



L'INGEGNERIA CIVILE

LE ARTI INDUSTRIALI

PERIODICO TECNICO MENSILE

Si discorre in fine del Fascicolo delle opere e degli opuscoli spediti franchi alla Direzione dai loro Autori od Editori

STABILIMENTI INDUSTRIALI

LE NUOVE OFFICINE
DELLE STRADE FERRATE (RETE MEDITERRANEA)
IN TORINO

PARTE II.

Descrizione dei singoli fabbricati.

CAPITOLO I.

Officine ca'deraì, montatura locomotive ed altri annessi.

(Veggansi le Tav. V e XII)

Sono due edifici identici nell'insieme, della lunghezza di m. 183,06 e della larghezza di 48,68 fra i vivi esterni dei muri, colla maggiore dimensione rivolta da est ad ovest; oltre questa parte principale i due edifici presentano un avancorpo di $16,90 \times 9,40$ sul lato est, simmetrico rispetto all'asse longitudinale (V. tav. V e fig. 1, tav. XII).

Ognuno dei due fabbricati è diviso in tre navate, due laterali identiche ed una centrale più bassa destinata al carrello trasbordatore. I carrelli dei due riparti penetrano negli avancorpi, che sono attraversati da un binario, il quale corre lungo tutto il lato est dello stabilimento e va a collegarsi coi binari d'entrata nell'officina (V. tav. V).

I muri longitudinali e di testa delle navate laterali sono divisi in due piani da una semplice fascia in pietra e mattoni e coronati da una cornice, sopra la quale alle due teste innalzasi un frontone a gradinata; la navata mediana è a un piano solo, coronata anch'essa da un frontone (V. fig. 2, tav. XII).

La struttura muraria è mista, cioè a cinture di mattoni a paramento visto, le quali comprendono un *opus incertum* di pietrame di Borgone dell'altezza di m. 0,55 con nastro di cemento rilevato in corrispondenza delle commessure. Lo spessore dei muri è di 1,04 per i muri longitudinali a piano terreno e 0,65 per gli stessi muri al piano superiore; per i muri di testa lo spessore è costante di m. 0,78.

Le pareti longitudinali interne sono divise nel pianterreno in 33 campate di m. 5,50 mediante una serie di pilastri larghi 1,00 collegati da archi a tre centri aventi la saetta di 1,65 e l'imposta a m. 4,50 dal pavimento. Sotto l'arcone il muro è spesso 0,65 ed in esso sono praticate due finestre ad arco a pien centro, aventi la larghezza di 1,30 e l'altezza in chiave di 3,50, col davanzale in pietra a m. 1,65 dal pavimento. In nove campate, invece delle due finestre, è aperta una porta di luce di m. 3,30 attraversata da binario. Al piano superiore le finestre sono raggruppate in numero di tre colle dimensioni: larghezza m. 0,82, altezza in chiave m. 2,50 (V. fig. 4, tav. XII).

Tutte le finestre sono munite di serramenti in ferro costituiti da un telaio fisso fatto con un ferro a zeta e da montanti e traverse fatte con ferri a 1, contro i quali si applicano i vetri; quelle del pianterreno (fig. 92) sono in parte

fisse, in parte apribili, quelle del piano superiore sono apribili per tutta la larghezza.

La chiusura delle porte è pure fatta con serramenti in ferro, fissi nella parte superiore o lunetta a vetri, apribili nella parte inferiore cieca e muniti di sportello di servizio; l'intelaiatura è fatta con robusti ferri cantonali all'ingiro e con montanti e traverse costituite da ferri a 1; il riempimento delle maglie comprese fra le intelaiature è ottenuto con lamierino ondulato dello spessore di 2 mm. (vedi fig. 93).

Come si è detto più sopra, tanto il riparto dei calderai quanto il montaggio sono divisi in tre navate, due laterali misuranti in larghezza internamente m. 15,275 ed una centrale di m. 16,05, mediante una fila di pilastri in ghisa aventi sezione orizzontale a doppio T simmetrico, disposti col lato maggiore nel senso trasversale del capannone e distanti nel senso longitudinale di m. 5,50 da asse ad asse (V. tav. XII, fig. 1 e 3).

Questi pilastri hanno una base robusta di m. $1,00 \times 0,80$, spessa 80 mm. con tenone che penetra nell'imbasamento in pietra da taglio: a 1,50 dal suolo essi si restringono alla sezione normale di $0,55 \times 0,40$ con spessore di 35 mm. e con queste dimensioni proseguono fino all'altezza di m. 6,75 dal suolo, dove presentano due espansioni simmetriche a guisa di mensole, destinate, l'una a portare l'incavallatura del tetto della navata centrale, l'altra la trave tubolare su cui sono disposte le rotaie di scorrimento delle gru di servizio a fune continua (V. particolari, fig. 94 e 95).

La parte ora descritta del pilastro è fatta in due pezzi, pressochè della stessa lunghezza, terminati da due piastroni inchiodati tra loro con 10 bulloni di 32 mm. di diametro. Al disopra del piano delle incavallature centrali il pilastro si restringe alle dimensioni $0,28 \times 0,28$ con spessore di 25 mm. e così continua per m. 4,50 fino al suo culmine, dove è chiuso da un piastrone sul quale viene a poggiare l'incavallatura delle navate laterali. Tanto al disopra quanto alla base questo ultimo tronco del pilastro presenta delle espansioni verso la navata laterale; la inferiore serve a rendere più solida l'unione col tronco più basso del pilastro, la superiore a rendere più largo l'appoggio delle capriate laterali (Vedi particolare, fig. 96). Il peso complessivo di un pilastro esclusi i bulloni ed il piombo per la fissazione della base nella pietra di fondazione, è di chg. 4715.

Nel senso trasversale del capannone i pilastri sono rilegati mediante le incavallature; nell'altro senso, oltrechè dalle travi tubolari delle gru, sono tenuti in sesto da parapetti ed architravi di collegamento. Il parapetto consta di un lamierone di m. $0,85 \times 0,01$ al quale sono applicati sopra e sotto quattro cantonali di $\frac{70 - 70}{10}$ (*), e nella

parte mediana un ferro a 1 $\frac{100 - 60}{10}$ esterno, ed un ferro piatto interno di 100×10 . Il parapetto nel senso longi-

(*) Per i ferri si adotta la notazione concisa sotto forma di frazione; le dimensioni sono espresse in millimetri.

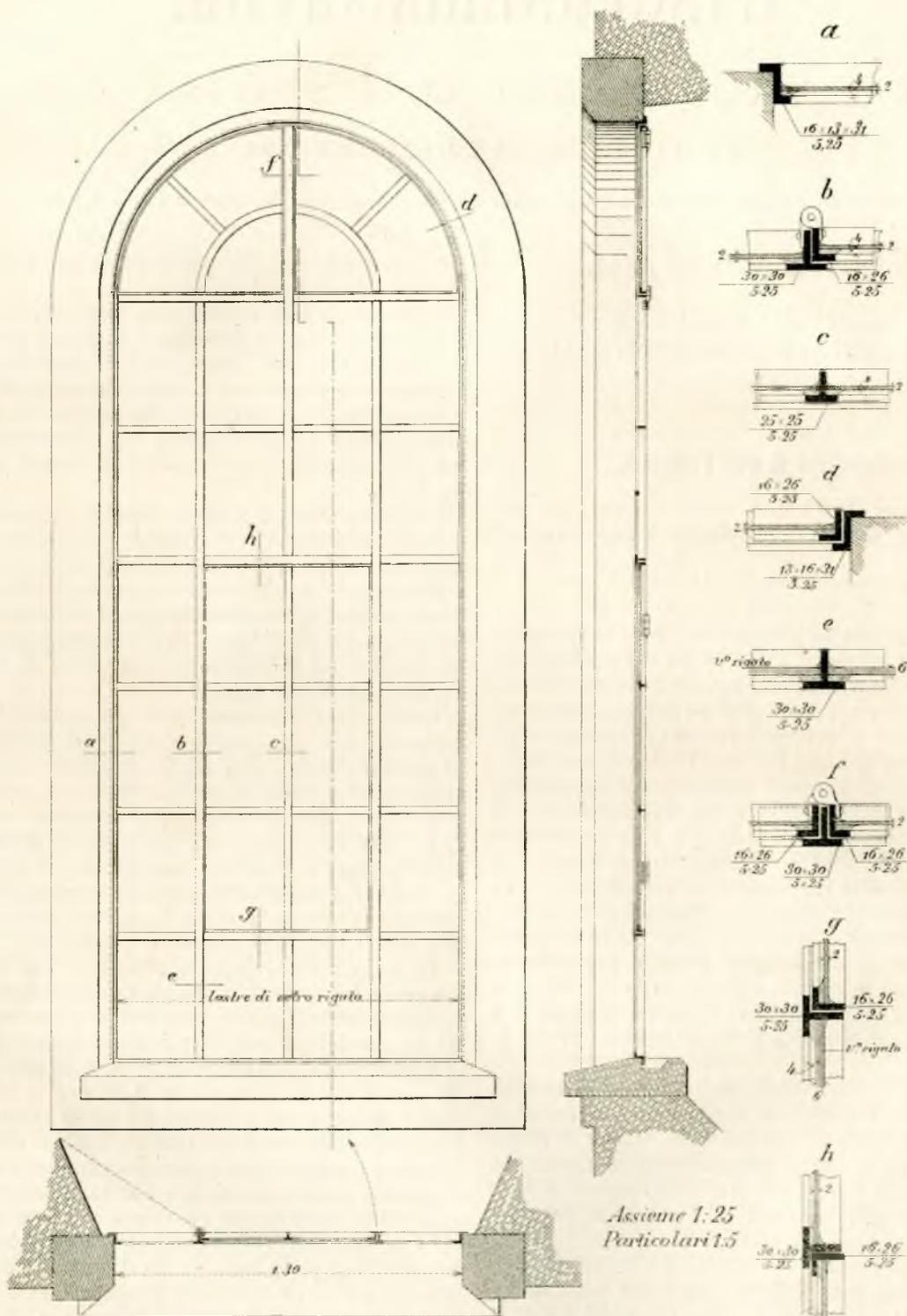


Fig. 92.

tudinale è diviso in tre parti eguali da due montanti verticali fatti con ferri a $\perp \frac{100 - 60}{10}$, che s'attaccano inferiormente al parapetto stesso ed alla parte superiore all'architrave, il quale non è che una lamiera di m. $0,21 \times 0,01$ rinforzata da un ferro ad \perp esterno $\frac{175 - 60}{8} = 10,5$ e da un cantonale interno $\frac{70 - 70}{10}$ (V. figure 95 e 96).

Parapetto ed architrave sono assicurati con chiavarde alle colonne, ed insieme coi montanti costituiscono l'intelaiatura robusta di grandi vetrate, fatte con piccoli ferri da serramenti del tipo di quelli usati per le finestre. Queste vetrate, aventi l'area di 5 m^2 circa, sono in gran parte fisse non essendovi che uno sportello apribile a due volate di $1,00 \times 1,50$ nella parte inferiore, ed un *vasistas* girevole attorno ad un asse orizzontale di 1 m^2 di superficie, nella parte superiore.

Il peso della parte in ferro di queste vetrate risultò di

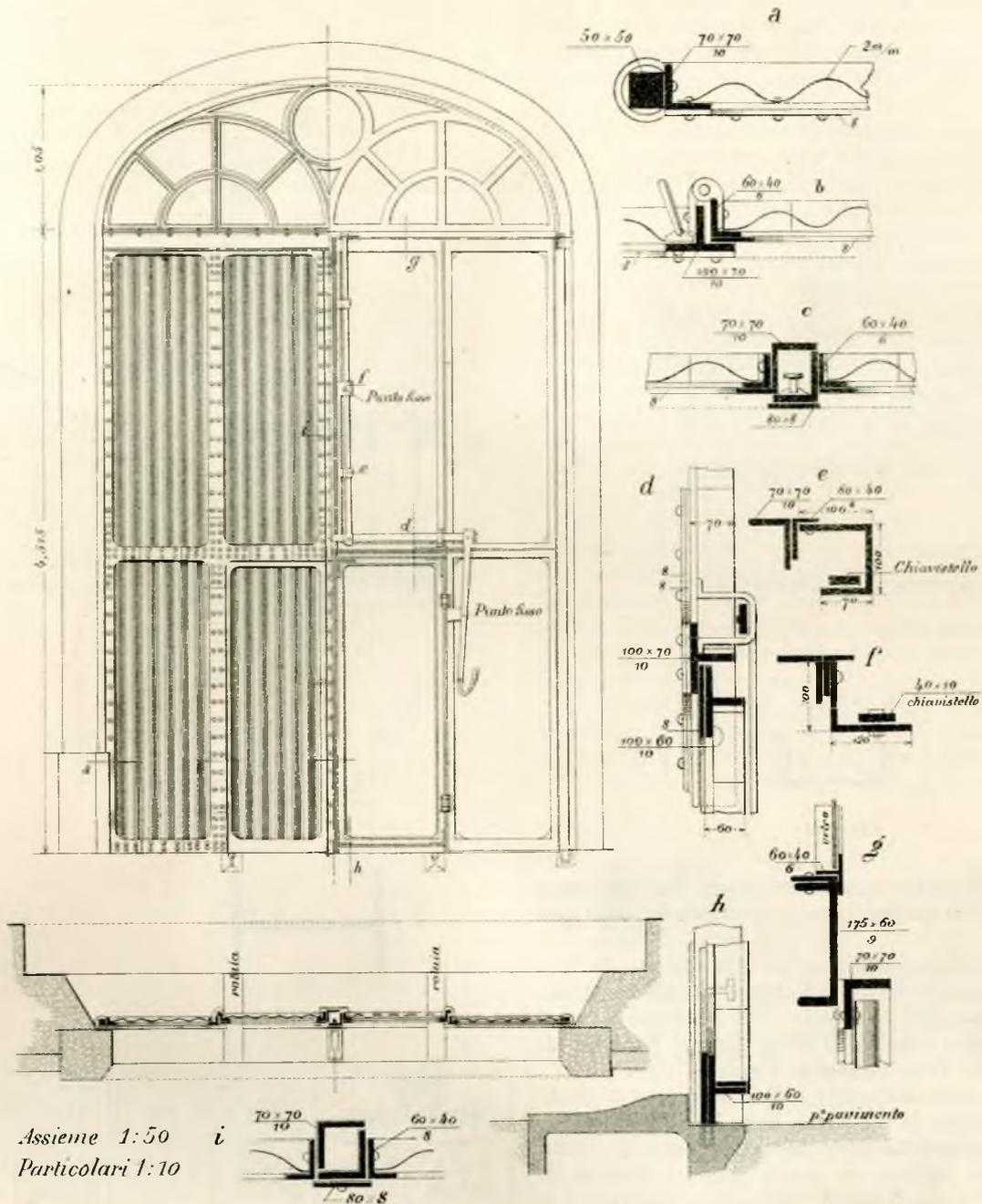


Fig. 93.

15 chg. per m²; ogni scomparto misura meno di $\frac{1}{8}$ di m² di superficie.

Al parapetto, dalla parte esterna, è assicurato il doccione d'impluvio della navata centrale, e dalla parte interna sono inchiodate alcune mensole in ferro portanti un tavolato compreso fra la vetrata e le travi delle gru, il quale tavolato serve per passaggio degli operai che si recano a visitare le gru e ad aprire o chiudere i serramenti.

Le travi in ferro portanti le gru appartengono al tipo tubolare e sono costituite da due lamiere verticali di metri $0,46 \times 0,010$ alle quali sono inchiodati quattro cantonali di $\frac{85 - 85}{10}$ che portano due tavole sopra e due sotto, della

larghezza di m. 0,34 e dello spessore di m. 0,01. Sulla parte superiore poggia la rotaia del tipo Brunell (cioè a sezione di U rovesciata), larga nella suola 0,190, alta

m. 0,075 e pesante chg. 40 al ml. La fissazione della guida è ottenuta mediante martelletti inchiodati alla trave.

Ogni trave è lunga m. 10,98, cioè comprende due interassi di colonna; sulla colonna di mezzo dessa è fissa mediante bulloni coll'interposizione di un piastrone in ghisa di m. $0,35 \times 0,28 \times 0,04$ solidale alla trave; sulle colonne estreme il piastrone non è che di $0,35 \times 0,13 \times 0,045$, e scorre sulla superficie piallata di un altro piastrone di 0,065 solidale alla colonna. La giunzione delle tavole verticali della trave è fatta con due piastre di giunzione con fori ellittici aventi l'asse maggiore orizzontale. Con questa disposizione è facilitato lo scorrimento dovuto alla dilatazione e nel tempo stesso è assicurata la indeformabilità della trave per effetto delle variazioni di temperatura.

Alla stessa altezza della trave dalla parte del muro e sulla risega fra i due piani è disposto un longone di rovere di m. $0,30 \times 0,15$ che ad ogni intervallo di m. 1,50 è attraversato da un bullone di 20 mm. di diametro assicurato

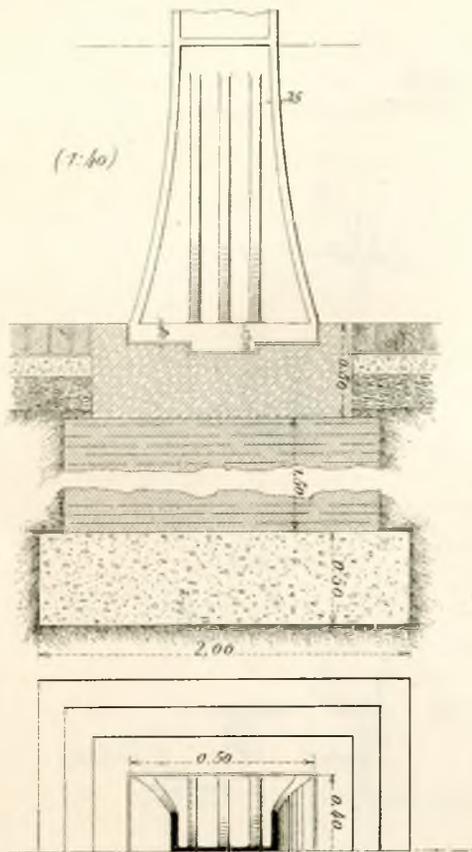


Fig. 94.

ad un pulvino in pietra immesso nel muro. Sul longone è adagiata la guida Brunell per lo scorrimento delle gru (vedi fig. 97).

Le gru sono in numero di due per ogni navata; la loro portata è diversa, cioè di 15 e 25 tonnellate per i calderai, di 35 per il montaggio locomotive. Per ciascuno dei due fabbricati due gru sono della Ditta Tannet Waleker di Leeds e due della Ditta Conduites d'eaux di Liegi.

Le gru sono sostanzialmente dello stesso tipo, a corda senza fine e constano di un telaio formato di lamiera di ferro montato su quattro ruote calettate a due a due sullo stesso asse, che scorrono su guide poste a distanza di m. 15,085; la faccia inferiore della trave della gru è a m. 6,75 dal pavimento.

Il telaio si compone di due travi, di altezza costante nel tipo inglese e di eguale resistenza nel tipo belga, le quali portano alla parte superiore le guide del carrello trasversale per il movimento dell'uncino o gancio. Il carrello è in ghisa, montato su quattro ruote d'acciaio e porta gli ingranaggi per il sollevamento delle catene comandati da un albero longitudinale mosso dal meccanismo generale.

Questo meccanismo si compone essenzialmente di un telaio in ghisa fissato alle travi delle gru, sul quale sono montate le puleggie motrici ad imbracamento e gli ingranaggi per la trasmissione in doppio senso dei tre moti seguenti:

- 1° Di sollevamento e discesa dei pesi;
- 2° Di spostamento del carrello;
- 3° Di traslazione della gru nel senso longitudinale dell'officina.

Il moto di sollevamento si fa a velocità diverse, secondo la portata massima della gru e secondo il peso che si deve manovrare, come appare dal seguente specchietto:

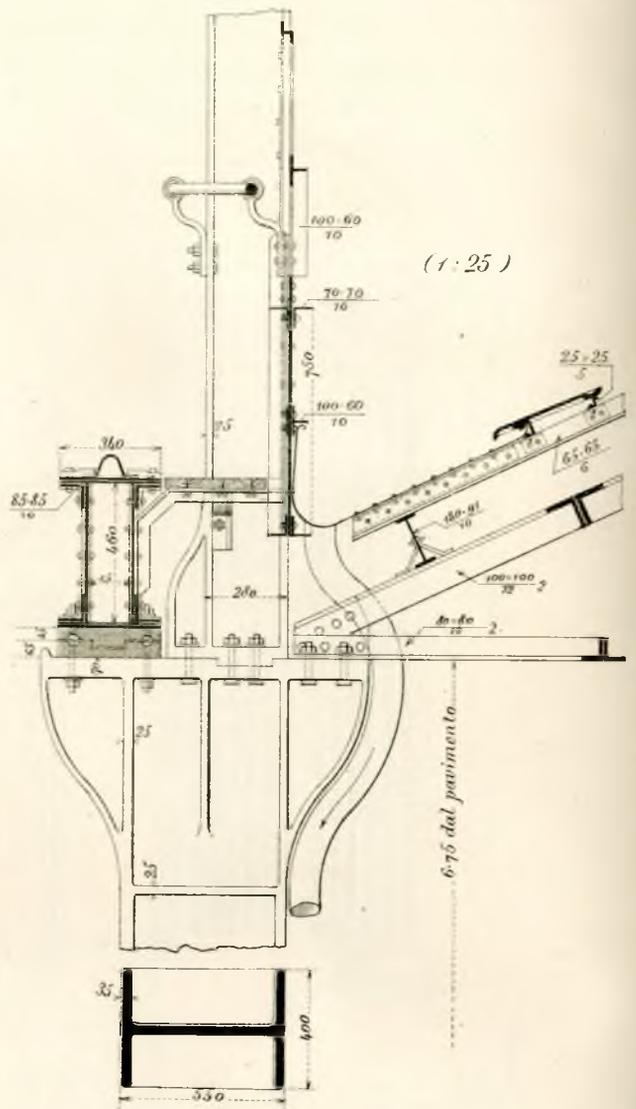


Fig. 95.

Gru da 15 tonn.		Gru da 25 tonn.		Gru da 35 tonn.	
Carico in tonn.	Velocità al l'	Carico in tonn.	Velocità al l'	Carico in tonn.	Velocità al l'
	m.		m.		m.
15	0.76	25	0.305	35	0.305
7 50	1 50	8	0.915	12	0.915
3 50	3.05	6 25	1.220	9	1.220
1 75	6.10	2 25	3.650	3	3.650

Il moto di sollevamento dei due ganci è indipendente l'uno dall'altro e può aver luogo contemporaneamente.

Lo spostamento trasversale del carrello è ottenuto mediante un canapo d'acciaio che si avvolge sopra un albero comandato dal meccanismo, e può aver luogo su tutta la lunghezza di 15 metri fino a m. 2,00 dall'asse delle ruote.

Alcuni supporti a sollevamento automatico servono a sostenere i due alberi di trasmissione ad ingranaggio del carrello senza impacciare la sua corsa trasversale. La velocità di questa corsa risulta come appresso:

Gru da 15 tonnellate	.	m. 12,20	per minuto
» 25	»	» 6,10	»
» 35	»	» 6,10	»

numero delle macchine che annualmente le Officine di Torino devono poter riparare, ricevendone contemporaneamente $162 \times 145 : 365 = 64$ circa; in pratica però se ne ricevono contemporaneamente anche più di 100.

Risulta dunque che la capacità di 66 macchine assegnata al montaggio è pienamente appropriata.

I binari e le fosse d'espurgo nei calderai sono limitati alle prime 19 campate per ciascuna corsia laterale a partire da levante, di guisa che si contano in tutto 38 espurgatoi, dei quali 20 hanno le dimensioni di quelli del montaggio, gli altri sono lunghi m. 3,80.

Tanto il calderaggio quanto il montaggio sono serviti da carrelli trasbordatori a fossa, mossi da motorini a vapore: le larghezze delle fosse sono diverse e precisamente di m. 5,55 nei calderai e m. 7,60 nel montaggio; anche le lunghezze delle fosse sono diverse e precisamente di m. 1,90 nel montaggio e m. 1,23 nei calderai; la profondità, infine, delle guide del carrello sotto il piano dell'officina è di m. 0,375 nei calderai e m. 0,55 nel montaggio locomotive. Nella figura 99 si è rappresentata la fossa del carrello dei calderai.

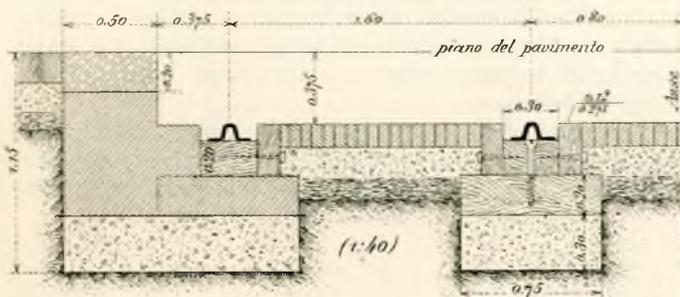


Fig. 99.

Le guide di scorrimento del carrello sono in numero di quattro, del tipo Brunell, identiche a quelle per le gru e sono fissate a longoni di rovere di m. $0,25 \times 0,20$ assicurati a dormienti trasversali acciecati nelle murature di fondazione. Di fianco al longone sono collocate due costane per far da contenitore al pavimento che è in mattoni su fondo di calcestruzzo e ghiaia. I piedritti delle fosse sono in muratura laterizia con coronamento in pietra da taglio; frequenti discese agevolano il passaggio da una corsia all'altra dell'officina.

Sotto il fondo delle fosse ed in corrispondenza degli avancorpi, sono aperte ampie camere per esplorazione dei carrelli che vi sostano quando non lavorano.

Il pavimento del riparto calderai è fatto con dadi di legno rovere di $0,12 \times 0,12 \times 0,15$ posti in opera su sottosuolo di m. 0,15 di calcestruzzo e m. 0,10 di ghiaia; i dadi sono a semplice contatto e posati su calcestruzzo ordinario, fatto cioè con ghiaia e malta di calce idraulica nelle proporzioni di 2 per 1. Per contro nel montaggio locomotive i dadi, che hanno ancora le dimensioni precitate, presentano tutto all'ingiro un vano di m. 0,006 riempito con cemento liquido; il calcestruzzo, in strato di soli 0,10, è fatto con 170 chg. di cemento Portland per ogni metro cubo di sabbia fina e l'altezza della ghiaia è di 0,20.

Si l'uno che l'altro tipo di pavimento fecero buona prova; nel primo però si manifesta facilmente la tendenza agli avvallamenti, tendenza che non si verifica nel secondo, e ciò in grazia del cemento interposto e della maggior compattezza del sottosuolo.

Quanto al costo si osservi che il pavimento dei calderai costò L. 16,60 e quello del montaggio L. 17,00 al m².

Il coperto delle navate laterali dei due riparti ha la pen-

denza del 50 0/10 ed è fatto con tegole piane marsigliesi legate con filo di rame a listellini d'abete di $0,03 \times 0,04$ posti alla distanza di m. 0,34 con interposizione di tavole di larice di $0,25 \times 0,025$; i listelli sono inchiodati a pancocelli di larice di sezione $0,10 \times 0,12$ disposti secondo il pendio del tetto alla distanza di m. 0,50 da asse ad asse; infine i pancocelli si inchiodano su arcarecci di larice di sezione $0,18 \times 0,25$ i quali sono assicurati con viti a legno ai gattelli in ferro posti nei nodi del puntone delle sottostanti incavallature (V. fig. 96). Queste sono del tipo inglese, a catena orizzontale, e constano di cantonali e ferri piatti inchiodati fra loro con piastre di interposizione (V. fig. 3 della tav. XII). La loro corda è di metri 16,30; gli appoggi misurano complessivamente m. 0,635; la distanza fra asse ed asse è di m. 5,50 e l'altezza della catena sul piano del pavimento è di m. 11,25.

Le incavallature della navata centrale sono dello stesso tipo delle precedenti; il loro appoggio sulle colonne in ghisa è di m. 0,25 per parte, l'altezza della catena sul suolo è di m. 6,75, la corda di 15,45.

La soprastruttura del tetto della navata centrale è diversa nei due riparti; è in legno nei calderai, in ferro nel montaggio. In questo capannone agli arcarecci in legno sono sostituiti ferri a I colle dimensioni $\frac{180 - 91}{10}$, ai paradossi

o pancocelli altrettante corniere di $\frac{65 - 65}{6}$, ed ai listellini d'abete dei piccoli cantonali $\frac{25 - 25}{5}$. Questo è il

caso rappresentato appunto dal particolare fig. 4. Si l'uno che l'altro coperto delle navate centrali, portano in tutte le campate, salvo le estreme, un lucernario a vetri sopraelevato di 1 m. in senso verticale, colla stessa pendenza del coperto cieco. Questo lucernario è fatto con un ferro di colmo a sezione di doppio T di $\frac{165 - 50}{8}$ sostenuto da due ferri

a I verticali inchiodati sul colmo delle capriate; altri due montanti, che partono dall'incavallatura fatti con ferro a I di $\frac{100 - 60}{10}$, portano due corniere che fungono da

arcarecci del lucernario. Per diminuire la portata di questi ferri in ogni interasse di capriate è disposto un ferro a I verticale assicurato agli arcarecci del tetto basso. Sul ferro a I di colmo e sui cantonali sono inchiodati alla distanza di m. 0,50 da asse ad asse i ferri a I $\frac{45 - 60}{7}$, sui quali coll'interposizione di mastice sono adagiate le lastre di vetro rigate spesse m. 0,009 (v. fig. 100).

Il peso dei lucernari è di chg. 125 al ml. esclusi i vetri.

Il peso delle capriate è di chg. 1390 per le navate laterali, e 1340 per la centrale; il qual peso riferito al mq. di area coperta risulta chg. 16 circa. (1).

Tutti i pezzi componenti le incavallature, e quelli della soprastruttura del coperto furono calcolati coi seguenti criteri, che valgono anche per gli altri edifici:

1° Oltre il carico permanente il coperto deve portare un sovraccarico accidentale di chg. 100 per mq. di falda;

2° Il ferro non deve mai lavorare a più di chg. 8 per mmq.; il legno a più di 0,65.

Prima di abbandonare i due riparti calderai e montatura locomotive dobbiamo occuparci dell'edificio per la chiodatura idraulica delle caldaie (V. fig. 1 della tav. XII).

(1) Per area coperta qui s'intende l'area del rettangolo, i cui lati sono la corda dell'incavallatura, e la distanza di due incavallature successive.

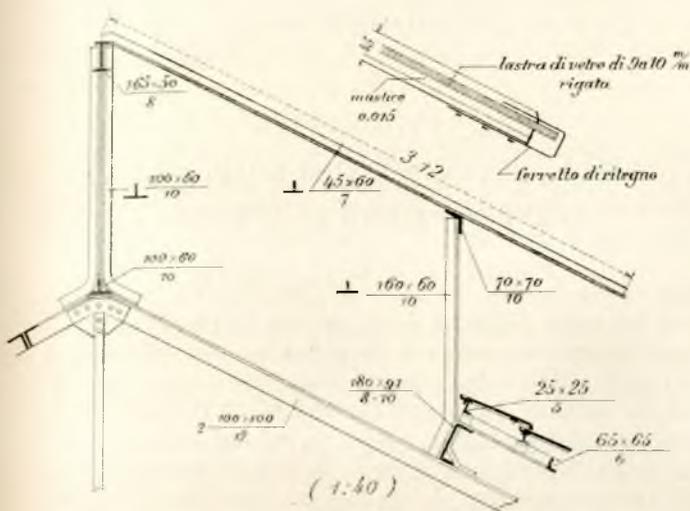


Fig. 100.

Questo edificio si eleva in corrispondenza della navata centrale dei calderai per 4 campate nel senso della lunghezza comprendendo così un'area di $17,08 \times 22,80$, e presenta la stessa struttura muraria e la stessa configurazione dell'officina principale di cui fa parte; al di fuori presenta tre piani, dei quali uno al di sopra delle navate laterali; la catena delle sue incavallature è a m. 15 dal suolo.

Al pianterreno la chiodatrice ha i muri di 1,041; 4 arconi da 3,30 di luce su pilastri in muratura si aprono sui fianchi, e due da 10 m. di corda a pieno centro sulle fronti: al primo piano una serie di finestre senza serramenti è praticata nei muri laterali che si riducono allo spessore di 0,65; altre piccole finestre, che appaiono sopra le incavallature centrali, si aprono nei muri frontali. All'ultimo piano infine tutto all'ingiro si aprono numerose finestre di luce 0,65 ed alte 2,40, chiuse con serramenti in ferro.

Le fronti est ed ovest sono coronate da un frontone a gradinate come i padiglioni più bassi delle due officine.

La fossa del carrello penetra per m. 3,50 nel locale della chiodatrice e per mezzo di essa il carrello trasporta le caldaie a portata della grande gru a pernio verticale che la deve presentare alla chiodatura idraulica.

La gru a pernio verticale è assicurata alla parte inferiore in un robusto imbasamento in pietra da taglio su fondazione di muratura e sottostante calcestruzzo; alla parte superiore il pernio è trattenuto da una trave tubolare alta m. 0,70 e poggiante sui muri longitudinali dell'edificio. Essa è formata con due travi distinte poste alla distanza di 0,80, ciascuna delle quali consta di quattro cantonali di $\frac{80,80}{10}$ comprendenti le lamiere d'attacco del traliccio e

di due tavole orizzontali sopra e due sotto spesse metri 0,008 e larghe m. 0,168; il traliccio è costituito con ferri piatti 80-8 incrociati a 45°. Le due travi gemelle sono rilate da frequenti lamieroni di $0,96 \times 0,50$ di superficie.

Nelle testate gli appoggi sui muri sono fatti con piastroni di ghisa che possono scorrere su altre piastre impiombate in pulvini in pietra immersi nel muro. Robusti tiranti in numero di 6 per ogni appoggio, del diametro di 30 mm. attraversano il muro ed un piastrone in ghisa esterno di spessore m. 0,03 che è serrato con altri bulloni attraversanti il muro a tre guide a doppio fungo disposte di coltello contro il muro stesso. Per impedire gli spostamenti laterali la trave è contraventata da 4 tiranti di 50 mm. muniti di manicotti a vite a metà lunghezza per essere posti in tensione, questi tiranti sono appiattiti in prossimità degli

angoli del fabbricato e sono presi fra due piastroni orizzontali tagliati a foggia di triangolo, i quali sono inchiodati a cantonali assicurati ad altro piastrone verticale contro il muro. Sei chiavarde, attraversanti ognuno dei muri concorrenti ad angolo, vengono serrate mediante i loro dadi contro un piastrone identico posto nella parete esterna del muro (1).

Descritto così sommariamente quanto havvi di notevole nella chiodatrice, diremo ancora che a fianco di questo edificio ed in tutta la zona dei calderai che si estende a ponente del medesimo sono disposte le fucine e parecchie macchine per la lavorazione delle lamiere e delle parti componenti l'armatura delle caldaie. In questo tratto al pavimento a dadi di rovere è sostituito un semplice battuto di argilla.

Le macchine utensili sono disposte lungo i due muri longitudinali dei calderai e lungo quelli della chiodatrice. Le prime ricevono il moto da un albero di rimando, che è portato da supporti pendenti, i quali si attaccano a travi di rovere di sezione m. $0,30 \times 0,30$ assicurate su mensole in ghisa munite di contropiastre esterne e di bulloni attraversanti tutto lo spessore del muro. Questo albero di rimando riceve il moto per mezzo di cingoli da un altro albero stabilito su appositi pulvini in pietra in un largo tombino alla profondità di m. 0,80 dal pavimento. Di questi alberi longitudinali nei calderai ne abbiamo due, l'uno lungo il muro sud e l'altro lungo il muro nord. Entrambi ricevono il movimento dall'albero centrale che attraversa il capannone dei calderai, l'edificio Dipendenze ed il montaggio, mediante ingranaggi conici ed apparecchi d'innesto. Quello a nord si prolunga sotto il piazzale ad ovest dei calderai e va a dare il moto alle macchine del riparto lavorazione dei tubi nell'angolo nord-ovest dell'officina (V. tav. V).

Le macchine disposte lungo i muri longitudinali della chiodatrice da una parte e dall'altra di detti muri ricevono il moto da piccoli alberi di rimando mossi da una puleggia situata alla loro estremità la quale si muove di conserva alla puleggia motrice calettata sull'albero centrale.

Di queste macchine utensili alcune sono nuove, altre provengono dalle officine locali soppresse e si distinguono in 14 trapani, 1 macchina per far chiodi, 2 cesoie-punzoni, 2 macchine per tagliare, 2 cesoie, 1 stozzatrice, 1 tornio, 1 cilindratore lamiere, 1 limatrice doppia, 4 pialle, 1 smusatrice e 6 piccoli tornii per viti passanti in rame.

Per la fucinatura dei pezzi componenti le locomotive, si hanno delle fucine portatili, in lamiera di ferro, che ricevono l'aria di alimentazione da una condotta sotterranea in muratura, la quale fa capo ad una fossa in prossimità di quella di trasmissione nella chiodatrice; nella fossa sono installati 2 ventilatori a rotazione sistema Root, mossi dall'albero principale di trasmissione.

Fra il fabbricato calderai ed il montaggio è interposto uno spazio della larghezza di 40 metri, che è occupato in parte da un edificio detto Dipendenze, largo m. 39, il quale comprende un corridoio centrale con binario di comunicazione fra i due riparti, e due padiglioni laterali (V. fig. 1, tav. XII).

Nel padiglione a levante sonvi due locali per i capi officina calderai e per l'utensileria, una sala per lavorazione tubi con un ventilatore e 5 fucine, ed una sala per deposito bronzi; in quello a ponente a partire dai calderai si incontra la sala del motore, quella delle caldaie e quella per i capi officina montaggio.

Il fabbricato Dipendenze ha la stessa struttura dei capannoni finitimi; i muri di perimetro sono in pietrame e mattoni con spessore di 0,78, quelli interni sono in mat-

(1) Questa è la descrizione del disegno preparato per l'inchiodatura idraulica: esso però non è stato per anco eseguito.

toni. Frequenti ed ampie aperture chiuse con serramenti a vetri sono distribuite sui muri perimetrali; in quelli interni lungo il corridoio sono praticate undici grandi aperture con luce di m. 3,30 chiuse da serramenti a vetri con parapetto in lamiera.

Da queste vetrature e dai lucernari aperti nel tetto entra la luce per illuminare il corridoio; altri lucernari sono pure stabiliti nella sala caldaie, in quella del motore, e nelle due camere a levante destinate ad officina. L'orditura di questi lucernari è analoga a quella che abbiamo descritta nei calderai e montaggio.

Le incavallature, del solito tipo inglese, sono in numero di otto per ciascuno dei padiglioni laterali, distano metri 4,45 l'una dall'altra, e le loro catene orizzontali, poste a 6,75 dal pavimento, compresi gli appoggi, misurano metri 16,10 di lunghezza.

Nel corridoio le incavallature sono pure in numero di otto la corda è di m. 5,50, essendo di 5,00 la portata libera fra i muri del corridoio. Sulle incavallature sono disposti gli arcarecci, i panconcelli ed i listelli portanti le tegole piane, in modo identico a quello già descritto per i capannoni principali.

Nel cortile a ponente dell'edificio ora descritto hanno preso posto: 1° un cesso isolato colle dimensioni 8,60 × 3,34, con coperto in tegole e orditura del tetto in legno; 2° un serbatoio sotterraneo con volto di copertura per l'acqua di condensazione del motore, della capacità di 150 m³; 3° il camino per le caldaie; 4° un forno per ricuocere le lamiere, con due focolai ed un'unica camera calda di 6,5 × 3,36 dalla quale il fumo vien portato alla base del camino mediante apposito condotto (V. fig. 1, tav. XII).

Nel cortile a levante notiamo un padiglione cessi, una tettoietta per deposito acidi, che copre in parte una fossa sotterranea per il raffreddamento dei tubi in rame, e due caprie per sollevare i tenders, con sottostante fossa di visita, del tipo degli espargatoi dei calderai.

In entrambi i cortili ora accennati sono impiantate due file di binari coll'interasse alternato di m. 3,66 e m. 3,85, serviti da due carrelli a fossa, mossi a mano e provenienti dalle sopresse officine.

Il binario che attraversa gli avancorpi dei calderai e del montaggio fa comunicare i due riparti col fabbricato del

Pesa locomotive.

Questo fabbricato (V. fig. 5, tav. XII) ha le dimensioni 25,00 × 8,70; il telto è sostenuto da tre incavallature tipo inglese, in ferro, spaziate di 6 m. con sfogatoio e sopra struttura metallica. I muri, laterizi, sono spessi 0,50 e in essi si aprono due porte che danno adito alla pesa sulla fronte sud e nord, e parecchie ampie finestre lungo i lati, munite di serramenti in ferro.

In prosecuzione della pesa, del sistema Bianco Opessi a rotaia continua, si ha una fossa per visita, del tipo di quella già descritta e di fuori una piattaforma che permette di girare le locomotive e dirigerle sui binari.

L'area dei fabbricati descritti risulta come appresso:	
Calderai e chiodatrice idraulica	m ² 9069,88
Montaggio locomotive	» 9069,88
Fabbricato dipendenze	» 1560,00
Pesa locomotive	» 217,50

Totale m² 19917,26

(Continua).

Ing. ALESSIO RAGAZZONI.

TERMODINAMICA

SUL LAVORO INTERNO

NELLA DILATAZIONE DEI CORPI SOLIDI

E SUL RAPPORTO DI POISSON.

Nota del dott. E. BOGGIO LERA (1).

1. La teoria dinamica del calore non ha fin qui determinato il lavoro interno prodotto dal calore nella dilatazione dei corpi solidi; solamente nel caso che il volume sia mantenuto costante, ha dimostrato che se C è il calore specifico a pressione costante, c quello a volume costante, ambidue alla temperatura assoluta T , P la pressione interna, V il volume specifico, A l'equivalente calorifico del lavoro, si deve avere:

$$C - c = - A \cdot T \cdot \left(\frac{dP}{dV} \right)_T \cdot \left(\frac{dV}{dT} \right)_P^2$$

ove $\left(\frac{dP}{dV} \right)_T$ e $\left(\frac{dV}{dT} \right)_P$ indicano rispettivamente le derivate

a temperatura ed a pressione costante. Osservando che se ω è il coefficiente di compressibilità cubica a temperatura costante ed α il coefficiente di dilatazione cubica a pressione costante, entrambi alla temperatura indicata T , si ha:

$$dP = - V \omega dP,$$

$$\frac{1}{V} \left(\frac{dV}{dT} \right)_P = \alpha;$$

quell'eguaglianza si può mettere sotto la forma:

$$(1) \quad C - c = A \frac{T \alpha^2 V}{\omega}.$$

Da questa si potrebbe calcolare il lavoro interno nell'aumento di un grado di temperatura a volume costante, se fosse noto il coefficiente di compressibilità cubica ω . Ma sapendosi come questo coefficiente sia poco conosciuto a causa delle grandi difficoltà della sua determinazione, e che assai discordi sono le poche determinazioni che ne furono fatte per alcuni metalli, può dirsi che allo stato attuale il lavoro interno è ancora sconosciuto.

Io credo che si possa determinare il lavoro interno tanto a volume come a pressione costante, ed anche il coefficiente di compressibilità cubica per mezzo delle considerazioni seguenti:

Avendo io dimostrato (2) che fra il calore specifico assoluto K del corpo, la densità δ , la temperatura assoluta T e il coefficiente di rottura R passa la relazione:

$$K T E \delta = R$$

ed avendo fatto vedere che con grande approssimazione si ritrovano mediante questa formola i coefficienti di rottura determinati sperimentalmente da Wertheim, prendendo per K il rapporto $\frac{2,4}{p}$ del calore specifico assoluto dell'idro-

(1) Dagli *Atti dell'Accademia dei Lincei*, vol. II, fasc. 2°, secondo semestre 1893.

(2) *Atti dell'Accademia dei Lincei*, giugno 1893. — Nota riportata nell'*Ingegneria Civile*, agosto 1893.

geno al peso atomico riferito a quello dell'idrogeno medesimo, possiamo dire di conoscere K . Il calore specifico C a pressione costante alla temperatura T e la densità essendo noti:

$$(C - K) E \delta$$

risulterà noto parimenti e ci darà (se si trascura il calore impiegato nell'eseguire il lavoro esterno sempre piccolissimo) il lavoro interno nella dilatazione subita dall'unità di volume per l'innalzamento di un grado di temperatura a pressione costante.

Ora se α è tale dilatazione e ϖ , come dicemmo, il coefficiente di compressibilità cubica a temperatura costante, è chiaro che per ottenere una variazione α dell'unità di volume dovrebbe aversi una variazione $\frac{\alpha}{\varpi}$ di pressione per

unità di superficie. Però siccome questa sarebbe soltanto la variazione finale, potremo dire che il lavoro interno per unità di volume dovrà essere uguale alla metà di tale variazione di pressione per unità di superficie. Siamo quindi autorizzati a stabilire la relazione:

$$(2) \quad (C - K) E \delta = \frac{\alpha}{2 \varpi},$$

la cui importanza è evidente; essa ci dà;

$$(3) \quad \varpi = \frac{\alpha}{2 (C - K) E \delta},$$

la quale ci permette di determinare il coefficiente di compressibilità cubica, giacchè α , C , K , E , δ sono tutte quantità note; essa ci dice inoltre che:

« il coefficiente di compressibilità cubica a temperatura costante è uguale alla metà del rapporto fra la dilatazione e l'energia consumata nella dilatazione ».

2. Osserviamo che la (1) si può mettere sotto la forma:

$$(4) \quad (C - c) E \delta = \frac{T \alpha^2}{\varpi},$$

e dividiamo questa per la (2); si ha:

$$(5) \quad \frac{(C - c) E \delta}{(C - K) E \delta} = 2 \alpha T,$$

ossia:

« il rapporto fra l'energia consumata in lavoro interno per l'aumento d'un grado di temperatura a volume costante e quella consumata in lavoro interno per lo stesso aumento di temperatura a pressione costante, è uguale al doppio prodotto del coefficiente di dilatazione cubica per la temperatura assoluta ».

Da quest'ultima formola ricaviamo:

$$(6) \quad c = C - 2 \alpha T E \delta (C - K)$$

la quale ci dà il calore specifico a volume costante in funzione di quantità conosciute.

3. Dalla relazione di Moutier:

$$\frac{1}{2} v = \rho = \frac{2 M K E}{d V T}$$

fra il modulo di elasticità lineare v , la coesione ρ , che egli dimostra uguale alla metà del modulo di elasticità, la massa M , il volume V , e K , E , T , noi ricaviamo:

$$(7) \quad K E \delta = \frac{\alpha v}{4},$$

onde da questa e dalla (2):

$$\frac{K E \delta}{(C - K) E \delta} = \frac{\alpha v}{2}$$

od anche:

$$(8) \quad \varpi = \frac{2}{v} \frac{K}{C - K} = \frac{2}{v} \frac{1}{\frac{C}{K} - 1}$$

cioè, ricordando che $\frac{1}{v}$ rappresenta il coefficiente di compressibilità lineare:

« il coefficiente di compressibilità cubica è uguale al doppio del coefficiente di compressibilità lineare moltiplicato per il rapporto fra il calore che viene impiegato ad aumentare d'un grado la temperatura e quello che viene impiegato per produrre la dilatazione corrispondente ».

La (8) ci permette di determinare il coefficiente di compressibilità cubica con due soli dati sperimentali conosciuti (astrazione fatta di K , che io considero per la mia citata Nota come perfettamente conosciuto), e perciò è preferibile alla (3) per il calcolo di ϖ , giacchè la (3) richiede la conoscenza di tre dati sperimentali, densità, calore specifico ordinario e coefficiente di dilatazione.

Dalla nota relazione:

$$\varpi = \frac{3}{v} (1 - 2 \mu)$$

fra il coefficiente di compressibilità cubica, il modulo v ed il rapporto di Poisson μ , si ricava mediante l'ultimo valore trovato per ϖ :

$$(9) \quad \mu = \frac{1}{2} - \frac{1}{3 \left(\frac{C}{K} - 1 \right)}$$

e potrà darsi che non sia privo d'interesse l'osservare che si può anche mettere questo valore sotto la forma:

$$\frac{1}{2} \frac{\frac{C}{K} - \frac{5}{3}}{\frac{C}{K} - 1}$$

analogamente a quella che dà il rapporto fra l'energia atomica e l'energia molecolare dei gas perfetti.

Se noi ammettessimo con Moutier l'esistenza di uno stato ideale dei corpi solidi, nel quale dovrebbe essere:

$$C = 3 K$$

la nostra (9) ci darebbe per lo stato solido perfetto:

$$\mu = \frac{1}{3}.$$

Il rapporto di Poisson avrebbe dunque il valore che gli fu assegnato da Wertheim; noi vedremo però che nelle condizioni ordinarie $\frac{C}{K}$ s'aggira intorno al valore $\frac{5}{2}$ e che perciò μ è differente per i vari metalli e compreso fra $\frac{1}{3}$ ed $\frac{1}{4}$.

4. Se ϖ' è il coefficiente adiabatico di compressibilità cubica alla solita temperatura T , si ha, come è noto:

$$\varpi' = \varpi - \frac{T \alpha^2}{E C \delta}$$

la quale ϖ dovendosi ormai considerare come noto, ci mette in grado di calcolare anche ϖ' .

Da questa si ha:

$$E C \delta \left(\frac{\varpi - \varpi'}{\varpi} \right) = \frac{T \alpha^2}{\varpi},$$

e per la (4):

$$EC\delta \left(1 - \frac{e}{c}\right) = (C - e)E\delta,$$

la quale in ultima analisi diviene:

$$\frac{C}{c} = \frac{1}{\frac{e}{C}};$$

donde si vede che:

« come per i gas, così anche per i solidi, il modulo » adiabatico di elasticità cubica, sta al modulo di elasticità cubica a temperatura costante, come il calore specifico a pressione costante sta al calore specifico a volume » costante ».

5. La seguente tabella contiene i calori specifici C a pressione costante, ed alla temperatura 20°, determinati dal prof. Naccari (1) per alcuni metalli, i calori specifici assoluti K, i rapporti $\frac{C}{K}$, i rapporti di Poisson,

calcolati mediante la (9), ed i moduli di elasticità cubica $\frac{1}{\omega}$ in misura assoluta (C. G. S.) calcolati per mezzo della (8), per quelli fra detti metalli di cui si hanno da Wertheim i moduli di elasticità lineare; ed in ultimo i moduli stessi $\frac{1}{\omega}$ da me calcolati in un'altra nota in base alle note esperienze di Edlund (2).

	C	K	$\frac{C}{K}$	μ	$\frac{1}{\omega}$	$\frac{1}{\omega}$
Cadmio....	0,05510	0,02143	2,57	0,288	—	—
Ferro.....	0,10940	0,04285	2,53	0,285	15,88×10"	—
Argento..	0,05497	0,02222	2,47	0,274	5,20 "	5,22×10"
Rame.....	0,09239	0,03785	2,44	0,269	8,79 "	8,30 "
Nichel....	0,10619	0,04082	2,60	0,292	—	—
Antimonio	0,04897	0,01967	2,49	0,276	—	—
Piombo...	0,03000	0,01159	2,59	0,290	—	—
Alluminio	0,21350	0,08759	2,44	0,268	—	—

Come si vede, i valori trovati con la nuova equazione da me stabilita concordano perfettamente con quelli da me calcolati in base agli esperimenti di Edlund.

Quest'altra tabella contiene i calori specifici a pressione costante, medî fra 0° e 100°, i calori specifici assoluti K, $\frac{C}{K}$, e μ , ed $\frac{1}{\omega}$, calcolati questi ultimi due nel modo anzidetto, in base ai moduli di elasticità lineare determinati da Wertheim. Perciò i valori di μ ed $\frac{1}{\omega}$ di questa tabella sarebbero i valori medî fra 0° e 100°.

	C	K	$\frac{C}{K}$	μ	$\frac{1}{\omega}$
Oro.....	0,0324	0,0122	2,66	0,299	6,61×10"
Argento....	0,0570	0,0222	2,56	0,287	5,56 "
Platino.....	0,0324	0,0121	2,66	0,299	13,86 "
Rame.....	0,0943	0,0378	2,49	0,276	9,09 "
Ferro.....	0,1138	0,0428	2,65	0,299	16,87 "
Palladio.....	0,0593	0,0225	2,63	0,296	9,39 "
Piombo.....	0,0314	0,0116	2,71	0,305	1,51 "

(1) NACCARI, *Sui calori specifici di alcuni metalli*. Atti dell'Accademia delle Scienze di Torino, 1887.

(2) BOGGIO-LEA, *Una relazione fra il coefficiente di compressibilità cubica, il peso specifico e il peso atomico dei metalli*. Rendiconti dell'Accademia dei Lincei, 1890.

GEOMETRIA PRATICA

SULLA RIDUZIONE ALL'ORIZZONTE DELLE DISTANZE NEI RILIEVI TOPOGRAFICI.

Fra i molti mezzi proposti per semplificare ed abbreviare l'operazione della riduzione all'orizzonte delle distanze determinate con un cannocchiale distanziometro diretto sopra una stadia verticale, nessuno meritò sino ad ora la preferenza sul metodo ordinariamente usato di ottenere detta riduzione mediante il calcolo, numerico o grafico, della formola:

$$D = HS \text{ sen}^2 z \dots (1)$$

nella quale S rappresenta la differenza delle letture fatte a due fili del reticolo, z rappresenta l'angolo che l'asse ottico del cannocchiale fa colla verticale passante pel centro dello strumento, H una costante detta rapporto diastimometrico e D la distanza in proiezione orizzontale, del fuoco anteriore dell'obbiettivo del cannocchiale dalla stadia.

Riuscirebbe certamente vantaggioso uno strumento il quale desse direttamente la distanza D con la semplice osservazione e senza calcoli.

Non parleremo qui dei metodi adottati da molti ingegneri e costruttori, quali il *Kreuter*, *Schrader*, *Violti*, per ottenere meccanicamente o graficamente detta riduzione, inquantochè dopo le letture fatte sulla stadia essi richiedono altre operazioni per ottenere il valore di D.

Per quanto ci consta, il ritrovato veramente ingegnoso e spedito che si conosce sino ad ora per risolvere la questione che stiamo trattando è il *cannocchiale stenallatico* dell'illustre Porro il quale, come è noto, oltre alle lenti obbiettiva ed anallatica ha una terza lente mobile in modo da far variare la grandezza dell'immagine delle divisioni della stadia in ragione inversa di $\text{sen}^2 z$, cosicchè si leggono direttamente le distanze ridotte all'orizzonte secondo quel rapporto.

Questo metodo non venne però generalizzato in pratica perchè dà risultati sufficientemente esatti soltanto per piccole variazioni di z da 90°.

Il metodo che propone lo scrivente consiste nel far variare automaticamente la distanza dei fili estremi del reticolo, rispetto al filo centrale, in modo che per qualunque inclinazione del cannocchiale la (1) si riduca alla seguente espressione:

$$D = HS \dots (2)$$

Se indichiamo con ϕ la distanza focale della lente obbiettiva di un cannocchiale distanziometro, con s la distanza di due fili orizzontali del reticolo simmetrici rispetto a quello centrale, è noto che la (1) può essere espressa anche così:

$$D = \phi S \frac{\text{sen}^2 z}{s} \dots (3)$$

Scopo nostro si è di fare in modo che per ogni valore di z, cioè per qualunque inclinazione del cannocchiale si abbia sempre:

$$\phi \cdot \frac{\text{sen}^2 z}{s} = \text{costante} = b \dots (4)$$

e per essere ϕ una costante dovrà essere

$$\frac{\text{sen}^2 z}{s} = \text{cost.}$$

cosicchè, volendo per esempio che in ogni caso sia

$$D = 100 \cdot S$$

dovrà essere:

$$\phi \cdot \frac{\text{sen}^2 z}{s} = 100.$$

Se poniamo

$$\text{sen } z = x \quad s = y \quad \phi = a$$

la (4) diventa:

$$y = \frac{a}{b} x^2 \quad \dots (5)$$

che rappresenta una parabola di parametro $\frac{a}{b}$.

Immaginando di avere un cannocchiale distanziometro nel quale i fili estremi del reticolo si avvicinino o si allontanino della quantità y data dalla (5) corrispondente ad ogni valore particolare di x , è manifesto che la differenza S delle letture fatte sulla stadia in corrispondenza di essi fili moltiplicata per la costante b stabilita dalla (4) dà senz'altro il valore di D .

Un metodo abbastanza semplice per risolvere praticamente il problema è il seguente: Sia MN (fig. 101) un cannocchiale distanziometro nel quale il piano π del reticolo si mantenga sempre alla medesima distanza dall'asse di rotazione A del cannocchiale, e perciò la coincidenza fra il piano dell'immagine dell'oggetto collimato e quello del reticolo si ottenga con una vite che sposta l'obbiettivo invece del tubo oculare (il che si verifica per molti tacheometri).

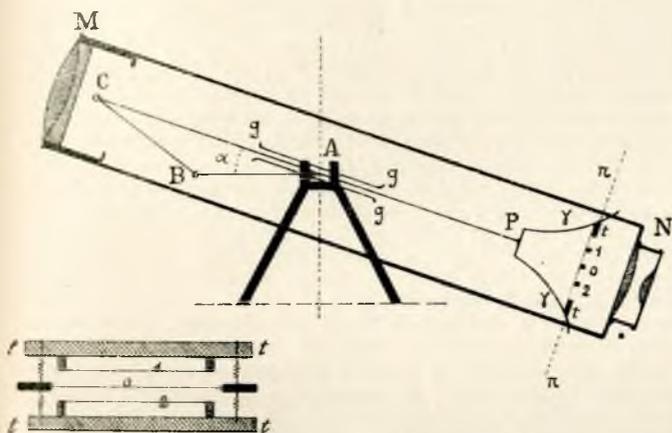


Fig. 101 e 102.

Sia AB un braccio fisso ad un montante del cannocchiale ed orizzontale allorchè lo strumento è corretto. L'asta CP scorre in un'apposita guida laterale g fissa all'asse di rotazione del cannocchiale in modo che la CP si mantiene sempre parallela all'asse meccanico del cannocchiale. Le aste AB e PC , terminate a cerniera in B e C , sono collegate fra loro dall'asta BC .

In un determinato punto P dell'asta CP vi sono fissate due curve $P\gamma$ rappresentate da un'equazione analoga alla (5).

Queste due curve comandate dall'asta CP possono muoversi lateralmente al cannocchiale oppure l'una sopra e l'altra sotto al tubo del cannocchiale stesso mediante l'introduzione di appositi raccordi fra l'asta CP e le curve $P\gamma$.

I fili 1 e 2 del reticolo (fig. 102) simmetrici rispetto a quello centrale 0, sono fissi ad appositi telarini t a contatto dei quali scorrono superiormente le curve $P\gamma$. Queste curve mantenendosi costantemente a contatto dei telarini t fanno sì che allorchè il cannocchiale è orizzontale, cioè $\alpha = 90^\circ$, i fili 1 e 2 distano fra loro della quantità s quale venne loro determinata nel caso di un tacheometro ad angolo parallattico costante.

Muovendo il cannocchiale in altezza, il punto P si allontana dall'asse di rotazione A del cannocchiale e le curve $P\gamma$ scorrendo a guisa di guide sopra i telarini t fanno avvicinare i fili 1 e 2 simmetricamente a quello centrale 0 di quantità tali per cui la (1) si riduce in ogni caso alla (2).

Evidentemente poichè sono entrambi i fili estremi che si avvicinano a quello centrale, bisogna che le parabole $P\gamma$ siano tali per cui lo spostamento di ciascun filo sia solamente la metà di quello che dovrebbe subire la quantità y data dalla (5).

Le lunghezze AB , BC , CP , variano a seconda del valore

della distanza focale obbiettiva del cannocchiale di cui si fa uso; per semplicità supponiamo che sia:

$$AB = BC = m.$$

cosicchè il triangolo ABC risulta sempre isoscele.

Allorchè il cannocchiale è orizzontale, i punti A , B , C stanno sopra una stessa retta, la distanza dei punti A e C risulta uguale a $2m$ ed il punto P avvicinandosi all'obbiettivo, si porta alla massima distanza dal reticolo.

Se il cannocchiale si inclina di un angolo α qualunque, l'asta BC ruota in B , CA si raccorcia ed il punto P si avvicina al piano π del reticolo della stessa quantità di cui si è raccorciato il lato AC .

Per $\alpha > 0$ si ha:

$$AC = 2m \cos \alpha$$

e perciò quando il cannocchiale si muove in altezza per un angolo α , la corsa del punto P vale:

$$2m(1 - \cos \alpha) \quad \dots (6)$$

Per farci un concetto della variazione da far subire alla distanza s dei fili del reticolo affinché per un valore costante di D e per differenti valori di α si abbia un valore costante per S , prendiamo ad esaminare un cannocchiale distanziometro il cui obbiettivo abbia una distanza focale $\phi = 0^m,40$ ed il rapporto diastimometrico H di due fili simmetrici a quello centrale valga 100, cosicchè la distanza s di essi fili risulta di 4 mm.

Per la costante b indicata dalla (4) avendo assunto il numero 100, si ha:

$$y = \frac{0,40}{100} \cdot x^2$$

dalla quale si ottiene la seguente tabella:

valori di α N.	valori di y in millimetri	valori di x
90°	4,00000	1,00000
89	3,99876	0,99985
88	3,99512	0,99939
87	3,98904	0,99863
86	3,98052	0,99756
85	3,96960	0,99620
84	3,95628	0,99453
83	3,94060	0,99254
82	3,92252	0,99027
81	3,90208	0,98769
80	3,87940	0,98481
78	3,82708	0,97815
76	3,76588	0,97030
74	3,69648	0,96126
72	3,61804	0,95106
70	3,53208	0,93969
65	3,28556	0,90631
60	3,00000	0,86602
55	2,68404	0,81915
50	2,34728	0,76605
45	2,00000	0,70711
40	1,65272	0,64279
35	1,31596	0,57358
30	1,00000	0,50000
25	0,89940	0,42262
15	0,26792	0,25882
10	0,12060	0,17365
5	0,03037	0,08715

La costruzione della curva (5) non è certamente da meccanico comune; l'unità di lunghezza da assumersi per portare in disegno le quantità x e y è data dalla massima corsa stabilita al punto P , la quale ultima è funzione del minimo valore che praticamente può assumere α (per es. 30°).

Per il caso del cannocchiale ora considerato, supponiamo che α vari fra 90° e 45° e che la massima corsa di P (affinchè le curve $P\gamma$ non riescano d'incomodo alla collimazione) non superi $0^m,05$; con questi elementi la (6) diventa:

$$2m(1 - \cos . 45^\circ) = 0^m,05$$

dalla quale si ricava

$$m = 0^m,0853.$$

Perciò quando il cannocchiale è orizzontale il punto C dista dal punto A di $2m = 0^m,1706$ e la lunghezza da dare all'asta CP nell'ipotesi che l'asse di rotazione A sia nella metà del cannocchiale risulta espressa da

$$PC = 2m + \frac{1}{2} \varphi - 0^m,05$$

ossia

$$PC = 0^m,3206.$$

Cosicchè i dati dell'apparecchio per un cannocchiale che soddisfa alle condizioni sopra esposte sono:

$$AB = BC = 85^{\text{mm}},3.$$

$$PC = 320^{\text{mm}},6$$

i quali valori possono ricevere quelle piccole variazioni che nella costruzione meccanica si crederanno opportune.

Lo scrivente non crede che le difficoltà meccaniche siano tali da rendere difficile la costruzione dell'apparecchio descritto, tanto più che tale è pure il parere di alcuni meccanici all'uopo consultati; ad ogni modo come frutto degli studi fatti sull'argomento trattato, non ritenne inutile concretare col presente scritto il concetto esposto inquantochè, per quanto consta, non venne sino ad ora immaginato o reso noto.

Torino, settembre 1893.

Ing. V. BAGGI.

INDUSTRIE NAZIONALI

CONSIDERAZIONI

SULL'INDUSTRIA DELLE COSTRUZIONI IN LEGNO.

Discorso del Cav. PASQUALE NEGRI (1)

Presidente della Società dei Maestri Legnaiuoli Ebanisti e Carrozzi di Torino, nell'adunanza sociale del 30 luglio 1893.

Onorevoli Signori e cari Colleghi,

La festa di stamane, solenne nella sua semplicità, ci serve di nuova occasione a ravvivare i sentimenti di affetto che ci legano alla nostra cara e vetusta Associazione e ci va ispirando elevati propositi ed auguri per l'avvenire dell'arte che professiamo e per la prosperità della diletta Torino.

Il miglioramento professionale, coltivato dalla nostra Associazione, col promuovere l'armonia sociale fra maestri ed operai e col favorire il progresso artistico industriale delle costruzioni in legno, è argomento importantissimo nelle presenti condizioni dell'industria nostra. Ond'io non esito, pur presumendo di portar acqua a Samo e di dettar consigli a persone competentissime, d'invocare la vostra indulgenza e di fermare, in mezzo alla letizia della festa, la vostra attenzione su questo tema.

Progresso industriale nell'ultimo trentennio e situazione al giorno d'oggi.

Da una pregevole relazione dell'onorevole Pasquali sulla storia amministrativa della Città di Torino, nell'ultimo trentennio, merita rilevare le condizioni della nostra città dopo il 1864, in seguito all'allontanamento della sede del Governo. Torino ebbe ad attraversare in quel periodo di tempo momenti disastrosi, e fu posta a dure prove, superate solo mercè il forte carattere e la costanza dei cittadini. E bello seguire lo slancio della popolazione, nel cercare di scongiurarne le conseguenze, agitandosi animata a sviluppare vieppiù la vitalità e la potenza delle sue risorse, e nello studio dell'Amministrazione municipale, tracciare l'indirizzo e la guida alla vita cittadina, per compensare i cessati vantaggi di capitale del Regno, rivolgendosi tutti gli sforzi allo sviluppo dell'industria, del commercio e dell'istruzione, all'impianto di stabilimenti educativi, stabilimenti militari e all'accrescimento delle attrattive del soggiorno. E per tali nobilissimi conati, Torino potè diventare ancora centro importante di industrie, di commercio e di studi severi.

(1) Facciamo plauso all'egregio industriale ed alle idee e proposte manifestate in questo discorso; facciamo voti per la loro realizzazione ed auguriamo che l'esempio di questa Associazione torinese sia imitato in tutte le città italiane.

G. S.

Fermando il vostro esame a quanto riguarda l'arte delle costruzioni in legno e limitatamente alle produzioni di carattere industriale, dobbiamo constatare con compiacenza il progresso di alcuni rami che raggiunsero, invero, soddisfacenti risultati.

La fabbricazione dei mobili usuali, ispirata per lo addietro alle linee curve del rococò e al principio delle impiallacciate, si andò affermando, in cospicua produzione, con attitudine distinta e propria; vale a dire con forme semplici e decorose, con una costruzione organica, razionale e talvolta con ricercatezza di stile, appagando ad un tempo bellezza, utilità e comodità domestica. Miglioramenti notevoli s'introdussero nel ramo della fabbricazione dei palchetti, mercè la lavorazione meccanica e l'uso degli essiccatoi del legname, e in quell'altro che riflette i finimenti delle abitazioni. Le chiusure esterne dei caseggiati furono oggetto di studio speciale. Il perfezionamento dell'industria vetraria permettendo l'impiego di grandi lastre a modico prezzo, suggerì di abolire i traversini ai telai, allargando il campo alla luce e rendendo l'insieme più svelto e più leggiadro, mentre ad assicurare la solidità si adottò l'incurramento degli angoli, che per la maggior larghezza dei tennoni ne rinforza la connessione. Gli scuri e le persiane seguirono l'esempio delle grandi specchiature e specialmente le seconde, confezionate a tutte palette, presero un aspetto elegantissimo; munite talora di sportelli ricavati nella stessa intelaiatura e combinati ingegnosamente senza che l'occhio si dia conto di essi; tal'altra di parallele con astucci per le palette mobili. Degno di nota è il sistema di chiudere gli scuri contro uno stipite interno e completare le parti con rivestimenti in guisa da formare della strombatura un tutto unito. Le cremonesi furono anche oggetto di studio speciale, come furono oggetto di studio i meccanismi per le persiane scorrevoli. Difatti il sistema di poggiare le persiane sulle ruote, scorrevoli inferiormente su guide, è ora quasi abbandonato per la grande precisione richiesta nella tornitura, nella applicazione delle ruote e nella pulitura delle guide, per un regolare funzionamento. Egualmente l'altro metodo di sostenere gli sportelli con un giuoco di verghe metalliche disposte a croce di S. Andrea e congiunte a cerniera nel punto di intersecazione delle spranghe, sistema fondato sulla elasticità delle verghe e, come afferma il Reyceud, in parziale opposizione coi canoni della cinematica, si constatò dar luogo a qualche difficoltà di movimenti, oltre al richiedere cure speciali nel piazzamento, e a presentare difficoltà nelle rimozioni. Sistemi meritevoli di attenzione sono ora quelli di sospendere le persiane con ruote in alto, scorrevoli su guida in corrispondenza del sopracciglio della luce, e l'altro recente di sospendere a metà altezza lo sportello, mercè una ruota scorrevole su robusta guida, fissata al montante del telarone, sistema che presenta il vantaggio di evitare qualunque movimento oscillatorio degli sportelli, ed agevola e rende dolce ed uniforme lo scorrimento dei medesimi, come ne rende facile la rimozione ed il collocamento.

Discendo a questi particolari per avvalorare la conclusione che l'arte dello stipettaio, mercè gli sforzi di distinti artefici, ha acquistato in questi ultimi anni notevole distinzione per l'eleganza delle forme e la solidità della confezione. Ma se possiamo rallegrarci del progresso raggiunto, ancora non si può dire che la nostra attività sia vitale e sicura nei suoi propositi, e che l'industria sia a quel punto di economico e di tecnico perfezionamento da potersi assicurare una vita prospera ed indipendente. Noi lavoriamo bene, ma lavoriamo a scatti, limitatamente al bisogno ed al commercio locale. Ora nel campo industriale, oltre al produrre bene, bisogna anche produrre economicamente, con una razionale riproduzione che ne allarghi la sfera d'azione e lo smercio e permetta di scendere sui mercati di quelle regioni meno dedite, per condizioni locali, alle produzioni industriali, forti di quella forza che proviene dal lavoro costante, razionalmente ordinato. Nelle nostre condizioni è evidente che qualunque crisi locale solleva squilibrio d'interessi e crea gravi imbarazzi. E ne abbiamo una prova dolorosa in questi tempi, in cui Torino, sorpresa dalla sventura delle fallite imprese edilizie, che assorbirono ed annientarono capitali di banche e di privati, vede paralizzata ogni proficua iniziativa, e la nostra industria si va arrabattando sul limitato lavoro disponibile, con una concorrenza spinta all'estremo limite, a danno della buona riuscita dei lavori e della rettitudine degli affari.

Non reca meraviglia, in queste tristi contingenze, sentire lamentazioni d'ogni natura. Molti capi-fabbrica rilevano la dannosa usanza di qualche istituto di beneficenza, di adire alle forniture delle opere necessarie ai fabbricati in costruzione nella città, con ribassi fuori di ogni concorrenza, mentre essi devono sostenersi colle proprie forze, pagando fitti, imposte ed adeguate mercedi agli operai. Altri osservano che non pochi lavori vengono eseguiti fuori di Torino. Essi dicono: sta bene debba esser base di ogni norma finanziaria il libero scambio, e sia da condannarsi ogni specie di municipalismo, come sia da favorire ovunque lo sviluppo delle industrie; ma è altresì prudenza non dimenticare, in determinate circostanze, i gravi disagi delle manifatture cittadine e la triste condizione degli operai senza lavoro, applicando per quanto è possibile quei temperamenti, che senza eliminare la concorrenza, fonte di vitalità e di progresso, valgono a stabilire eque condizioni alla medesima. Essi osservano che la mitezza dei prezzi d'affitto, della mano d'opera e della forza motrice, il poco

costo dei generi di prima necessità, la mitezza dei tributi locali nei paesi del circondario, la mitezza dei trasporti e dei dazi d'entrata in città, fanno sì che i costruttori di fuori si trovano, rispetto agli interni, in condizioni vantaggiose, e concludono che il dazio d'entrata di lire 2 al quintale per il legno lavorato in serramenta e l'altro di lire 3 per la mobilia comune sono insufficienti. Quindi invocherebbero dal Municipio provvedimento, anche in rapporto alle voci in vigore presso altre grandi città, che conciliasse gli interessi di tutti e proteggesse ad un tempo l'industria locale delle costruzioni in legno.

Il Municipio, riservandosi nei rimaneggiamenti delle voci del dazio, di studiare la questione, pare abbia intanto stabilito, per quanto riguarda i lavori di sua spettanza, di richiedere agli appaltatori l'obbligo della residenza in città.

La nostra Società, vigile dell'interesse dei soci, si è fatta eco ripetutamente presso le Autorità dei reclami riguardanti l'industria delle costruzioni in legno. Essa ha fatto notare che l'imposta di ricchezza mobile per gli stipettai è sempre stata esorbitante e ha sempre gravitato su di essi in modo più pesante che non sugli esercenti di altre professioni, causa gli ampi locali di cui hanno bisogno per uso di magazzino, che lasciano supporre nella fervida immaginazione dell'agente delle imposte copiosi affari e lauti e profumati guadagni. Ha fatto notare l'inconveniente del sistema in uso presso il Municipio e presso il Governo, di affidare ad un solo intraprenditore tutte le provviste necessarie al compimento dei caseggiati; il quale sistema, se è opportuno in quanto si tratta delle provviste subordinate per natura alle costruzioni murarie: come le chiavi di collegamento, le travature in ferro, la pietra da taglio, ecc., non torna egualmente a proposito allorchè l'onere si estende alla provvista delle opere in legno, come porte, finestre, palchetti, ecc., la cui fornitura è sempre svincolata dalle esigenze costruttive dell'edificio. Perciò essa fece istanza al Municipio che tali opere, importanti per l'entità del loro ammontare e pregevoli come produzione industriale, formassero oggetto di speciale concorso fra i costruttori del genere, senza che questi abbiano a dipendere da intraprenditori, che senza aver serio motivo d'ingerenza, nè speciale competenza, rimettono a loro volta i lavori a terzi, facendo la parte del banchiere a scapito della bontà del lavoro, e della ragionevole sua remunerazione. E l'Autorità Municipale promise di secondare, per quanto poteva, anche questo giustissimo desiderio.

Ma se è lecito ripromettersi sensibili vantaggi da tutti gli accennati provvedimenti, anche ammesso che essi siano scrupolosamente applicati, non è tuttavia buon consiglio cullarsi in esagerate speranze; vediamo piuttosto se per avventura non convenga per altro ordine di fatti, ricercare la vitalità della nostra industria e se di fronte al generale sviluppo del lavoro industriale, quale è ordinato oggidì, una certa risorsa non si possa escogitare in un più intimo connubio della pratica colla scienza e nell'incremento incessante del progresso, che costituisce la caratteristica dell'industria moderna.

Divisione del lavoro — Impiego delle macchine.

Se osserviamo le condizioni della nostra industria, la sua organizzazione e le norme che generalmente la governano, diciamo schietto, esse sono ancora plasmate un po' all'antica. Com'è naturale, essa è esercitata da distinti artefici che col lavoro assiduo, tentando con forte animo di farsi una posizione, poco per volta pervengono colla loro abilità, assiduità e onestà, ad acquistare pubblica confidenza, che loro permise di ingrandire l'opificio, con lode disimpegnare ogni sorta di lavori, e nelle pubbliche esposizioni ottenere il favore del pubblico ed onorifiche ricompense. Ma qui da noi, quando si è raggiunta una certa agiatezza, che potrebbe permettere di tentare maggiori cose e meglio contribuire allo sviluppo dell'industria, è usanza ritirarsi dagli affari. E se a questa causa si aggiungono quelle eventuali o del decesso del titolare o della cessazione dell'esercizio per rovescio di fortuna, si può con sicurezza affermare che molte fabbriche, che hanno un glorioso passato, vanno scomparendo per lasciare il campo ad altre che devono rifare tutto il cammino percorso dalle prime.

Cosicchè riesce quasi norma di prudenza, perdurando tale consuetudine, di evitare i troppo costosi impianti per non esporre al rischio capitali ingenti, la qual cosa riesce di danno evidente al progressivo sviluppo industriale. Inoltre è a notare che ogni fabbrica, vuoi per spirito di consuetudine, vuoi per naturale ambizione, ci tiene a fabbricare un po' di tutto: mobili, porte, serramenti, palchetti, intarsi, ecc. Ora non ci vuol grande penetrazione per comprendere che il metodo è poco conforme ad un razionale sistema di produzione. L'officina dedita ad un sol genere di lavori, che abbia i suoi legnami adatti a quest'opera, può produrre a miglior mercato, che non quella che mira a fare casualmente un po' di tutto. Anche gli operai, spiegando tutta l'attività e la capacità in un dato genere, acquistano una tale esperienza, da poter non solo eseguire lavori meglio che altri, ma ben anco senza mai sciupar legnami, in un tempo molto più breve. Questa divisione del lavoro, in massima esiste già di fatto, emergendo ogni officina per qualche specialità fra i generi similari dell'arte, ma converrebbe che essa fosse meglio definita, e che invece di volere con danno reciproco, attendere tutti

a tutto, ciascuno si limitasse ad una partita speciale che cercasse di perfezionare a segno da poter far bene ed a miglior mercato di qualunque altro. Ciascuna fabbrica potrebbe allora esser fornita di quelle sole macchine adatte allo scopo, mentre ora, certe macchine sparse in molti laboratori, non si usano che pochi giorni dell'anno, e pel restante restano inoperose e improduttive. Le macchine, oramai indispensabili ad ogni industria, producono due economie; quella di far molto più presto, e in molti casi con maggior precisione il lavoro e di risparmiare le braccia dell'operaio, che può, colla sua intelligenza fare quei lavori che le macchine non possono compiere. L'affermare che la macchina toglie il pane all'operaio, è un errore che data da molto tempo e che l'esperienza ha conseguentemente avuto agio a dimostrare per tale. Quando non eravi la stampa vi erano pochi copisti, dopo l'invenzione della macchina a stampare, gli operai tipografi aumentarono in proporzione enorme. Le città che contano maggior numero di operai, in cui l'industria fiorisce maggiormente e ove i lavoratori sono meglio pagati, son quelle appunto che posseggono un maggior numero di macchine. Il che vediamo in Inghilterra e altrove.

Quindi eccettuato i casi in cui si tratti di lavori speciali, per preziosità artistica o per complicazione di meccanica, ai quali attendono rinomatissimi laboratori, per tutti i lavori di fabbricazione ordinaria e di finimento dei caseggiati, la divisione del lavoro e l'introduzione negli opifici dei mezzi più acconci alla moltiplicazione dei prodotti, possono ancora essere sorgente di vitalità per la nostra industria e promuovere e assicurare lo smercio non soltanto locale, ma anche fuori. Vi sono provincie che favorite dalla fecondità del suolo e dalla bontà del clima hanno ricchezza di prodotti agricoli, ma per contro hanno industrie assai limitate, insufficienti ai bisogni che porta seco lo sviluppo della prosperità; di questo, molte nostre fabbriche potrebbero approfittare con vantaggio.

Pur troppo sonvi i pessimisti, che non hanno alcuna fede nell'avvenire, e affermano che Torino diventerà città anemica, moribonda; dicono che da noi mancano: la materia prima, i capitali, le comunicazioni ferroviarie e sostengono che ci avverrà come all'agricoltore che semina su terreno arido e non raccoglie che sterili frutti. Ma io credo che direbbero il giusto se affermassero che manca lo spirito d'iniziativa e un po' di costanza nei propositi; perchè se guardiamo la Francia, la quale pure è scarsa di materia prima, e in cui la forza motrice è più cara che da noi, troviamo che l'industria è giunta al punto da poter produrre a minor prezzo di quello che noi siamo in grado di fare. Del resto il continuo e crescente aumento della popolazione, il costante sviluppo del movimento commerciale, le numerose officine sparse nei sobborghi, i numerosi Istituti di credito sorti in questi ultimi anni e mille altri sintomi locali, dimostrano, che la trasformazione di Torino in città industriale nonchè arrestarsi, accenna ogni giorno a crescere d'importanza, aiutata dalla tendenza dell'industria a ravvicinarsi ai grandi centri, ove si può aver più facilmente a mano capitali, operai laboriosi, cresciuti e fatti esperti nelle scuole professionali e nelle fabbriche, più numerosi e rapidi i mezzi di comunicazione con gli altri paesi per trarne le materie prime, per esportare prodotti e per il maggior contatto colle case di commercio e coi consumatori. Per quanto riguarda il legname necessario alla nostra industria, Torino non ne difetta punto. In Piemonte alligna egregiamente il noce e il pioppo; le nostre montagne ci danno il larice, l'abete, e coi varchi per oltre l'Alpi e la via al mare, possiamo ben procurarci quelle materie che difettano non solo da noi, ma in tutta Italia; e colla continua comunicazione di Genova coi porti americani e colle spiagge d'Oriente, non è difficile avere il pitch-pine, il mogano e l'ebano dei paesi tropicali.

Capitali — Associazioni.

Coefficiente importantissimo è senza dubbio il capitale: ma anche per questo l'esperienza dimostra che quando le forze individuali, non sempre sufficienti ad intraprendere grandi cose, non possono supplire, chè nessuno vuole arrischiare tutto il suo avere in una sola speculazione, giova lo spirito efficacemente pratico della associazione, leva potente di opere grandiose. Tutti i grandi stabilimenti che formano la ricchezza della Francia, del Belgio, dell'Inghilterra e della Germania, sono opera dell'associazione. Sotto questo punto di vista anche l'impianto d'un magazzino sociale per la compra, la segatura, l'essiccazione e la preparazione dei legnami, eviterebbe di dover tenere vincolati capitali improduttivi nei privati magazzini. Oggi-giorno stante la straordinaria consumazione, che impedisce di poter aspettare il tempo che occorre alla naturale essiccazione dei legnami senza la quale le opere riescono imperfette a danno di chi le eseguisce e di chi le ordina, l'uso dei forni essiccatoi per provvedere ad una rapida ed efficace stagionatura artificiale, è al tutto indispensabile.

Insomma lo spirito d'associazione si va esplicando in mille guise nella vita odierna, gli stessi operai concordi ed uniti, colgono già i frutti di alcune istituzioni createci a loro vantaggio a forza di perseveranza; i capi fabbrica, cui non manca animo e costanza, pensino a non lasciarsi sopraffare dall'inerzia e dall'apatia.

Comunicazioni ferroviarie — Forza motrice.

La questione delle comunicazioni ferroviarie è importantissima, e vitale per noi, e parlando dello sviluppo industriale di Torino giova farne cenno. Se, come afferma il Pasquali, non vi fu progetto di strada ferrata o di tramvia che non abbia ricevuto stimolo ed aiuto pecuniario, ove questa avesse qualche interesse per noi, Torino non risente in fatto, e lo si constata ora, dalle linee in esercizio, tutti i vantaggi che ragionevolmente si riprometteva, e non sempre gli interessi suoi sono tenuti presenti nell'attuazione dei servizi ferroviari: ben è vero che per gli orari, per facilitazioni ai passeggeri e servizio merci, si attende ancora molto perchè poco fu fatto a beneficio di Torino; quindi tocca all'Amministrazione comunale escogitare tutti quei provvedimenti, che meglio rispondano alle esigenze dell'industria e del commercio, per secondare e rendere proficuo il movimento industriale cittadino, rimediando alla insufficienza delle stazioni ferroviarie, studiando il modo di facilitare le comunicazioni coi principali centri industriali della provincia e dell'estero, concorrendo se è necessario, con proporzionati sussidi, alla esecuzione delle opere, ed aumentando contemporaneamente, in ragione dei bisogni, la dotazione della forza motrice, la quale è indispensabile per poter far muovere le macchine con poca spesa, e anch'essa troppo dimenticata nonostante le solenni promesse e gli impegni precedentemente assunti.

Istruzione industriale.

In ultimo è elemento importantissimo di miglioramento e di progresso, l'istruzione industriale, quando sia organizzata, come scrive l'illustre Arnaudon, siffattamente, da poter diffondere i lumi del sapere negli adulti e nei giovani, nella generazione che opera ed in quella che sorge, che guardando al passato cerchi di migliorare il presente e prepari i tempi avvenire.

È assolutamente necessario di studiare, nell'attuale organizzazione del lavoro, l'introduzione delle macchine, la conseguente creazione delle grandi industrie, e le condizioni in cui si effettua il tirocinio nella maggior parte delle officine, per vedere in qual modo si possa sostituire l'antico mezzo di apprendimento e l'influenza che le Corporazioni esercitavano nell'insegnamento dei mestieri. È un fatto che oggi giorno l'industria per sé sola non forma più apprendisti. Colla divisione del lavoro, in certi rami industriali portata all'estremo limite per produrre rapidamente e a buon mercato, coll'impiego di speciali macchinari, non che per la naturale renitenza degli operai esperti, a insegnare il mestiere agli apprendisti, riesce meno agevole ai fanciulli di apprendere razionalmente a lavorare. Ecco perchè sorsero, per iniziativa spontanea di industriali, di Associazioni e di privati le cosiddette scuole operaie d'arti e mestieri, le quali, mentre hanno lo scopo umanitario di sottrarre i ragazzi ai pericoli inseparabili del tirocinio che si fa nelle botteghe, imprime nella mente dei giovani che si danno all'industria, gli elementi razionali del loro mestiere, colle cognizioni scientifiche ed artistiche che formano la base della loro professione, e queste scuole, mentre rialzano il livello intellettuale e morale della classe operaia, assicurano il reclutamento per la formazione dell'esercito industriale.

Il Municipio di Torino, assecondando le sollecitudini del Consiglio Comunale ed i voti delle persone che si interessano al benessere della classe operaia, ha aperto una Scuola di Arti e Mestieri, la quale prepara apprendisti operai in servizio delle più importanti industrie torinesi.

Come si rileva dalla splendida relazione dell'Assessore architetto Reyend, nella nuova scuola sono impartiti gli insegnamenti della lingua italiana, della storia e geografia, delle matematiche elementari, della tecnologia chimica, della fisica e meccanica e della ginnastica. Limitatamente a poche ore nella settimana, mentre il disegno e le esercitazioni nei laboratori, hanno tutti i giorni estesa applicazione, e sono di complemento e svago periodiche visite istruttive nelle officine della città e dei dintorni. Nei tre anni di corso, gli allievi apprendono preziose nozioni sulle varie specie di legnami, sulle loro proprietà caratteristiche e sulla destinazione ai diversi lavori, sulla loro conservazione e sui mezzi ordinari per preservarli dagli agenti deformatori, quali il gonfiamento per umidità, il ritiro, il contorcimento, la putrefazione, il tarlo. Apprendono nozioni sui mezzi di incurvare e raddrizzare il legname, sulle piallature e lavorazione in genere, sulle unioni e collegamenti, sulle incollature, puliture, verniciature, ecc., nonché ancora notizie sugli svariati utensili usati nel mestiere, sulle macchine principali per la lavorazione, quali i torni, le piallatrici, le macchine a fare incastri e modanature, le seghe a nastro e circolari, e infine cognizioni utili sui metalli, sulle leghe e sulle principali operazioni di fucinazione e di saldatura; in una parola tutti i mezzi di lavorarli e la guisa di servirsene razionalmente ad uso delle arti del legno e del ferro.

Nelle condizioni attuali, in cui si va applicando vieppiù severamente la legge sul lavoro dei fanciulli, molti di quelli, che finite le scuole elementari vorrebbero dedicarsi ad una professione, ad un mestiere devono perdere e tempo e studio per attendere il limite d'età che la legge consente pel lavoro manuale; la nuova scuola riempie con vantaggio questa lacuna, mirando ad istruire i fanciulli, che finite le

scuole elementari, agli 11 anni circa, oltre al non poter lavorare, non possono, perdurando le antiche disposizioni dei regolamenti, essere ascritti alle scuole serali di disegno, ove è richiesto abbiano compiuto il 14° anno (*). E tale scuola non può a meno che avere benefica e morale influenza sulla cittadina educazione. Ogni operaio, ogni buon padre avrà un posto ove lasciar con fiducia i figli senza paventare i danni della strada e dell'oziosità, tanto più se la scuola sarà ordinata in modo che i giovani, che la frequentano, non abbiano ad andare e venire da casa, e quindi sia con orario continuato, con refezione fatta in classe, lasciato alle famiglie maggior comodo di attendere ai loro lavori senza preoccupazioni di sorta. L'erigenda scuola nel periodo d'esperienza, potrà anche servire in certo qual modo ad interpretare i sentimenti e le intenzioni del Ministro della Pubblica Istruzione, l'onorevole Martini, il quale, nelle sue pratiche circolari sulla istruzione secondaria, mentre modificava le regole troppo scolastiche degli insegnanti, chiamando gl'insegnanti a maggiore e più utile libertà di docenza, ha fatto cenno alla soppressione delle scuole tecniche per fondere coi ginnasi, non trascurando di motivare che appena siano finite le scuole elementari, si abbia così svolto raziocinio, da poter subito scegliere una via speciale ad uno stato; mentre dipende da più vasta cultura e da maggior numero d'anni quella manifestazione delle inclinazioni a scegliere una professione, un'arte, ecc., e questi anni, e questa cultura, averla mediante una ben compresa scuola secondaria unica. Ma siccome in pari tempo fra i giovanetti che escono dalle scuole elementari, molti figli di operai, non possono certo sperare d'aver possibilità di seguire questa scuola secondaria, l'illustre Ministro è fermamente convinto della necessità d'istituire delle cosiddette scuole popolari, ove il figlio dell'operaio, rinfrancandosi viemmeglio nella cultura generale, svolta però con criteri pratici, possa apprendere i rudimenti di ogni professione ed in questi principii di lavoro manuale, persuadersi della maggior sua attitudine ad una professione piuttosto che ad un'altra, e avere quegli altri insegnamenti che gli possano, quando o salute o crisi l'obbligassero, rendergli facile il cambiamento di professione. A questi principii può corrispondere la nuova scuola municipale quando gli attuali programmi non siano assoluti, ma modificabili secondo le esigenze e secondo le disposizioni ministeriali, e quel che è più, arricchiti dei principii che governano le principali industrie e non solo quelle del legno e del ferro.

Ad ogni modo, coll'istituzione della Scuola municipale d'Arti e Mestieri si provvede ai giovani apprendisti, agli anni futuri, all'avvenire. Ma, incoraggiando i fanciulli e sperando nella generazione che sorge, conserviamo, come esclama l'Arnaudon, la nostra fiducia in quella che sta operando, e non dimentichiamo gli adulti, molti dei quali possono tuttavia apprendere qualche cosa e far meglio che non facciano; qualche ingegno forse tra loro si trova, che non attende altro che l'occasione favorevole per rivelarsi. Per quelli che hanno scelto una professione, non compresa fra quelle generali a cui dev'essere limitata le scuole d'arti e mestieri, agli adulti che per ragione di famiglia devono trarre presto un utile dall'opera loro, e quindi già si trovano nell'esercizio di un mestiere, è indispensabile la scuola serale, dove poter imparare quelle cognizioni che l'officina non può dare: sviluppare l'intelligenza iniziandola alla conoscenza delle leggi generali che presidono alla trasformazione della materia, affine di sottrarla gradatamente alla tirannia delle abitudini e procurare il mezzo di aumentare il valore economico del lavoro; migliorando con ciò la loro posizione morale e materiale. A questo scopo provvedono per ora alla meglio le esistenti scuole serali pubbliche e private.

Per quanto riguarda l'industria delle costruzioni in legno, qualcosa si è fatto per il passato e si fa attualmente a vantaggio degli operai, mercè l'iniziativa della benemerita Società delle Scuole tecniche di S. Carlo, la quale, fin dal 1880, giustamente compresa della somma necessità, istituiva una scuola di disegno pratico applicato all'arte dello stipeaio; scuola veramente opportuna, perchè nell'arte nostra, la quale richiede che l'abilità tecnica non vada disgiunta dall'eleganza artistica, la conoscenza del disegno si rende al tutto indispensabile. Nessuna industria ha così intime relazioni colla geometria e coll'architettura, per cui è necessario che l'operaio ne conosca almeno i principii, poichè non gli basta saper costruire più o meno bene una porta comune, un tavolo, un telaio o qualunque altro lavoro di piccola importanza; ma bisogna che egli sia in grado d'eseguire i lavori che richiedono più specialmente la conoscenza della geometria o dell'architettura, applicate a tal genere di fabbricazione. Quindi plaudiamo alle Scuole tecniche di S. Carlo che provvedono ai bisogni urgenti della nostra industria e presso le quali l'operaio, anche adulto, può trovare un consiglio, un aiuto nel suo compito. Sorte in altri tempi per colmare le lacune dell'insegnamento popolare, le Scuole tecniche di San Carlo, si resero poi benemeritissime colle scuole di disegno a vantaggio delle diverse industrie; esse potranno seguire tranquille per la gloriosa via percorsa, supplendo alla deficienza dell'insegnamento ufficiale, anche nel campo dell'industria, aiutate nel nobilissimo compito dalle Scuole-officine serali, e dalle altre esistenti in vari istituti professionali cittadini.

A compiere l'edificio istruttivo, teorico-pratico per formare bravi di-

(*) La Giunta Municipale ne ha ora ridotto il limite ai 12 anni.

rettori, capaci di concretare economicamente produzioni di carattere e di accurata esecuzione, altra istituzione ci vorrebbe, dove fosse dato di completare le cognizioni scientifiche e pratiche inerenti ad una determinata industria. Perché, anche se abolito l'obbligo del capolavoro per chi in altri tempi aspirava a dirigere un laboratorio, non ci vuol meno periz a o capacità al giorno d'oggi a governare uno stabilimento, a saper delucidare le pratiche empiriche, seguire i progressi fatti negli altri paesi, conoscere la scienza dell'arte. Per mantenersi al livello del progresso, è indispensabile infatti possedere un cumulo di cognizioni pratiche, artistiche e scientifiche sull'industria di cui si tratta, sulla materia, sui modi di lavorazione, sull'utilizzazione dei residui e via discorrendo: sapere di meccanica per utilizzare la forza motrice, e come complemento, aver pratica sulla condotta degli stabilimenti per la disciplina interna, pei modi di contrattazione, per la corrispondenza, per la conoscenza delle circostanze favorevoli ai diversi generi di lavorazione, al movimento, alla immobilizzazione del capitale, per tutto ciò insomma che costituisce l'economia e l'amministrazione d'un ramo speciale di manifattura.

Il Museo Industriale ove già tanta ricchezza di macchine, d'apparati, e di danari spesi, tolgono, si può dire, ogni preoccupazione d'impianto, sarebbe il locale più adatto per siffatta scuola. Hanno colà un corso di ornamentazione superiore, ove in rapporto ad ogni stile, vengono trattati e metalli e legnami e sete, ecc., col disegno sviluppando mobili, accessori, decorazioni, ecc. Perché accanto al detto corso non possono esistere laboratori e scuole tecnologiche che sviluppino, trovino e risolvano le difficoltà della costruzione delle singole parti? Si avrebbero così uomini che col lavoro pratico, cogli insegnamenti teorici e col disegno, potrebbero essere buoni capi fabbrica e buoni artisti capaci di tradurre in opera ed in stile qualsiasi concezione industriale, senza dover attendere che l'istruzione dei migliori, abbia a formarsi col lungo tirocinio di una vita di fatiche e di studi su casi particolari per arrivare alla capacità di risolvere ogni altro caso generale. Un ben inteso orario potrebbe permettere questa istruzione superiore a molti degli uomini che vivono la vita attiva. E non solo per lavoratori del ferro e del legno la scuola dovrebbe istituirsi, ma anche per filatori, tessitori, conciatori, per tintori, qual derivato dell'insegnamento della chimica che si svolge egregiamente nel Museo, della meccanica che avrebbe scopo utilissimo e completerebbersi col laboratorio elettro-tecnico già istituito, e d'ogni altra industria manifatta per la ricca dotazione del Museo di tecnologia meccanica ed industriale. Vicino agli Istituti Universitari, che ci danno ed ingegneri ed avvocati, si avrebbe nel Museo Industriale la Università del lavoro, che, in epoca in cui il tempo è moneta e in cui vivo e febbrile è il bisogno di rendere democratica la istruzione, porterebbe rapidamente ogni artefice ad essere distinto cultore della propria industria.

Indirizziamo volentieri i figli per la palestra dell'istruzione industriale. A chi intraprende la carriera dell'industria non è precluso l'avvenire: la gran famiglia umana si illustra delle utili e nobili azioni di tutti i suoi figli e queste vengono degnamente apprezzate da qualunque classe di cittadini siano compiute....

BIBLIOGRAFIA

I.

Ing. CARLO FOSSA-MANCINI. — I sifoni e le condizioni necessarie pel loro continuo funzionamento. — Op. in 8° di pag. 16 con figure litografiche in tavola a parte. — Estratto dagli *Annali della Società degli Ingegneri e degli Architetti italiani*, Roma, 1893.

È una buona e completa lezioncina di idraulica pratica intorno ai sifoni, ossia a quei tratti di condotture che per ragioni speciali vengono ad elevarsi al disopra della linea di carico, e pei quali in conseguenza la pressione interna è minore di quella atmosferica.

Movente di questa memoria è la rettificazione di qualche inesattezza dall'autore rilevata in una precedente memoria pubblicata negli stessi *Annali*, dall'ing. G. De-Vincentiis, sul sistema speciale brevettato di presa d'acqua sotterranee ed eduazione delle medesime in superficie, il quale sistema consiste appunto nel fare applicazione del sifone.

Le inesattezze dall'autore rilevate non riguardano il sistema in sé, sulla cui bontà non può essere dubbio, come quello che ove esso sia applicabile offrirebbe in generale notevole economia sugli altri sistemi comunemente usati; ma solamente alcune conseguenze che l'ingegnere De-Vincentiis ha voluto dedurre da' suoi studi elementari sull'adescamento e sul funzionamento del sifone.

Secondo il De-Vincentiis il sifone dovrebbe adescarsi automaticamente qualunque fosse la portata alimentatrice, ed una volta adescato agirebbe continuamente senza che fosse necessario alcun apparecchio per mantenerne il funzionamento.

Il Fossa-Mancini riprende lo studio delle condizioni di funzionamento del sifone in generale, ed incomincia con dimostrare analiticamente la necessità che la portata di alimentazione del sifone raggiunga un certo limite, dipendente naturalmente dalla forma e dimensioni del sifone stesso, perchè il suo adescamento avvenga.

Ed a comprovare praticamente che al disotto di quella portata non è più possibile servirsi del sifone, l'ingegnere Fossa-Mancini immaginò un ingegnoso apparecchio sperimentale col quale si rendono visibili e suscettibili di essere apprezzate con misure le diverse fasi di funzionamento del sifone.

Egli sperimentò con un sifone di vetro del diametro interno di 10 mm. alimentato per mezzo di un vaso di Mariotte collo scopo di avere un efflusso costante sotto un'altezza d'acqua variabile. Incominciò dall'ottenere che l'acqua riempisse bensì il tubo ascendente, ma fluisse nel tratto discendente come in un canale aperto ossia senza che si producesse l'adescamento. E colle disposizioni adottate poté arrivare ad ottenere un deflusso di cent. 15,710 al secondo senza che si producesse l'adescamento. Questo è naturalmente assai favorito dall'adesione, attalchè calcolando la portata minima necessaria all'adescamento senza tener conto della forza di adesione, essa risulterebbe nel caso concreto suddetto di 49 centimetri cubi al secondo. Ed essendosi sperimentalmente diminuito l'effetto dell'adesione col l'ungere leggermente la superficie interna del sifone, la portata poté ascendere sino a centimetri cubi 23,5 senza che si producesse l'adescamento.

Ottenuto l'adescamento si può diminuire la portata di alimentazione molto al disotto di quella necessaria a produrre l'adescamento senz'chè il funzionamento del sifone venga interrotto, e nell'apparecchio in parola si è giunti a veder funzionare il sifone con una portata di soli centimetri cubi 0,7 al secondo.

Ad ogni modo è molto ovvio il concluderne che l'adescamento automatico conviene soltanto nel caso che si vogliono ottenere delle scariche intermittenti, di cui si hanno pure esempi nelle sorgenti intermittenti naturali e negli apparecchi a sifone destinati a produrre le scariche di spurgo. Ma nel caso ordinario in cui si ha di mira un efflusso continuo, l'adescamento automatico non può sempre dirsi di vera utilità, poichè è assai più facile mantenere il sifone adescato, che ottenere l'adescamento automatico, per il quale è necessario che la portata di alimentazione raggiunga un certo limite, limite che per grandi sifoni può essere assai notevole.

La quantità d'aria che si accumula al vertice del sifone è altro fatto importante dal quale non si può fare astrazione e che talvolta può rendere utili servizi (1). Ma se la velocità d'efflusso è molto piccola, e quindi insufficiente ad operare il trascinamento dell'aria, basta una minima quantità d'aria introdotta a disadescare il sifone.

Non sempre è praticamente possibile ottenere una velocità tale nel tubo a sifone sufficiente al trascinamento dell'aria; poichè col diminuire del diametro del tubo crescono le resistenze. Ond'è d'uopo ricorrere ad espedienti speciali. Nelle condotture ordinarie dove la pressione interna è sempre maggiore di quella atmosferica, basta ricorrere a sfiatori, ventose o simili. Ma nei sifoni occorrono altri congegni, come la *trompe hydraulique* di cui si servì l'ingegnere Maurizio Levy per ottenere il funzionamento continuo di un sifone posto a cavaliere del *Canal Saint Martin*; od una pompa ad aria. L'ingegnere Fossa-Mancini proporrebbe pure di costruire il ramo discendente del sifone con sezione variabile in modo da presentare successivamente nodi e ventri equidistanti, che si porrebbero in comunicazione con tubetti, per modo da utilizzare la maggiore velocità nei nodi a trascinare via l'aria dai ventri per comunicazione laterale del moto.

G. SACHERI.

II.

Dr. PHILIPP FORCHHEIMER und Dr. JOSEF STRZYGOWSKI. — *Die byzantinischen Wasserbehälter von Konstantinopel*. — Wien, 1893.

L'opera annunciata consta di 270 pagine in-4°, con 40 tavole e 31 figure nel testo. Benchè essa formi un tutto a sé e possa studiarsi senza dovere ricorrere ad altri volumi, pure non è che la seconda parte di un'opera più grandiosa, *Monumenti bizantini*, che dal dottor Strzygowski si sta pubblicando. Il primo volume tratta dell'arte cristiana antica nell'Oriente e di quella che, dall'impronta caratteristica ricevuta, si denominò armenica, siro-egizia e ravennate; di esso, per ora non ci occuperemo. Il secondo volume, sul quale chiamiamo tutta l'attenzione dei lettori dell'Ingegneria, inizia lo studio dei monumenti che appartengono all'architettura bizantina pura, ed è dedicato interamente ai serbatoi o cisterne di Costantinopoli. Per maggior chiarezza si è tenuta distinta la parte storica da quella tecnica: la prima fu svolta dal dott. Strzygowski, la seconda dal prof. Forchheimer; e per facilitare al lettore l'orientazione in mezzo a tanti monumenti, essi vengono innanzi tutto raccolti e numerati in una specie di catalogo, al quale precede un'introduzione che abbraccia l'insieme, coordinandone le singole opere. Catalogo e introduzione furono redatti

(1) Nei sifoni che vengono messi a cavaliere degli argini dei fiumi onde erogare una certa quantità d'acqua, volendosi che in tempi di acque alte la portata del sifone non superi un certo limite, basta collocare un rubinetto alla sommità del sifone, e introducendo con esso una certa quantità d'aria nel sifone si regolerà la portata in modo da non portare acqua eccessiva ai terreni irrigati.

dal dott. Strzygowski, col concorso del prof. Forchheimer, per quanto si riferisce al lato tecnico.

Nell'introduzione si accenna alle difficili condizioni in cui si trovava Costantinopoli per avere dell'acqua potabile; circondata dal mare da tre lati e con sottosuolo roccioso, la pioggia ne fornisce ben poca quantità, perchè si smaltisce rapidamente; aggiungasi che piove con molta irregolarità, e si danno mesi in cui non piove affatto e tutte le sorgenti si asciugano. L'acqua dei pozzi nell'interno della città è cattiva, e gli abitanti rifuggono abitualmente dal farne uso, benchè quelli siano numerosi; vi sono pure alcune cisterne, nelle quali si raccoglie l'acqua piovana, ma appunto perchè questa è rara, sono pochissime e di dimensioni minuscole. L'alimentazione avviene quindi per altre vie, che si possono distinguere in due specie, per condotta o per trasporto. Quest'ultimo modo è comunissimo ed ha luogo su vasta scala a schiena d'animale, provvedendola alle sorgenti che sono nei dintorni di Costantinopoli. Le condutture sono di due specie: quelle nelle quali l'acqua scorre in un canale murato ed attraversa le valli sopra viadotti grandiosi, e quelle che fanno uso di tubi. Le prime sono in numero di tre, due antiche ed una più recente. Esse attingono l'acqua in quella regione montuosa che nel raggio di due a tre miglia dalla città si estende verso il mar Nero e il mar di Marmara, e precisamente in due bacini diversi: l'uno abbraccia il versante del mar Nero e gli affluenti del Corno d'oro, l'altro l'altipiano irregolare verso il mar di Marmara. L'acqua viene raccolta col mezzo di canali che si diramano in tutte le direzioni possibili per richiamarla dai burroni e dalle vallate, e con traverse murarie viene trattenuta in laghi artificiali di modeste dimensioni, che i Turchi chiamano *Bende*.

Una condotta prende l'acqua da sei di questi serbatoi e da parecchie sorgenti e la trasporta a Costantinopoli alla porta Egri-Kapı, dove si ripartisce nella città in tre rami principali. L'origine di questa condotta risale all'epoca romana (anni 117-133), e pare sia stata riattata da Giustiniano (528), il quale fece costruire il viadotto che ancora porta il suo nome e che costituisce il manufatto più importante della medesima: ha una lunghezza di m. 265 ed un'altezza di 35 m. sul fondo della valle, ha due serie di archi molto originali e che nell'insieme formano un tutto armonico, caratteristico, elegante, ed è fra gli acquedotti di importanza pari a quella di Santa Sofia fra le chiese.

Un secondo viadotto, quello di Dschebedschı Kjoı, trovasi fra quello di Giustiniano e la città, lungo 170 m., alto 32 m., con due ordini di archi: la sua costruzione non è tanto antica quanto quella del precedente. Lungo la condotta vi sono molti altri viadotti di minore importanza, dei quali però due, a tre ordini di archi l'uno, e con due ordini l'altro, meritano di essere menzionati per la loro lunghezza, che è di 342 metri e rispettivamente di 693 m.

Mentre la condotta precedente, detta di Adriano, nella città di Costantinopoli corre sotterra, una seconda, nota sotto il nome di Valeno o Bozdoghān kemér, l'attraversa sopra maestose arcate che sembrano contendersi lo spazio colle case. Ha origine nell'altipiano che guarda il mar di Marmara, ed inizia il suo corso sotterra, fino alla moschea del Sultano Maometto, poi scavalca la valle che separa i tre colli occidentali dai tre orientali, sopra il viadotto di Valeno, a due ordini di archi, lungo m. 612 ed alto m. 22,74. La sua origine risale all'epoca della costruzione della condotta, ai tempi di Valeno (nell'anno 368), e pare abbia avuto in origine la lunghezza di m. 1170.

Finalmente la terza condotta, di data più recente, è quella che ha pure origine nella foresta di Belgrado, ed alimenta Pera ed i sobborghi vicini. L'acqua viene fornita da tre laghi artificiali, costruiti nel 1731, 1749 e 1837; un acquedotto di 409 metri di lunghezza e 26,98 m. di altezza, denominato di Baghtsche-Kjoı, è il solo manufatto di qualche importanza che essa offre.

La seconda categoria di condutture si serve di tubi pel trasporto dell'acqua; questi si distinguono dai nostri per la loro brevità (m. 0,30 solamente) e per non avere un'estremità a baccello od a manicotto, ma più ristretta dell'altra, per venire incuneata nella parte larga del tubo successivo; le loro congiunzioni sono di gran lunga migliori delle nostre, perchè più salde e più elastiche. I tubi si fanno di argilla, o di piombo, o di legno; i primi non si usano che dove la pressione non supera un'atmosfera, e per mantenersi dentro questi limiti si costruiscono nelle vallate delle torri, nelle quali l'acqua sale da un lato e ridiscende dall'altro, dopo di essersi riversata in un serbatoio a pelo libero, portato dalla torre, il quale serve a caricare il braccio di tubo successivo; scegliendo opportunamente l'altezza di caduta, si regola la pressione che si vuole avere nella condotta; per questo scopo tali torri hanno ricevuto il nome di Suterazy (Bilancia d'acqua). Siccome la quantità d'acqua può misurarsi in ognuna di queste torri, così esse permettono inoltre di verificare se esistono delle fughe.

Quando si adoperano tubi di piombo, si accresce l'altezza dei Suterazy, poichè quelli sopportano pressioni maggiori.

È evidente che in questo modo si possono avere delle condutture di acqua assai più economiche che non servendosi di acquedotti; infatti se si fosse sostituito quello di Baghtsche-Kjoı con delle torri, l'economia raggiunta sarebbe stata di 475,000 piastre turche, pari a 104,500 lire italiane. La ripartizione dell'acqua in città avviene per mezzo di bocche

modellate, in appositi castelli, presso a poco come si usa colle nostre once d'acqua. In questo modo la quantità d'acqua condotta giornalmente in Costantinopoli è di 12100 metri cubi; viene ripartita per mezzo di fontane pubbliche ed anche nelle case a dati intervalli; dove si raccoglie in piccoli serbatoi, la cui capienza basta solo per bisogni di alcune ore o di una giornata. Questa facilità di avere l'acqua ha reso inutile tutte le antiche cisterne, avanzi dell'epoca bizantina, ed alla cui illustrazione è specialmente dedicato il libro. Tali cisterne potrebbero benissimo supplire alle condutture; e sebbene ora siano abbandonate, depongono della previdenza dei Bizantini.

Nel catalogo sono enumerate tutte le cisterne di cui gli Autori hanno potuto avere conoscenza, e la maggior parte delle quali sono state visitate e rilevate da essi, cosicchè di ciascuna si danno la pianta, una o due sezioni e diversi particolari, spesso anche un disegno prospettico, dovuti alla matita del prof. Forchheimer. Si dividono in due categorie: cisterne coperte e scoperte. Ogni tavola è accompagnata da una pagina di testo, in cui si accenna a tutto ciò che il manufatto può offrire di importante, tanto dal lato tecnico, quanto da quello archeologico o storico. Il lettore vede subito che il catalogo viene così a formare la parte principale del libro, nella quale si trova una quantità di elementi per lo studio, che difficilmente si avrebbero potuto dare in un'esposizione fatta in altro modo; colle figure e col testo si è così in grado di seguire lo svolgimento dell'arte bizantina in questi manufatti, che per la loro natura e per lo scopo sempre costante a cui erano destinati, permisero una certa uniformità, che non ha richiesto modificazioni forzate, ma ha lasciato che lo sviluppo avvenisse regolarmente e in modo naturale, secondo il sentimento dell'artista. Le cisterne sono in numero di quaranta, altre ventiquattro o non si ritrovarono, o non fu possibile visitare.

Al catalogo tien dietro un capitolo consacrato alla parte tecnica delle cisterne e redatto esclusivamente dal dott. Forchheimer, e qui riconosciamo veramente l'alta competenza tecnica, architettonica ed artistica dell'A., qualità che non sempre si trovano riunite in modo così armonico in un solo individuo. Pel diligente lettore poi, questo capitolo è il vero filo di Arianna attraverso il labirinto degli infiniti dati che corredano il catalogo; infatti l'A. esamina tutte le particolarità tecniche e costruttive che offrono queste cisterne antiche, e ciò nella loro posizione, nella forma della loro pianta, nella natura del materiale adoperato, nelle disposizioni seguite per riunire le singole colonne, nella copertura, e in tutto ciò che può risvegliare l'interesse del lettore; le considerazioni storiche non vi mancano, ma dal solo punto di vista artistico, e non meno importanti sono le analogie che l'A. ha cura di mettere in rilievo dove esistono, fra cisterne della stessa Bisanzio, o fra costruzioni di altri paesi; dal che ne risultano i vantaggi e gli inconvenienti propri all'uno od all'altro sistema, od originati da disposizioni fortuite, che avrebbero potuto eliminarsi. Non mancano gli accenni alle teorie moderne, da cui rilevasi come il sentimento di un architetto di genio abbia saputo conformare la costruzione con giusto apprezzamento delle condizioni statiche in epoca dove esse non erano certamente conosciute o solo confusamente intuite.

Finalmente la parte storica, trattata esclusivamente dal dottor Strzygowski, chiude il libro, ma però si divide in due sezioni; nell'una si esaminano i documenti letterari che si riferiscono alle cisterne, specialmente in riguardo alla loro posizione topografica nella città ed all'epoca della loro costruzione, tenendo separate le cisterne a giorno da quelle coperte.

Nella seconda sezione, coi risultati ottenuti si ricostituisce la storia dello sviluppo delle forme artistiche che dalle costruzioni esaminate si possono ricavare. Le cisterne a giorno sono 9, e la loro origine risale alla metà circa del quarto secolo, fino all'anno 641; quelle coperte, in numero di 10, pare siano state costruite a cominciare dal tempo di Settimio Severo, e giù, giù fino ad Eraclito (610-641). Queste le cisterne di cui si hanno documenti scritti, mentre ne restano ancora 36 nel catalogo, di cui nessun autore o scritto fa menzione.

La seconda sezione considera l'origine delle forme costruttive esistenti nelle cisterne, e dalla forma delle loro parti, ossia dallo stile si cerca di dedurre la data precisa della costruzione. È questo un metodo molto razionale e che serve nello stesso tempo a caratterizzare i manufatti in questione; essi vengono subito raggruppati per serie, a seconda che appartengono all'epoca bizantina antica, media o posteriore; e quindi distinti i secoli di Teodosio, di Giustiniano, e dopo di esso; poi il periodo macedonico (dall'867 al 1057), quello dei Comeni (1057-1204) e l'epoca successiva.

Un ultimo capitolo è consacrato ai segni usati dai tagliatori di pietre, che sono caratteristici, come è noto, presso tutte le nazioni.

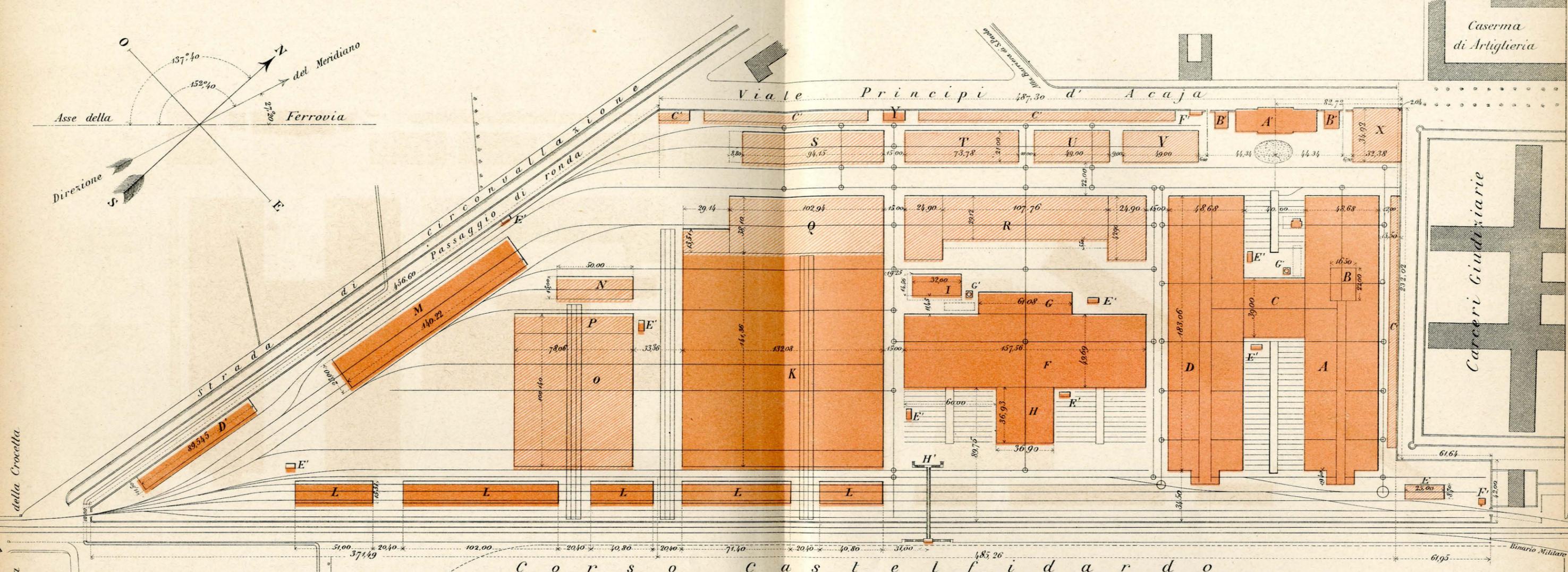
Lo spazio non ci permette di dilungarci maggiormente nella nostra rassegna, e però speriamo di aver detto abbastanza perchè il lettore si formi un concetto del libro e si trovi in grado di giudicare se esso possa offrire materia che interessi più specialmente i suoi studi.

L'edizione è fatta con molto lusso, tanto per la stampa, quanto per le incisioni e per la carta; fu sussidiata dal Ministero del Culto e dell'Istruzione pubblica austriaco.

Teramo.

GAETANO CRUGNOLA.

Planimetria generale. - Scala di 1 a 2500.



- Nota - Le aree segnate con tinta rossa sono fabbricate; quelle tratteggiate in rosso sono da fabbricarsi.*
- | | | | | | | | |
|---|----------------------------------|-----|---|---|---|----|--|
| A | Fabbricato calderai. | I | Fabbricato caldaie per i motori della torneria. | R | Fucine, forni e magli. | A' | Palazzina di Direzione. |
| B | Chiodatrice idraulica. | K | Grande sala per montatura veicoli. | S | Magazzino generale. | B' | Casotti d'ingresso e portiera. |
| C | Dipendenze officina calderai. | L | Tettoie per piccole riparazioni veicoli. | T | Annesso al magazzino. | C' | Tettoie per deposito materiali. |
| D | Fabbricato montaggio locomotive. | M | Magazzino legnami. | U | Fonderia bronzi e sala prova materiali. | D' | Tettoia materiali fuori d'uso. |
| E | Pesa locomotive. | N | Annesso al magazzino legnami. | V | Deposito modelli e refettorio. | E' | Cessi. |
| F | Torneria generale. | O-P | Sala verniciatori e tappezzeri. | X | Sala lavorazione tubi rame. | F' | Casotti. |
| G | Annessi torneria. | Q | Fabbricato segheria e falegnami. | Y | Fabbricato serbatoi d'acqua e bagni. | G' | Camini. |
| H | Riparto ruote. | | | | | H' | Passerella d'accesso dalla Piazza d'armi |

Fig. 4. Parte di prospetto longitudinale - 1:250

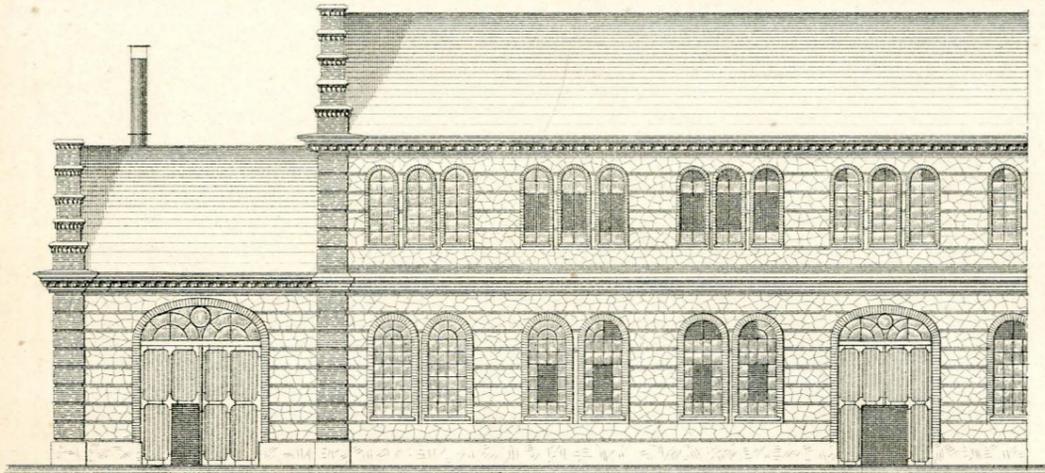


Fig. 2 e 3. Prospetto XYZ e Sezione trasversale

1:250

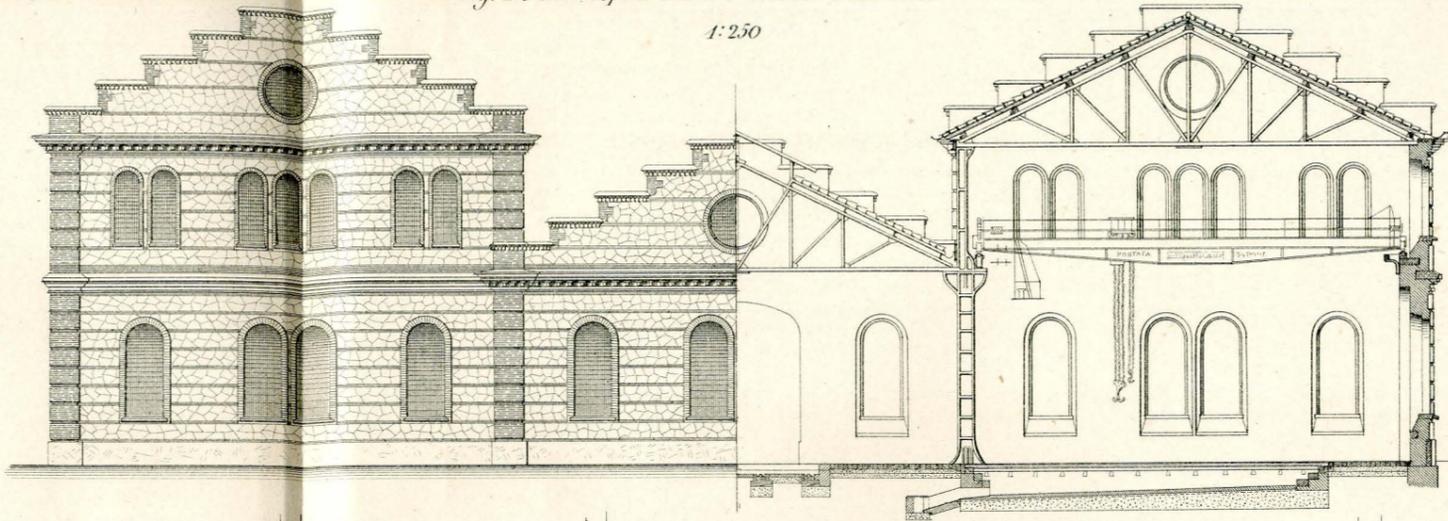


Fig. 5. Pesa-Loomotive

Pianta 1:500

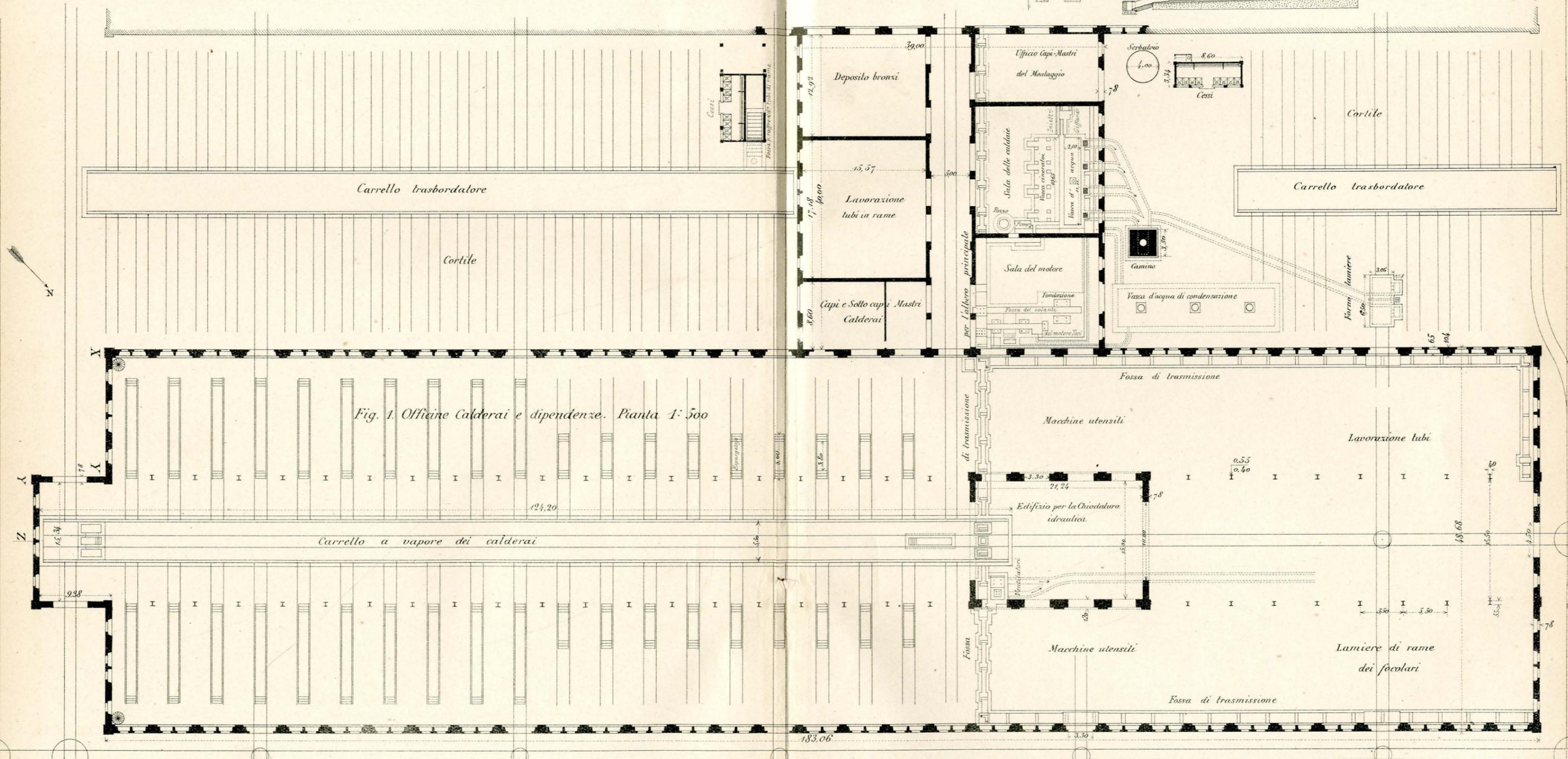
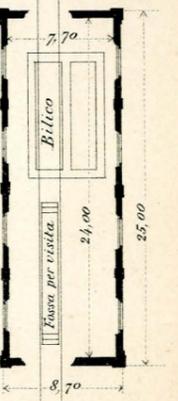


Fig. 1. Officine Calderai e dipendenze. Pianta 1:500

Carrello a vapore dei calderai

Carrello trasbordatore

Carrello trasbordatore

Cortile

Cortile

Officine Calderai e dipendenze

Deposito bronzi

Ufficio capi-Mastri del Montaggio

Seratoio

Cessi

Lavorazione tubi in rame

Sala delle caldaie

Sala del motore

Vasca d'acqua di condensazione

Capi e Sotto capi Mastri Calderai

Machine utensili

Lavorazione tubi

Edificio per la Chiodatura idraulica

Machine utensili

Lamiere di rame dei focolari

Fossa di trasmissione

Proprietà Artistico-Letteraria

Tip-Lit. Camilla e Bertolero, editori-Torino

NUOVE OFFICINE FERROVIARIE DI TORINO (TAV. II)

Riparto Calderai ed annessi.