatura a circolazione continua, i vasi delle latrine, come gli orinatoi e le pile di cui si è detto, devono essere provveduti di chiusure idrauliche, disponendosi in ciascun stanzino una cassetta che dicesi *di lavatura*, la quale, stabilita ad una certa altezza, forma il piccolo serbatoio per l'acqua necessaria ad alimentare le chiusure, a scaricare le materie, ed a lavare gli apparecchi.

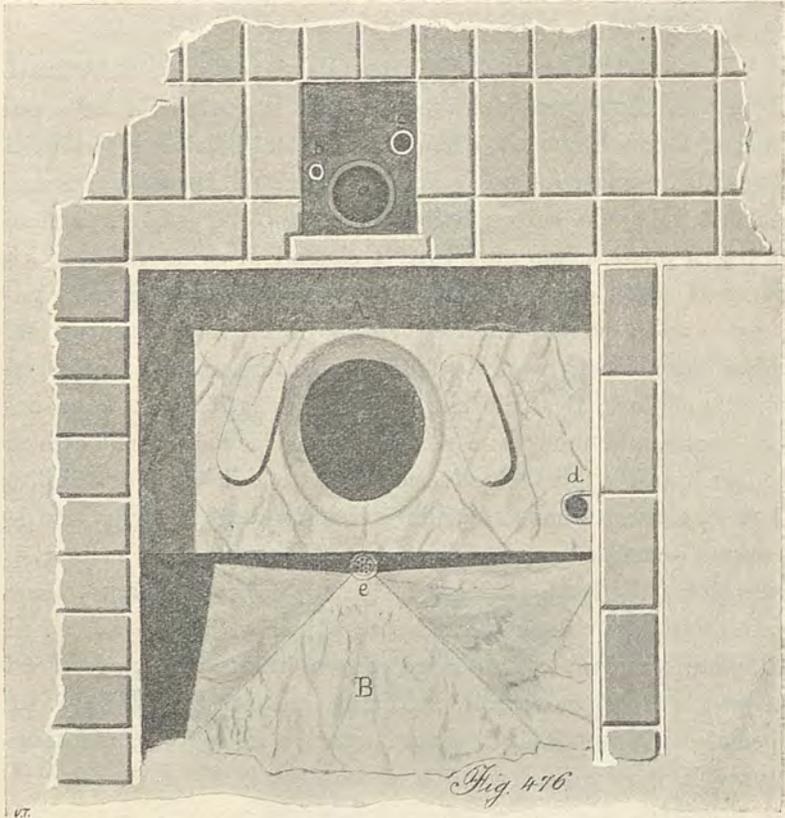
Numerosissimi ed assai svariati sono i tipi di vasi per le latrine ed i relativi sistemi di chiusure idrauliche e di cassette

di lavatura che si sono immaginati e che vennero nei diversi paesi applicati, con esito non sempre felice; tra questi si ricordano quindi quelli che, o per la loro semplicità, o per la maggior perfezione dei loro congegni, hanno dato i migliori risultati e si ritengono preferibili, segnatamente pei casi in cui possano essere alimentati con molta acqua, come nella fognatura a circolazione continua.

Per le latrine molto frequentate dal pubblico, e destinate a persone d'ogni ceto, che meno osservano le regole della pulitezza, fanno in genere, come è noto, assai cattiva prova tutti i vasi completati da un sedile di legno, od anche di marmo, rialzato sul suolo, sul quale le persone, anzichè sedersi, possono salire in piedi; come pure tutti i sistemi di chiusura idraulica dei vasi stessi che richiedono di essere di volta in volta governati dalle persone che frequentano la latrina. I francesi pei primi hanno dato a queste latrine un ordinamento assai semplice, mediante il sedile che viene detto *alla turca* quantunque veramente non possa servire per sedersi sopra; esso si colloca quasi a filo del pavimento, sotto del quale è stabilito il vaso, essendo anche il sedile stesso disposto in guisa che le persone se ne possano servire posandosi sopra senza sedersi; il vaso poi, nelle latrine di questo genere più perfezionate, viene munito di una chiusura idraulica ordinaria del tipo ad ω , ed alimentato con un getto d'acqua intermittente che scaricandosi in esso a brevi intervalli, mediante una cassetta di lavatura specialmente foggata di cui si tratterà in seguito, mantiene lavato il vaso e ne trasporta le materie.

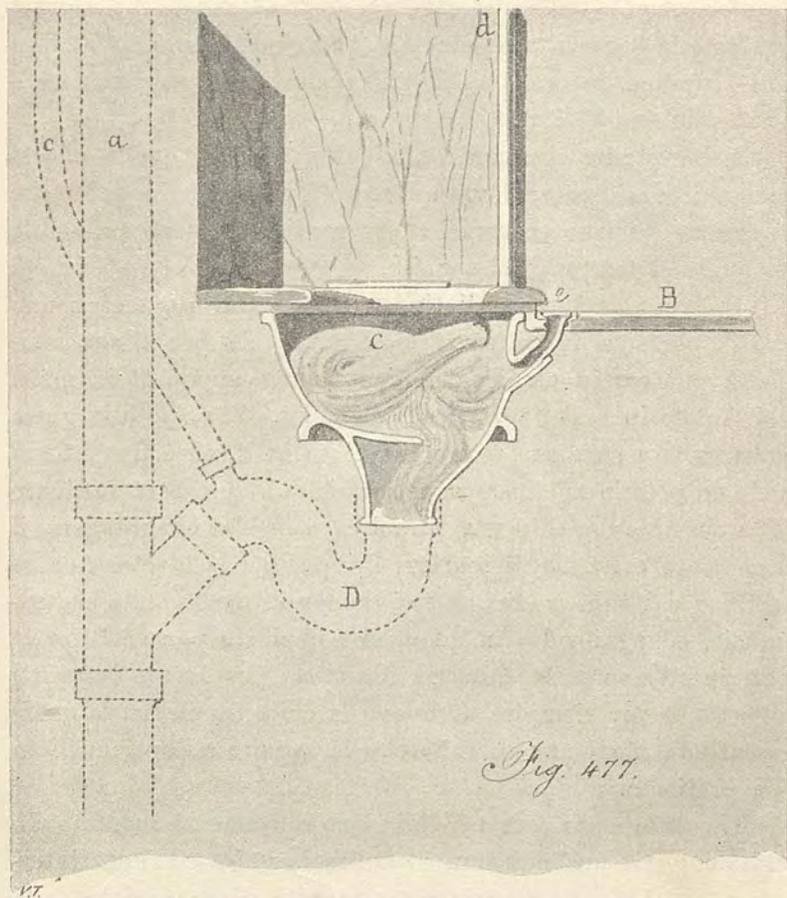
Il sedile *alla turca* è formato da una grossa lastra rettangolare di pietra o di marmo, di m. 0,55 di larghezza per m. 0,90 circa di lunghezza, poggata sul pavimento, ed avente nel mezzo un foro ovale, coi due assi di m. 0,25 e m. 0,30; la lastra di pietra di fianco al foro, presenta due superfici rialzate che corrispondono al luogo in cui si devono posare le persone coi loro piedi; anteriormente poi alla lastra stessa e

sulla sua mezzaria, si ha un piccolo foro aperto nel pavimento, seguito da un condotto che serve per lo scarico delle orine e delle lavature del pavimento stesso, il quale ultimo a tale uopo è diviso in tre piani inclinati acclivi verso il foro medesimo.



La pianta di un sedile alla turca è data dalla fig. 476, nella quale, in *A* si ha la lastra di pietra del sedile, in *B* una porzione del pavimento, in *a* il tubo di scarico a colonna, in *b* il tubo per l'acqua a pressione, in *c* la canna di ventilazione, in *d* il tubo per l'acqua di lavatura del vaso, ed in *e* il foro

per le urine; la fig. 477 dà la sezione verticale del sedile alla turca, completato col vaso *C*, e colla chiusura idraulica *D* del



tipo ordinario a tre quarti di ∞ ; il vaso *C*, del tipo di quelli che si fabbricano per questo uso dalla Casa Herhold di Hannover, è di maiolica o di porcellana, ha nel suo interno una specie di diaframma, sul quale si dirige il getto intermittente dell'acqua di lavatura del vaso stesso asportandone le mate-

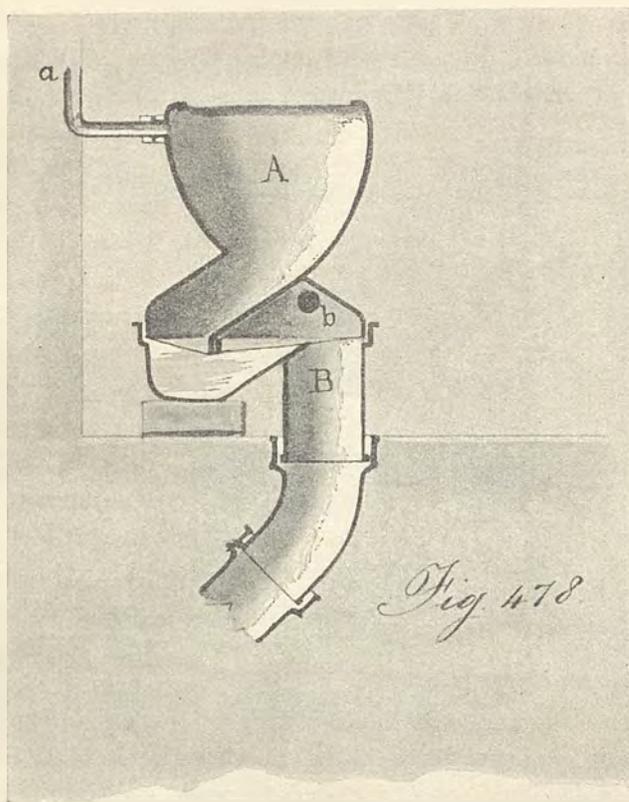
rie che vi si depositano, e mantenendo carica d'acqua la chiusura idraulica *D*; lo stesso vaso ha anteriormente una bocca per applicarvi il tubo per lo scarico delle urine diretto al foro *e*, ed inferiormente una imboccatura munita di un cordone esterno, mediante la quale il vaso stesso si può congiungere colla chiusura idraulica, la quale è di ghisa smaltata internamente e munita del tubo di ventilazione *c*.

Nelle latrine che non sieno del genere di quelle che si sono ora considerate, il vaso è sempre collocato in guisa che le persone possano sedervisi sopra mediante anche un sedile del quale si tratterà nel seguito.

Un vaso da latrina di tipo tedesco, assai economico, munito di chiusura idraulica speciale, e tale che per la sua semplicità può essere assai convenientemente applicato in molti casi, è dato in sezione verticale dalla fig. 478; esso è in ghisa internamente smaltato, è rappresentato in *A*, ed è foggiato in modo da poterlo applicare superiormente al pezzo *B* destinato sia a formare la chiusura idraulica, come a congiungere il vaso stesso col tubo di scarico; l'acqua per la lavatura entra nel vaso dal tubo *a* dirigendosi tangenzialmente sulla sua superficie, ed ogni volta in quantità sufficiente per smaltire le materie attraverso la chiusura idraulica, per lavare le pareti del vaso, e per riempire di nuovo la chiusura stessa, la quale è ventilata mediante un tubo che fa seguito all'apertura *b* in essa praticata.

Un vaso assai comune, che viene solitamente montato direttamente ad una chiusura idraulica in ghisa smaltata internamente del tipo ordinario a tre quarti di ∞ , è dato dalla fig. 479, che ne mostra la foggia alquanto semplice. Esso è di porcellana, ha nella parte superiore una piccola imboccatura *a*, alla quale si applica il tubo per l'acqua che alimenta posteriormente l'apparecchio, e termina al piede con una porzione *b* foggjata a tubo e cordone, in maniera che il vaso si possa facilmente applicare, mediante unione a manicotto, alla chiusura

a tre quarti di π , come mostra la fig. 480 che dà la sezione verticale del vaso stesso, e ne spiega il montaggio. Il vaso di porcellana ha il suo lembo superiore ripiegato a canale verso



l'interno, affinché l'acqua che entra nel vaso dalla bocca *a* posteriore, in parte si diriga al fondo di esso per espellerne le materie attraverso il sifone, ed in parte percorra il canale medesimo, scendendo da questo sotto forma di velo a lavare le pareti del vaso. La chiusura idraulica poi alla quale il vaso viene montato, è bene abbia la bocca di pulitura *c*, per nettarla internamente qualora avesse ad intopparsi, come pure è

opportuno sia provveduta del tubo di ventilazione *d*, per assicurare la carica d'acqua nella chiusura stessa.

Allo scopo di ottenere una lavatura interna più completa e sicura di quella che si consegue col vaso delle figure 479 e 480, esso viene modificato come nelle figure 481 e 482, ritraenti uno dei tipi per simili apparecchi, preparati dalla già citata casa Herhold di Hanover, che si ritiene preferibile al

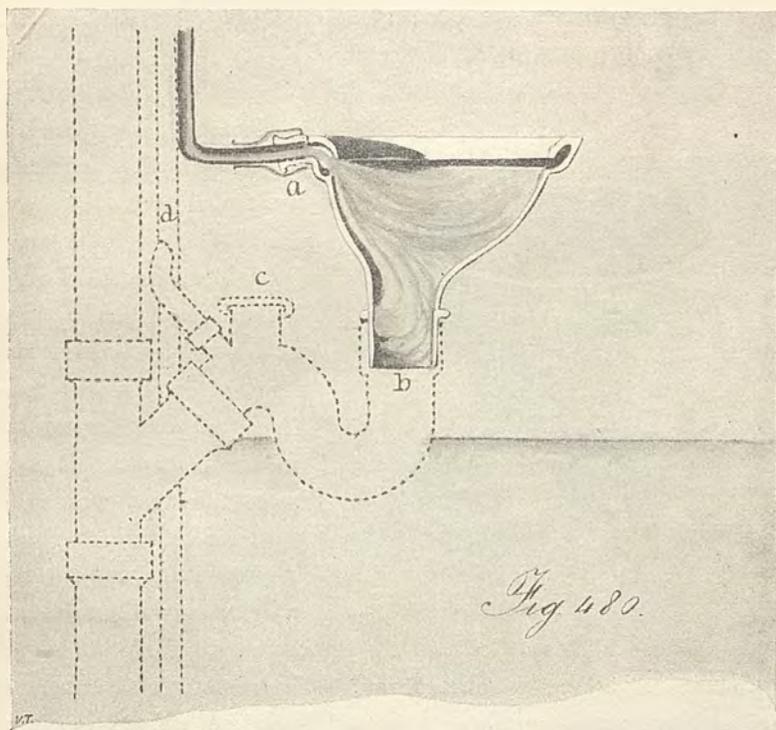


precedente, per le applicazioni più comuni. Come si rileva dalle dette figure, che rispettivamente danno il prospetto esterno del vaso, e la sua sezione verticale col relativo montaggio mediante chiusura idraulica a tre quarti di ∞ del tipo ordinario, il getto d'acqua per

la lavatura, entrando di fianco nel vaso stesso, si dirige tutto nel canale corrispondente al suo lembo superiore ed in direzione tangenziale a questo, cosicchè scende suddiviso in tanti filetti a lavare uniformemente il vaso, il quale ha anche una sporgenza interna, che obbliga l'acqua col suo movimento a circolare in guisa da meglio espellere le materie.

Per facilitare il passaggio delle materie attraverso alla chiusura idraulica, e la pulitura di quest'ultima nel caso in cui venga ad ostruirsi, i vasi di porcellana delle latrine si applicano talora a chiusure idrauliche a sifone di forma speciale, disponendo anche il tubo che fornisce l'acqua di lavatura del-

l'apparecchio in guisa che l'acqua stessa entri in parte a lavare il vaso, ed in parte passi direttamente nella chiusura, per meglio agevolare il passaggio delle materie attraverso la medesima.



Uno di tali apparecchi è rappresentato in sezione verticale colla fig. 483, la quale dà in *A* il vaso di porcellana, ed in *B* la chiusura idraulica a sifone di tipo speciale in ghisa smaltata internamente, che si interpone tra il vaso stesso ed il condotto di scarico; nella figura, con *a* è indicato il tubo che fornisce l'acqua di lavatura dividendesi nei due rami *b* e *c*, i quali, come si è detto, si dirigono rispettivamente al vaso ed alla chiusura idraulica *B*; quest'ultima poi è munita

del tubo di ventilazione *d* e della bocca di pulitura *e*, mediante la quale, si può, meglio che nelle chiusure di tipo ordinario, operare la nettatura interna della chiusura stessa.

Si è constatato che apparecchi di questo genere, applicati a latrine per case da pigione, hanno funzionato anche a lungo assai regolarmente; si ritiene quindi possano, per simili casi, assai utilmente servire.

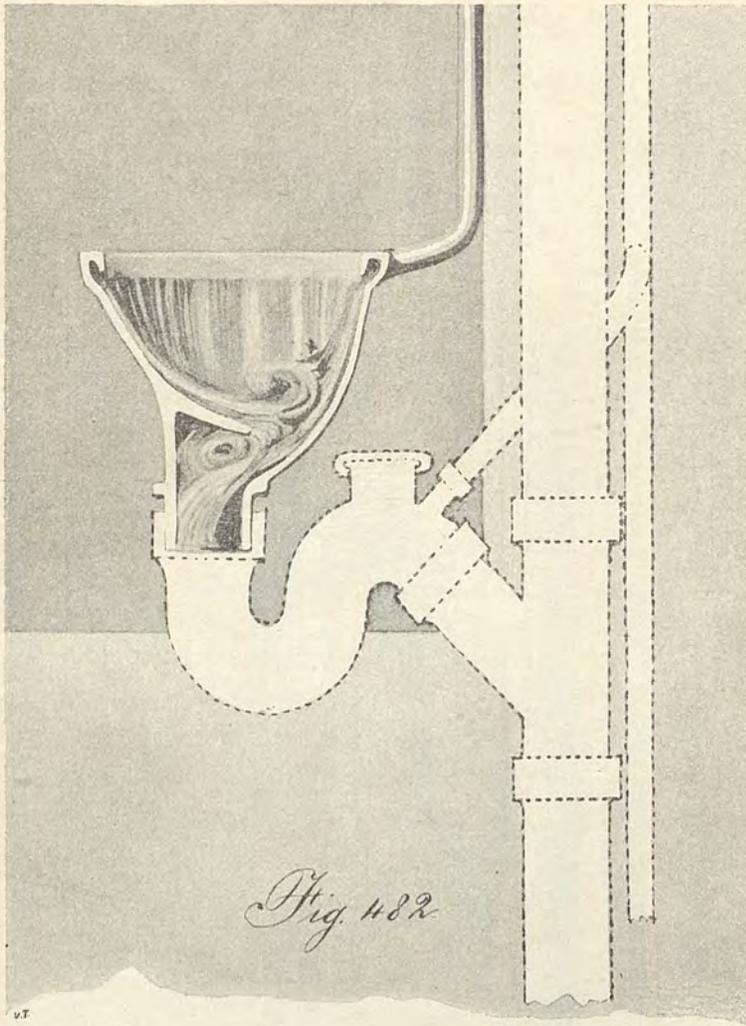
Oltre i vasi di porcellana di cui si è trattato, da montarsi



a chiusure idrauliche in ghisa smaltate internamente del tipo ad ∞ ordinario, od anche di tipo speciale, si hanno dei vasi di maiolica a bocca superiore ovale, internamente foggiate in diversa maniera, a seconda anche dei diversi modi coi quali in essi avviene la lavatura, ma sempre in guisa da presentare nella parte inferiore una disposizione

per la quale al loro piede abbia ognora a rimanere un certo quantitativo di acqua, che impedisca il passaggio dell'aria e dei gas, formando così una chiusura idraulica, paragonabile a quella del tipo ad ∞ ordinario, ma però, in molti casi, non ispezionabile internamente come quest'ultima; questi vasi, che sono in un solo pezzo e che comprendono anche la chiusura idraulica, sono alquanto più costosi dei precedenti; tuttavia, segnatamente per la loro forma più elegante, sono generalmente preferiti per le latrine delle case signorili, delle ville, e degli alberghi, essendo anche sovente foggiate esternamente in guisa che non richiedono, come si vedrà nel seguito, di essere rinchiusi entro un sedile di legno a cassa; alcuni di questi

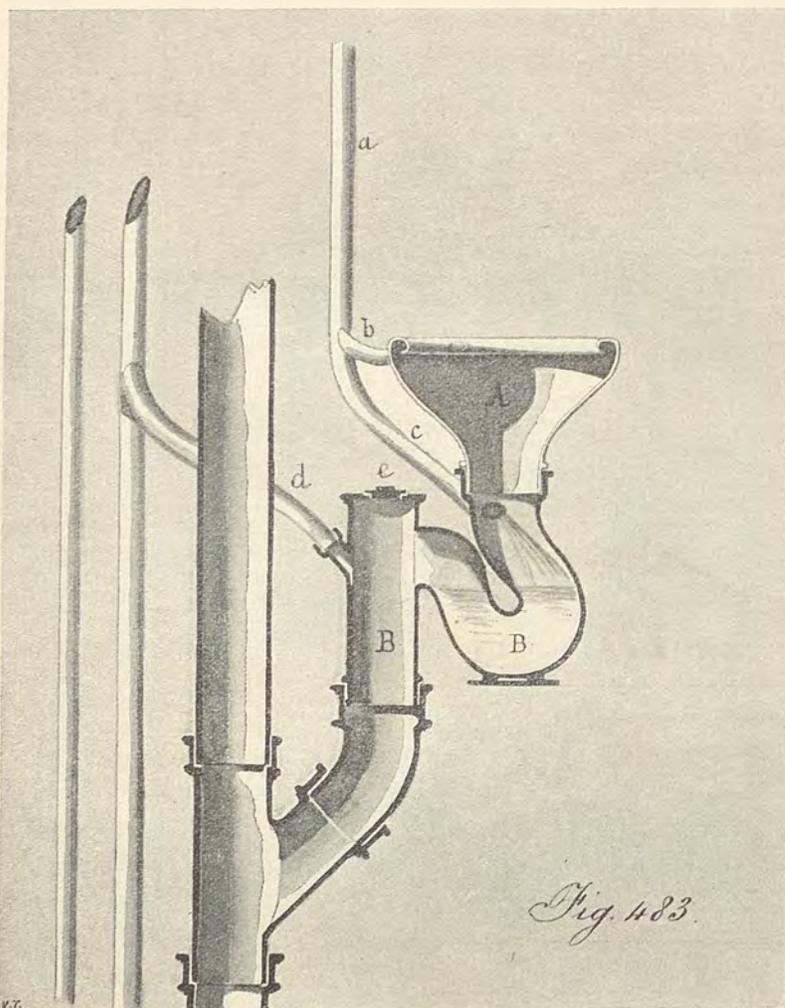
vasi poi, hanno al piede uno sbocco verticale, al quale, volendo, si può applicare una chiusura idraulica ad ω del tipo ordi-



nario, per intercettare più efficacemente il passaggio dell'aria e dei gas attraverso l'apparecchio.

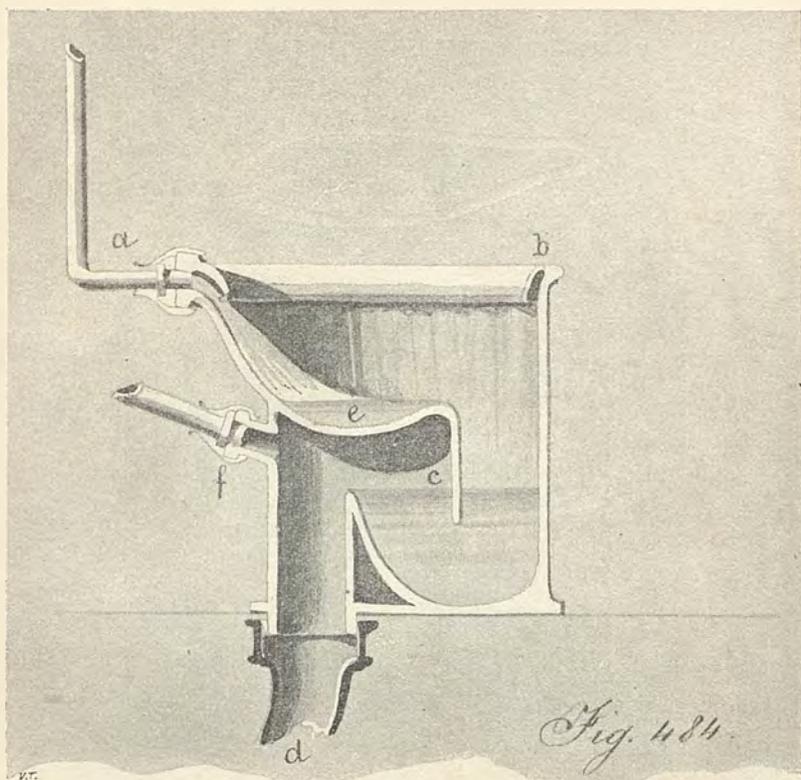
Uno di simili vasi di maiolica, del tipo *Victoria*, è dato in sezione verticale colla fig. 484; l'acqua di lavatura entra

in esso posteriormente per l'apertura del tubo *a*, è obbligata a percorrere tutto il canale *b* che si ha lungo il lembo della



bocca superiore del vaso, e scende a velo sulla parete interna di esso in quantità bastevole a lavarla completamente, ed a

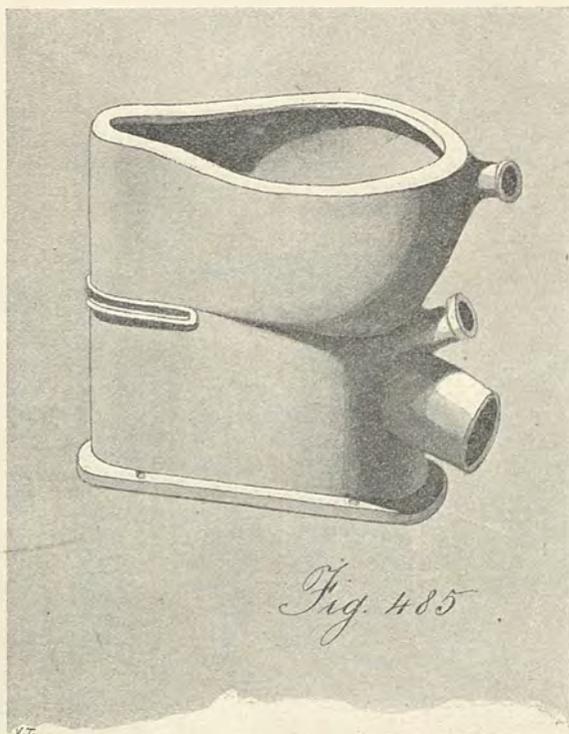
far passare le materie nel tubo di scarico *d*, attraversando la chiusura idraulica *c*, formata da un diaframma verticale di maiolica, disposto nell'interno del vaso stesso, e che, al pari



degli altri dello stesso genere che si citeranno in appresso, è anche conformato internamente in modo che la porzione di superficie sulla quale le materie attaccaticcie tendono a depositarsi, rimane sempre ricoperta di uno strato d'acqua *e*, che impedisce alle materie stesse di aderire fissamente al vaso; il vaso stesso poi, ha anche una piccola imboccatura *f*, che serve per applicarvi il tubo di ventilazione della chiusura

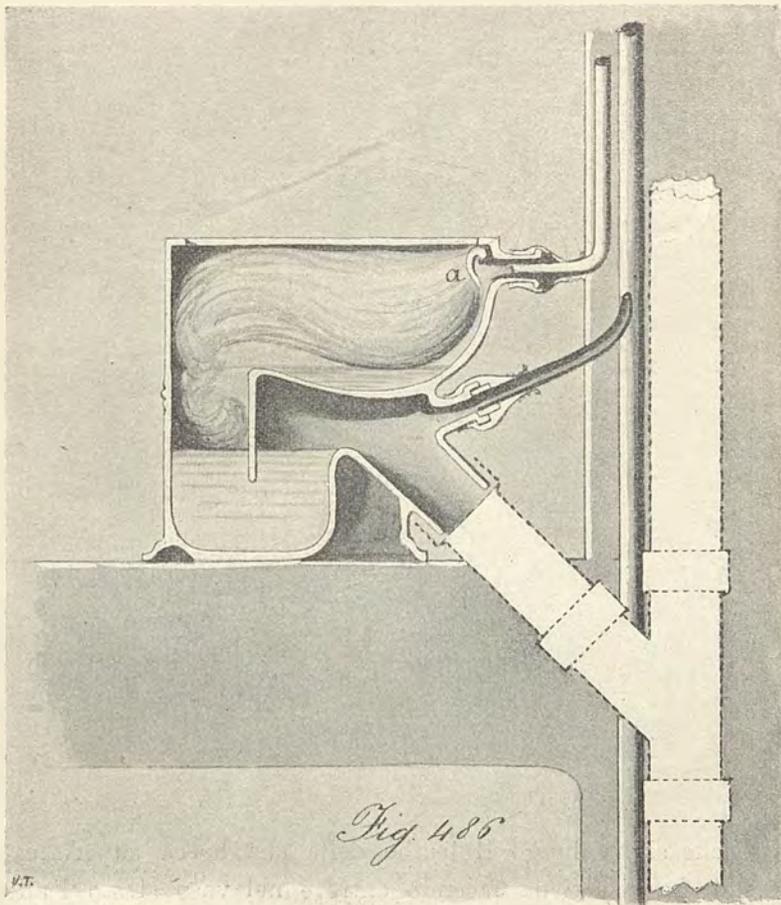
idraulica, la quale però in questo caso non offre alcun mezzo per la sua ispezione interna.

La fig. 485 dà il prospetto esterno, e quella 486 dà la sezione verticale, di un altro vaso di maiolica del tipo Herhold



di Hanover, dello stesso genere di quelli che ora si considerano, nel quale l'acqua di lavatura entrando posteriormente, come nel caso precedente, anzichè passare in un apposito canale per scendere a velo sulla parete interna, si dirige a getto sulla parte del vaso dove si depositano le materie, guidatavi da una piccola arsellina *a* di maiolica, messa davanti all'orifizio pel quale entra l'acqua, e che obbliga anche l'acqua a dirigersi in parte sui fianchi del vaso per farne la lavatura; la chiu-

sura idraulica poi, essa pure non ispezionabile internamente, scarica le materie da un tubo inclinato a 45°, che impedisce però di applicarvi altra chiusura idraulica, ed è munita come



si conviene della imboccatura pel tubo di ventilazione. Un tale vaso viene sovente preferito ad altri, segnatamente per il modo immediato e sicuro col quale le materie vengono esportate dal forte getto di acqua che sovra di esse si dirige.

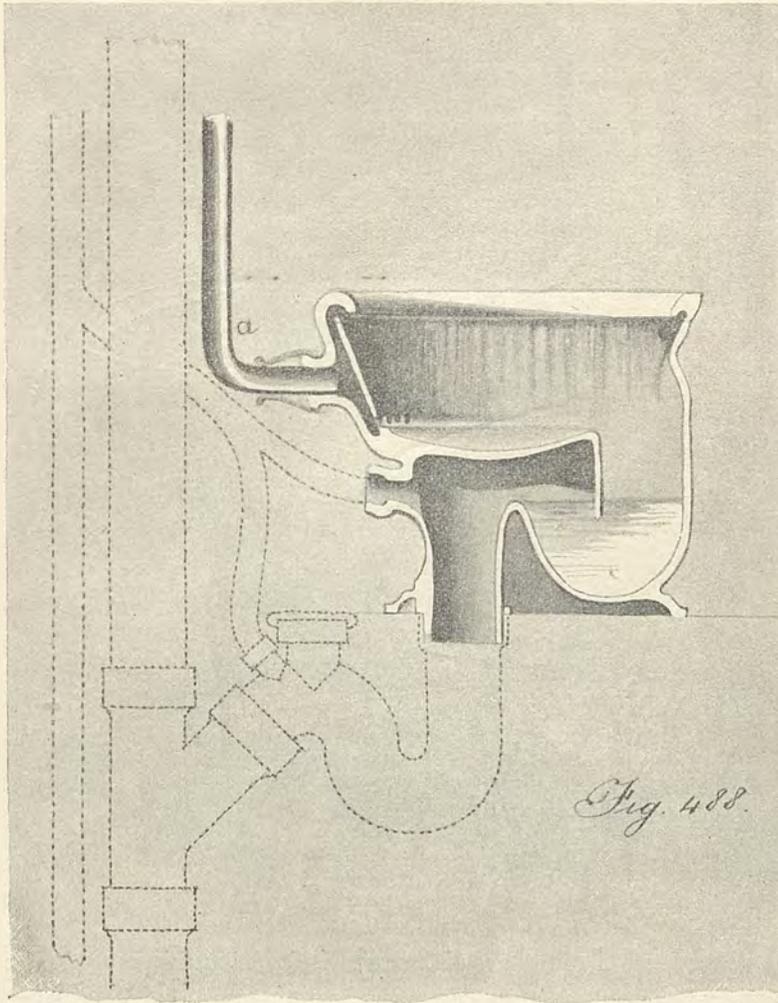
La stessa casa Herhold fornisce un altro tipo di questi vasi,

che si ritiene ottimo, rappresentato in prospetto colla fig. 487 ed in sezione verticale colla fig. 488; in esso sono combinati due modi di lavatura, quello cioè che si ottiene facendo scendere a velo una parte dell'acqua sulla parete del vaso dal ca-



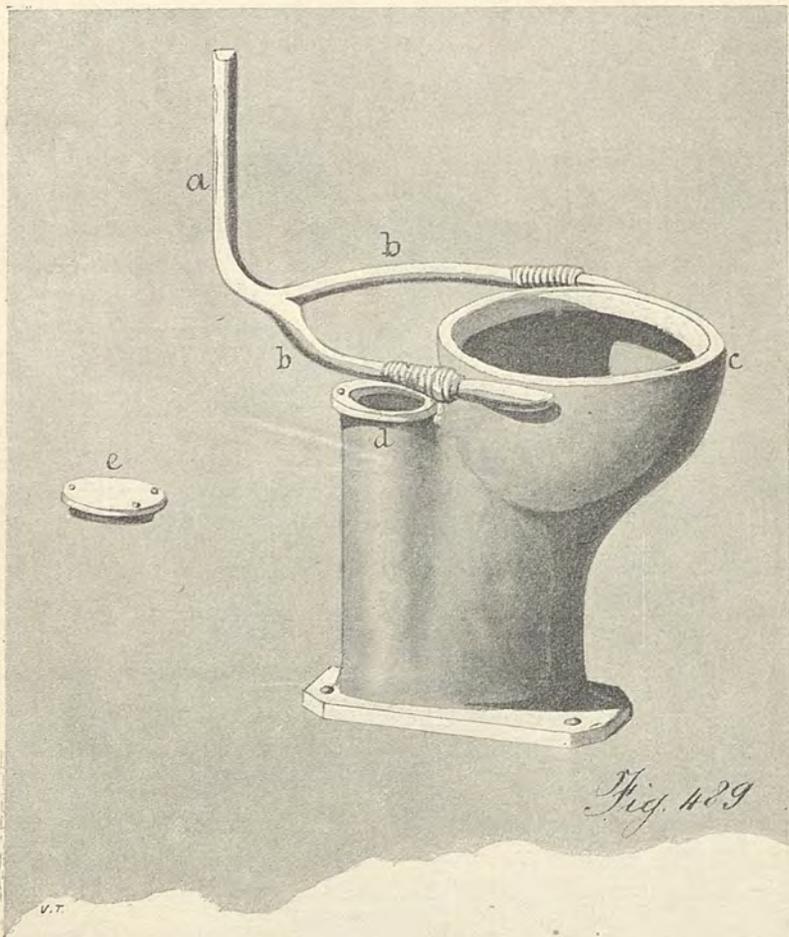
nale che si ha lungo il lembo della sua bocca superiore, e quello che si ottiene facendo entrare nel vaso stesso l'altra parte dell'acqua, dirigendola direttamente, con un certo numero di piccoli getti orizzontali, sopra le materie che si vogliono espellere. Per questo, come si vede dalla fig. 488, l'acqua entrando posteriormente nel vaso per l'orifizio del tubo *a*, incontra il diaframma *b*, è obbligata in parte a dirigersi superiormente nel canale *c* dal quale scende a lavare la parete

interna, ed in parte a dirigersi in basso passando attraverso ad un certo numero di fori praticati nel diaframma *b*, e sgor-



gando nel vaso sotto forma di zampilli orizzontali che espellono le materie; la chiusura idraulica inoltre ha uno sbocco

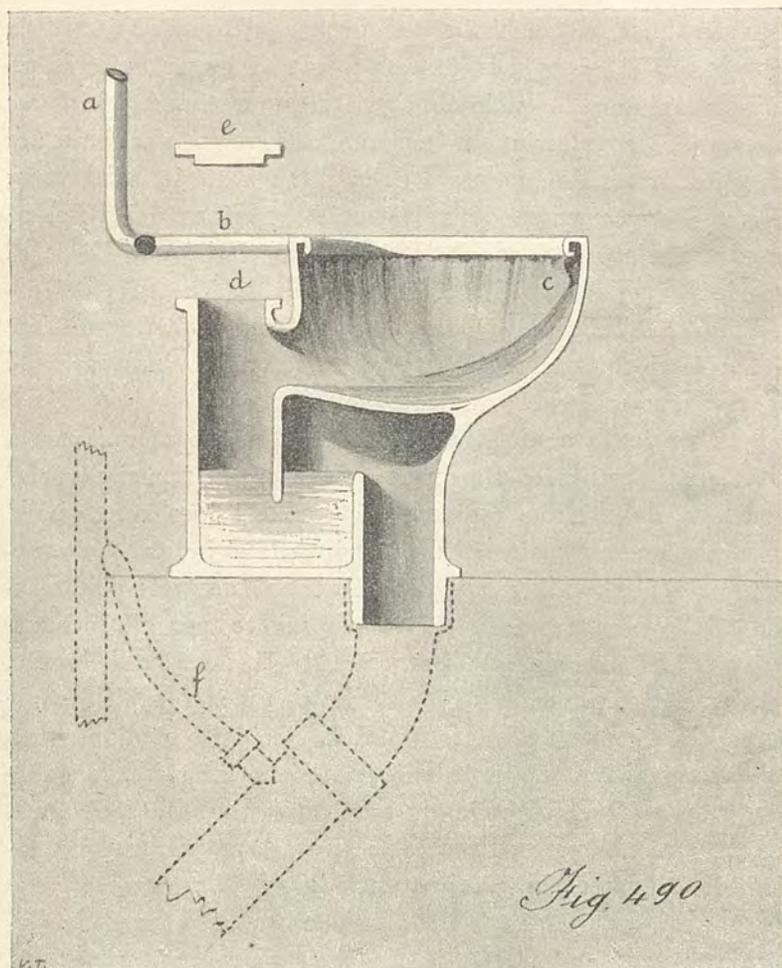
verticale che permette, come mostra la figura, di applicarvi all'occorrenza una seconda chiusura a tre quarti di ∞ , nel



qual caso si hanno due diramazioni che si dirigono al tubo di ventilazione, appunto per ventilare ciascuna delle chiusure.

Le figure 489 e 490 danno rispettivamente in prospetto e sezione verticale un altro vaso di maiolica, del tipo detto *excelsior*, dello stesso genere dei precedenti, che può essere esso

pure convenientemente adottato, presentando la particolarità di un getto doppio d'acqua per la lavatura del vaso; tale



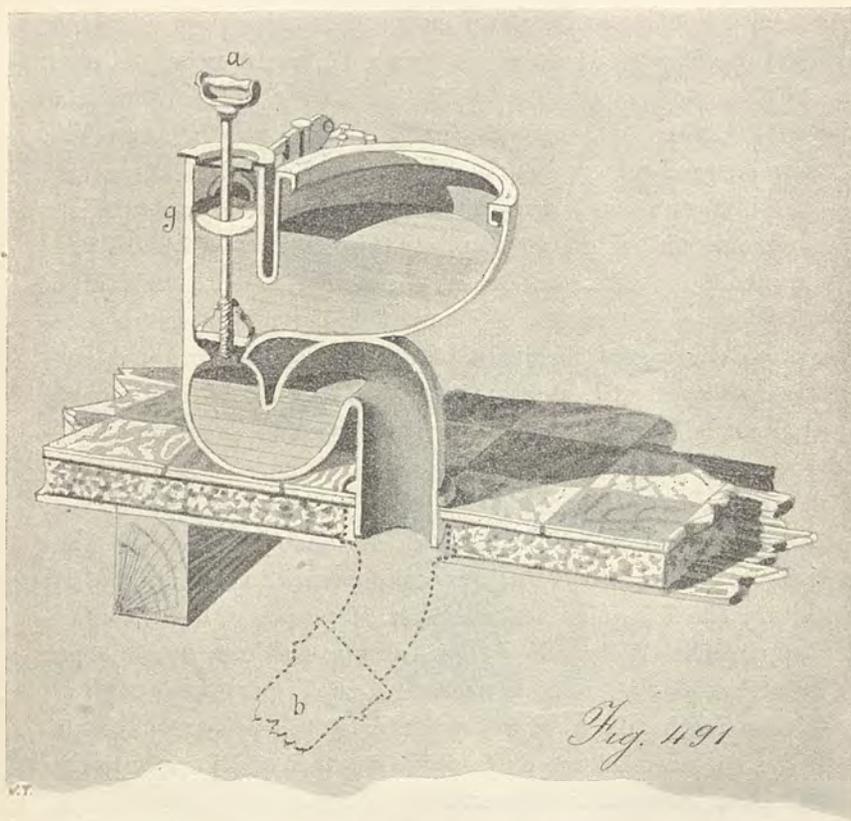
getto vi entra anteriormente, ossia all'opposto dei casi precedenti, ed ha anche un'apertura speciale che serve per ispezionare e pulirne la chiusura idraulica, la quale però non ha una imboccatura speciale per applicarvi il tubo di ventilazione.

Come risulta dalle figure, l'acqua dal tubo *a* di alimentazione dell'apparecchio passa nei due rami *b, b*, ed entra in due punti opposti sui due fianchi del vaso, dirigendosi nel canale superiore del vaso stesso, e, con velocità contrarie, alla parte anteriore *c* di esso, nella quale si incontrano; in *c* si ha una piccola arsellina di maiolica, la quale obbliga l'acqua a dirigersi in basso esportando le materie che passano attraverso alla chiusura idraulica, entrando in questa dalla parte posteriore del vaso; inoltre, l'acqua passando nel canale superiore del vaso, ne scende in filetti lavandone le pareti; in *d* si ha la bocca di ispezione e pulitura della chiusura, la quale è munita del coperchio *e*; il tubo poi di ventilazione *f*, non essendo possibile di applicarlo direttamente al vaso, si dovrebbe innestare nel tubo di scarico come è indicato nella figura.

In aggiunta a quelli citati, si menzionano alcuni vasi a valvola ad alto livello d'acqua, i quali, sebbene non sieno privi di difetti, dovuti alla facilità colla quale i loro congegni si guastano, e sieno molto costosi, e richiedano inoltre molta acqua per il loro esercizio, pure, sono talora adottati per le latrine delle case signorili, omettendo invece, per gli inconvenienti che presentano, quelli pure a valvola, ma a basso livello, del tipo detto in alcune regioni d'Italia *all'inglese*, di diverse foggie, in ognuna delle quali il vaso si chiude mediante una valvola metallica applicata alla sua bocca inferiore, la quale si manovra a leva ed è ricoperta da un sottile strato d'acqua, che penetra nel vaso subito dopo la sua lavatura, ma che col l'uso dell'apparecchio, assai sovente, invece di restare nel vaso sfugge da esso per effetto della imperfetta chiusura della valvola, rendendo così affatto inefficace la chiusura.

Tra i vasi a valvola ad alto livello d'acqua, è a ritenersi preferibile il *vaso Jennings*, dato in sezione verticale colla fig. 491, il quale risulta dalla combinazione di una valvola con una chiusura idraulica doppia, di quelle comunemente dette *a sifone*; il vaso, a bocca superiore ovale, è di maiolica, e di

un solo pezzo; come si rileva dalla figura, è internamente foggato in modo da rimanere costantemente carico d'acqua distribuita in due capacità, l'una superiore all'altra, formanti

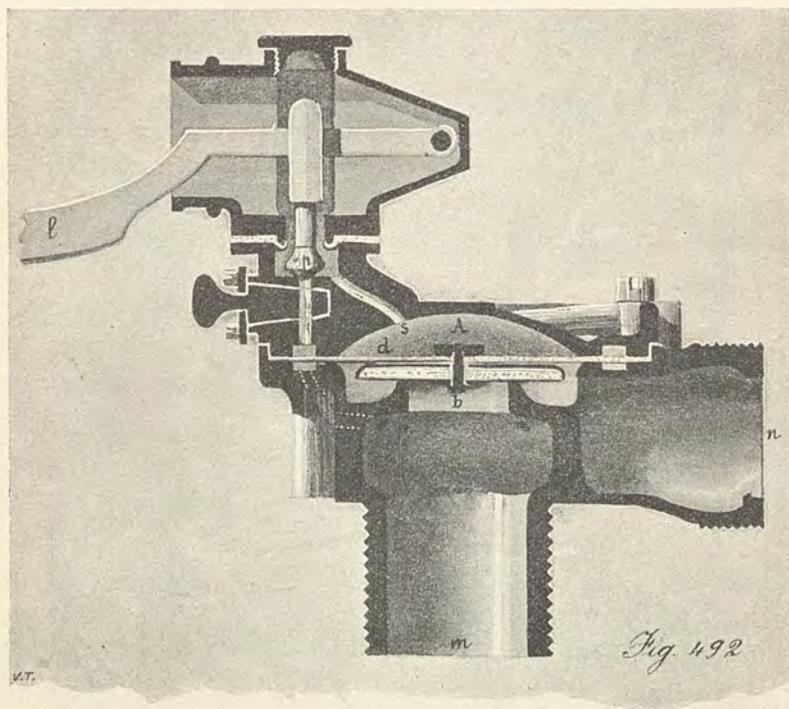


due chiusure idrauliche comunicanti tra loro mediante una apertura munita di una valvola che si apre e si chiude col mezzo di una maniglia *a*, a cui fa seguito una piccola asta metallica fermata alla valvola stessa; sollevando la maniglia si apre la valvola, l'acqua dalla chiusura superiore passa unitamente alle materie nel tubo di scarico *b*, attraversando la seconda chiusura nella quale in parte si ferma; abbassando in-

vece la maniglia, si chiude la valvola, e contemporaneamente si apre un robinetto speciale automatico, che lascia entrare nel vaso la quantità d'acqua necessaria a riempire di nuovo la chiusura superiore. In un vaso di questo genere, le materie, segnatamente quelle più leggiere, invece di scaricarsi prontamente nel tubo *b*, possono anche in parte rimanere nella chiusura idraulica, la quale rimane anche caricata d'acqua che non è pulita; inoltre, le materie facilmente aderiscono alla bocca della valvola, rendendo questa meno attiva; per questi inconvenienti che obbligano talora a manovrare ripetutamente la maniglia *a* per conseguire il voluto risultato, si ritiene che questo vaso sia meno opportuno di quelli più semplici senza valvola di cui prima si è trattato. Nel vaso Jennings, il robinetto automatico che regola l'entrata dell'acqua di lavatura nel vaso stesso, è applicato esternamente al medesimo e direttamente al tubo della condotta che fornisce l'acqua a pressione all'apparecchio, senza che questa passi prima nella cassetta di lavatura speciale che raccoglie l'acqua pel servizio della latrina; in questo caso quindi, l'acqua dalla condotta passa immediatamente nel vaso, e torna per conseguenza indispensabile, ad evitare che l'inquinamento di essa si propaghi, di alimentare l'apparecchio derivando l'acqua da una condotta speciale per le latrine, il che si rende necessario anche per tutti quegli altri apparecchi, di cui si tratterà più avanti, pei quali l'acqua si deriva direttamente dalla condotta, anzichè da apposita cassetta per l'acqua di lavatura.

Il robinetto automatico del vaso Jennings, è dato in sezione verticale dalla fig. 492; esso colle imboccature tubolari *m* ed *n*, si applica rispettivamente al tubo della condotta ed all'altro tubo che scarica l'acqua nel vaso; le imboccature tubolari *m*, *n*, sono in comunicazione tra loro mediante la bocca *b*, chiusa dal diaframma di caoutchouc *d* fermato al robinetto lungo il suo contorno; il robinetto è comandato dalla leva *l* fissa ad un capo ad un galleggiante anulare che si ha nel vaso,

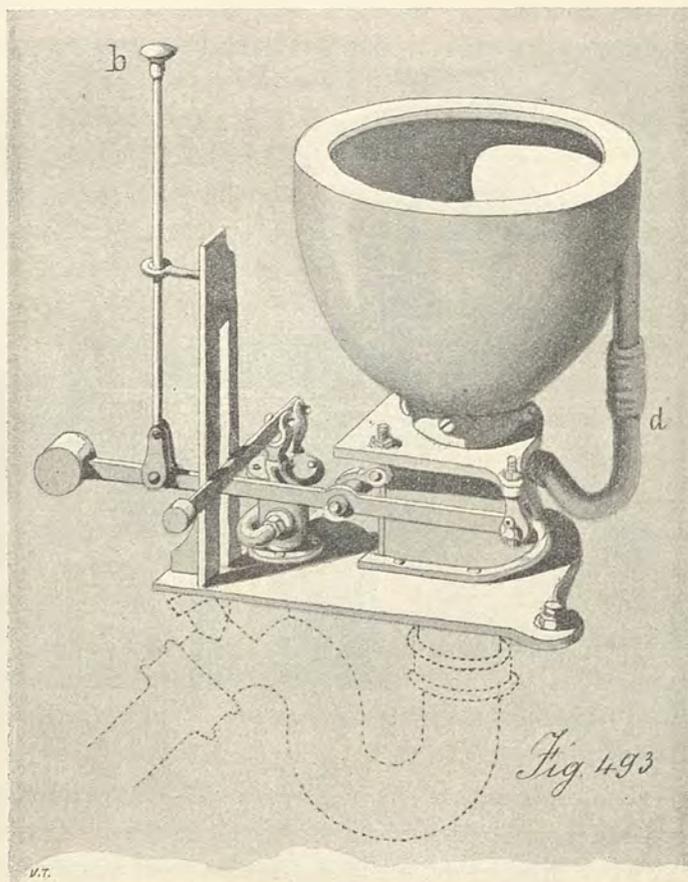
e che nella fig. 491 è indicato con *g*; quando il vaso è pieno d'acqua, il galleggiante *g* e la leva *l* sono sollevati, la paratoia *p* che si ha nell'interno del robinetto è pure sollevata, e permette all'acqua, per effetto della sua pressione, di passare,



attraversando i canaletti *r*, *s*, nella capacità *A*, esercitando una contropressione sul diaframma *d* che lo obbliga a rimanere disteso ed a chiudere la bocca *b*, impedendo il passaggio dell'acqua attraverso di essa; quando invece, aprendo la valvola del vaso, il livello dell'acqua si abbassa in quest'ultimo, il galleggiante *g*, la leva *l*, e la paratoia *p*, pure si abbassano, il canaletto *r* rimane chiuso, l'acqua per la pressione che esercita sulla faccia inferiore del diaframma *d*, obbliga questo a dilatarsi aprendo la bocca *b*, per la quale l'acqua continua a sca-

ricarsi nel vaso, finchè il galleggiante sia del tutto sollevato e si chiuda di nuovo la paratoia *p*.

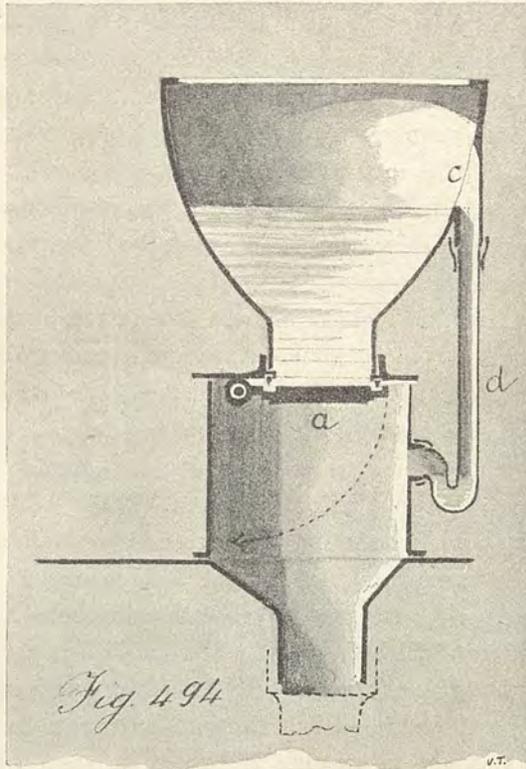
Un altro vaso a valvola ad alto livello, il quale pure deve



essere alimentato direttamente dalla condotta per le latrine, è quello di *Bramah*, che può anche essere montato ad una chiusura idraulica a tre quarti di ∞ del tipo ordinario, onde garantirne meglio la chiusura, come è indicato nella fig. 493 che ne dà l'assieme prospettivo.

Come si vede anche dalla fig. 494 che fornisce la sezione verticale del vaso, questo è di maiolica; ha al suo piede una valvola a scodella *a*, la quale si apre e si chiude mediante un sistema a leve ed a contrappeso, che si mette in azione sollevando, oppure abbassando, il bottone *b*.

Il vaso è destinato a rimanere costantemente pieno d'acqua per circa due terzi; aprendosi la valvola *a*, l'acqua colle materie che vi entrano, si scarica da esso; chiudendosi poscia da sè la valvola, per effetto del contrappeso applicato alle sue leve, si apre automaticamente un robinetto del genere di quello che si è descritto pel vaso Jennings, il quale robinetto lascia passare dalla



condotta nel vaso tanta acqua quanta occorre per riempirlo di nuovo; l'apparecchio inoltre è anche munito di uno sfioratore *c*, seguito da un tubo *d*, che ha al piede una piccola chiusura idraulica, e smaltisce l'acqua che accidentalmente avesse ad entrare in eccesso nel vaso.

I vasi delle latrine poi, che non sieno del tipo di quelli in maiolica comprendenti nello stesso pezzo anche le chiusure

idrauliche e decorati esternamente, pei quali basta a completarli superiormente una piccola tavoletta mastiettata avente un foro ovale nel mezzo e tale da potersi sollevare ed abbassare a ribalta, si chiudono, come si è detto, entro sedili formati da tavole di marmo, oppure di legno, i cui particolari si avrà occasione di mostrare in seguito. Inoltre i vasi delle latrine, che non sono alimentati direttamente dal tubo della condotta d'acqua speciale per essi, mediante appositi robinetti, come sono gli apparecchi del tipo a valvola delle figure 491 e 493, hanno, come si è già accennato, un recipiente metallico detto *cassetta di lavatura*, stabilito ad una certa altezza nello stanzino, la quale cassetta si riempie d'acqua presa dalla condotta, e si vuota ogniqualvolta occorra di usare del vaso, scaricando l'acqua nel vaso stesso per la sua lavatura; l'alimentazione poi e la vuotatura delle cassette di lavatura, possono essere conseguite in diversi modi che ora si prendono in esame.

Le cassette di lavatura aperte superiormente, di solito, sono di ghisa od anche di ferro, di forma parallelepipedica, colla base rettangolare, di circa m. $0,20 \times 0,30$, hanno un'altezza di m. 0,25, e sono destinate a contenere circa litri dieci di acqua, che corrispondono al quantitativo che di volta in volta si scarica nel vaso per la sua pulitura; esse è bene siano munite di uno sfioratore per lo scarico dell'acqua che accidentalmente può entrarvi in eccesso; le cassette si dispongono aderenti ad uno dei muri dello stanzino, sostenute da mensole di ferro, in guisa che si trovino di fianco al vaso, ed a tale una altezza, che la colonna d'acqua che scende dalla cassetta al vaso, non sia minore di m. 2.

Pei vasi di molte latrine pubbliche, ed in genere di quelle assai frequentate, si adottano sovente delle cassette di lavatura dalle quali l'acqua si scarica intermittenemente da sè a determinati intervalli, mediante un tubo a sifone fisso.

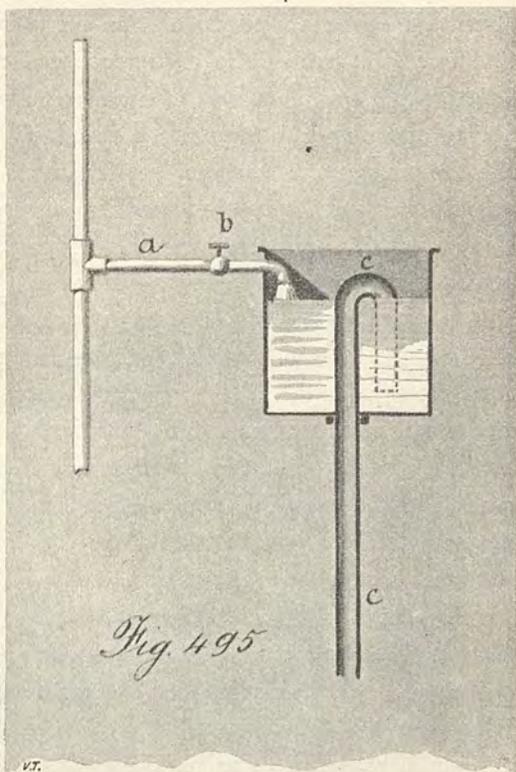
La fig. 495 dà la sezione verticale schematica della cassetta a scarico automatico intermittente; l'alimentazione della

cassetta è fatta superiormente ed in modo continuo, mediante il tubo *a* che si dirama dalla condotta, ed è regolata dal robinetto *b*; nella cassetta si ha un tubo *c* ricurvo a sifone, che col suo ramo più breve si apre poco sopra il fondo di essa, e col suo ramo più

lungo attraversando il fondo stesso, scende verticalmente fino al vaso; il funzionamento automatico della cassetta è semplicissimo; infatti, allorché l'acqua in essa e nel ramo più breve del sifone, raggiunge un certo livello, si scarica in parte pel ramo più lungo di quest'ultimo, trascinando con sé un certo quantitativo d'aria bastevole a caricare il sifone ed a mettere questo in azione, in guisa che l'acqua si scarichi

repentinamente nel vaso per il tubo *c* vuotando la cassetta, la quale dopo un certo tempo nuovamente riempita, dà luogo a nuovo scarico.

Affinchè però questa cassetta funzioni regolarmente in modo intermittente, è necessario regolare il robinetto *b* in guisa che il quantitativo d'acqua che entra in essa nell'unità di tempo, sia minore di quello che nella stessa unità di tempo

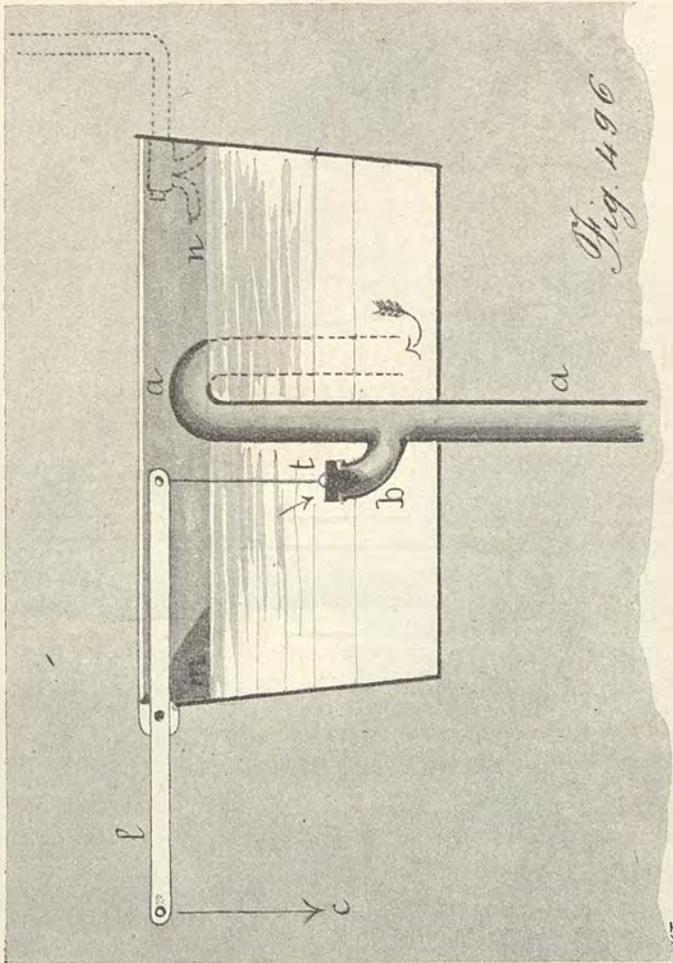


passa nel vaso attraverso il tubo *c*; tale quantitativo poi, viene commisurato in proporzione alla capacità della cassetta ed all'intervallo che si vuole stabilire tra le successive scariche di essa, il quale intervallo si ritiene comunemente di circa cinque minuti primi, cosicchè in tal caso, la cassetta dovrà impiegare appunto cinque minuti a riempirsi.

Per le latrine delle case private si usano delle cassette di lavatura, le quali sono continuamente caricate d'acqua, e mediante un congegno apposito a sifone, si vuotano dalle persone che frequentano la latrina, scaricandone l'acqua e facendola passare nel vaso, solo allorquando occorre di smaltire le materie che entrano nel vaso stesso. Il congegno a sifone per la vuotatura della cassetta si fa agire col mezzo di una leva applicata alla cassetta medesima, che viene messa in movimento tirando un cordone od una catenella messe alla portata delle persone; la cassetta poi, allorchè è vuota, si riempie d'acqua automaticamente col mezzo di un robinetto a leva ed a galleggiante applicato all'orifizio del tubo che fornisce l'acqua alla cassetta, notando che i congegni a sifone, ed i robinetti a leva e galleggiante che servono per queste cassette, e che ora si prendono separatamente a considerare, possono essere diversamente formati.

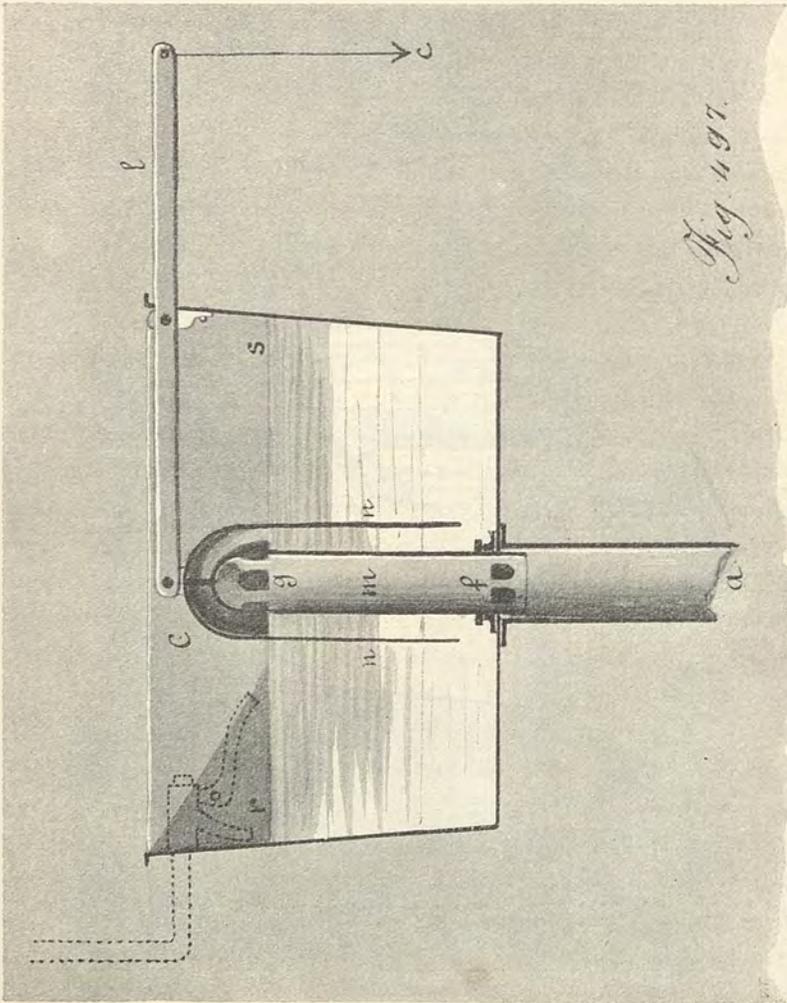
La fig. 496 dà la sezione verticale schematica di una cassetta di lavatura con un congegno a sifone fisso per la sua vuotatura, e serve a spiegare il funzionamento di quest'ultimo; nella cassetta si ha un tubo *a* curvato a sifone, che col suo ramo più breve si apre poco sopra il fondo di essa, e col suo ramo più lungo sorte dal fondo medesimo per portare verticalmente l'acqua al vaso della latrina; il tubo a sifone *a* è munito di una piccola diramazione *b*, stabilita nella parte bassa della cassetta, il cui orifizio è superiormente chiuso da un turacciolo *t* che si può sollevare ed abbassare mediante la leva *l* tirando la catenella *c* che si prolunga fino presso il sedile della latrina; allorchè la leva è nella posizione di riposo, come nella

figura, il turacciolo *t* chiude l'orifizio della diramazione *b* e la cassetta si mantiene piena d'acqua fino al livello *mn*; quando



invece si tira la catenella *c* e si fa agire la leva, si solleva il turacciolo *t*, una certa quantità d'acqua entra nella diramazione *b*, passa nel tubo *a* determinando una aspirazione d'aria

che carica e mette in azione il sifone, e fa scaricare repentinamente l'acqua della cassetta nel vaso della latrina.



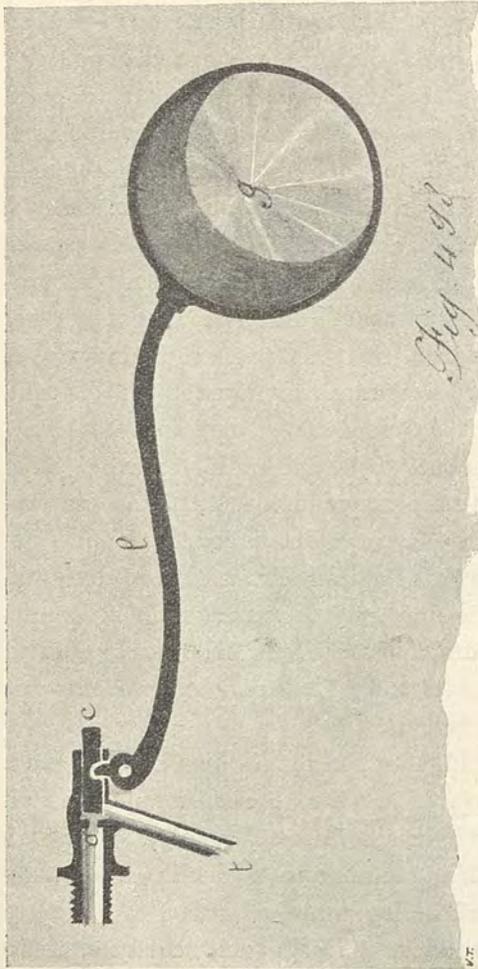
Un altro congegno a sifone per la vuotatura della cassetta, migliore di quello precedente per la prontezza del suo

funzionamento, è a campana mobile, ed è fornito dalla fig. 497, che ne dà lo schema unito a quello della cassetta stessa; come si vede dalla figura, al fondo della cassetta è applicato un tubo *a* che serve a scaricare l'acqua nel vaso della latrina; l'orifizio superiore del tubo *a* è chiuso da una doppia campana di ghisa *C*, costituita da una campanella interna *m* che penetra in parte nel tubo *a*, e da una campanella esterna *n* il cui lembo inferiore è di poco sollevato sul fondo della cassetta; la campanella interna *m* ha al piede un certo numero di finestrelle *f*, ed in sommità le finestrelle *g*; allorchè la leva *l* è in riposo, come nella figura, la doppia campana *C*, per effetto del proprio peso è abbassata, la campanella interna *m* penetra nel tubo *a*, in guisa che l'acqua non può passare attraverso le finestrelle inferiori *f*, e la cassetta si mantiene piena d'acqua fino al livello *rs*; tirando la catenella *c*, mediante la leva *l* si solleva la doppia campana *C*, le finestrelle *f* pure si sollevano, e una certa quantità d'acqua dal fondo della cassetta passa per esse nel tubo di scarico *a*, determinandovi una aspirazione d'aria che obbliga l'acqua ad elevarsi tra le due campane, ad attraversare le finestrelle *g* entrando nella campanella *m*, formando così un sistema a sifone, che costringe tutta l'acqua della cassetta di lavatura a scaricarsi celeremente per il tubo *a* nel vaso della latrina.

I robinetti a leva ed a galleggiante, di cui si è fatto cenno, che completano le cassette di lavatura e che si applicano all'orifizio del tubo che vi fornisce l'acqua, sono di diversi sistemi, ed ognora montati in maniera tale che la cassetta essendo piena d'acqua ed il galleggiante sollevato, il robinetto rimane chiuso, ed abbassandosi il livello dell'acqua nella cassetta stessa e contemporaneamente anche il galleggiante, il robinetto si apre e lascia sgorgare in quest'ultima l'acqua.

Uno di simili robinetti a leva e galleggiante è rappresentato in sezione verticale nella fig. 498; esso è costituito dal gal-

leggianti cilindrico *g*, fatto con una lamina sottile di ottone ed unito alla leva *l*, la quale, col suo braccio minore muove

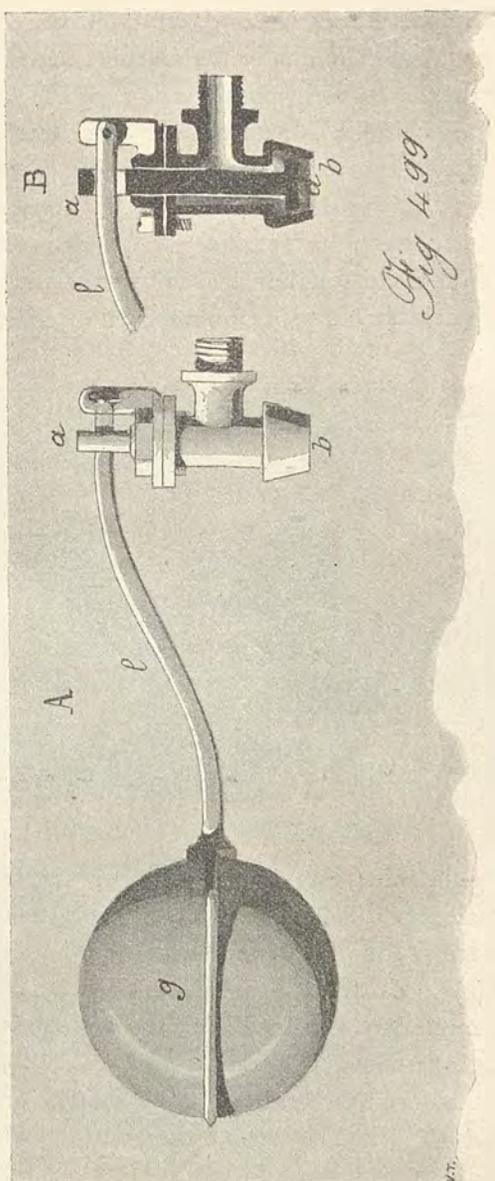


un cilindretto di ottone *c* che scorre entro un tubetto metallico, cosicchè allorquando il galleggiante *g* è sollevato, il cilindretto *c* chiude il piccolo orifizio *o* ed impedisce che l'acqua entri nella cassetta, e quando il galleggiante *g* si abbassa, l'orifizio *o* si apre, e l'acqua sgorga nella cassetta passando attraverso al tubetto *t*. Questo robinetto, sebbene frequentemente usato, pure presenta sovente l'inconveniente di una tenuta che non è perfetta, nel qual caso, una piccola quantità d'acqua passa di continuo dalla condotta nella cassetta e da questa nel vaso della latrina; tale inconveniente però non si verifica quan-

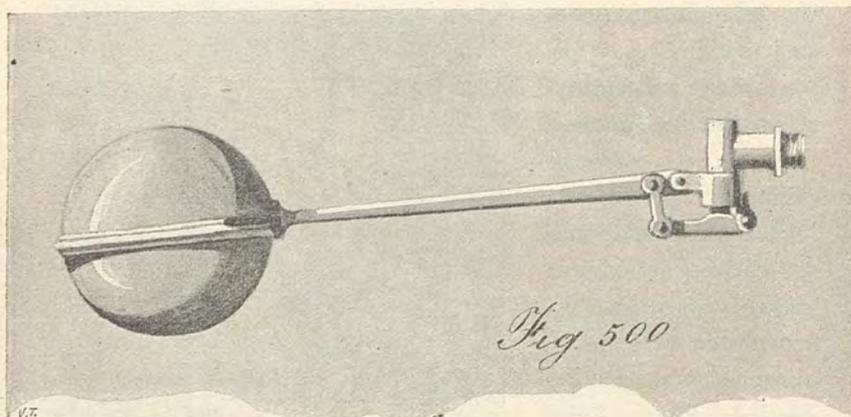
do il cilindretto *c* abbia la sua superficie esattamente tornita e smerigliata, e tale che perfettamente si adatti a quella interna del tubetto entro il quale scorre.

Un robinetto a leva e galleggiante per le cassette di lavatura, che ha una tenuta più sicura di quello precedente, è dato dalla fig. 499, la quale, in *A* mostra il prospetto esterno del robinetto stesso, ed in *B* ne dà un particolare in sezione verticale; esso è formato da un galleggiante sferico in ottone *g*, il quale, col suo movimento, mediante la leva *l*, abbassa oppure solleva un'asticciuola metallica *a* ed un disco *d* che vi è unito, aprendo, ovvero chiudendo la bocca *b* del robinetto. Un altro robinetto poi, pure a galleggiante sferico ed a leva, che funziona in modo affatto simile al precedente, è dato dalla fig. 500.

Gli orinatoi che si dispongono nelle latrine, devono essere alimentati con acqua



sufficiente non solo a lavare l'apparecchio, ma anche a diluire le urine, le quali altrimenti entrano tosto, segnatamente in estate, in fermentazione, emanando un odore acuto, intollerabile; inoltre, le urine che non sono diluite con acqua, assai facilmente intaccano e corrodono i tubi di scarico e le parti metalliche degli apparecchi. L'apparecchio più in uso che si dispone nella latrina per smaltire le urine, consiste di una nicchia di maiolica o di porcellana, larga circa m. 0,40, la quale ha al piede un vaso che aggetta da essa come una pic-

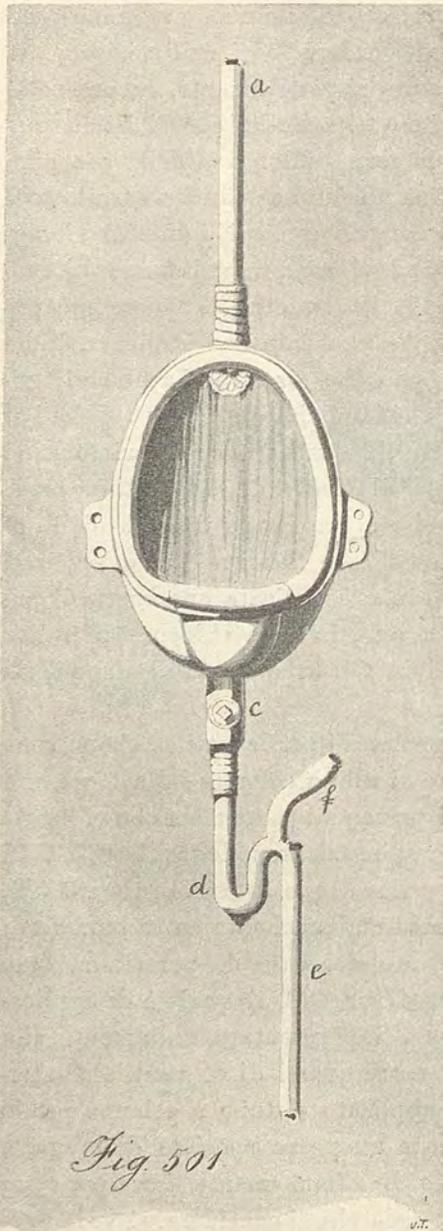


cola pila; tale apparecchio si dispone col suo lembo ad una altezza di circa m. 0,65 sul pavimento dello stanzino. Gli orinatoi sono di diversissime foggie, alcuni anche sono formati in modo tale da poterli collocare negli angoli degli stanzini; essi sono alimentati con acqua che si fa sgorgare a velo continuamente sulle loro pareti e che si deriva dalla condotta speciale per le latrine o da appositi serbatoi. Il tubo di scarico degli orinatoi deve essere munito di una chiusura idraulica, che solitamente è del tipo ad ∞ , provvoluta anche di tubi di ventilazione; talora poi, al piede degli orinatoi si incastra nel pavimento dello stanzino una lastra di marmo avente un

piccolo foro seguito da un tubetto di scarico, per smaltire il liquido che eventualmente può cadere fuori dell'orinatoio.

Le figure 501 e 502 danno rispettivamente, in prospetto e sezione verticale, un orinatoio di maiolica che si ritiene opportunissimo, non solo per la forma allungata della sua pila, la quale impedisce che le orine abbiano a spandersi facilmente sul pavimento, ma anche pel modo con cui i liquidi si scaricano dall'apparecchio, essendovi sempre sul fondo di esso una certa quantità d'acqua, la quale, oltrechè tenere più pulito l'apparecchio, forma anche una chiusura idraulica. Nelle figure, con *a* è indicato il tubo che fornisce l'acqua all'orinatoio, con *b* un robinetto a chiave che serve per regolare il quantitativo d'acqua; quest'ultima entrando nell'orinatoio si dirige in parte direttamente al fondo di esso, ed in parte scorre in un canale forato che si ha lungo il bordo dell'apparecchio, dal quale bordo scende in filetti a lavare le pareti del vaso; nelle stesse figure, in *c* è indicata una bocca di pulitura, chiusa da un tappo a vite, in *d* la chiusura idraulica del condotto di scarico *e*, ed in *f* il tubo di ventilazione della chiusura stessa.

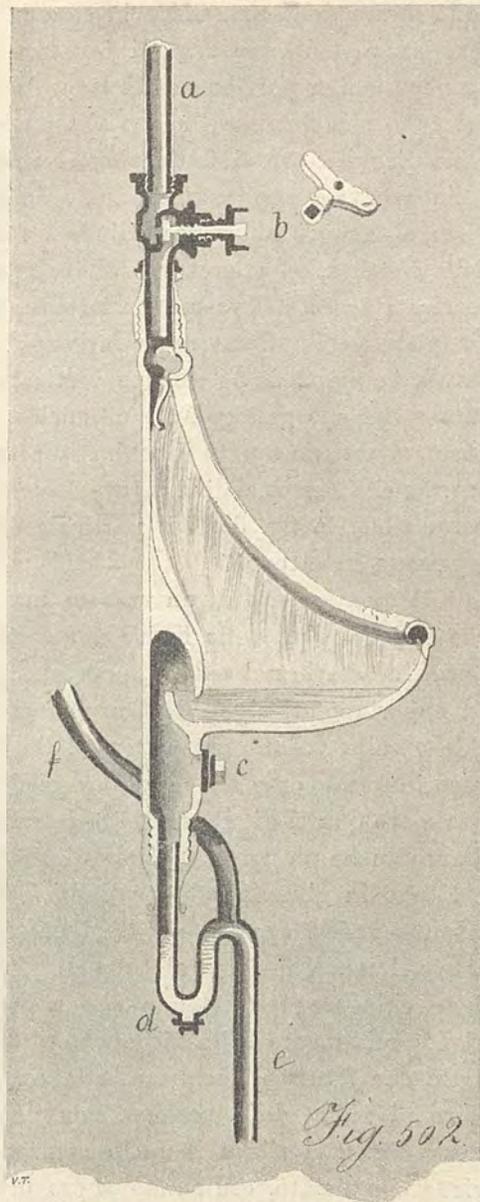
L'ordinamento degli apparecchi per le latrine, che si sono descritti, il loro montaggio ai tubi a colonna della fognatura a circolazione continua, ed i principali particolari che vi hanno riferimento, trovano maggior spiegazione nelle tavole CX, CXI ed in parte della CXII. Nella prima di queste tavole, in quella CX, la fig. 1 dà in prospettiva, mediante anche un certo numero di sezioni verticali, il montaggio del vaso di porcellana dato precedentemente colle figure 479 e 480, il quale è di applicazione piuttosto frequente, ed è rappresentato, unitamente alla chiusura idraulica in ghisa a tre quarti di ∞ ventilata internamente che vi appartiene, applicato al tubo a colonna per lo scarico delle materie mediante un pezzo speciale di braga, e completato col sedile di legno che comunemente si usa per esso; nella stessa figura 1 della tavola che si considera, si vede pun-



teggiata una porzione del tubo *a*, incassato nel muro, dal quale si deriva l'acqua per la latrina, si vede inoltre l'altro tubo *b* che si dirama da quello *a*, e che serve per l'acqua alimentante la cassetta di lavatura, essendo anche in esso il deflusso dell'acqua regolato dal robinetto *c*, si scorge la cassetta di lavatura applicata ad uno dei muri dello stanzino con mensole in ferro, del tipo di quella a campana mobile, data schematicamente e spiegata colla fig. 497, la quale cassetta scarica l'acqua nel vaso della latrina per il tubo in piombo *d*, ed è messa in azione tirando la catenella d'ottone *e*; infine, nella figura è rappresentato anche l'orinatoio di porcellana alimentato dall'acqua che dal tubo *a* passa per la diramazione *f*; essendone il deflusso regolato dal robinetto *g*; l'orinatoio stesso scarica i liquidi per il tubo di piombo *h*,

munito di chiusura idraulica, il quale tubo a filo del pavimento dello stanzino, si innesta in una diramazione in ghisa, che va al tubo di scarico a colonna attraversando anche l'asta di un tralicello di ferro della impalcatura da solaio; tale diramazione in ghisa poi, ha, appena sotto il pavimento dello stanzino, un tubo di piombo che si dirige al tubo di ventilazione che si ha nella incasatura del muro, e che serve per ventilare la chiusura idraulica stabilita al piede dell'orinatoio.

I particolari per la cassetta di lavatura del tipo di quella a campana mobile della fig. 1 della tav. CX, il cui funzionamento, come si è detto, si è precedentemente spiegato collo schema della figura 497, sono rappresentati a metà del vero



colle figure della tav. CXI; in essa la fig. 1 mostra la veduta prospettiva della cassetta di lavatura ed il suo interno comprendente una porzione della leva che appartiene al robinetto pel tubo che fornisce l'acqua alla medesima, e la doppia campana di ghisa che si fa funzionare mediante la leva e la catenella che vi è applicata, la quale doppia campana, come si è visto, allorchè è abbassata chiude l'orifizio del tubo di scarico della cassetta, ed allorchè è sollevata, agisce come un sifone e scarica l'acqua nel vaso della latrina; la cassetta vedesi anche completata collo sfioratore e relativo tubo di scarico; nella stessa tavola la fig. 2 dà la sezione verticale della cassetta di lavatura e del suo galleggiante cilindrico, il quale trovandosi in basso, mantiene aperto il robinetto attraverso al quale l'acqua entra nella cassetta di lavatura, come è indicato nella figura; per ultimo, la fig. 3 dà il particolare prospettivo per il galleggiante in ottone.

Il montaggio di un vaso di maiolica, del tipo *excelsior*, che si è già dato colle figure 489 e 490, da mettersi in opera senza incassarlo nel sedile, opportuno per le latrine delle case ed appartamenti signorili, è rappresentato colla sezione verticale e colla veduta prospettiva della fig. 2 della tav. CX; il vaso in questo caso si è munito al piede di una chiusura idraulica a tre quarti di ϖ , ventilata internamente, dalla quale mediante anche un pezzo speciale di braga, le materie si versano nel tubo in ghisa a colonna della fognatura, il quale tubo a colonna vedesi applicato nella incassatura a tale uopo praticata nel muro, insieme al tubo di piombo per la ventilazione delle chiusure; avvertendo che nella medesima incassatura, viene solitamente collocato anche il tubo in ferro della condotta che fornisce l'acqua alla latrina, il quale essendo anteriore al piano della sezione, non vedesi nella figura. Dalla stessa fig. 2 si rileva il modo con cui il vaso della latrina viene completato, ordinando sopra di esso un sedile formato semplicemente da una tavoletta di legno avente un foro ovale

che corrisponde alla bocca del vaso, la quale tavoletta, rappresentata in pianta colla fig. 3, è mastiettata, allo scopo di poterla sollevare a ribalta, ad un'altra tavola di legno incastrata nel muro, poggiata altresì sopra due mensole di ferro, che servono anche a sostegno della tavoletta allorchè viene abbassata sopra il vaso per sedervisi sopra; i mastietti poi che si usano per il montamento di questi sedili, occorrono piuttosto robusti; sono in ottone, del tipo di quelli rappresentati in pianta colla fig. 3, oppure anche dell'altro tipo, dato in pianta e visto di fianco rispettivamente colle figure 4 e 5.

Infine, la fig. 2 prima considerata, mostra anche la sezione verticale della cassetta di lavatura con congegno a sifone fisso per la sua vuotatura, del tipo di quella che si è spiegata colla fig. 496, della quale si avrà occasione di mostrare i particolari tra breve; e la medesima figura mostra anche il tubo di piombo che scende dalla cassetta, e che si divide in due rami per scaricare nel vaso l'acqua di lavatura nella maniera che si è indicata parlando in particolare del vaso stesso.

In modo del tutto simile a quello che ora si è seguito, si dimostra colla fig. 1 della tav. CXII, il montamento dell'altro vaso avente una chiusura idraulica speciale in ghisa alimentata direttamente con acqua a pressione, il quale vaso si è già rappresentato e descritto colla precedente figura 483; il vaso di cui si tratta, unitamente alla chiusura idraulica alla quale viene montato, si è immaginato chiuso in un sedile, formato con tavole di marmo, e completato anche da una tavola di legno che si solleva a ribalta, essendo eziandio nella figura chiaramente indicato il modo col quale il detto sedile viene allestito in ogni sua parte; la figura inoltre spiega da sè chiaramente l'impianto generale dell'apparecchio, munito di una cassetta di lavatura con congegno a sifone fisso per la sua vuotatura del medesimo tipo di quella della fig. 2 della tav. CX di cui ora si passa a trattare in particolare. Tale cassetta di lavatura, rappresentata schematicamente colla fig. 2 della tav. CXII, è

dello stesso tipo di quella che si è fornita colla precedente fig. 496, e trova più completa spiegazione colla fig. 3 della stessa tav. CXII, la quale figura dà la sezione verticale della cassetta e del suo sifone, completata dalla veduta prospettiva che vi ha riferimento.

L' *acquai*, che solitamente trovasi in dipendenza immediata della cucina, è lo stanzino nel quale si governano le stoviglie, i piatti, ed in genere il vasellame della casa; in esso si ha la pila che serve per le lavature, ed a fianco di questa, si ha una tavola leggiermente inclinata ed acclive verso la pila stessa; questa tavola è destinata a depositarvi il vasellame dopo la lavatura, essa poi ha la superficie superiore solcata da canaletti che convergono alla pila, affinchè l'acqua che scola dal vasellame possa passare nella pila medesima.

Le pile per gli acquai sono comunemente di pietra o di marmo, od anche di ghisa smaltata, hanno pianta quadrata o rettangolare, sono profonde circa m. 0,12 ed in uno dei loro angoli hanno una piccola bocca, seguita da un condotto pel quale si scaricano i liquidi, mettendosi in opera le pile stesse leggiermente inclinate, in guisa che l'acqua affluisca facilmente alle loro bocche di scarico. Tali pile si collocano, solitamente, negli angoli degli acquai, incastrandole di qualche centimetro nel muro lungo due lati e sostenendole in corrispondenza ad un estremo con pilastri di muro, o meglio con mensole di ferro; le tavole sulle quali si mettono le stoviglie a scolare, anzichè di legno, come usavasi per l'addietro, è preferibile farle di marmo, mettendole in opera in guisa che ad un estremo sieno poggiate alla pila di lavatura soprammontandone uno dei suoi bordi, all'altro estremo sieno portate da una mensola in ferro, e lungo uno dei lati si incastrino di pochi centimetri nel muro. Le pareti dello stanzino, all'ingiro della pila per le lavature e della tavola di scolarura che vi è unita, si rivestono per un'altezza non minore di m. 0,60, con lastre di marmo, ovvero con piastrelle smaltate che si possano fa-

cilmente lavare e mantenere pulite. Ogni pila poi deve essere provvoluta di acqua, che si fa sgorgare da un robinetto applicato ad una diramazione speciale della condotta che distribuisce l'acqua a pressione nella casa, disponendosi a tale uopo il robinetto stesso sopra la pila, ad un'altezza non maggiore di m. 0,50; inoltre, il condotto di scarico della pila deve essere provvuto di una chiusura idraulica che impedisca ai gas che si sviluppano nei condotti di fognatura di penetrare nell'acquaio e di diffondersi nelle altre stanze.

Le pile degli acquaï, segnatamente nelle abitazioni di poche stanze, si collocano sovente direttamente nelle cucine, sebbene siano cagione di ingombro non lieve, e tornino anche di pregiudizio per l'umidità che da esse emana, dovuta al vapore sviluppantesi dall'acqua calda destinata alle lavature; talora poi, oltre le pile di cui si è parlato, si hanno delle pile speciali, pure di pietra, foggiate a conca, che tornano più adatte per certe lavature, alcune delle quali pile sono fatte in guisa da poterle collocare negli angoli delle pareti.

I particolari riguardanti l'ordinamento degli apparecchi per gli acquaï sono rappresentati nella tav. CXIII, nella quale la fig. 1 dà l'ordinamento che più comunemente si segue; in tale figura si vede il tubo ed il robinetto di alimentazione dell'acqua, la pila di pietra per le lavature incastrata nel muro e portata ad un estremo da una mensola in ferro, il tubo di scarico in piombo, munito di una chiusura idraulica speciale di ghisa, la tavoletta di marmo per la scolaratura dei piatti, ed il rivestimento del muro fatto con piastrelle smaltate.

La fig. 2 della stessa tavola dà il particolare in sezione verticale che si riferisce alla chiusura idraulica del condotto di scarico della pila indicata nella fig. 1 che si è ora descritta; tale chiusura è di un tipo speciale, assai sovente adottato; essa è di ghisa, viene montata al foro praticato nella pietra della pila mediante la sua porzione *a* foggiate a tubo; la bocca superiore di questa è munita di un disco bucherellato, che im-

pedisce alle materie che non sieno minute, di entrare nel condotto di scarico; la porzione *a* esternamente è lavorata a vite, in guisa che vi si possa applicare un disco *d* per serrarla alla pietra della pila, e mediante una ghiera *b* vi si possa assicurare la scatola *c*; questa scatola ha nel suo interno la porzione di tubo *e*, e porta l'altro tubo *f* piegato a collo verso il basso, per applicarvi il tubo di scarico disposto in maniera che nella scatola *c* si abbia sempre una certa quantità d'acqua, nella quale il tubo *e* si trovi in parte sommerso, formando una chiusura idraulica; la scatola *c* poi è chiusa sul fondo mediante un tappo di ottone *g*, formante parte di un involucro di ghisa *h* modellato a bicchiere, e montato a vite esternamente alla scatola stessa, all'intento di aprire in basso la chiusura nei casi in cui la si voglia pulire internamente, raccogliendo anche l'acqua contenuta nella scatola *c*.

Nella medesima tav. CXIII, la fig. 3 fornisce la sezione verticale e la veduta prospettiva di un'altra chiusura idraulica, sovente adoperata per le bocche di scarico delle pile di pietra per le lavature; essa è in bronzo, formata da un coperchio mastiettato al bordo di un canaletto che circonda la bocca del tubo di scarico; il coperchio ha delle scanalature alla periferia e presenta inferiormente un bordo sporgente, in maniera che il coperchio essendo chiuso, l'acqua si scarica nel condotto passando attraverso alle sue scanalature, e fermasi in parte nel sottoposto canaletto, formando chiusura idraulica.

La fig. 4 mostra un tipo di pila per gli acquai in ghisa smaltata, completata anche con una lastra verticale che viene disposta contro il muro al quale la pila stessa viene applicata; la figura ne spiega anche il montamento; infatti, in essa si vedono il robinetto di presa per l'acqua, le mensole di ferro a sostegno della pila metallica, ed il condotto di scarico fatto con tubo di piombo, provveduto di una chiusura ad ∞ , avente un piccolo tubo, pure di piombo; per la sua ventilazione; infine la fig. 5 fornisce il tipo di una pila in pietra a conca, da

collocarsi nell'angolo di due pareti, e mostra anche le tavole di marmo per rivestimento delle pareti stesse, nonchè una piegatura speciale che si può assegnare al tubo di scarico in piombo della pila, all'intento di formare per esso una chiusura idraulica, che può essere, come nella figura, provvoluta di un piccolo tubo di ventilazione.

Le pile degli acquai allorchè sono alimentate con acqua a pressione, dovrebbero sempre avere presso il loro bordo su-

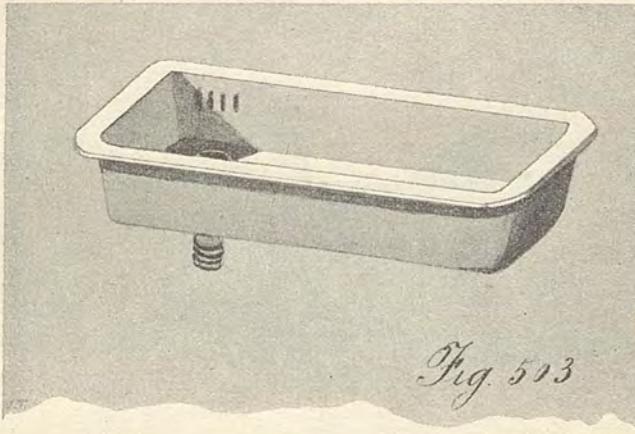


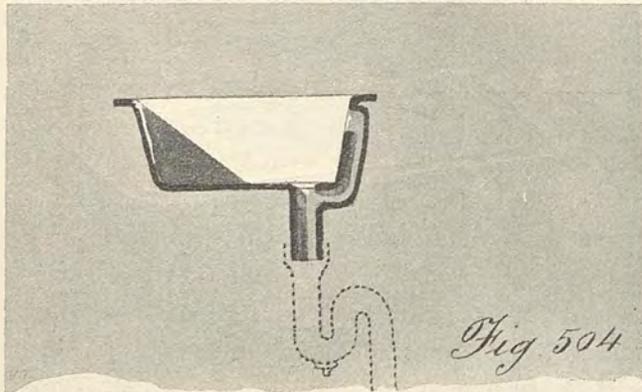
Fig. 503

periore uno sfioratore, il quale impedisca che l'acqua abbia a sortire dalla pila, quand'anche il robinetto del tubo che ad essa fornisce l'acqua rimanga per inavvertenza aperto troppo a lungo; a questo riguardo si danno le figure 503 e 504, che forniscono appunto la veduta prospettiva e la sezione verticale di una pila in ghisa smaltata, provvoluta di sfioratore, e ne spiegano il montamento.

Pei *bagni* si hanno degli stanzini speciali i quali nelle abitazioni, solitamente, sono prossimi alle stanze da letto; la larghezza minima di questi stanzini è di m. 1,60, e la loro lunghezza, pure minima, è di m. 2,00; tali dimensioni però possono valere solo eccezionalmente, dovendo possibilmente

essere aumentate affinché questi stanzini riescano sufficientemente spaziosi.

Il pavimento della stanza del bagno deve essere impermeabile; esso si fa per lo più con lastre di marmo o con piastrelle di maiolica smaltate, ovvero di cemento, sovente acclive verso una piccola bocca, la quale, mediante apposito condotto smaltisce l'acqua che può essere versata sul pavimento stesso. Talvolta il pavimento si fa di asfalto e vi si applica superior-



mente una griglia di metallo o di legno, leggermente rialzata, che per tal modo assai facilmente si asciuga. Le pareti della stanza poi, fino ad un'altezza di almeno m. 1,50, devono essere rivestite con stucco lucido, o con piastrelle di maiolica smaltate, o con tavole di marmo.

Nello stanzino di cui si tratta, si collocano la *tinazza* pel bagno, la caldaia per riscaldare l'acqua, l'apparecchio per la doccia, un lavamani, e talora anche un vaso da latrina ed un orinatoio.

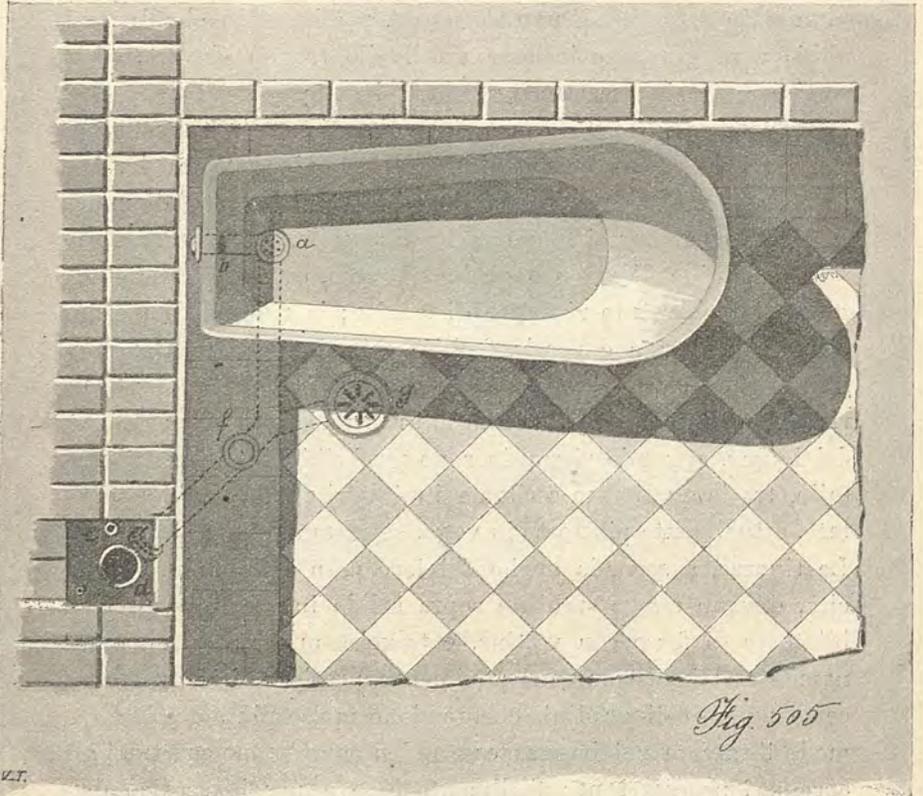
Le *tinozze*, comunemente, hanno una forma allungata, tale che possa convenientemente prestarsi a ricevere le persone che vi entrano, e che non richieda un quantitativo d'acqua troppo grande; solitamente sono lunghe da m. 1,65 a 1,75, e larghe da

m. 0,50 a 0,60, sono arrotondate agli estremi, colla larghezza da capo un po' maggiore di quella da piedi, e colle pareti interne anche diversamente inclinate, potendo però avere eziandio altre forme variate; le tinozze poi, dovrebbero sempre essere munite in sommità di uno sfioratore, per impedire che l'acqua abbia a raggiungere in esse un livello troppo elevato, od a sortire dalle tinozze stesse versandosi sul pavimento.

Le tinozze sono di materiali diversi; ordinariamente si fanno di marmo, o di muro internamente rivestite con lamine di piombo saldate tra loro e ricoperte con piastrelle di maiolica o di cemento; si fanno anche di metallo, impiegandosi per esse le lamine di zinco o quelle di rame, ovvero facendole di ghisa, internamente rivestite di smalto; le tinozze di marmo che, per la durata e per la facilità colla quale si mantengono pulite, sono sovente preferite, hanno però l'inconveniente di riscaldarsi difficilmente, e quindi di raffreddare in breve l'acqua del bagno, per tale riguardo sono preferibili le tinozze di metallo, tra le quali sono a ritenersi migliori quelle di ghisa smaltate, attualmente piuttosto in voga, segnatamente in Germania. Le tinozze, a seconda anche del loro peso e della loro capacità, devono essere stabilite sopra solide impalcature, preferibilmente di ferro con voltine, e talvolta anche assai opportunamente si incastrano nel pavimento, praticando in questo un certo numero di gradini, che rendono molto più agevole e comodo l'entrare nel bagno; esse poi si completano con tutti gli accessori necessari per l'alimentazione e per lo scarico dell'acqua, e sovente anche, come si è detto, con un apparecchio speciale per la doccia.

Le figure 505 e 506 rappresentano rispettivamente in pianta ed in sezione verticale, una tinozza di ghisa smaltata internamente del tipo tedesco, e forniscono anche i particolari che si riferiscono all'ordinamento dei tubi per lo scarico dell'acqua, sia delle tinozze, come di quella che può venire versata sul pavimento; nelle dette figure, in *a* si ha la bocca a cui fa seguito

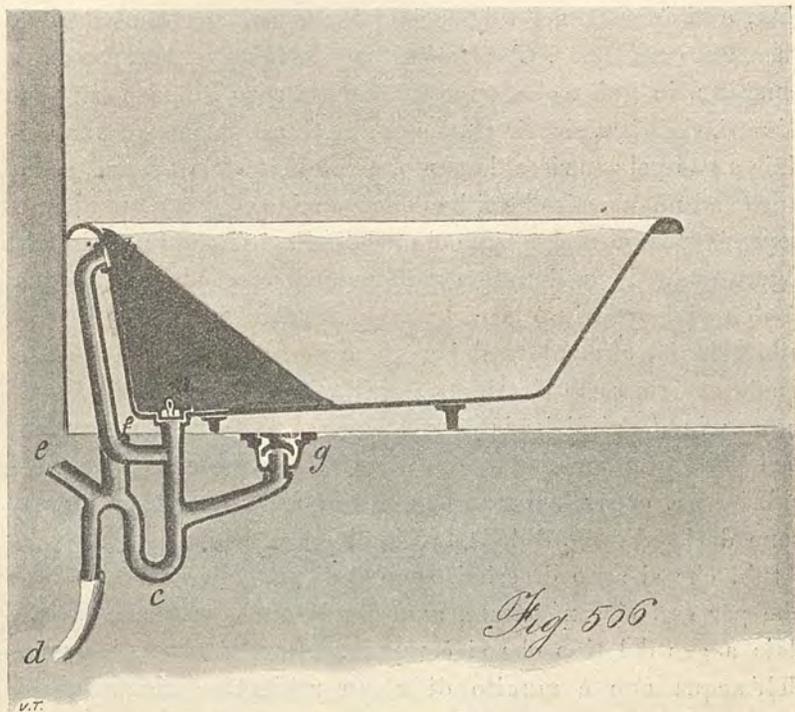
il condotto per lo scarico dell'acqua della tinozza, in *b* si ha lo sfioratore, in *c* si ha la chiusura idraulica pel condotto di scarico *d*, la quale è ventilata dal tubo *e*, in *f* si ha la bocca



di pulitura della chiusura *c*, ed in *g* si ha la bocca a chiusura idraulica per lo scarico dell'acqua che viene a versarsi sul pavimento.

L'ordinamento completo per una tinozza di marmo in uno stanzino da bagno, cogli accessori che ad esso immediatamente si riferiscono, compresa la caldaia pel riscaldamento dell'acqua, è rappresentato coi particolari che vi hanno attinenza, nella

tav. CXIV. In questa tavola, la fig. 1 mostra la tinozza di marmo, in parte sezionata per mettere in evidenza il modo di funzionare del tubo di scarico e dello sfioratore che vi appartengono; la bocca del tubo di scarico che si apre sul fondo



della tinozza, è chiusa comunemente con un turacciolo di ottone, il cui particolare è dato dalla fig. 2 insieme alla imboccatura alla quale viene applicato; esso è attaccato ad una catenella fissa ad un capo al muro dello stanzino, colla quale il turacciolo stesso si può sollevare per aprire la bocca e far sortire l'acqua dalla tinozza. In luogo di tale turacciolo, talora si ha nel tubo di scarico una chiave esterna alla tinozza, come nella figura, la quale chiave si apre e si chiude sollevando ed abbassando una maniglia; tale chiave è messa entro

un tubo di ottone, il quale serve anche a smaltire l'acqua che passa attraverso lo sfioratore, in guisa però che questa trovi sempre aperta la via per scaricarsi; il tubo di scarico della tinozza riceve anche l'acqua che viene a versarsi sul pavimento, è munito di una chiusura idraulica debitamente ventilata, e si innesta nel tubo principale a colonna che si trova incastrato nel muro. L'acqua pel bagno si deriva dal tubo della condotta, in guisa che, opportunamente regolata mediante robinetti, si diriga, sia direttamente alla tinozza, come ad una caldaia a gas pel suo riscaldamento, e da questa alla tinozza, come anche ad una doccia che si ha nello stanzino ad una certa altezza sopra la tinozza medesima, nel modo indicato nella fig. 1; in tale figura si ha in *a* il tubo di alimentazione che porta l'acqua fredda al bagno, in *b* la diramazione che guida l'acqua fredda alla caldaia, alimentata dal gas che passa per il tubo *r*, dalla quale caldaia sorte riscaldata per il tubo *c* dirigendosi alla tinozza; in *d* poi si ha la diramazione per la doccia. I particolari per l'ordinamento di questi tubi, pei robinetti che vi si riferiscono, e per la bocca che fornisce l'acqua alla tinozza, sono dati dalla fig. 3 della tavola che si considera, nella quale i tubi che si sono descritti, sono indicati colle stesse lettere che per essi si sono citate, avvertendo anche che per la caldaia a gas del tipo che si è rappresentato, il tubo di sortita dell'acqua non è munito di alcun robinetto, riscaldandosi l'acqua in essa assai rapidamente, di mano in mano che vi entra, e sortendo quindi da essa in modo continuo. Nella tavola, la fig. 4 offre un esempio per una lastra di marmo che si applica al muro dello stanzino di fianco alla tinozza, per mascherare e difendere la rete dei tubi dell'acqua, per ricevere i loro robinetti, le relative indicazioni, e la bocca di ottone che fornisce l'acqua alla tinozza stessa. Nella fig. 1 della medesima tavola, di fianco alla tinozza, si vede anche collocata una fontanella di ghisa per presa d'acqua, che in certi casi può essere utile; nella fig. 5 si ha il particolare per l'applicazione

cazione del tubo di scarico in piombo alla bocca di ottone che si ha sul fondo della fontanella stessa; nella fig. 6 è indicata la pratica che si segue per allargare il detto tubo di piombo, affinchè si possa infilarlo e saldarlo alla bocca di ottone, e nella fig. 7 si ha la chiusura idraulica in piombo per il tubo medesimo. Infine, nella fig. 8 è rappresentato l'apparecchio in ottone per la doccia, la cui sezione verticale fornita dalla fig. 9, ne mostra il funzionamento; tale apparecchio è formato da una specie di imbuto di ottone chiuso e bucherellato inferiormente, fisso ad una porzione di canna pure di ottone, per la quale l'acqua può entrare nell'imbuto; l'imbuto e la canna che vi è unita, mediante una catenella di ottone ed una leva, si possono sollevare facendo scorrere la canna stessa entro una guaina, parimente di ottone, finchè scoprendosi in parte un foro che si ha nella guaina stessa, corrispondente al tubo di alimentazione dell'acqua, questa attraversando una finestrella praticata nella canna dell'imbuto, possa penetrare in quest'ultimo continuando a cadere sotto forma di pioggia, per tutto il tempo in cui si mantiene tirata la catenella e sollevata la leva.

L'ordinamento di una tinozza fatta di muro, incastrata nel pavimento, rivestita internamente con lamine di piombo saldate tra loro, ricoperte con strutture murali complete, con piastrelle di cemento, e con un contorno di marmo, è dato dalla tav. CXV.

In essa, la fig. 1 fornisce la pianta dello stanzino, nella quale si vede la collocazione che ha la tinozza, coi gradini per entrare in essa, e si vedono distribuiti nello stanzino stesso la caldaia di rame per il riscaldamento dell'acqua, un vaso da latrina, un orinatoio, ed un lavamani; la fig. 2 dà un particolare prospettivo sezionato verticalmente, il quale mostra chiaramente la struttura che ha la tinozza, mettendo esso in evidenza la impalcatura speciale piuttosto robusta, fatta con travicelli di ferro e voltine di muratura che porta la tinozza, l'altra impalcatura più leggiera, parimente fatta con travicelli di ferro

e voltine di muratura che porta il pavimento dello stanzino, la struttura murale di cui è fatta la tinozza, la lamina di piombo che la rende impermeabile, e le sue parti complete ed accessorie. La fig. 3 e la fig. 4 poi della stessa tavola, rappresentano le dette impalcature, rispettivamente in pianta ed in sezione verticale, e servono a meglio spiegarne la composizione.

L'alimentazione dell'acqua nella tinozza si è, in questo caso, immaginata in modo diverso da quello seguito per il caso precedentemente trattato colla tav. CXIV, e ciò allo scopo di mostrare un altro sistema di alimentazione dell'acqua, fatto con due bocche e con un robinetto unico, che sovente si vede applicato, e che si passa a descrivere.

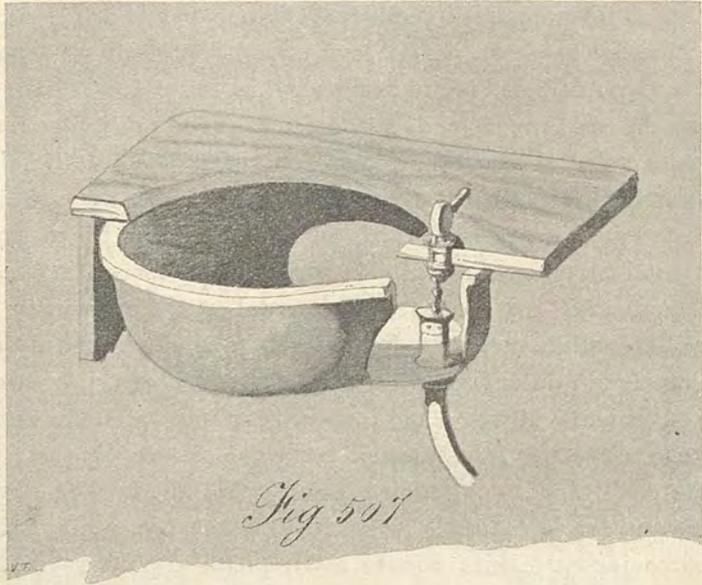
L'acqua fredda che si deriva dalla condotta arriva alla tinozza per il tubo principale *a*, e si dirige alla bocca *b* per la quale entra fredda nel bagno; l'acqua dal tubo *a* può parimente passare per il tubo *c* alla caldaia, dalla quale si dirige alla tinozza per il tubo *d* entrando in questa dalla bocca *b*; infine, l'acqua dallo stesso tubo *a* può salire per l'altro tubo *e* alla doccia, avendosi in *r* un robinetto di ottone, congegnato in guisa da rendere possibili questi diversi passaggi dell'acqua attraverso i tubi stessi, a seconda delle indicazioni *caldo*, *freddo*, *doccia*, registrate esternamente ad esso, alle quali indicazioni, mediante una apposita maniglia, si fa corrispondere a seconda del caso, una lancetta di cui il robinetto stesso è provveduto. Il modo di funzionare del robinetto è dato dalla fig. 5 che lo rappresenta in sezione orizzontale, e dalla fig. 6 che ne dà una sezione verticale; l'acqua dal tubo *a*, entra in una scatola di ottone *s*, compresa nel robinetto e girevole mediante la maniglia a lancetta applicata all'asse *t* della scatola; la scatola *s* ha una finestrella *f*, disposta talmente che facendola girare di un quarto di giro, la si porta successivamente in corrispondenza alle tre aperture del robinetto che rispettivamente appartengono, al tubo che si dirige alla bocca *b* per l'acqua fredda, alla caldaia e quindi alla bocca *b* per l'acqua calda, ed alla

doccia; cosicchè opportunamente manovrando il robinetto, si può dirigere l'acqua laddove si crede più opportuno. Infine, la fig. 7 dà la piastra di ottone portante le indicazioni *caldo*, *freddo*, *doccia*, che servono per fissare le diverse posizioni della lancetta, corrispondenti ai passaggi dell'acqua nei tubi che si sono indicati.

Negli stanzini pei bagni, e sovente anche in quelli delle latrine, si dispongono i *lavamani*, la cui parte principale è la catinella che serve per la lavatura; la catinella è di maiolica o di porcellana, talora è fissa ed ha un buco sul fondo, chiuso da un turacciolo di ottone, pel quale buco, mediante apposito tubo, si scarica l'acqua dopo essersene serviti; altre volte invece la catinella è compresa in un vaso di maiolica, di dimensioni un po' maggiori, ed è montata in bilico sopra due perni attorno ai quali si fa girare per versare l'acqua in essa contenuta nel vaso sottoposto, dal quale si scarica col mezzo di speciale condotto. Le catinelle fisse che hanno il buco sul loro fondo da chiudersi col turacciolo di ottone, presentano l'inconveniente di avere nel loro interno una catenella metallica che serve per governare il turacciolo stesso, la quale, oltrechè costituire un ingombro, assai difficilmente si può mantenere pulita; le catinelle messe in bilico su perni, poi, hanno un altro inconveniente dovuto ai frequenti e poco agevoli rimovimenti che si devono fare per esse, all'intento di tener pulito il vaso sul quale sono montate e che raccoglie l'acqua di rifiuto. Si ritiene quindi preferibile un altro tipo di catinelle, le quali sono fisse, hanno un buco sul fondo destinato a rimanere sempre aperto, ed hanno una valvola che chiude il loro condotto di scarico, e che si manovra facilmente mediante un bottone od una maniglia, messe in prossimità alle catinelle stesse.

Le catinelle dei lavamani devono essere ampie, avere uno sfioratore pel quale si possa sicuramente scaricare l'acqua prima che essa arrivi all'orlo delle catinelle stesse; devono essere ali-

mentate con acqua a pressione che si deriva mediante apposito robinetto dalla condotta speciale per l'acqua potabile, e devono avere i condotti di scarico muniti di chiusure idrauliche convenientemente ventilate. Le catinelle vengono talora racchiuse in un mobile speciale ricoperto superiormente con una lastra di marmo; altre volte invece si preferisce di con-



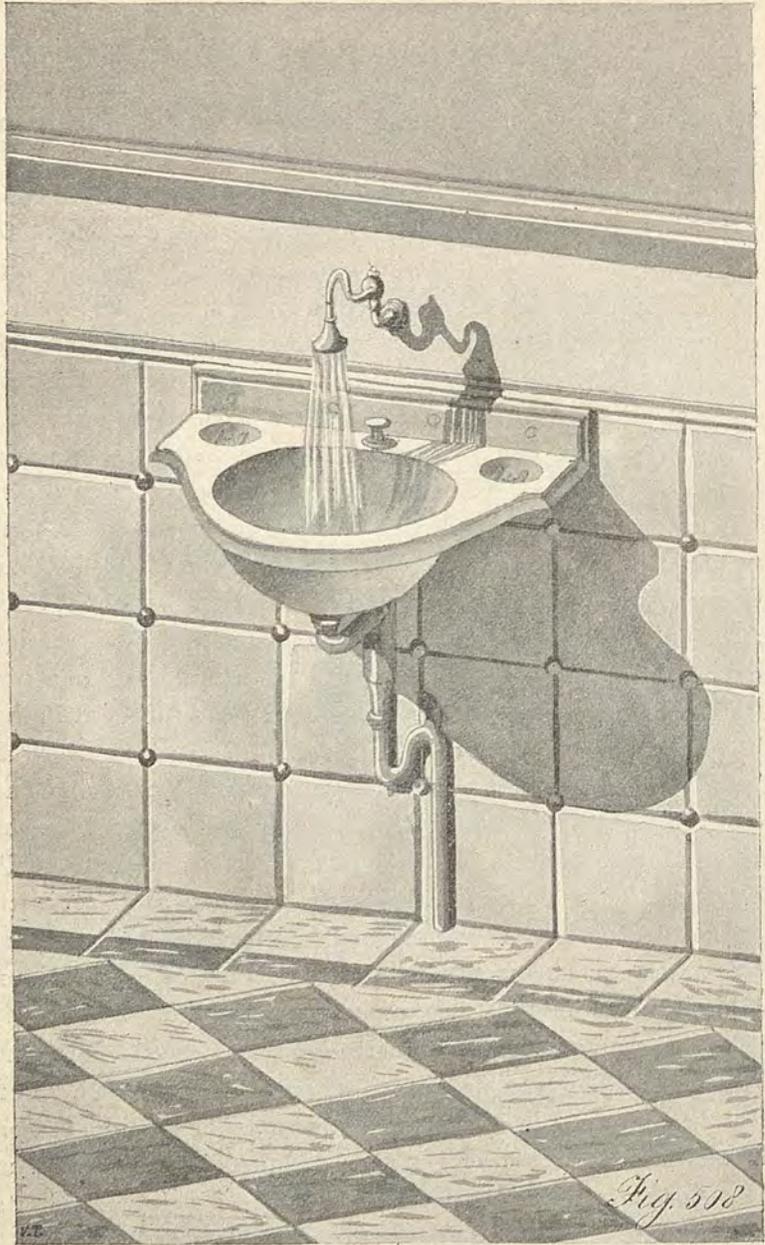
servarle in vista, montandole semplicemente a delle lastre di marmo portate da mensole di ferro, anche per la maggiore facilità colla quale si possono mantenere pulite, facendo ognora in modo che esse si trovino ad una altezza non maggiore di m. 0,80 sul pavimento.

Un tipo di catinella fissa di maiolica per lavamani, montata ad una lastra di marmo, è dato dalla fig. 507; la catinella ha posteriormente il condotto ed il buco per lo scarico, chiuso da un cilindro d'ottone che in parte penetra in quest'ultimo, e che può essere sollevato mediante una piccola leva ed una

catinella; il cilindro, poi, che chiude l'orifizio della catinella, è cavo nel mezzo, cosicchè funziona da sfioratore scaricandosi l'acqua attraverso di esso, allorchè abbia raggiunto nella catinella un certo livello.

Un altro tipo di catinella per lavamani è dato in prospetto ed in sezione verticale, rispettivamente, colle fig. 508 e 509, ed è completato col robinetto che fornisce l'acqua alla catinella, e col condotto che scarica l'acqua nel tubo principale a colonna della fognatura, munito di chiusura idraulica ad ∞ ventilata. La catinella è fissa, ed ha sul fondo l'orifizio per lo smaltimento dell'acqua, destinato a rimanere aperto; è di maiolica in un solo pezzo comprendente anche il piano orizzontale superiore e quello verticale col quale si poggia contro il muro fermandovela con viti, mentre con mensole di ferro viene sostenuta per disotto; essa ha superiormente un bottone, sollevando il quale, come si vede dalla sezione verticale, si innalza un tubo che vi è unito, e si apre la via dello scarico, ed ha il condotto stesso di scarico comunicante con una porzione di canna verticale, comprendente il detto tubo, tra i quali l'acqua può elevarsi fino ad un livello di poco inferiore all'orlo della catinella, e passa in seguito attraverso ad una finestrella praticata nel tubo interno che forma lo sfioratore, scaricandosi nel condotto che la guida al tubo a colonna della fognatura. Nelle figure è indicato anche il genere di robinetto che frequentemente si adopera pei lavamani, seguito da una canna snodata, che mentre si fa girare in versi opposti apre e chiude il robinetto stesso, cosicchè allorquando tale canna è girata contro il muro, il robinetto è chiuso, ed essa non torna d'ingombro alle persone che si servono del lavamani, girandosi la canna medesima verso il mezzo, solo quando occorra di aprire il robinetto e di lasciar defluire l'acqua; quest'ultima poi si fa anche sgorgare sotto forma di pioggia minuta, per evitare un getto troppo forte sul fondo della catinella.

Per ultimo si danno i principali tipi di *chiusini*, da sta-



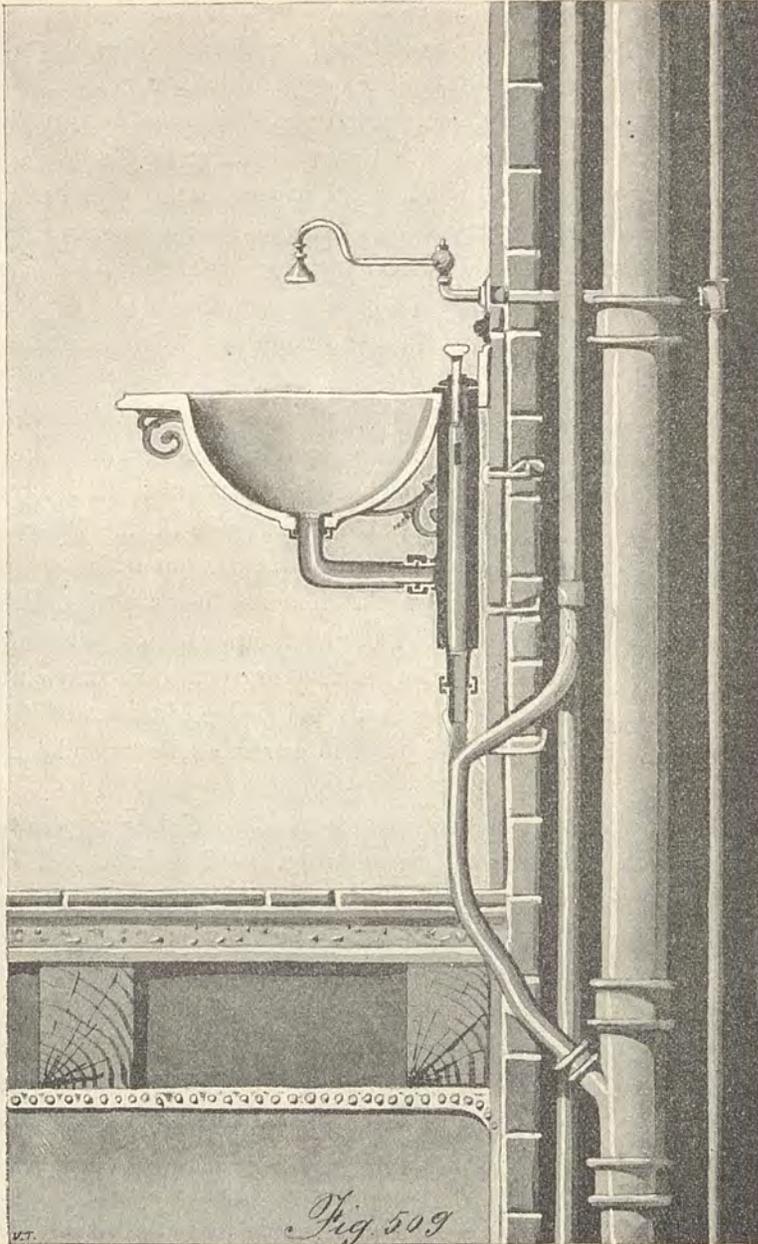


Fig 509

V.T.

bilirsi nel pavimento dei cortili per lo scarico delle pluviali. Tali chiusini, rappresentati in una parte della tav. CXII, ordinariamente sono di ghisa, hanno superiormente una griglia messa a filo del pavimento, attraverso alla quale l'acqua può passare per dirigersi al condotto di scarico; sono muniti di un pozzetto nel quale si raccolgono le sabbie o quelle altre materie che non si vuole abbiano ad entrare nel condotto di scarico, ed hanno una chiusura idraulica semplice o doppia, che impedisce ai gas che si sviluppano nelle chiavi, di passare nei cortili.

Nella tav. CXII, la fig. 4 rappresenta in sezione verticale uno di questi chiusini di ghisa a semplice chiusura idraulica; esso è formato da un pozzetto *a*, di pianta quadrata o circolare, aperto superiormente ed avente sul fondo il tubo *b* per lo scarico dell'acqua, il quale sporge di una certa quantità internamente nel pozzetto stesso; quest'ultimo è chiuso superiormente da una griglia *c* mobile, unita ad una campanella che sta sopra la bocca del tubo *b*, in guisa da formare con esso una chiusura idraulica. Le materie pesanti poi si depositano sul fondo del pozzetto *a*, dal quale si possono estrarre sollevando la griglia *c*.

Due altri tipi di chiusini di ghisa migliori del precedente, sono dati in sezione verticale colle fig. 5 e 7 della tav. CXII; essi hanno il pozzetto nel quale si raccolgono le materie pesanti, che è mobile, e che si può levare per la sua pulitura; inoltre, in ciascuno di essi si hanno due chiusure idrauliche, una delle quali chiusure, essendo riparata dall'azione diretta dell'aria esterna, offre una maggiore sicurezza di rimanere anche in estate carica d'acqua, e quindi di più sicuro effetto.

Il chiusino di ghisa della fig. 5, è formato da una cassa di ghisa *a* che ha la parte, destinata a contenere il pozzetto mobile *b*, di pianta rettangolare, superiormente aperta, e completata su di un fianco con un'altra parte foggjata a tubo piegato a gomito che s'incassa nel condotto di fognatura; la

cassa *a* è superiormente chiusa da una griglia *c* mobile, ed unita ad un imbuto *d* che penetra in parte nel pozzetto *b*, costituito da una specie di secchiello metallico traforato appena sotto il suo orlo, il cui particolare prospettivo, in parte sezionato, è dato dalla fig. 6; cosicchè, sollevando la griglia *c* e l'imbuto *d* che vi è unito, si può estrarre il pozzetto *b* per ripulirlo.

L'acqua entrando nel chiusino dalla griglia *c*, passa per l'imbuto *d* nel secchiello *b*, nel quale deposita le materie pesanti che trascina con sè; l'acqua elevandosi nel secchiello *b* esce da questo per le finestrelle praticate in esso ad un'altezza tale che il secchiello stesso, unitamente all'imbuto *d*, formino una chiusura idraulica; l'acqua che sgorga dal pozzetto *b* si dirige al fondo della cassa *a*, dal quale si eleva nella parte foggiate a tubo piegato a gomito per scaricarsi da questo nel condotto di fognatura, rimanendo però sempre in parte nella cassa *a* per formare la seconda chiusura idraulica.

Il chiusino di ghisa della fig. 7, sebbene di modello un po' differente, funziona in modo affatto simile a quello della fig. 5; è formato da una cassa parallelepipedica *a* contenente il pozzetto mobile *b*, ed è chiuso superiormente dalla griglia *c* seguita dall'imbuto *d*; la cassa *a* ha sul fondo la bocca del tubo *e* che si innesta nel condotto di scarico; tale bocca è circondata dal canale *f* nel quale penetra un bordo di cui è inferiormente munito il pozzetto *b*, in guisa che, l'imbuto *d* ed il pozzetto *b* formano una prima chiusura idraulica, e la cassa *a* mediante il suo canale *f* ed il bordo inferiore del pozzetto *b*, formano la seconda chiusura idraulica.

73. **Le fogne fisse o pozzi neri.** Nei luoghi nei quali non torna possibile di provvedere altrimenti alla fognatura delle materie provenienti dalle latrine, queste si raccolgono entro apposite camere sotterranee, che costituiscono quelle fogne fisse comunemente chiamate *pozzi neri*; tali fogne nei centri

popolosi, si vuotano ad intervalli mediante botti metalliche, nelle quali colla macchina idrobarometrica si fa il vuoto, affinché calando da queste un tubo nelle fogne stesse, le materie che vi sono contenute possano salire nelle botti, spintevi dalla pressione atmosferica; in altri luoghi invece, laddove non si abbiano mezzi speciali di vuotatura pei pozzi neri, questa, come è noto, si fa assai sconvenientemente, colle secchie manovrate dai *vuotacessi* che versano e trasportano le materie mediante recipienti dai quali si sviluppano esalazioni pestilenziali. Le fogne fisse, oltre il difetto dovuto ai mezzi di loro vuotatura, assai poco agevoli e tali che non impediscono completamente le esalazioni puzzolenti delle materie che si estraggono dalle fogne stesse, presentano l'altro inconveniente gravissimo, di favorire l'inquinamento del sottosuolo e delle acque sotterranee per effetto delle infiltrazioni che si verificano attraverso il loro fondo e le loro pareti, le quali infiltrazioni riesce quasi impossibile di togliere; per questi motivi le fogne fisse, quand' anche costruite colle migliori regole, devono essere adottate soltanto nei luoghi isolati, dove non si possano con altri mezzi smaltire le materie luride provenienti dalle latrine.

Il pozzo nero deve avere una larghezza ed un' altezza che non sieno mai minori di m. 2, e la sua capacità deve essere commisurata al numero delle latrine e delle persone per le quali è destinato, valutandosi che al giorno e per persona si scaricano nel pozzo nero da litri 1 a litri 2,50 di materia, a seconda anche del genere delle latrine, e ritenendo che la fogna fissa, dovendo essere vuotata dopo periodi che non sieno troppo brevi, e che comunemente sono di mesi sei, debba essere capace di contenere tutte le materie di rifiuto che si producono in questo tempo; avvertendo anche, che la vuotatura si fa quando le materie nelle fogne arrivano ad un' altezza di circa due terzi di quella complessiva di esse.

Le fogne fisse vengono distribuite in corrispondenza ver-

ticale colle latrine per le quali devono servire, dovendo i tubi di scarico di queste essere stabiliti verticalmente in un muro che al piede corrisponde ad una delle pareti delle fogna; esse talora si costruiscono sotto il pavimento del sotterraneo, facendovi superiormente corrispondere nel sotterraneo stesso una stanza sufficientemente ampia e bene ventilata; preferibilmente però, i pozzi neri si mettono sotto i cortili, per renderne più spedita la vuotatura, ed anche perchè non riescano troppo profondi, all'intento di scemare il pericolo di inquinamento delle acque sotterranee; il codice italiano poi, come è noto, stabilisce che la distanza dei pozzi neri dal confine debba essere non minore di m. 2, e quella delle canne da latrina che vi si scaricano, non minore di m. 1.

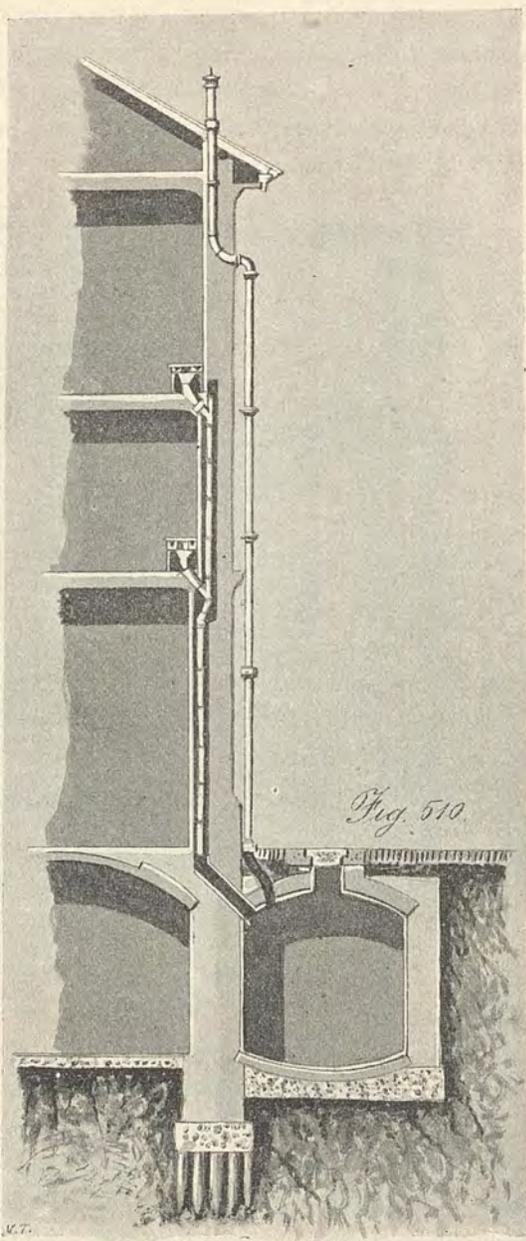
Solitamente i pozzi neri hanno una pianta quadrata, oppure rettangolare, raramente si fanno di pianta circolare; le murature da cui sono circondate devono avere una grossezza non minore di m. 0,45; superiormente si coprono con una volta di muratura, comunemente cilindrica, di spessore circa m. 0,25, nel mezzo della quale si ha un foro del diametro di circa m. 0,60 che serve per entrare nella fogna e per introdurvi, ove occorra, il tubo per la sua vuotatura; tale foro è coperto da una grossa lastra di granito avente pianta quadrata, messa a filo del pavimento superiore, la quale ha la grossezza di circa m. 0,20, il lato di m. 1,20, ed ha un'apertura circolare nel centro del diametro di m. 0,60, alla quale si adatta un chiusino pure di granito, suggellandolo lungo il contorno con malta di cemento. Il pavimento del pozzo nero è bene sia concavo e presenti la maggior depressione in corrispondenza alla bocca del pozzo nero stesso, affinchè la vuotatura si possa fare completamente; esso si fa mediante uno strato di calcestruzzo grosso non meno di m. 0,40, che si distende sul terreno per tutta la superficie della fogna, sul quale strato si costruisce una volta rovescia di mattoni grossa non meno di m. 0,12, che forma la parte superiore del pavimento. Le murature poi della fogna è bene non ab-

biano a presentare spigoli, vengono quindi arrotondate negli angoli, con raggio non minore di m. 0,25. Nella costruzione dei pozzi neri si devono impiegare materiali di ottima qualità murati con malte di calci idrauliche; le murature, la volta, ed il pavimento, devono essere intonacate con malte di cemento, o meglio, rivestite con uno strato di asfalto che maggiormente rende impermeabile il pozzo nero. Quest'ultimo occorre anche sia provveduto di un tubo che si apre nella sua parte superiore, e che sale fin sopra il tetto della casa, destinato a funzionare da esalatore; le canne poi delle latrine che scaricano le materie nel pozzo nero, si fanno per lo più di terra cotta verniciate all'interno ed all'esterno, ordinando per ciascuna colonna di latrina un unico condotto maestro col diametro interno di circa m. 0,16, al quale, mediante pezzi di braga, si innestano le brevi diramazioni per i vasi delle latrine; il condotto maestro, al suo piede, attraversa il muro nel quale è incassato con una inclinazione che deve essere piuttosto forte per entrare nella fogna; a questa parte del condotto si assegna anche una sezione rettangolare, facendone il fondo e la copertura con lastre di pietra, l'ultima delle quali appartenente al fondo stesso, si fa aggettare internamente nel pozzo nero, in guisa che le materie entrandovi non abbiano a scorrere sulle pareti.

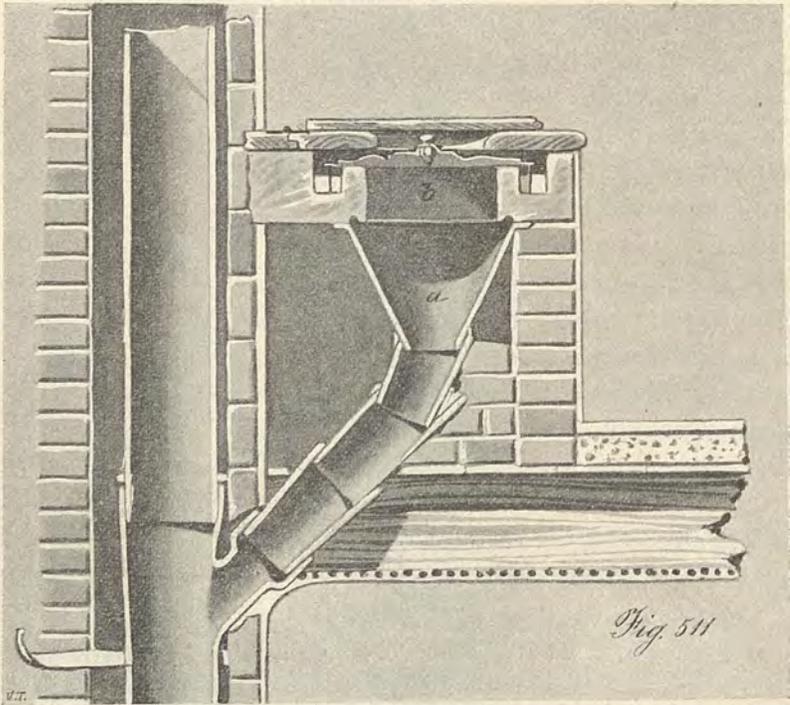
In base a quanto si è esposto si dà la fig. 510, la quale fornisce una sezione verticale intesa a spiegare l'ordinamento di un pozzo nero, colla bocca per la sua vuotatura aperta nel pavimento di un cortile, coll'esalatore, e col condotto di scarico per le latrine.

Allorquando le materie luride delle latrine si scaricano nei pozzi neri, riesce alquanto limitata la scelta del tipo pei vasi delle latrine stesse, dovendosi il più delle volte escludere i vasi del tipo migliore che richiedono molta acqua pel loro funzionamento, onde evitare di assegnare alle fogne fisse dimensioni eccessive, od in caso diverso, di doverle vuotare troppo di fre-

quente. Si crede quindi opportuno dare per ultimo qualche cenno a proposito di un vaso speciale, detto a *mezza inglese*, che è assai semplice e di uso piuttosto frequente per le latrine che si scaricano nei pozzi neri. Il vaso a mezza inglese è rappresentato in sezione verticale colla fig. 511 completato col sedile in cui sta racchiuso, il quale ultimo è formato da banco in muratura coperto da una tavola di legno che ha la parte centrale forata in corrispondenza alla bocca del vaso; questa tavola, mastiettata posteriormente al suo telaio, è mobile a ribalta, e si può ricoprire con un'altra tavola

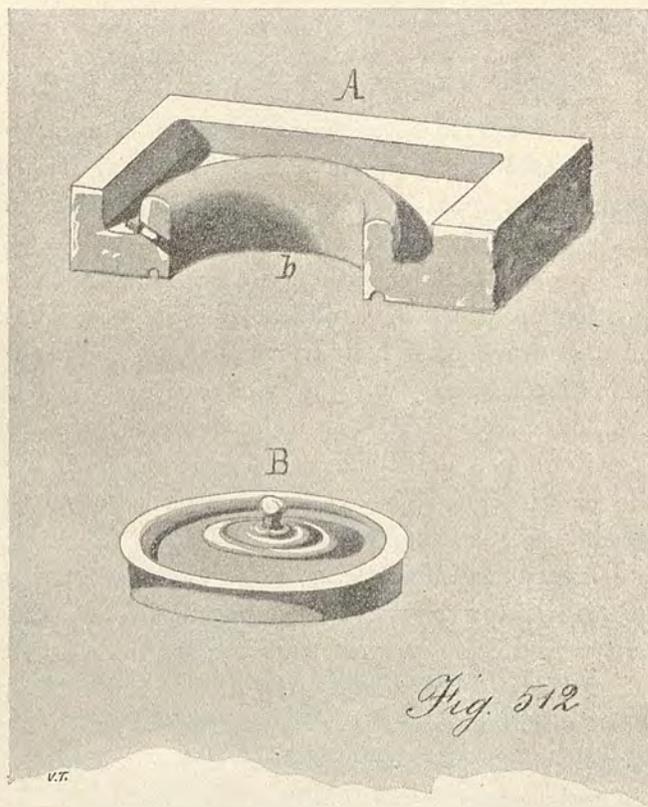


di legno opportunamente mastiettata alla prima. Il vaso della mezza inglese, indicato nella figura in *a*, è di terraglia o di porcellana, ha forma di tronco di cono, ed ha le sue bocche provvedute di orli, in guisa che si possa convenientemente applicare al condotto di scarico e ricoprire superiormente con una grossa la-



stra *b* di pietra, destinata a formare, insieme al coperchio col quale si chiude il buco della latrina, una chiusura idraulica. La lastra *b* di pietra, rappresentata in sezione verticale ed in iscorcio nella parte *A* della fig. 512, ha un foro nel mezzo, che corrisponde alla bocca del vaso, circondato da un piccolo bacino comunicante col vaso stesso mediante un canaletto che si chiude con un turacciolo di ottone; il detto bacino si mantiene pieno d'acqua, ed il foro si ricopre con un coperchio di rame sta-

gnato o di lamiera zincata, il cui particolare è rappresentato nella parte *B* della figura, in maniera che il coperchio stesso, col bordo metallico che porta inferiormente, trovisi sommerso nell'acqua del bacino, ed impedisca ai gas che emanano dal



condotto di scarico, di passare attraverso il coperchio medesimo. Aprendo poi il canaletto che mette in comunicazione il bacino col vaso, si scarica l'acqua contenuta nel bacino stesso ogniqualvolta abbisogni di essere rinnovata.

74. **I mondezzai.** A completare la fognatura della casa occorre di provvedere allo smaltimento di quella categoria di

immondezze polverose o sode, le quali, come si è detto, derivano dalla spazzatura delle stanze, ovvero costituiscono i rifiuti delle cucine. Queste immondezze si raccolgono temporaneamente entro appositi ricetti o stanzini, collocati ordinariamente nel piano terreno o meglio nel sotterraneo della casa, provveduti di una canna di ventilazione che sale fino sopra il tetto della casa stessa, comunicanti verticalmente mediante condotti praticati nei muri coi diversi piani dell'edificio, nei quali piani si aprono nei condotti delle bocche, munite di chiusure speciali, che servono per lo scarico delle materie; tali bocche talora si fanno corrispondere ai pianerottoli delle scale, affinchè sieno alla portata dei diversi appartamenti di uno stesso piano che hanno accesso dalla medesima scala; ma, oltrechè un tale ordinamento non può essere adottato che per scale affatto secondarie o di servizio, si incontrano per effetto di esso degli inconvenienti piuttosto gravi che giova di evitare, derivanti dalla poca cura colla quale ordinariamente si introducono le materie nei condotti dei mondezzai e si chiudono le loro bocche dalle molte persone, le quali in questo caso ne possono usare senza essere sufficientemente sorvegliate; in conseguenza di questa incuria, le immondezze, assai sovente, rimangono in parte sui pianerottoli delle scale, e le bocche dei condotti molte volte non vengono chiuse perfettamente, aprendo così la via ai gas che emanano dal mondezzaio, di passare nella gabbia della scala; si ritiene quindi opportuno, quand'anche si avesse ad aumentare il numero dei mondezzai, di distribuire questi ultimi in guisa che i loro condotti si aprano nell'interno di ciascun appartamento, e precisamente nelle stanze di servizio degli appartamenti stessi. Lo stanzino del mondezzaio deve trovarsi in luogo asciutto e riparato dal caldo, per evitare che le immondezze che vi si raccolgono entrino in breve in fermentazione, avvertendo anche che tali immondezze, segnatamente in estate, è bene sieno asportate ogni due od al più ogni tre giorni.

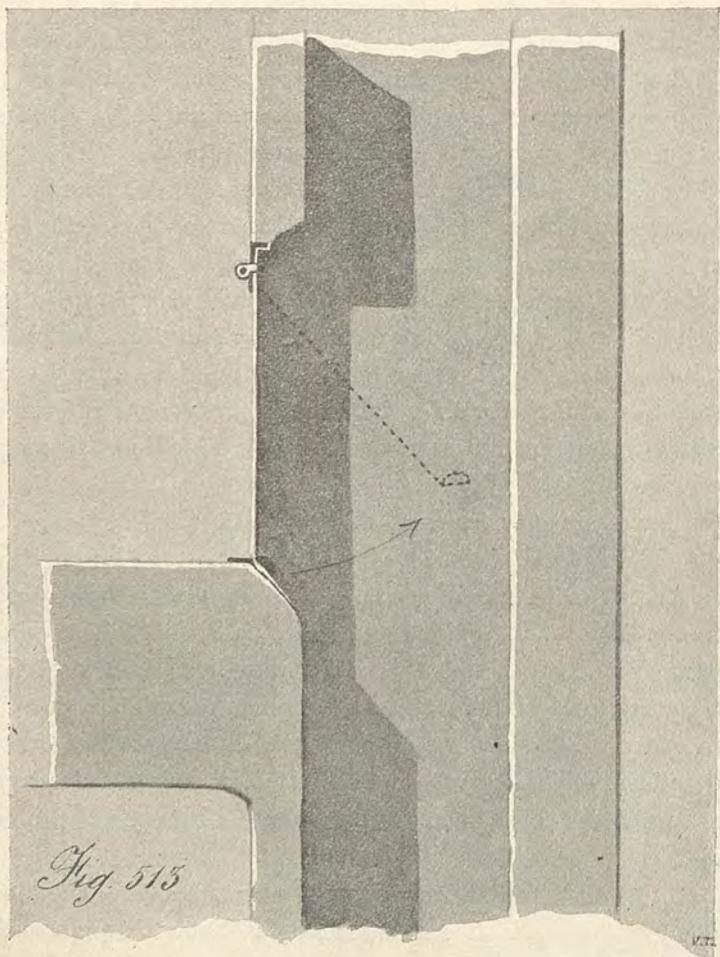
I condotti del mondezzaio comunemente hanno una sezione rettangolare di circa m. $0,25 \times 0,37$, colla larghezza nel verso della grossezza del muro; devono essere internamente intonacati di cemento, avere gli angoli arrotondati e le pareti assai lisce; questi condotti inoltre, non devono presentare all'interno sporgenze di sorta per facilitare il passaggio delle materie; essi quindi si stabiliscono a piombo in corrispondenza alla sezione che vi si assegna nell'ultimo piano superiore della casa, nel quale piano la muratura ha lo spessore minore.

Le bocche che si praticano nei condotti del mondezzaio sono rettangolari, col lato minore all'incirca di m. $0,25$, e col lato maggiore di circa m. $0,45$; tali bocche sono ordinate a filo del pavimento della stanza nella quale si aprono, e sono munite di una chiusura fatta con lamiera di ferro, talora rivestita con lamina di ottone, che viene montata e mastiettata ad un telaio di ferro, in guisa che si apra verso l'interno del condotto od anche all'esterno di esso, e si chiuda il meglio possibile.

Una di queste chiusure, da aprirsi a ribalta verso l'interno del condotto, col suo sportello mastiettato lungo il lato superiore della bocca, in guisa anche che si chiuda automaticamente, è data, in sezione verticale, dalla fig. 513, la quale mostra il modo col quale viene formato il suo telaio di ferro e lo sportello di lamiera che vi si applica, completato quest'ultimo con un bastone pure di ferro, applicato verso l'interno al lato inferiore dello sportello medesimo, il quale col proprio peso lo obbliga a chiudersi prontamente ed in modo più conveniente.

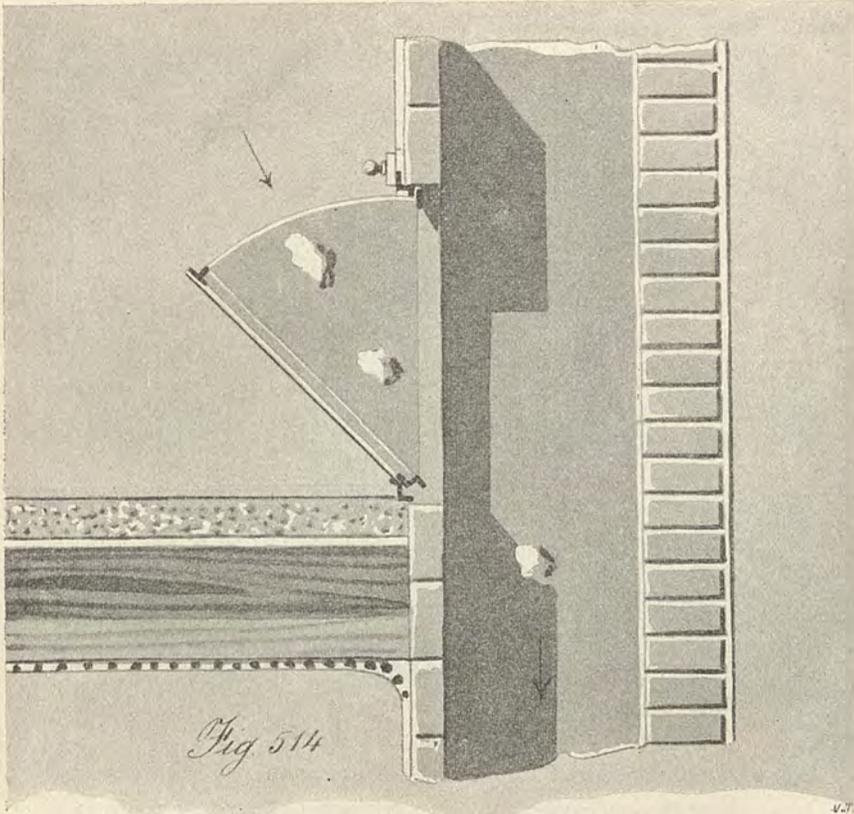
Un'altra di tali chiusure da aprirsi a ribalta esternamente al condotto, essendo il suo sportello mastiettato lungo il lato inferiore della bocca, è rappresentata in sezione verticale colla fig. 514; essa è formata da un telaio di ferro, al quale è montato lo sportello di lamiera apribile a ribalta; tale sportello poi, porta lateralmente due altre lamiere triangolari collegate

tra loro in sommità con una reggia di ferro, in guisa che lo sportello può aprirsi soltanto in parte, formando come una specie di tramoggia colla bocca rivolta verso l'alto per la quale



si introducono le materie nel condotto; la bocca poi si chiude subito dopo essersene serviti fermando anche lo sportello con una molla comandata da un bottone.

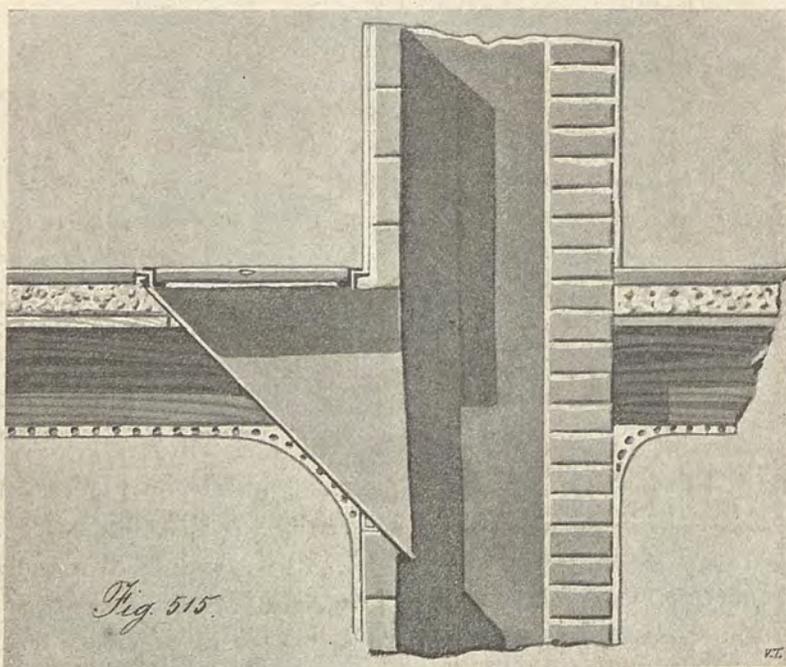
Talora le bocche dei condotti per letamai si aprono orizzontalmente nei pavimenti delle stanze, nel modo indicato colla fig. 515 che rappresenta, in sezione verticale, una bocca di questo genere; la bocca rettangolare nella parete del condotto, in



questo caso, è praticata appena sotto il pavimento della stanza, nel quale ultimo si ha un'altra bocca rettangolare, formata da un telaio di ferro incastrato nel pavimento, provveduta di un chiusino ed unita alla prima mediante un condotto speciale di lamiera zincata; il chiusino poi, è esso pure metallico,

e sopra il suo fondo di lamiera, può anche essere ordinato lo stesso materiale che forma il pavimento della stanza.

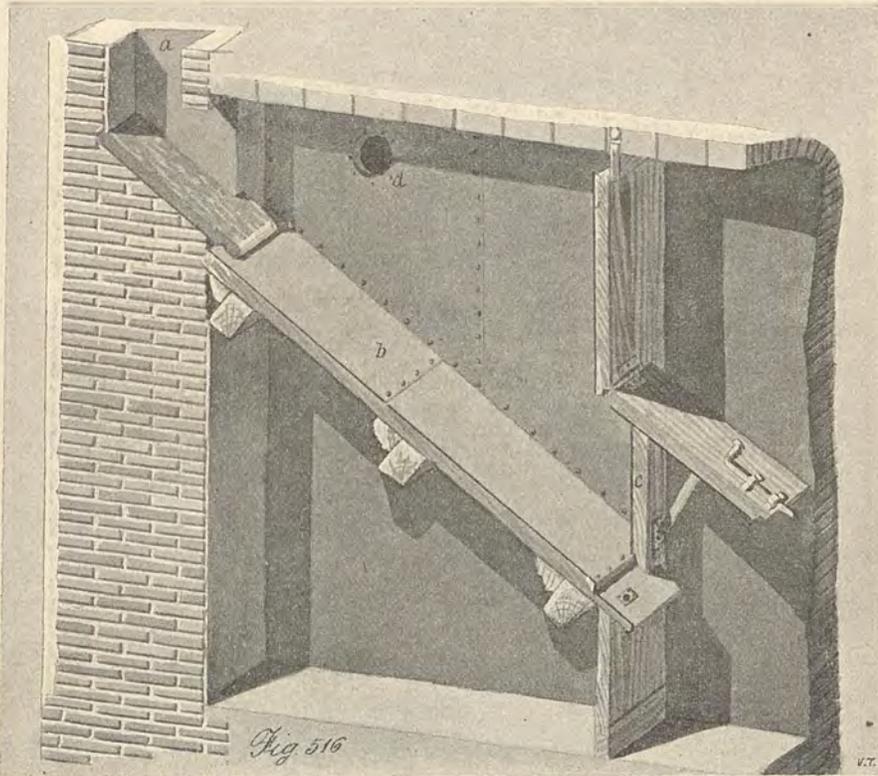
Al piede di ogni condotto verticale dei mondezzai, è bene di collocare una specie di armadio di legno verniciato, rivestito internamente con lamine di zinco, nel quale il condotto



stesso si fa sboccare; tale armadio deve avere il fondo inclinato ed acclive verso una bocca chiusa da uno sportello, praticata nella faccia anteriore dell'armadio stesso e destinata alla sua spazzatura. Questa bocca viene stabilita col suo lato inferiore ad un'altezza di m. 1,00 circa sul pavimento della stanza in cui l'armadio del mondezzaio è disposto, affinchè vi si possa presentare la gerla per raccogliere le lordure contenute nel mondezzaio, le quali, non appena la bocca viene aperta, si scari-

cano completamente da sè nella gerla stessa, scorrendo sul piano inclinato che forma il fondo dell'armadio.

Il particolare per un armadio di questo genere, è dato in sezione verticale e corrispondente scorcio, colla fig. 516, nella



quale, in *a* si ha il piede del condotto di scarico, in *b* si ha il fondo inclinato dell'armadio, in *c* la bocca anteriore destinata alla spazzatura, ed in *d* si ha l'apertura che corrisponde al tubo di ventilazione.



I CAMINI, LO SCALDAMENTO
E LA VENTILAZIONE

75. **I camini comuni ed i fornelli per le cucine.** In questo numero si intende trattare dei camini comuni che servono per le stanze di abitazione, e di quelli speciali per le cucine, nonchè dei fornelli per le cucine stesse, omettendo di citare quei camini di tipi svariatisimi, ma poco usati, che hanno degli ordinamenti speciali che li rendono simili talora alle francline, i quali ordinamenti, sebbene con vantaggio per lo più assai limitato, mirano ad aumentare la potenza calorifica dei camini stessi.

Le parti principali del camino sono il focolare e la gola pel fumo; il primo è il vano praticato nel muro che serve per mettervi le legne ad ardere, i prodotti della combustione elevandosi nella gola del camino che si apre sopra il focolare, e che sale fin sopra il tetto della casa, dove termina con una torretta o fumaiuolo.

La pianta del focolare si fa trapezia, affinchè le due faccie inclinate che formano i fianchi del focolare stesso, meglio riflettano il calore nelle stanze; le sue dimensioni non devono essere tanto grandi, e la sua profondità, misurata dalla faccia esterna del muro nel quale si apre, occorre non sia minore di

m. 0,25. In realtà, le dimensioni per la bocca del focolare, la sua profondità, le inclinazioni degli schianci del focolare stesso, e le dimensioni della sezione orizzontale della gola pel fumo, dovrebbero essere stabilite in base alla capacità delle stanze; in pratica però si procede più speditamente, assegnando a queste parti dimensioni che, nei diversi casi, differiscono di poco. Per le stanze di abitazione delle case da pigione di capacità ordinaria, la bocca del focolare si fa rettangolare, solitamente con una larghezza di m. 0,80, ed un'altezza di m. 0,90, le quali dimensioni, talora si aumentano leggermente facendole rispettivamente di m. 0,90 e m. 1. I fianchi del focolare si rivestono con piastrelle di maiolica smaltate che meglio si prestano a riverberare il calore, avvertendo che per tali rivestimenti, devesi evitare l'impiego delle malte di gesso, le quali non resistono all'azione del calore stesso.

Il pavimento del focolare, comunemente, si fa con tavelle di cotto speciali, e vi si pratica una piccola buca nel mezzo per la cenere, il cui fondo si dispone a piano inclinato acclive verso la parete posteriore del focolare medesimo, la quale ultima si riveste con una lastra di ghisa che chiamasi il *frontone*, affine di preservare la parete dai guasti che vi possono essere arrecati in conseguenza dell'uso del camino; si ricorda poi la convenienza di mettere in opera il frontone in guisa che l'aria, la quale eventualmente si ha dietro di esso, possa, dagli intervalli in cui è compresa, sfogarsi nel focolare mediante apposito spiraglio aperto superiormente al frontone stesso.

La bocca del focolare si completa anteriormente con un contorno di pietra o di marmo aggettante di circa m. 0,15, nella stanza, il cui tipo più semplice è formato da due spalle, da un architrave, da una piccola cornice, e da una superiore tavola orizzontale; le spalle poi del contorno, si poggiano su di una piccola soglia di pietra o di marmo, rialzata di circa m. 0,05 sul pavimento della stanza, davanti alla quale soglia, nel caso in cui il pavimento sia di legno, si incastra talora in

quest'ultimo una lastra di marmo per evitare i guasti che vi potrebbero arrecare le scintille. Infine, al piede della gola del fumo, laddove questa si raccorda col focolare, si ordina superiormente al focolare medesimo una valvola, formata da una lamina metallica, mastiettata lungo il lato maggiore che sta dalla parte della bocca del camino ad un telaio di ferro fermato alla muratura; tale lamina metallica, col mezzo di una leva, si può aprire, fermandola anche in diverse posizioni, per regolare l'aspirazione della gola e quindi il passaggio in essa dei prodotti della combustione e del calore. Un camino del tipo comune, che può servire per le stanze delle case da pigione, è rappresentato in pianta ed in sezione verticale colla veduta in iscorcio che vi appartiene, rispettivamente colla fig. 1 e colla fig. 2 della tav. CXVI, dalle quali figure si desume appunto l'ordinamento delle parti del camino che si sono indicate, di conformità alle pratiche che per esse si sono espote.

Ciascun camino deve avere una propria gola che salga, come si è detto, fin sopra il tetto della casa, dove termina col fumaiuolo; la pratica talora seguita di far servire un'unica gola per due o più camini, è biasimevole, essendo assai difficile di impedire che in certi casi, si determini nella gola stessa una corrente diretta dall'alto verso il basso, la quale trascina con sè il fumo, che di conseguenza, può entrare nelle stanze corrispondenti ai camini inferiori. Le gole inoltre non devono essere troppo ampie onde impedire che in esse si stabiliscano due correnti d'aria e di fumo oppostamente dirette, che necessariamente turbano il regolare funzionamento delle gole stesse. I mezzi meccanici attualmente in uso per la spazzatura delle gole dei camini consentono di assegnare a queste ultime delle dimensioni piuttosto limitate, e tali che assicurino lo smaltimento regolare dei prodotti della combustione. Attualmente queste gole, pei camini comuni, si fanno circolari, col diametro di circa m. 0,25, oppure ovali, coll'asse minore di m. 0,25, e quello maggiore di m. 0,30; sono praticate nelle murature in-

terne degli edifici, ed internamente vengono intonacate, affinché la fuliggine vi aderisca meno facilmente, ed anche per impedire i trapelamenti del fumo. Le gole di cui si tratta dovrebbero essere stabilite verticalmente sopra i loro focolari, affinché in esse il fumo possa più facilmente innalzarsi; sovente però i camini nei piani sovrapposti, si trovano nella stessa parete distribuiti in guisa da obbligare a deviare in parte le gole stesse dalla direzione verticale, siccome mostra la fig. 517, che dà la sezione verticale di porzione di un corpo di fabbrica, colla distribuzione delle porte e dei camini in una delle pareti dell'edificio, per effetto della quale distribuzione, le gole assumono l'andamento indicato colle linee punteggiate della figura. Inoltre, per agevolare la spazzatura delle gole, si pratica nel sottotetto, per ciascuna di queste, una bocca che si chiude con uno sportello di lamiera, il cui tipo si è fornito nella parte prima colla fig. 10 della tav. LX, e la spazzatura stessa si fa introducendo dall'alto nella gola mediante una fune, un arnese metallico foggiate a scovolo, rappresentato nella fig. 3 della tav. CXVI, munito di una pesante sfera di ghisa, in modo che tirando all'insù e poscia allentando la fune a cui è attaccato, si possa reiteratamente sollevare ed abbassare l'arnese stesso entro la gola sfregandone le pareti, finchè la fuliggine sia completamente distaccata da esse.

I camini delle cucine si dispongono solitamente col pavimento del focolare rialzato di circa m. 0,60 sul pavimento della stanza, e ciò allo scopo di potere in essi stabilire le pentole ad un'altezza opportuna per il loro governo; i fianchi dei focolari in tali camini hanno uno schiancio piuttosto limitato, ordinandosi sovente lateralmente al focolare e nel pavimento di questo, due buche, munite di cassette di ghisa, col fondo a *gratella*, destinate a funzionare come due piccoli fornelli; i camini di cucina quindi, come è indicato nella fig. 518 che ne dà il tipo più comune, hanno al piede uno zoccolo di muro, avente nel mezzo una nicchia pel deposito del carbone, il quale

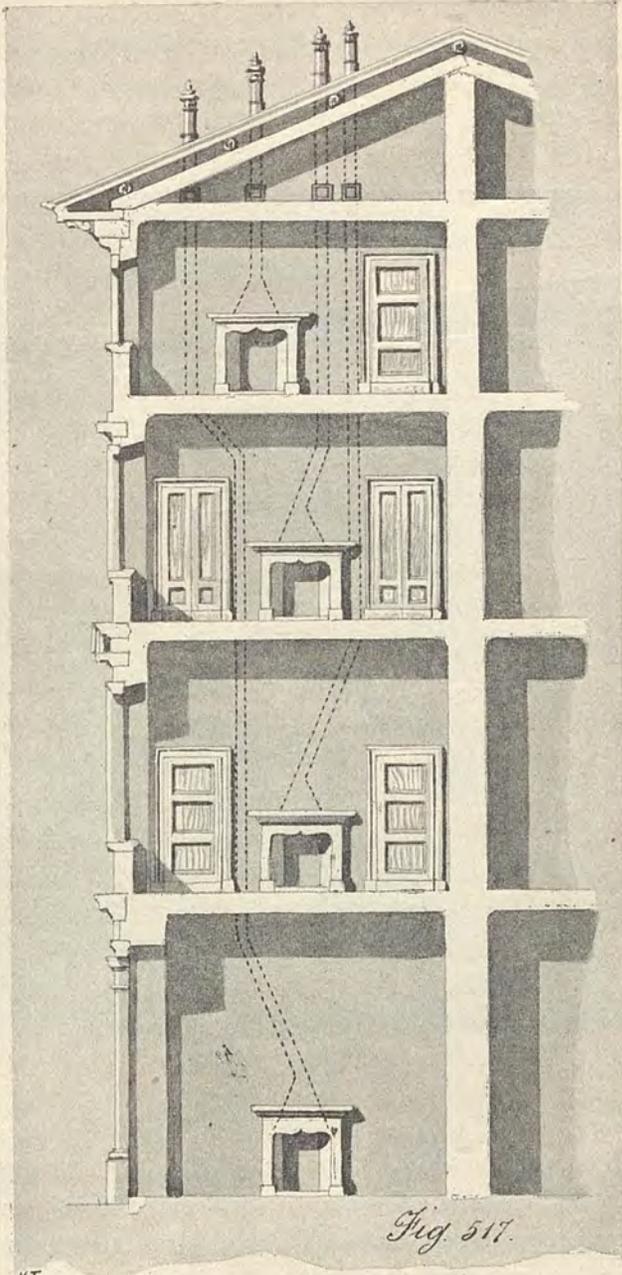
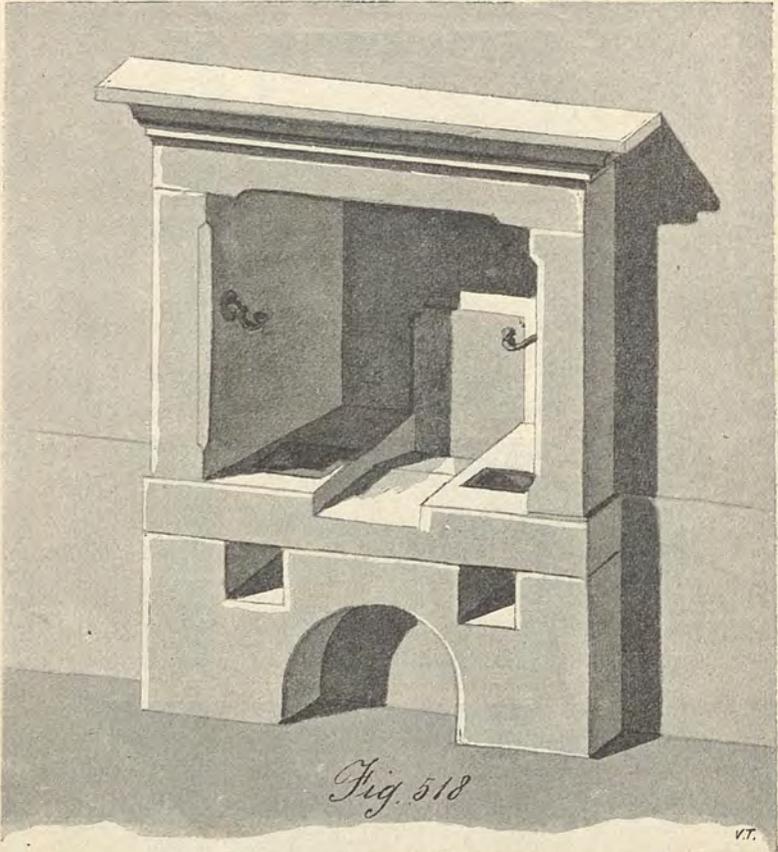


Fig. 517.

V.T.

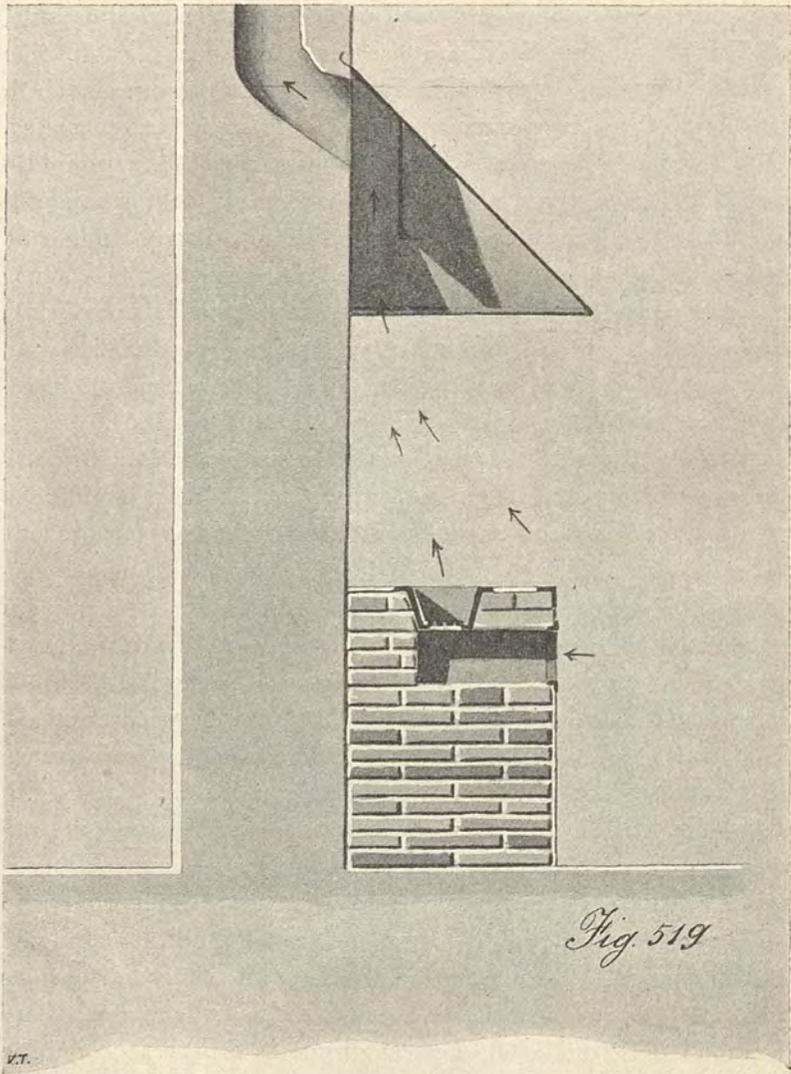
zoccolo, nel caso si abbiano nel focolare i fornelli, ha lateralmente due cavità che formano i due ceneratoi dei fornelli medesimi. I camini delle cucine devono avere dei focolari piut-



tosto ampî, larghi cioè da m. 1,20 a m. 1,40, e profondi non meno di m. 0,45, cosicchè bene spesso questi camini aggettano alquanto dalle pareti delle stanze; essi poi, allorchè sia possibile, dovrebbero essere collocati alla destra delle finestre, affinchè la luce vi giunga dalla banda più favorevole.

Per la cottura delle vivande, nelle cucine, oltre il camino, si dispone un fornello che può essere a carbone, ossia del tipo comune, oppure a gas; talora poi, in luogo di questo, si fa uso di un fornello speciale, che costituisce la *cucina economica*.

Il fornello a carbone del tipo comune, è rappresentato nella fig. 4 della tav. CXVI; esso è formato da un banco di muratura, alto circa m. 0,85, largo m. 0,60, addossato ad una parete della cucina in prossimità ad una finestra; tale banco anteriormente ha al piede una cavità, coperta da un voltino, destinata al deposito del carbone; sopra di questa, si hanno altre cavità a bocca quadrata, col lato di circa m. 0,20, disposte in ischiera e dirette perpendicolarmente alla faccia anteriore del fornello, le quali costituiscono i condotti di ventilazione ed i ceneratoi per le buche a tronco di piramide che si aprono nella faccia superiore del fornello stesso, formandone i focolai; superiormente poi al fornello si ha una cappa metallica, di cui si vede nella figura la struttura; essa guida i prodotti della combustione entro un apposito condotto praticato nella muratura, nel modo indicato colla fig. 519, che dà la sezione verticale del fornello e della cappa che vi corrisponde. Nelle buche pei focolai si insinuano delle casse di ghisa a tronco di piramide, il particolare di una delle quali è dato dalla fig. 5 della tav. CXVI; tali casse, solitamente sono a bocca quadrata col lato da m. 0,15 a m. 0,35; se ne hanno però anche a bocca rettangolare; esse sono provviste superiormente di un orlo piatto col quale si poggiano sul piano del fornello, ed inferiormente hanno una gratella mobile, che permette alla cenere di passare nel ceneratoio; le bocche dei condotti che servono a ventilare i focolai del fornello ed a raccoglierne le ceneri, sono munite di piccole porte di lamiera di ferro, montate in guisa che possano scorrere lateralmente, guidate da due bacchette di ferro applicate davanti al fornello; il banco di muratura infine ha lo spigolo superiore rafforzato da una cerchiatura, il cui particolare è fornito dalla fig. 6 della tav. CXVI, fatta con un



piccolo ferro a T, sulla cui asta rivolta verso l'interno si poggia il materiale che forma il piano del fornello, impiegandosi di preferenza per tale materiale le piastrelle smaltate, colle

quali si suole anche rivestire la parete del muro per una certa porzione al disopra del piano stesso del fornello.

76. Le stufe ventilatrici con presa d'aria esterna. I camini e le *francine*, sebbene di svariatissimi modelli, alcuni dei quali singolarmente perfezionati, sono attualmente considerati affatto insufficienti per lo scaldamento delle stanze, sia per la poca quantità di calore che trasmettono, in confronto di quello sviluppato dalla combustione, come per le correnti d'aria fredda, sovente assai moleste, che determinano, e che penetrano dall'esterno nelle stanze attraverso le fessure delle imposte in seguito all'aspirazione d'aria assai energica determinata da simili mezzi di scaldamento.

Le stufe semplici, parimente di tipi assai diversi, di cotto ovvero di metallo, alcune anche ad azione continua, quantunque possano in certi casi essere ordinate in guisa da utilizzare molta parte del calore sviluppato in esse dalla combustione, pure sono ritenute dal lato igienico inopportune; esse non diffondono abbastanza uniformemente il calore il quale mentre può darsi riesca eccessivo in prossimità della stufa, è talora insufficiente in altre parti della stanza, inoltre, contrariamente ai camini, promuovono nelle stanze una ventilazione assai scarsa e riscaldano l'aria stessa dell'ambiente, la quale per tal modo viene assai facilmente viziata.

Questi inconvenienti sono sufficientemente evitati nelle stufe ventilatrici con presa d'aria esterna di cui ora si viene a trattare.

In genere questi apparecchi hanno un corpo di stufa, solitamente di ghisa ed a fuoco continuo, circondato da un involucro per lo più metallico, in guisa che tra queste due parti della stufa siavi un certo intervallo, e le parti stesse non sieno comunicanti tra loro. Il corpo della stufa contiene il focolare ed il ceneratoio, le cui bocche si aprono esternamente nella stufa; esso comunica oltrechè colla stanza mediante le bocche stesse anche col condotto del fumo; l'aria quindi che serve ad

alimentare la combustione, entra dalla stanza nel corpo della stufa per mezzo della bocca del suo focolare, ed i prodotti della combustione sfuggono pel condotto del fumo. L'aria che si vuol riscaldare, si deriva dall'esterno con apposita bocca, ovvero con un condotto; essa entra al piede dell'apparecchio nella capacità compresa tra il corpo della stufa ed il suo involucro, si riscalda in contatto della superficie del corpo di stufa medesimo, e si diffonde nell'ambiente passando attraverso ad aperture praticate nel coperchio dell'involucro esterno della stufa; talora poi l'aria riscaldata può essere, con un condotto speciale, diretta a bocche praticate in altre stanze. Con queste stufe quindi si introduce nell'ambiente dell'aria che essendo derivata dall'esterno e poscia riscaldata non è corrotta; inoltre l'aria viziata della stanza viene in parte aspirata attraverso il focolare nel condotto del fumo; frequentemente poi l'impianto di queste stufe si completa aprendo nelle murature delle stanze dei condotti speciali che salgono fin sopra il tetto del fabbricato, e che sono particolarmente destinati ad aspirare l'aria corrotta delle stanze stesse che non trova sfogo sufficiente attraverso il focolare della stufa ed il suo condotto pel fumo.

Tra le stufe ventilatrici dei diversi modelli si reputa ottima quella di tipo speciale fabbricata dalla ditta Edoardo Lehmann di Milano, che, collocata di preferenza nell'anticamera di un appartamento, può servire per riscaldare anche altre stanze funzionando come un piccolo calorifero, tornando quindi particolarmente conveniente per certe abitazioni delle case da pigione, nelle quali non siavi un impianto speciale di calorifero esteso a tutto il fabbricato. Tale stufa viene costruita di tre diverse grandezze, ossia con altezze di m. 1,95, m. 2,15 e m. 2,35, alle quali rispettivamente corrispondono diametri di m. 0,60, 0,68 e 0,75. Le stufe poi delle tre dimensioni indicate possono servire a riscaldare complessivamente delle capacità che rispettivamente sono comprese tra: mc. 250 e 360, mc. 400 e 550, e mc. 600 e 750.

L'apparecchio di scaldamento di cui si tratta ed il suo ordinamento applicato alle stanze principali di un piccolo appartamento, vedonsi rappresentati nella tavola CXVII, nella quale la fig. 1 fornisce la sezione verticale della stufa e lo scorcio che vi corrisponde, e la fig. 2 dà l'ordinamento in pianta del piccolo sistema di scaldamento che vi si riferisce.

Come risulta dalla fig. 1, il corpo centrale della stufa è formato da quattro tronchi di ghisa ricoperti superiormente da una calotta pure di ghisa; nel primo tronco inferiore del corpo di stufa si ha il focolare, essendo anche questo tronco internamente rivestito lungo i suoi fianchi con mattoni refrattari all'intento di sottrarlo al contatto del combustibile e di impedire che esso per effetto del calore intenso prodotto dalla combustione possa arroventarsi; il secondo ed il terzo tronco superiori del corpo di stufa hanno esternamente delle nervature che servono ad aumentare la loro massa metallica e quindi la loro superficie di scaldamento; il combustibile, che solitamente è il coke in pezzi di piccolo volume, viene caricato dalla bocca *A* ed arriva al focolare per mezzo di una tramoggia verticale, la quale, quando è completamente carica può servire per alimentare lentamente la combustione anche per molte ore; tale combustione si fa al piede della tramoggia, essendo anche il combustibile mantenuto a distanza dalla parete di ghisa del corpo di stufa, mediante due graticole, oppostamente inclinate onde impedire che la parete stessa possa arroventarsi; sotto il focolare si ha il ceneratoio munito della bocca *B*, la quale, mediante una piccola porta, serve anche per regolare l'aria che entra dalla stanza nella stufa per alimentare la combustione; i prodotti della combustione percorrono la via indicata nella figura per passare dal focolare al condotto *C* per il fumo dopo aver riscaldato tutta la parete di ghisa del corpo di stufa.

L'involucro esterno della stufa è di lamiera lucida ed è stabilito su di uno zoccolino di ghisa portato da tre piedi che lo mantengono rialzato sul pavimento; nel fondo della stufa

si apre la bocca *D* per la quale l'aria affluisce alla stufa stessa dall'esterno; la bocca *D* poi è munita della porta *E* che serve per scemare quando si creda conveniente, od anche per togliere del tutto, il quantitativo d'aria esterna che si dirige alla stufa, facendola entrare in essa in parte od anche in totale dalla stanza; l'aria che entra al piede dell'apparecchio si eleva nella capacità compresa tra il corpo di stufa e l'involucro esterno, si riscalda, e sorte nella stanza per mezzo della griglia a farfalla munita di regolatore che si ha nel coperchio della stufa, oppure si dirige ad altre stanze passando nel condotto *F*; infine si avverte che nella parte superiore interna della stufa si ha una vaschetta metallica che si mantiene piena d'acqua per impedire che l'aria riscaldandosi nella stufa acquisti un grado eccessivo di secchezza.

La fig. 2 della tavola che si è citata, dà l'ordinamento in pianta per lo scaldamento di un piccolo appartamento fatto mediante la stufa che si è descritta.

La stufa venne stabilita nell'anticamera dell'appartamento e collocata in *a*, avendosi anche in *b* il condotto pel fumo che sale fin sopra il tetto, ed in *c* il condotto che si dirige al sotterraneo od al luogo dove si fa la presa dell'aria esterna; in *d* si hanno le bocche per l'aria calda nelle diverse stanze che vi arriva dalla stufa mediante i tubi di lamiera tratteggiati in rosso nella pianta, i quali hanno sezioni che sono in proporzioni al numero delle bocche per cui devono servire, e vengono stabiliti di preferenza nei corridoi, appena sopra le aperture delle porte, ed alla medesima altezza alla quale si aprono le bocche pel calore nelle pareti delle stanze; infine in *e* sono indicati i condotti speciali per la ventilazione, le cui bocche si aprono nelle pareti delle stanze appena sopra il pavimento di queste. Tutte poi le bocche, sia pel calore, come per la ventilazione, sono provvedute da reti metalliche e da valvole regolatrici.

77. I caloriferi in genere. Lo scaldamento parziale delle stanze degli edifici, che si ottiene solitamente colle stufe co-

muni, assai poco opportuno per le considerazioni che si sono esposte, può al più essere adottato in quelle regioni nelle quali la temperatura in inverno mantenendosi abbastanza mite non occorra di dover scaldare le stanze delle abitazioni per un periodo lungo e continuato di tempo. Lo scaldamento poi che si ottiene colle stufe ventilatrici dei diversi sistemi, sebbene più conveniente del precedente per riguardo all'igiene, pure, per il numero limitato di stanze al quale può essere esteso, si presta soltanto per le case che non sono di costruzione recente, nelle quali assai difficilmente è possibile l'impianto di altri mezzi di scaldamento.

Lo scaldamento generale, col quale si dirama a tutte le stanze di un medesimo fabbricato il calore che si ottiene da un unico focolare o calorifero, ordinariamente stabilito nel sotterraneo, venne originariamente applicato in ispecie agli edifici pubblici e particolarmente, ai teatri, alle scuole, agli ospedali, alle carceri, ed altri simili comprendenti molte stanze da scaldare anche di molta ampiezza per le quali occorrono degli apparecchi di scaldamento di una certa potenza. Attualmente però, nelle regioni che sono piuttosto fredde in inverno, compresa quindi la parte settentrionale d'Italia, lo scaldamento generale viene eziandio applicato ai palazzi, alle ville, ed anche alle case da pigione, ottenendosi così uno scaldamento abbastanza uniforme, esteso a tutte le stanze dello stesso fabbricato, il quale scaldamento, mentre può essere conforme ai requisiti voluti dall'igiene, soddisfa in pari tempo a molte comodità che vengono sempre più apprezzate.

I caloriferi in uso sono ad aria calda, a vapore, o ad acqua calda, nel qual caso si chiamano anche *termosifoni*, omettendo di citare i caloriferi a fumo, che non si possono opportunamente impiegare per lo scaldamento degli edifici pubblici e delle abitazioni, in conseguenza del lungo giro da assegnarsi in essi ai condotti del fumo, il quale per tal modo arriva sovente al camino con insufficiente forza ascensionale.

78. **I caloriferi ad aria calda in generale e la ventilazione delle stanze.** Il calorifero ad aria calda, per il principio al quale è informato, qualunque sia il suo tipo, può essere paragonato ad una stufa ventilatrice di grandi dimensioni. In generale quindi esso consiste di un focolare a stufa, disposto ordinariamente nel sotterraneo, e comunicante col condotto del fumo provveduto di una valvola a registro; tale focolare a stufa è circondato da un involucro di muratura, in guisa che, l'aria che si deriva dall'esterno e che ove occorra viene anche purgata, possa entrare nello spazio compreso tra la superficie esterna della stufa e quella interna del suo involucro; in questo spazio l'aria trovandosi a contatto della parete della stufa si riscalda, e passa in seguito in una capacità superiore alla stufa stessa chiamata *camera di distribuzione*, nella quale si hanno anche delle vasche d'acqua che servono per togliere all'aria calda l'eccessiva sua secchezza; dalla camera di distribuzione poi, l'aria calda, mediante appositi condotti verticali od orizzontali, viene diramata alle stanze da riscaldare, nelle quali entra passando attraverso a bocche munite di valvole regolatrici. Affinchè il calorifero ad aria possa convenientemente funzionare è necessario che il corpo centrale della stufa sia formato da pochi pezzi, e che le unioni di questi riescano chiuse perfettamente, in modo da impedire che, mentre la combustione è molto attiva, la stufa possa aspirare attraverso alle unioni stesse l'aria esterna da riscaldare, e che, mentre la combustione è poco attiva, alcuni prodotti di questa nocivi alla salute attraversando le unioni medesime possano mescolarsi all'aria da riscaldare.

L'aria da riscaldare poi non deve trovarsi a contatto con pareti metalliche della stufa che possano arroventarsi; inoltre i condotti per l'aria calda destinati ai diversi piani, devono essere separati tra loro, ed avere sezioni che sieno in giusta relazione, colla loro altezza, col loro percorso orizzontale, e colla capacità delle stanze da scaldare. Le stanze inoltre che vengono

così scaldate, devono essere in comunicazione mediante bocche aperte al piede delle loro pareti, con condotti che salgono fin sopra il tetto degli edificî, destinati a ventilare le stanze stesse aspirandone l'aria viziata, la quale sale nei condotti di ventilazione in conseguenza, sia dell'eccesso della temperatura interna su quella esterna, come per effetto della pulsione dell'aria calda che di continuo vien versata nelle stanze dal calorifero.

I caloriferi ad aria calda, sebbene di tipi assai svariati, pure presentano sovente alcuni inconvenienti che ne rendono poco agevole l'impianto e meno regolare il funzionamento, specie negli edificî destinati ad abitazione. Infatti essi richiedono un numero abbastanza rilevante di condotti verticali od orizzontali di sezione piuttosto grande, che rispettivamente si incassano nelle murature maestre, oppure si distribuiscono sotto i pavimenti; i caloriferi ad aria calda inoltre, avendo nel verso orizzontale un raggio d'azione piuttosto limitato che non dovrebbe oltrepassare i m. 12, rendono indispensabile per gli edificî piuttosto estesi l'impianto di diversi focolari. Per ultimo si nota come tali caloriferi assai poco si prestino per le case da pigione, in vista delle perturbazioni che facilmente si verificano nel loro sistema, in seguito all'uso poco regolare che può essere fatto delle bocche del calore.

In vista di tali considerazioni, attualmente si dà in molti casi la preferenza ai caloriferi a vapore o ad acqua, di cui si danno nei due numeri seguenti alcuni cenni relativi al loro impianto.

79. Lo scaldamento coi caloriferi a vapore e la ventilazione che vi si riferisce. I caloriferi a vapore possono essere, ad alta, oppure a bassa pressione, quelli ad alta pressione però, in causa dei pericoli che possono presentare, sono adottati meno di frequente, e solo nel caso in cui si trovino in condizione di essere opportunamente governati da persone esclusivamente incaricate, come in certi edifici pubblici. In genere il calorifero a vapore a bassa pressione di cui specialmente

si intende di trattare, consiste di una caldaia o generatore di vapore stabilito nel sotterraneo, dal quale parte un tubo che dirama il vapore ad altri tubi che portano il vapore stesso alle stufe condensatrici, ordinate nelle diverse stanze dell'edificio, munite anche di valvole regolatrici; in tali stufe il vapore si condensa riscaldando la stufa e l'ambiente nel quale è collocata, l'acqua di condensazione poi passa dalle stufe alla caldaia mediante appositi tubi detti *di ritorno*. Nel sistema quindi che si considera si hanno due ordini di tubi, quelli cioè ascendenti per il vapore che sale dalla caldaia alle stufe, e quelli di ritorno discendenti che scaricano l'acqua di condensazione nella caldaia. La tensione del vapore nella caldaia, solitamente è compresa tra due, tre, ed al più quattro decimi di atmosfera; la caldaia stessa è munita di un tubo esterno di cristallo che indica il livello dell'acqua nel suo interno, ha il manometro, una valvola di sicurezza, una tramoggia per il carico del combustibile, il ceneratoio, una bocca di pulitura, ed un regolatore automatico, il quale allorchè aumenta la tensione del vapore nella caldaia oltre il limite normale, per effetto anche di minor consumo di vapore nelle stufe condensatrici, chiude in parte od anche del tutto la bocca di alimentazione dell'aria che si dirige al focolare, rendendo così meno attiva la combustione, finchè la tensione del vapore nella caldaia sia scesa al limite stabilito. I tubi pel vapore e quelli di ritorno si fanno di ferro, con diametri interni compresi tra mm. 13 e mm. 100, si uniscono tra loro a flangia, oppure a manicotto, chiudendone ermeticamente le unioni con mastice di minio e canape; quelli pel vapore si rivestono con un altro mastice isolante per evitare i disperdimenti di calore, e possono collocarsi, al pari di quelli di ritorno, sia esternamente alle pareti, come incassati, mediante appositi condotti praticati nelle murature, nel qual caso è bene anche di riempire i condotti attraversati dai tubi del vapore con segatura per meglio isolarli. Le stufe condensatrici sono di ghisa, formate da un tubo ripiegato in modo

da formare una batteria, provveduto di nervature esterne che ne aumentano la massa e la superficie scaldante; hanno, come si è detto, una valvola che regola l'entrata in esse del vapore, sovente sono ricoperte da un involucro che ha delle parti a traforo per il passaggio dell'aria; vengono collocate sia contro le pareti come entro incassature che si praticano nei muri, oppure anche nei vani delle finestre, e possono anche avere delle bocche per la presa dell'aria dall'esterno. L'impianto poi viene convenientemente completato, come nel caso dei caloriferi ad aria calda, mediante canne di ventilazione praticate nelle murature le quali aspirano l'aria viziata dalle stanze riscaldate.

I caloriferi a vapore, avendo un raggio di azione assai grande, forniscono un mezzo di scaldamento veramente centrale, che si può quindi praticare con un unico focolare anche nel caso di edifici molto estesi; l'impianto di questi caloriferi, non presenta solitamente difficoltà anche trattandosi di case di abitazione o da pigione, richiedendosi per esso l'impiego di tubi di piccolo diametro, che si possono anche all'occorrenza, come si è detto, disporre esternamente alle pareti; i caloriferi di questo genere infine offrono uno scaldamento gradevole ed igienico, evitando anche il pericolo, presentato talora da quelli ad aria calda, che i prodotti della combustione abbiano ad entrare in parte nelle stanze. Per tutte queste prerogative, i caloriferi a vapore, e segnatamente quelli a bassa pressione, i quali non presentano alcun inconveniente dovuto ad eccessiva tensione del vapore nella caldaia, nei tubi e nelle stufe, costituiscono un ottimo sistema di scaldamento.

Delle nozioni generiche che si sono esposte, si mostra un'applicazione pratica, presentando lo studio di scaldamento applicato ad una casa da pigione, fatto mediante un calorifero a vapore a bassa pressione, rappresentato nelle tavole CXVIII, CXIX, CXX, CXXI e CXXII; tale studio è eseguito in base agli apparecchi speciali, che si reputano ottimi, ed all'ordinamento generale adottato per questo genere di scaldamento dalla

Ditta Edoardo Lehmann di Milano, assai nota per la bontà dei numerosi impianti di questo genere da essa eseguiti.

La fig. 1 della tav. CXVIII dà la sezione verticale di una porzione del fabbricato, colla sezione della caldaia o generatore di vapore che si ha nel sotterraneo, coll'ordinamento di un certo numero di stufe condensatrici distribuite nei diversi piani del fabbricato, e con quello dei tubi, per l'alimentazione dell'acqua nella caldaia, per il passaggio del vapore, e per il ritorno dell'acqua di condensazione. La caldaia, che vedesi anche rappresentata in sezione orizzontale nella tav. CXIX, è del tipo verticale, di pianta circolare, ed è destinata a funzionare sotto una pressione interna compresa tra due e tre decimi di atmosfera; essa è attraversata nel suo interno oltrechè dai tubi bollitori anche dalla tramoggia *a* per il caricamento del combustibile, che si pratica ogni dodici ore circa; il combustibile arde nel focolaio *b* situato al piede della caldaia, essendo la combustione attivata dall'aria che arriva al focolare stesso per di dietro ed orizzontalmente dopo essere passata attraverso il regolatore *c*; per tal modo la combustione può mantenersi attiva anche quando la cenere e le scorie vengano a chiudere la griglia del ceneratoio che si ha sotto il focolare; i prodotti della combustione entrano in seguito nello spazio compreso tra la parete esterna della caldaia e l'involucro di muratura da cui essa è circondata, essi percorrono un doppio giro all'intorno della caldaia prima di arrivare alla capacità che si ha superiormente alla medesima, essendo lo spazio esterno alla caldaia diviso in due comparti comunicanti tra loro; dalla capacità poi superiore alla caldaia i prodotti stessi scendono attraverso i bollitori per dirigersi al camino di richiamo. Con un simile ordinamento quindi si viene ad utilizzare il più possibile del calore del fumo. La caldaia inoltre è munita, come di solito, di manometro, di una bocca di pulitura *d*, di un tubo esterno di cristallo che indica il livello dell'acqua nel suo interno, e di una valvola di sicurezza; infine a poca distanza da essa si

ha un pozzetto e nel quale si scarica l'acqua della caldaia allorchè questa cessa di funzionare.

Nella tavola che si considera e nelle seguenti che si sono citate e che si riferiscono allo stesso argomento, si vedono tracciati: in azzurro i tubi per l'acqua potabile a pressione che servono per alimentare la caldaia, in giallo l'acqua della caldaia in ebollizione, in rosso i tubi per il passaggio del vapore e le stufe condensatrici, in verde i tubi pel ritorno dell'acqua di condensazione, e si sono indicati con tratteggio azzurro i condotti di ventilazione.

Col sussidio di queste indicazioni, e riferendosi sempre alla sezione verticale data dalla fig. 1 della tav. CXVIII, si può facilmente mostrare il modo di funzionare del calorifero. La caldaia si mantiene caricata d'acqua per due terzi circa della sua altezza; il vapore da essa generato acquista in caldaia, come si è visto, una tensione al più di tre decimi di atmosfera, esce dalla caldaia per il tubo *f*, e da questo entra in una rete di tubi *g* che si ha nel sotterraneo, stabilita con lieve pendenza, la quale rete dirama il vapore ai tubi verticali *h* che portano il vapore stesso alle stufe condensatrici *i*; nelle stufe il vapore si condensa e passa mediante i tubi di ritorno *m* alla caldaia, dando luogo così, mentre il sistema è in azione, ad una circolazione continua. A complemento di quanto si è esposto si avverte che l'acqua della caldaia, necessariamente, entra al piede del tubo di ritorno *m* e si eleva in questo fino ad un'altezza che fa equilibrio alla tensione del vapore che si ha nella caldaia; inoltre, poco sopra l'altezza alla quale si eleva l'acqua nel tubo *m*, quest'ultimo, ha una breve diramazione *n*, munita di una valvola di sezione piccolissima, la quale si apre e si chiude automaticamente. Tale valvola, al momento in cui si attiva da principio il calorifero, è destinata a rimanere aperta, per dar sfogo all'aria contenuta in tutto il sistema, la quale aria viene espulsa dal vapore di cui il sistema stesso viene a caricarsi; la valvola medesima poi si chiude automati-

camente allorchè siasi compiuta l'uscita di tutta l'aria contenuta nei tubi e nelle stufe.

Per ultimo si danno i seguenti cenni relativi al modo di funzionare del regolatore automatico *c*. Esso è disposto in guisa che il vapore il quale vi arriva per mezzo del tubo *o* e colla tensione che ha in caldaia, fa pressione nell'interno di una campana a mercurio applicata ad uno degli estremi di una leva a contrappeso, la quale nel suo movimento sposta un disco che regola l'apertura d'accesso per l'aria che si dirige al focolare della caldaia, cosicchè, aumentando la tensione del vapore oltre quella normale, si chiude automaticamente la bocca che alimenta l'aria al focolare, e la combustione diventa meno attiva, finchè, scemando di conseguenza la tensione del vapore in caldaia, si apra di nuovo la bocca di alimentazione dell'aria e la combustione torni ad attivarsi.

Le particolarità delle stufe condensatrici sono mostrate dalle fig. 2, 3, e 4 della tav. CXVIII che rispettivamente rappresentano una di tali stufe, in prospetto, in pianta, ed in sezione verticale, notando anche che la detta stufa si è supposta incassata in un vano praticato in una muratura, essendo altresì rappresentata in una metà della fig. 2 la chiusura metallica, in parte traforata, che si applica anteriormente al vano stesso. Come vedesi dalle figure, la stufa è formata da tubi di ghisa ripiegati in guisa da formare una batteria e muniti di nervature che ne aumentano la massa e superficie scaldante; all'ingresso del tubo di vapore nella stufa, quest'ultima ha una valvola completata da un piccolo quadrante a cinque divisioni e relativo indicatore, registrando la quale valvola, a norma anche delle indicazioni che essa porta sul quadrante, si può determinare oppure intercettare l'entrata del vapore nella stufa, regolandone anche in grado differente il quantitativo, a seconda dello scaldamento che si vuole conseguire.

La detta valvola viene, al momento della prova del calorifero, registrata in modo tale, che mentre essa è del tutto aperta,

lasci entrare nella stufa soltanto il quantitativo di vapore che la stufa stessa è capace di condensare, avendosi anche al piede della stufa un piccolo recipiente sul cui fondo si deposita fino ad una certa altezza l'acqua di condensazione prima di entrare nel tubo di ritorno, cosicchè, nel caso in cui il vapore non si condensi completamente nella stufa, si possa di ciò essere tosto avvertiti, per effetto del rumore che produce il vapore medesimo passando attraverso all'acqua contenuta nel recipiente che si è citato.

La sottrazione poi di calore che si verifica per le stufe, dipende dalla temperatura esterna, ed in base a questa si può diversamente regolare la tensione del vapore in caldaia, sempre però nei limiti compresi tra due e tre decimi di atmosfera. Cosicchè il calorifero trovasi in condizioni di potere ognora regolarmente funzionare.

A completare quanto riguarda l'ordinamento delle stufe condensatrici si dà la fig. 5 della tav. CXVIII, la quale rappresenta, mediante una sezione verticale, l'ordinamento di una di tali stufe pel caso in cui questa venga collocata nel vano di una finestra e provveduta di una bocca colla quale si può derivare l'aria dall'esterno, essendo anche la bocca stessa munita di valvola regolatrice e la stufa ricoperta con un involucri speciale, che si è supposto in metallo ed in parte a traforo.

Per ultimo si nota come nelle tavole CXIX, CXX, CXXI e CXXII, sia spiegato in pianta l'ordinamento generale, della caldaia, dei tubi di vapore, delle stufe, e dei tubi di ritorno, per lo scaldamento di cui si tratta, completato colle canne per la ventilazione delle stanze, essendosi anche considerato il caso in cui nell'ultimo piano della casa, la quale come si è detto è da pigione, si abbia come sovente si verifica un maggior numero di abitazioni in confronto dei piani sottoposti, essendo ciascuna di queste costituita da poche stanze.

Nelle citate tavole si sono indicate con linee punteggiate quelle porzioni di tubi che si trovano collocati orizzontalmente

appena sotto il soffitto delle stanze nella pianta del sotterraneo; inoltre si sono indicati in *r*, i pezzi speciali di tubi a forma flessibile che si chiamano *compensatori*, i quali si inseriscono nei condotti di vapore piuttosto estesi, per provvedere alla libera dilatazione dei condotti stessi; a riguardo poi dell'assetto delle singole parti della condotta, si ricorda la necessità di stabilire delle controcanne nei luoghi in cui i condotti del vapore attraversano le murature, per evitare che il calore di questi disgreghi la malta entro la quale altrimenti si troverebbero compresi.

80. Lo scaldamento coi caloriferi ad acqua calda o termosifoni. In Italia la legge sull'uso delle caldaie prescrive anche per quelle dei caloriferi a vapore a bassa pressione, l'impiego di un macchinista munito di patente, sebbene in altri paesi una simile prescrizione non esista; sovente quindi, segnatamente per evitare di dover affidare il governo del calorifero ad un personale speciale esclusivamente destinatovi, si fa lo scaldamento degli edifici coi caloriferi ad acqua calda o termosifoni che possono liberamente essere esercitati. Tali caloriferi poi dal lato igienico, hanno dei requisiti che li rendono preferibili, non solo a quelli ad aria calda, ma ben anche a quelli a vapore a bassa pressione; infatti, mentre in questi ultimi le stufe possono raggiungere una temperatura al più di 106° centigradi, che non è certamente a ritenersi eccessiva e dannosa alla salute, nei caloriferi ad acqua calda la temperatura massima delle stufe è minore. Inoltre nel termosifone le stufe si raffreddano più gradatamente; tale calorifero poi presenta, in confronto di quello a vapore, un altro vantaggio del quale pure è a tenersi calcolo, dovuto al minor consumo di combustibile.

Il principio sul quale si fonda il termosifone, e l'ordinamento delle sue parti, sono affatto simili a quelli che si sono descritti per lo scaldamento col calorifero a vapore a bassa pressione, salvochè nel primo si mette in circolazione nel si-

stema in luogo del vapore, l'acqua che si riscalda nella caldaia. Il modo di funzionare quindi del termosifone, affatto analogo a quello che si è descritto al numero precedente, può essere dimostrato con brevi cenni.

Tutto il sistema, ossia la caldaia, i tubi ascendenti, le stufe, ed i tubi di ritorno, sono in questo caso riempiti d'acqua, la quale si riscalda nella caldaia, che ordinariamente si ha anche in questo caso nel sotterraneo, mediante un focolare sottoposto alla caldaia stessa, finchè raggiunga una temperatura compresa tra 70° e 90° centigradi. L'acqua calda, per effetto del diverso grado di densità e pressione che deriva dalla ineguaglianza di temperatura, si eleva nei tubi ascendenti, entra nelle stufe, e le riscalda cedendo a queste molta parte del proprio calore per ritornare alla caldaia raffreddata. Il sistema però in questo caso è completato mediante un recipiente metallico che si ha nel sottotetto chiamato il vaso di espansione, superiormente aperto, al fondo del quale vaso entrano i tubi ascendenti che distribuiscono l'acqua calda, esso serve per dar sfogo all'acqua che riscaldandosi si dilata, e serve in pari tempo a lasciar sfuggire l'aria contenuta nel sistema, allorchè il termosifone viene caricato d'acqua al principio del suo funzionamento. Il vaso di espansione poi è munito di uno sfioratore, ed il medesimo si mantiene sempre pieno d'acqua mediante un robinetto automatico a galleggiante, applicato al tubo montante che distribuisce l'acqua a pressione nell'edificio.

Infine si nota che il focolare della caldaia è anche in questo caso provveduto di un regolatore automatico, il quale però, a differenza di quello citato al numero precedente, è basato sulla dilatazione che subisce l'acqua oltrepassando il voluto grado di temperatura in confronto della dilatazione di alcune barre metalliche che sono messe in condizione di non poter riscaldarsi.

Le norme poi che si sono espote a riguardo dell'impianto dei caloriferi, mettono in evidenza anche la necessità assoluta,

nel caso di edificî di nuova costruzione, di eseguire lo studio per l'ordinamento dei caloriferi medesimi, principalmente per quanto riguarda la distribuzione dei condotti, dei tubi, e delle stufe, contemporaneamente a quello distributivo della fabbrica, prima che ne vengano incominciati i lavori, e ciò all'intento di evitare le rotture dei muri, che nel caso si facesse altrimenti, si dovrebbero eseguire per l'assetto delle parti necessarie alla distribuzione del calore, le quali rotture arrecherebbero non lieve danno, sia alla statica del fabbricato, come allo stesso impianto che si vuole eseguire.

LA ILLUMINAZIONE

81. **La distribuzione del gas.** Il gas che viene distribuito negli edifici destinati ad abitazione, serve principalmente per la loro illuminazione, venendo però talora impiegato anche pei fornelli delle cucine, per lo scaldamento dell'acqua nelle caldaie dei bagni, e per lo scaldamento delle stanze. Lo studio che si riferisce a questa distribuzione, affinchè non riesca difettoso, deve essere fatto al pari di quello per lo scaldamento, contemporaneamente al progetto per la costruzione dell'edificio, essendo necessario che le diverse parti che vi si riferiscono si possano convenientemente coordinare.

Il gas che viene derivato dalle condotte maestre stradali, si introduce nella casa e si fa in essa circolare mediante tubi che preferibilmente sono di ferro, non ritenendosi opportuni per questo uso i tubi di piombo. Questi sebbene abbiano delle prerogative dovute alla facilità colla quale si possono curvare ed al pochissimo numero delle unioni che richiedono, pure hanno l'inconveniente di non presentare una sufficiente sicurezza, in seguito alla poca resistenza delle loro pareti, le quali forandosi piuttosto facilmente, danno luogo a fuggite di gas assai pericolose, e per tale motivo, in molti luoghi, l'uso dei tubi di piombo per la distribuzione del gas è vietato.

I tubi di ferro che servono per il gas sono affatto simili

a quelli già descritti al numero 69 destinati alla distribuzione dell'acqua a pressione, ed hanno come questi ultimi dei pezzi speciali che servono, per le risvolte, per le diramazioni, e per le riduzioni, notando però che lo spessore dei tubi, nel caso di cui si tratta, è minore, e che le unioni dei pezzi si fanno unicamente con ghiera o manicotti a madreviti interne; tali unioni devono essere ermetiche, per evitare le dispersioni di gas; per invitare quindi i pezzi tra loro si avvolgono prima i vermi delle loro viti con filamenti di canape che vengono in seguito spalmati con minio ed olio onde chiudere tutti gli interstizi tra le viti stesse e le madreviti.

Per distribuire il gas si ordinano negli edificî delle reti di tubi formate da tubi maestri colle loro diramazioni. Il tubo maestro che comunica colla condotta stradale, si fa entrare nel fabbricato sotto il pavimento del piano terreno, disponendolo in guisa che sia facilmente ispezionabile; da questo tubo principale si diramano poi gli altri tubi, parte dei quali sono in ascesa, tenendoli separati tra loro a norma anche dei diversi servizi pei quali il gas è destinato nella casa, ordinandosi ove occorra per ciascuno di questi servizi un contatore che misuri il quantitativo di gas consumato per un determinato servizio. Essendo opportuno che la pressione nei tubi della rete non subisca delle forti variazioni, si procura di distribuire i tubi stessi in guisa che abbiano una portata pressochè eguale, fissando anche il diametro dei tubi in relazione alla loro portata, avvertendo che il diametro stesso si fa sempre un po' maggiore di quello strettamente necessario, per potere all'occorrenza attivare nel seguito altre diramazioni.

I tubi del gas si collocano di preferenza esternamente alle murature ed in corrispondenza, agli androni, ai passaggi, ai corridoi, e simili, affinchè si possano facilmente ispezionare, verificando anche subito le eventuali fughe di gas; nei luoghi poi in corrispondenza ai quali tali tubi attraversano le strutture murali, essi si dispongono entro controcanne di ferro, onde

evitare i pericoli dovuti al raccogliersi del gas che eventualmente può sfuggire dalla condotta, entro capacità chiuse, notando anche che i medesimi non devono mai attraversare le canne da camino. I tubi di cui si tratta, allorchè non sono in ascesa devono avere una lieve pendenza non minore di mm. 5 per metro, acciocchè riescano acclivi verso i tubi verticali, nei quali per conseguenza entra l'acqua di condensazione, che si raccoglie al piede di questi ultimi entro appositi apparecchi detti *sifoni*. Tali sifoni sono piccoli recipienti di piombo disposti al piede di ciascun tubo d'ascesa, i quali vengono vuotati mediante una tromba che si applica ad un'apertura praticata nel loro coperchio. Sovente, al medesimo scopo, si distribuiscono altri sifoni nei punti più depressi delle condotte pel gas, essendo tali sifoni semplicemente formati da una piccola diramazione verticale, sufficientemente lunga per contenere una certa quantità di acqua di condensazione; questa diramazione poi è inferiormente munita di una chiavetta, messa in luogo praticabile, che serve per lo scarico dell'acqua. Si nota eziandio che per evitare all'acqua di condensazione di inceppare la libera circolazione del gas, i tubi non devono mai presentare delle contropendenze, nei punti più depressi delle quali verrebbe appunto a raccogliersi l'acqua di condensazione. Nelle risvolte inoltre si dispongono sovente dei pezzi a croce, che si possono aprire per nettare internamente i tubi dalle incrostature che vi si formano.

Nelle condotte di questo genere, essendo essenzialissimo di evitare le sfuggite di gas, torna indispensabile di provare la tenuta dei tubi al momento della loro posa in opera; a tale intento si fa uso di un manometro, che si applica ad un estremo della condotta prima che questa venga attivata, chiudendo l'altro estremo; in seguito, per mezzo di una tromba, si inietta attraverso il manometro dell'aria nella condotta, portandone l'indice fino ad un certo grado, infine si sospende l'iniezione dell'aria, si chiude il manometro, e si osserva se l'indice di

esso non subisce alcun movimento che accenni a diminuzione di pressione interna e quindi a fuggita d'aria dalla condotta.

Nello stesso edificio si hanno sovente diversi contatori, i quali possono anche essere presi a nolo dalle stesse imprese che fabbricano il gas. Generalmente, nelle case da pigione si ordina una diramazione speciale, alla cui origine si mette un contatore, destinata ad alimentare gli apparecchi che servono ad illuminare, la porteria, gli androni, i porticati, i cortili ed i luoghi che potendo essere frequentati da tutte le persone che entrano nella casa vengono illuminati dal proprietario della casa; altri contatori poi si distribuiscono nelle diverse abitazioni pel servizio di ciascuna di queste.

In corrispondenza al luogo in cui si vuole ordinare l'apparecchio di illuminazione, si applica al tubo distributore del gas un pezzo speciale di raccordo, a gomito, oppure a T, ed a madreviti interne, il quale è fermato ad un disco metallico che si fissa mediante tre viti ad un tassello di legno incastrato nel muro od ai legnami della impalcatura, mascherandosi anche tale raccordo con rosette metalliche.

Per gli androni, pei porticati, per gli atrî, per le scale, pei cortili, pei giardini, e simili, gli apparecchi di illuminazione sono formati da lanterne portate da candelabri o da mensole; sovente poi queste lanterne sono appese ai soffitti od alle volte mediante aste metalliche. I candelabri sono di metallo, cavi nel mezzo, e di altezza circa m. 3; essi vengono stabiliti al loro piede sopra plinti di pietra poggiati su di una piccola fondazione in muratura, ed hanno nel loro interno il tubo pel gas che alimenta la fiamma della lanterna. Le mensole sono esse pure metalliche, diversamente foggiate, solitamente aggettano dal muro da m. 0,40 a m. 1,20 e sono a questo fissate mediante code che si internano nel muro stesso.

Per l'interno delle stanze si usano degli apparecchi che hanno la forma di bracci o di mensole sporgenti dalle pareti, sovente snodate in guisa da poterle girare durante il giorno

contro le pareti stesse; tali apparecchi possono anche essere formati da lampade o lumiere appese ai soffitti od alle volte, in maniera che si possano all'occorrenza innalzare ed abbassare col sussidio anche di contrappesi; altre volte infine sono foggiate come candelieri che si possono trasportare a piccole distanze essendo uniti al tubo distributore del gas mediante tubi di caoutchouc flessibili. Tutti questi apparecchi poi possono essere di ferro fuso, o di ottone, o di bronzo, o di zinco, od anche di vetro, o di porcellana.

I tubi del gas negli apparecchi di illuminazione sono terminati con una parte speciale che chiamasi il *becco*, destinata ad accendervi la fiamma, e formata di metallo molto duro. Questi becchi talora sono detti a *ventaglio* od a *farfalla* perchè la loro fiamma è piatta ed acquista la forma appunto di un ventaglio sortendo il gas da una fessura più o meno larga; i becchi di questo genere sono quelli maggiormente usati per le fiamme all'aperto. Altre volte i becchi hanno un solo foro e danno una fiamma simile a quella delle candele, ma per la poca luce che forniscono sono usati assai di rado.

Più comuni invece, segnatamente per le lampade collocate nell'interno delle stanze, sono i becchi d'Argand formati da un anello provveduto di molti buchi assai accostati tra loro, in guisa che il gas che sorte dai buchi stessi, allorchè viene acceso, forma una fiamma cilindrica cava che è lambita dall'aria sia all'esterno che all'interno, essendo anche l'aria regolata nel suo movimento dal solito tubo di vetro applicato esternamente alla fiamma. I becchi di questo genere sono reputati i più convenienti sia per l'intensità luminosa della fiamma, come per la sua stabilità, e per il maggior rendimento.

Il gas bruciando liberamente nelle stanze, consuma una notevole quantità di aria, ne aumenta sensibilmente la temperatura, alterandone anche la purezza; e per questi inconvenienti ai quali si aggiunge il pericolo d'incendio che esso presenta, è ora ritenuto poco opportuno per la illuminazione.

82. **L' illuminazione elettrica.** Attualmente viene preferita all' illuminazione a gas quella elettrica, la quale, come è noto, non presenta gli inconvenienti che si sono citati per la prima.

Per l' impianto di questo genere di illuminazione nelle abitazioni, avendosi una distribuzione pubblica di luce elettrica, si fa entrare nella casa la corrente elettrica mediante fili formanti un circuito che riceve la corrente stessa dalla conduttura pubblica, che solitamente è sotterranea e corrisponde alle vie. Dai fili maestri poi si staccano le diramazioni principali e quelle secondarie che conducono la corrente alle lampade destinate all' illuminazione, venendo i fili che vi corrispondono applicati alle pareti ed ai soffitti delle stanze come se si trattasse di tubi pel gas.

Le lampade che si adottano per illuminare le abitazioni, solitamente, sono quelle del tipo detto *ad incandescenza*, usandosi invece le lampade del tipo dette *ad arco*, che danno una luce bianca assai intensa, per illuminare, le vie, le piazze, gli edificî ed i luoghi pubblici.

Le lampade ad incandescenza sono formate da un globo di vetro nel quale si è fatto il vuoto; esso contiene un filamento vegetale carbonizzato, il quale, allorchè la lampada è collocata in opera, forma parte del circuito della corrente; quest' ultima quindi arroventa il filo e lo rende luminoso, essendo anche la lampada munita di una piccola chiave che serve per interrompere la corrente stessa allorchè si vuole spegnere la lampada medesima. Il filamento interno della lampada essendo sottratto al contatto dell' aria non si consuma che assai lentamente, e si può ritenere abbia una durata compresa tra 1200 e 3000 ore, a seconda dell' intensità di luce minore o maggiore a cui vengono portate, avvertendo però che questi risultati non si possono ritenere assoluti, avendosi delle lampade che per difetto di fabbricazione hanno talora una durata di poche ore.

Le lampade di cui si tratta, si applicano ad apparecchi

affatto simili a quelli che si sono descritti per l'illuminazione a gas; esse possono essere di diversi sistemi, che però differiscono fra loro soltanto per la forma e per la natura del filamento vegetale che contengono, il quale, nelle lampade del tipo Swan, è di cotone, ed in quelle del tipo Edison, è di bambù; ordinariamente poi l'intensità luminosa di queste lampade è compresa tra 8 e 32 candele.

I fili conduttori interni, per le lampade ad incandescenza, si fanno di rame, ricoperti con due, tre, od anche quattro strati di materie isolanti, quali sono, il caoutchouc, il cotone, il catrame, ecc. Nella posa in opera dei fili conduttori si deve avere grandissima cura acciocchè essi non presentino in nessun punto delle parti di rame scoperto a contatto, di muri, del terreno, o di metalli, bastando un tale contatto a disperdere la corrente; inoltre devesi evitare che i due fili, quello di andata e quello di ritorno, si tocchino tra loro a rame scoperto. Per questo, sovente, i fili conduttori si chiudono entro due scanalature distinte di una medesima cassetta di legno, che viene chiusa con un listello di legno sagomato, e tale che la cassetta stessa possa anche trovarsi in vista.

L'impianto della illuminazione elettrica viene infine completato per mezzo di un *misuratore della corrente*, che si inserisce nei fili maestri, subito dopo la presa che si ha in corrispondenza alla condotta stradale, il quale misuratore serve a determinare il quantitativo di energia elettrica consumata dalle lampade.

LE APPLICAZIONI RIASSUNTIVE

83. **I particolari riassuntivi di un villino.** È nei nuovi quartieri occidentali di Milano, che, in base all'ordinamento del piano regolatore della città, venne tracciata la Via Venti Settembre, la quale, partendo dalla Porta Magenta, con una larghezza di ben quaranta metri, fiancheggiata da aiuole e da filari di alberi, mette capo al nuovo Parco, ed è destinata alla costruzione di quei villini isolati verso i quali volgono desideroso il pensiero tutti quelli che nella quiete, nella amenità, e nell'igiene della casa, cercano il più gradito compenso che l'agiatezza può loro fornire, tanto più caro tale compenso, allorquando è meritato frutto del proprio lavoro. A questo motivo di giusta compiacenza certamente mirava il Comm. Ulrico Hoepli, allorchè recentemente faceva acquisto in tale via di un'area per costruirvi il villino destinato alla propria abitazione, dal quale, per la felice ubicazione, gli sarà concessa la vicina vista del nuovo Parco, dello storico Castello di Milano, del monumentale Arco del Sempione, nonchè quella, assai più lontana, di altro genere, ma non meno gradita, che viene offerta dal cerchio delle Alpi, dal Monte Adamello al Monviso. E siccome, a dare il progetto di questo villino ed a dirigerne la costruzione, venne chiamato lo stesso autore di questo libro, gli si è data anche l'opportunità di mostrarne le parti prin-

cipali, all'unico intento di presentare compendiate in una unica applicazione pratica, molte delle nozioni che si sono esposte.

Nella tav. CXXIII e CXXIV sono rappresentate le piante del piano terreno e del primo piano del villino, colle indicazioni che vi hanno riferimento, nonchè la prospettiva esterna, completata da quella per la porteria. Le facciate, nello stile del rinascimento, sono in parte in mattoni a pietra vista con decorazioni in pietra ed a dipinture; il villino poi, oltre i terrazzi, le loggie, i balconi, ha anche una altana che serve da belvedere; la gronda del villino è in legno a formelle; quella invece per l'altana è formata da una volticina di muratura con lunette ed è decorata da dipinture.

Le opere di fondazione, in terreno ghiaioso poco compatto, sono costituite da una palafitta di costipamento fatta con pali di rovere di lunghezza m. 1,80, e da una grossa gettata di calcestruzzo che porta direttamente le murature di fondazione.

Le murature, le arcate, le volte, sono di mattoni forti e malta di calce idraulica di Casale Monferrato; una di tali murature, essendo poggiata sulla impalcatura di una stanza, è di mattoni cavi per renderla leggiera, ed è esternamente rivestita con mattoni a pietra vista. Le impalcature sono in ferro, con voltine in gettata di cemento del sistema Odorico, l'armatura del tetto è in legno, e la copertura è fatta con tegole piane di color grigio della ditta Palli di Voghera. La scala principale è del tipo a tanaglia, costruita interamente in legno, quella di servizio è in lastre di Beura; i soffitti sono in parte in legno a lacunarî, ed in parte a stuoia decorati con stucchi; il lucernario che serve a dar luce alla scala principale è in ferro, coperto con vetri rigati; esso poi ha un certo numero di sportelli apribili a ribalta che servono per la ventilazione; i pavimenti delle stanze principali sono in legno, quelli delle stanze secondarie e di servizio sono in piastrelle di Marsiglia o di cemento; i serramenti interni ed esterni sono di legno e le persiane sono pure di legno del tipo da arrotolare.

Nel villino si ha anche una distribuzione d'acqua a pressione, fatta con tubi di ferro zincato formanti la rete del sotterraneo, dalla quale si diramano i tubi montanti che portano l'acqua nei piani superiori, sia per bere, come pel servizio dei bagni e delle latrine, nonchè per gli altri usi domestici. La fognatura è fatta con tubi di ghisa secondo il sistema a circolazione continua. Infine lo scaldamento è fatto con un calorifero ad acqua calda, la cui caldaia trovasi nel sotterraneo, e le cui stufe, stabilite per lo più nei vani delle finestre, hanno presa d'aria dall'esterno, essendo altresì lo scaldamento completato da canne di ventilazione distribuite nelle stanze le quali salgono fin sopra il tetto dell'edificio.

Tutte queste particolarità costruttive che brevemente si son accennate in forma riassuntiva, sono messe in evidenza dalla sezione verticale del fabbricato e corrispondente scorcio, che per ultimo si dà colla tav. CXXV e CXXVI.

