



ATTI DELLA SOCIETÀ

DEGLI INGEGNERI

Ε

DEGLI ARCHITETTI

IN TORINO

Anno XXVIII — 1894

N° 34 della Serie completa degli Atti.

LE MEMORIE PUBBLICATE NEGLI ATTI DELLA SOCIETÀ
NON SI POSSONO NÈ TRADURRE NÈ RIPRODURRE SENZA IL CONSENSO DEGLI AUTORI

TORINO
TIP. E LIT. CAMILLA E BERTOLERO
Via Ospedale, N° 18
1894.

THE CHALL STREET AND SECOND BY

ITTATIMANIA LINETTI

COMITATO DIRETTIVO PER L'ANNO 1894

PRESIDENTE	- REYCEND Comm. Prof. Ing. Gio. Angelo.	(scadenza 31 dic. 1895)
V. PRESIDENTE	- FADDA Cav. Ing. Stanislao	(» » » 1895)
»	Brayda Cav. Ing. Riccardo	(» » » 1896)
CONSIGLIERE	— CEPPI Conte Comm. Prof. Carlo	(» » » 1894)
»	Riccio Comm. Ing. Camillo	(» » » 1894)
»	Porro Cav. Ing. Giuseppe	(» » » 1895)
>	VICARJ Ing. Mario	(» » » 1895)
*	Salvadori Ing. Giacomo	(» » » 1896)
*	Bolzon Ing. Giuseppe	(» » » 1896)
SEGRETARIO	- Francesetti Cav. Ing. Carlo	(» » » 1894)
V. SEGRETARIO	— Giovara Ing. Carlo	(» » » 1895)
BIBLIOTECARIO	— SBARBARO Ing. Costantino	(» » » 1896)
TESORIERE	— CERIANA Cav. Ing. Francesco	(» » » 1894)

Verbale dell'adunanza del 2 Febbraio 1894

ORDINE DEL GIORNO:

- 1. Votazione per l'ammissione di Soci.
- Votazione per l'inserzione negli Atti della Memoria Donont: Sul Maschio della Cittadella di Torino ed il giardino Pietro Micca.
- Relazione della Commissione per l'esame del Bilancio preventivo 1894, e votazione.
- 4. Comunicazioni della Presidenza.

Presidenza REYCEND.

Sono presenti i Soci:

-	
Audoli	Guastalla
Berruti	Marcenati
Bertola	Maternini
Boella	Nicolello
Bolzon	Reycend
Ceppi	Sacheri
Corradini	Salvadori
Donghi	Saioldi
Fadda	Sbarbaro
Ferrero	Soldati Roberto
Francesetti	Vicarj
Gillardi	Vinca
Giovara	

Alle ore 21,10 il *Presidente*, constatata la presenza del numero legale, dichiara aperta la seduta e fa dar lettura del verbale dell'adunanza precedente in data 15 dicembre 1893, che viene regolarmente approvato. Indi il *Presidente* pronunzia brevi, acconcie parole di ringraziamento per la fiducia dai Soci dimostratagli colla elezione, e pro-

mettendo di dare opera solerte nell'adempimento delle affidategli funzioni, invoca la collaborazione di tutti i Soci nello studio dei problemi attinenti all'arte nostra che maggiormente interessano la cittadinanza.

Procedutosi alla votazione per l'ammissione fra i *Soci residenti effettivi* dell'ing. cav. *Giuseppe Pagani*, proposto dal socio *Corradini*, riesce ammesso all'unanimità.

Il *Presidente* pone quindi ai voti la inserzione negli *Atti* della Memoria del socio Donghi: *Sul Maschio della Cittadella di Torino*, e dichiara che il Comitato propone sia inserita previe alcune varianti dirette sopratutto a ridurre per economia di stampa il numero delle figure ed a meglio adattarla al carattere di Memoria scritta. Dalla votazione segreta viene approvata l'inserzione con 16 voti su 18.

Invitato dal *Presidente*, il socio *Soldati Roberto* legge la Relazione della Commissione sul Bilancio preventivo pel 1894. La Relazione propone l'approvazione del Bilancio quale venne dal Comitato proposto, colla raccomandazione che siano destinate all'acquisto di libri le eventuali economie. L'Assemblea, senza discussione, approva il Bilancio e questa raccomandazione, che il *Presidente* aveva dichiarato di accettare.

Ha la parola il socio Salvadori, il quale ricorda le benemerenze dal socio tesoriere comm. ingegnere Ceriana, e propone gli siano inviate le congratulazioni della Società in occasione della sua elezione alla Presidenza della Banca d'Italia. La proposta è appoggiata dal socio *Soldati R.*, ed il *Presidente*, pur osservando che il carattere della onorificenza non è direttamente connesso collo scopo della Società, si incarica di comunicare al socio Ceriana le congratulazioni dell'Assemblea.

Riferisce il *Presidente* che il Comitato, in vista dell'importanza presa dal sistema di coperture di case detto: *Tetti piani Haeussler*, nominò una Commissione coll'incarico di studiare e riferire su questo modo di costruzioni e sulle condizioni del loro buon successo; e che a comporre tale Commissione furono chiamati i soci: Cossa, Bellia, Nuvoli, Salvadori, Thovez Cesare, Tonta e Velasco, il quale ultimo declinò l'incarico.

Riferisce ancora che il socio Corradini aveva proposto quale tema di studio: L'applicazione dell'elettricità alla soluzione di vari problemi igienici, e che il Comitato ritenne che il modo migliore di portare avanti all'Assemblea tale tema fosse di pregare il proponente che ne facesse argomento di una conferenza; ciò che il socio Corradini accettò, solo riservandosi di attendere l'esito di esperienze pratiche ora in corso a Nizza.

Siccome lo stesso socio Corradini aveva proposto fosse ripreso lo studio del problema della ricerca di acque potabili per la città di Torino, il Comitato richiamò in vita la Commissione che già aveva studiato il problema, aggregandovi il socio Corradini. Si legge l'elenco dei doni pervenuti dopo l'ultima adunanza ed il *Presidente* viene incaricato di porgere i dovuti ringraziamenti ai donatori.

Il socio *Donghi* propone siano commemorati due illustri cultori dell'arte nostra all'estero, recentemente deceduti; cioè l'architetto e professore francese **Cesare Daly**, e l'architetto viennese **Hasenauer**.

Il *Presidente* appoggia la proposta ed invita il socio *Donghi* a tessere l'elogio dei due illustri estinti, il quale desidera che questo incarico sia deferito al Presidente stesso, el'Assemblea approva.

Il socio *Corradini* ricorda le proposte altre volte fatte da vari Soci per la compilazione di un albo degli ingegneri; crede che di fronte al lavorio di una Associazione di geometri sia opportuno sollecitare. Propone che l'albo indichi di fronte ai nomi le specialità di cui ognuno si è in modo speciale occupato.

Il *Presidente* risponde che fu nominata all'uopo una Commissione, ma che vi sono difficoltà; cercherà se si può ripigliare l'idea.

Il socio *Berruti* facendo presenti alcune delle difficoltà che si incontrarono, raccomanda che prima dell'iscrizione gli interessati siano interpellati per sapere se intendano accettare.

Esaurito l'ordine del giorno, la seduta viene tolta alle ore 21,45.

Il Segretario

Il Presidente

Ing. C. Francesetti.

The state of the s

Ing. A. REYCEND.

LA

CITTADELLA DI TORINO

IL SUO MASCHIO RESTAURATO

E IL NUOVO GIARDINO PIETRO MICCA

MEMORIA

letta la sera del 15 dicembre 1893 dal Socio DANIELE DONGHI

(Vedi Tav. I, II e III)

Già altra volta furono lette in questa sala notizie riflettenti antiche costruzioni della nostra Torino: epperò non credo inopportuno tenervi parola dell'unico rudere che ci resterà della famosa Cittadella torinese, gloria non solo cittadina, ma italiana, perché servì di base ai precetti della moderna fortificazione.

Il Consiglio Comunale di Torino ne decretava la conservazione e il restauro esterno, essendochè l'interno era già stato dal Genio Militare adattato per il Museo di Artiglieria, prima allogato nell'Arsenale. Il Consiglio, mentre incaricava l'Ufficio dei Lavori Pubblici del Municipio di attendere all'opera materiale, affidava al cav. ing. Riccardo Brayda, nostro socio, la direzione del restauro sotto l'aspetto archeologico.

Destinato dal mio capo d'ufficio, cav. Prinetti, ad assistere all'esecuzione del restauro, e visto come non esistesse alcun disegno esatto del Maschio, ne feci un accurato rilievo, quello che ora vi presento, e nello stesso tempo raccolsi alcune notizie, che spero non vi sarà sgradito di conoscere.

Ora l'opera è compiuta, e come la milanese Rocca Sforzesca farà rivivere nella mente dei posteri il celebre *Castello di Milano*, così a Torino il conservato *Maschio*, torreggiante in mezzo al vasto giardino Pietro Micca, che il conte di Sambuy ha ideato, resterà solo a ricordare la meravigliosa opera del Pacciotto.

A meglio comprendere l'importanza storica della Cittadella di Torino, e della conservazione di uno dei due tratti di cortina laterali al Maschio, credo necessario darvi qualche cenno intorno alla fortificazione bastionata, sulla cui invenzione si è molto discusso e discorrerò in appresso, ma della quale si deve senza dubbio al Pacciotto la prima applicazione razionale.

Prima del sistema bastionato propriamente detto, le mura erano munite di torri e di bastioni tanto circolari quanto ad orecchioni con fronte piana; ma questi sistemi lasciavano delle parti indifese, i così detti angoli morti, che esistono al piede di ogni rialzo, e che non possono offendersi da nessuna parte di esso. Da ciò la ragione della difesa piombante aggiunta alle mura ed alle torri. Invece il sistema bastionato permette il fiancheggiamento, ossia la difesa vicina e sopprime gli angoli morti.

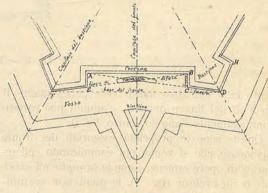


Fig. 1. - Fronte bastionato.

Nella fig. 1 ho rappresentato nella sua semplicità il sistema. Il *fronte bastionato* è composto di una cortina AB e di due bastioni F e D, nei quali si notano le *facce* F E, D C ed i fianchi AE,

B C. La cortina e le facce servono all'azione frontale e avvolgente del fronte, a combattere cioè il nemico mentre se ne trova ancora distante ma in posizione tale da poterlo ancora offendere, mentre i fianchi sono destinati a procurare la difesa vicina del fronte, allo scopo di impedire al nemico di impossessarsi di questo, o di avanzarsi in quella zona che non è battuta dagli altri elementi del fronte.

Le facce sono tracciate in maniera che il loro prolungamento viene a cadere negli angoli A e B di cortina, e questa disposizione permette al difensore dell'uno o dell'altro fianco di vedere il fosso e il piede del muro fino al *saliente* del bastione opposto. Perchè non resti nessun punto del fosso che non sia visto nè battuto da un punto qualunque della cresta del parapetto, bisogna necessariamente che le diverse linee del fronte abbiano convenienti lunghezze. Difatti se si considera la sezione fatta attraverso ai due fianchi opposti A E e B C (fig. 2), è chiaro che tutti i punti situati al disotto del



Fig. 2. - Sezione di un fronte bastionato.

piano ABC si trovano al riparo della vista e dai colpi della cresta A. È lo spazio BCD che dicesi angolo morto. Ma però si nota che il difensore e la faccia inclinata in modo che il suo prolungamento incontrasse la cortina prima dell'angolo di cortina (1), subirono notevoli cambiamenti, e si fecero gli elementi fiancheggianti, ossia i fianchi, perpendicolari agli elementi fiancheggiati, ossia le facce, perchè l'esperienza venne dimostrando che il tiratore appostato dietro un riparo è condotto naturalmente a sparare in direzione perpendicolare al riparo medesimo. Si capisce come le dimensioni di tali elementi variassero anche colla portata delle armi, e nella Cittadella di Torino troviamo che la lunghezza di base del fronte era di circa 330 metri, la faccia di circa 95 e il fianco di circa 36; questo poi era ad angolo retto colla cortina e munito di speciali difese, dette piazze basse, come si vede nella fig. 4. Le misure accennate le ho dedotte confrontando diverse piante della Cittadella sia incise sia in disegno originale: non ho potuto concludere nulla di preciso, e disgraziatamente scomparve in questi giorni, per l'apertura della via Papacino, l'ultimo resto di bastione che ancora ci rimaneva, in cui si vedeva benissimo conservata la piazza bassa del fianco: dal rilievo fattone dall'Ufficio dei Lavori Pubblici, mi risulta però che il fianco era di 36 metri.

Quello che precede dimostra quanta importanza assumevano i pezzi di artiglieria collocati sui fianchi, perchè si riservavano per la fase suprema dell'assedio, quando il nemico, occupando lo spalto e la cresta della controscarpa (fig. 3), si gettava nel fosso e tentava l'assalto della piazza per mezzo delle breccie, che i cannoni avevano aperte nelle mura. I fianchi allora mitragliavano il fosso e il piede della breccia, massacrando gli assalitori, ai

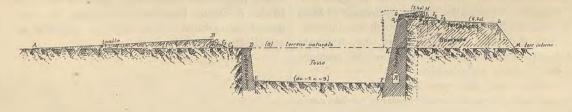


Fig. 3. — Profilo italiano.

posto in F sull'altro fianco vede perfettamente il piede D del fianco opposto, e quindi può battere completamente l'angolo morto BCD.

Queste sono le proprietà essenziali del fronte bastionato, che si venne poi complicando coll'aggiunta di opere esterne, come le tanaglie e i rivellini o mezzelune (fig. 1), le quali non costituiscono che delle doppie cinte, ma non alterano affatto il tracciato del fronte bastionato propriamente detto. Le modificazioni principali che questo subì, riguardano la direzione e la lunghezza delle linee che lo compongono. Specialmente il fianco, che si faceva quasi sempre normale alla cortina,

quali ogni fuga era impedita dal muro di controscarpa. Perciò la sorte di una piazza forte era intimamente legata colla bontà del suo fiancheggiamento, e si comprende come gli ingegneri militari avessero rivolta la loro attenzione su tale soggetto. Da ciò le ingegnose disposizioni che si vedono nell'organizzamento dei bastioni del XVI e del XVII secolo

⁽¹⁾ Vedi i diversi trattati di fortificazione. Da me fu specialmente consultato il seguente: Fortification ou architecture militaire tant offensive que deffensive supputée et dessignée par Samuel Marolois et corrigée par A. Girard. — Amsterdam, 1627.

coi fianchi bassi e rientranti, mascherati e protetti dagli orecchioni e dalle facce. Nella fig. 4 è rappresentata « la pianta delli bastioni della Cittadella di Torino, come si ritrovano sotto terra, con le Piazze basse et corridoi, tutte al piano della piazza, con le due sortite per scendere al fosso, et scale per salire alla superficie del medesimo bastione, et Casamatta coperta A fuori del fosso » (1).

Come si è visto, il profilo della fortificazione dev'essere pure tracciato in modo determinato, onde i pezzi di artiglieria possano svolgere tutta la loro azione e siano soppressi gli angoli morti. Nella fig. 3 ho rappresentato il profilo *italiano*, che venne poi riprodotto, con lievi varianti, da tutte le scuole che si succedettero nello sviluppo

di circa m. 2,50 sul terrapieno e con 5 a 9 metri di comando, cioè di altezza sopra il terreno naturale e il pendio del parapetto GH, inclinato di circa $^1/_6$ a $^1/_8$ verso l'esterno per facilitare lo scolo delle acque e permettere ai difensori, appostati dietro al ciglio di fuoco, di tirare colla depressione necessaria per colpire i nemici giunti sul margine esterno del fosso. Dietro alla scarpa interna del parapetto si vede la banchina I_1 I_2 , larga da m. 0,60 a 1,50, alla quale si accede colla rampa I_2I_3 inclinata di 2 per 1. Alla scarpa esterna si dava generalmente l'inclinazione di $^1/_5$ a $^1/_6$, e il fosso, a doppio piovente verso il mezzo, si faceva profondo da 5 a 9 metri sotto il livello del terreno naturale. Al di là del fosso v'era la con-

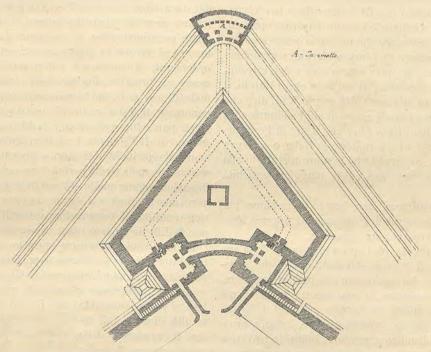


Fig. 4. — Pianta sotterranea dei bastioni della Cittadella di Torino.

dell'arte. Sopra il terreno naturale, a cui corrisponde il livello del terrapieno interno della piazza si eleva il ramparo, nel quale si notano: la scarpa LM formata con terra o per mezzo di un muro; il terrapieno LI₃, elevato ordinariamente di circa m. 5 sul terreno naturale e largo circa m. 10: esso è destinato a sostenere sopra il terreno naturale i pezzi e i difensori che guarniscono il profilo; il parapetto GHIG₁, e la scarpa esterna del ramparo, o semplicemente scarpa. Nel parapetto si distingue poi la scarpa interna HI inclinata da $^{1}/_{3}$ a $^{1}/_{4}$, il ciglio di fuoco H, elevato

troscarpa, il cammino di ronda o strada coperta C_3 D e lo spalto ABC, destinato a riparare il detto cammino e a modificare col suo dolce pendio, di $^1/_{10}$ a $^1/_{20}$, il terreno in modo che questo riuscisse efficacemente battuto dai tiri partenti dal ciglio del ramparo. Il rilievo del ciglio B era fra i m. 2 e i m. 2,50 onde lo spalto coprisse intieramente i difensori incaricati di tirare al disopra del ciglio B, quando non si trovavano sulla banchina C_1 C_2 , addossata alla scarpa interna BC dello spalto. La grossezza del parapetto GI variava colla natura delle terre e a seconda della forza di penetrazione dei proiettili, ma in generale era di 6 metri. Nel muro di scarpa ho indicato il passaggio R, detto galleria di contromina.

Mi sono esteso un poco su questo argomento per meglio farvi notare l'importanza della rico-

⁽¹⁾ Dal Theatrum Statuum Regiae celsitudinus Sabaudiæ Ducis Pedemontii Principis Cypri Regis. — Amstelodami, MDCLXXXII.

stituzione fatta del profilo del ramparo a nord del Maschio, com'è indicato nella fig. 5, e della ragione che moveva il Brayda a desiderare che fosse ricostituito anche il fossato (1).

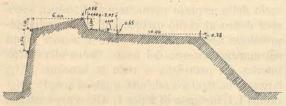


Fig. 5. — Profilo adottato per il ramparo di Torino nel restauro del Maschio.

Come ho detto, molto si discusse sulla invenzione dei bastioni e sulla fortificazione bastionata, e il Promis, confutando tutte le disparate opinioni, finisce per concludere che ne debba essere stato inventore Francesco di Giorgio Martini, segnandone l'origine verso il 1500, ultima epoca dei torrioni. Anzi si basa specialmente sul fatto che il Marchi, il quale scriveva alla metà del secolo XVI, dice che i torrioni eransi usati cinquant'anni addietro uniti al recinto come i baluardi, e che il sire di Fourquevaulx, il quale aveva militato in Italia e scriveva circa il 1537, avvertiva che le mura fortificate alla moderna non potevano avere maggiore antichità di 30 anni.

Ora permettetemi una breve digressione per darvi qualche cenno di *Francesco di Giorgio Mar*tini, del quale avrò da riparlare.

Non è ben certa nè l'epoca nè il luogo della sua nascita, ma il Promis, dai molti autori che scrissero di lui e dai documenti che potè rintracciare, finisce per stabilire la sua nascita in Siena nel 1423 (2). Il Muntz lo farebbe nato nel 1439 (3). Egli fu architetto, scultore, pittore, intagliatore e ingegnere idraulico e militare. Infatti lo troviamo a dipingere nel Duomo di Orvieto; a intagliare un angelo di noce per lo Spedale di Santa Maria della Scala in Siena; a costruire rocche e edifici diversi per il duca Federico di Urbino, al cui servizio entrò nel 1477: anzi il Martini stesso dice che da questo Duca gli furono commessi 136 edifici. Il Palazzo di Urbino, che molti gli attribuiscono, è invece opera di Luciano di Laurana, ma sono suoi i 72 bassorilievi di marmo bianco che ne fregiano il muro di facciata, i quali però furono anche attribuiti al Valturio. Sua è la Chiesa del

te alla dimora dell'uomo, il cui corpo è della stessa natura di quella degli animali. Ora le paludi pontine, aggiunge il Blanc, sono eccellenti per il pascolo e pestilenziali per l'uomo. Francesco ammette naturalmente, anche secondo Vitruvio, che certi edifici devono riprodurre certe forme del corpo u-



Fig. 6. — Membrature di un cornicione.

mano » (2). E a titolo di curiosità vi riproduco nella fig. 6 una figura del suo *Trattato*, in cui si vedono

Calcinaio presso Cortona, opera che desta il più vivo interesse. La prima pietra ne fu posta il 6 giugno 1485, e tale era l'ardore dei fedeli e l'abbondanza delle elemosine che nel 1490 il corpo stesso della Chiesa era finito. Però il Martini non potè veder ultimata l'opera sua, essendo morto parecchi anni prima che fosse compiuta. Si accertò pure che egli è estraneo alla costruzione degli edifici di Pienza: ma in compenso si devono a lui le rocche di Cagli, di Sasso di Montefeltro. di Tavoleto, della Serra di S. Abondio, di Mondavio, di Mondolfo, che egli descrive nel suo Trattato di Architettura civile e militare. Prese parte al concorso per la facciata del Duomo di Firenze (1490) e fu chiamato nel 1490 a Milano dal duca Gian Galeazzo Visconti per dare il suo parere circa la cupola del Duomo di Milano, nella quale occasione ebbe il coraggio di affermare, mentre si viveva in pieno rinascimento, che gli ornamenti, la cupola e i « fiorimenti » dovevano essere conformati « alordine de lo hedificio et resto della Chiesa » (1). Del Martini sono pure il Palazzo comunale di Jesi e quello di Ancona innalzato nel 1484, parecchie costruzioni a Gubbio, ed un Commentario di Vitruvio, i cui libri andavano acquistando l'autorità di libri sacri, e facevano perdere il sentimento della realtà perfino a uno spirito tanto indipendente come quello di Leon Battista Alberti. Invero, dice il Muntz, « il Martini ha fatto sul Vitruvio una quantità di osservazioni infantili, delle quali non fu difficile a Carlo Blanc di segnalare l'inanità. Quando si vuole fabbricare sopra un terreno, dice l'architetto sienese, bisogna dapprima condurvi a pascolare delle mandre di grosso e piccolo bestiame; se in fine a un anno gli animali hanno approfittato, si potrà concludere che il sito è convenien-

⁽¹⁾ Vedi sua Relazione al Sindaco della Città di Torino, stampata nella Gazzetta del Popolo della Domenica, n. 21 e 23 del 1893.

⁽²⁾ Promis, Vita di Francesco di Giorgio Martini, unita al Trattato di Architettura civile e militare di Francesco di Giorgio Martini. Torino, 1841. — Pontanelli, Di Francesco di Giorgio Martini. Siena, 1870, in-8°.

⁽³⁾ Histoire de l'art pendant la Renaissance, II vol.

⁽¹⁾ Vedi Promis (op. cit.). — Springer, Bilder aus der neueren Kunstgeschichte, t. I, pag. 377-402, — e Burkhardt, Geschichte der Renaissance in Italien, 2° ed., pag. 29-31. Stuttgart, 1878, — Anche il Boito nel suo libro Il Duomo di Milano parla della parte presa dal Martini nella costruzione della magnifica fabbrica (2) Op. cit.

le membrature di un cornicione dedotte dalla forma del corpo umano.

Ciò non toglie ch'egli fosse un buon architetto e un distinto ingegnere, venuto in tanta fama da essere desiderato da Principi e da Municipi d'Italia per ottenere almeno da lui un consiglio od uno schizzo. Essi cercavano in lui specialmente l'ingegnere che conosceva tanto bene l'arte di difendere le città, quanto l'arte di prenderle e che eccelleva nell'invenzione dei mezzi di distruzione. Infatti è a lui che si deve l'invenzione delle mine, ch'egli descrive nel suo *Trattato*.

Francesco si trovò avversario di Giuliano da Sangallo, altro distinto architetto militare, nell'assedio di Napoli contro la Città di Castellina, mentre era al servizio del Re di Napoli; fu pure al servizio di Lodovico il Moro e del Duca di Calabria e da tutti ricevette le più adulatrici ricompense.

Come è dubbia la data della sua nascita, così è dubbia quella della sua morte. Il Promis dice che dopo il 1501 vi è un periodo nel quale non se ne sa più nulla. Da una deliberazione di balìa (23 giugno 1506) colla quale si ordina di fare nella Cattedrale (Siena) una Cappella giusta il disegno di F. di Giorgio, e dalla vendita della di lui casa, avvenuta nel 1509, egli trarrebbe argomento per concludere che Francesco sia morto nel 1506. Ma siccome niente osterebbe a che si deliberasse di eseguire un lavoro sopra un disegno di lui anche dopo la sua morte, siccome il secondo argomento è troppo vago, ed è pure una semplice supposizione quella che Francesco sia andato a Napoli nel 1503, così appunto perchè le ultime notizie certe sono del 1501, niente si oppone a ritenere come buona la data fissata dal Müntz, cioè il 1502. Il Zanotti nel suo Trattato di fortificazione permanente (1), porta due date: il 1502 e il 1504. Il Martini avrebbe dunque vissuto circa 79 anni.

Ho detto che il Promis fa risalire l'invenzione dei baluardi al 1500, cioè 27 anni prima del famoso baluardo delle Maddalene, costruito a Verona dal Sanmicheli, a cui si attribuisce da molti la detta invenzione. Egli combatte poi ancora l'opinione che il Bastion Verde della Cinta di Torino sia opera del 1461, e la combatte coll'autorità e la testimonianza del Pingone, del Mioli, del Cambiano, del Tartaglia, di Guglielmo di Langey, di Stefano Rugerio; anzi stabilisce che il detto bastione e gli altri tre agli angoli della Città furono eretti dai Francesi nel 1540, rivendicandone però il disegno a un ingegnere italiano, Stefano Colonna. Confuta l'opinione che i ripari fatti dai Turchi nel 1480 in Otranto fossero baluardi, e dall'esame di quelli costruiti in Italia prima del baluardo del Sanmicheli, con-

clude che due soli avrebbero potuto concorrere al tempo del Martini alla invenzione dei baluardi, cioè Leonardo da Vinci e Giuliano da Sangallo. « Ora, dice, il primo non conobbe certamente il baluardo moderno, poichè nei suoi disegni, che sono pur sì copiosi, non solo non ve n'è alcuno che lo rappresenti, ma nè una figura pure che vi si appressi; del Sangallo poi i più antichi disegni di baluardi che mi sia venuto fatto di conoscere, sono quelli della fortezza di Pisa, che egli inventò e cominciò nel 1509, e quindi posteriormente di assai ai trovati di Francesco ». Però il Martini non ebbe occasione di effettuare la sua invenzione, anzi non ne fa menzione speciale nel suo Trattato, e ciò, secondo il Promis, « forse perchè ne volle far segreto, fors'anche perchè non essendogli accaduto mai di metterlo in pratica (il baluardo), non aveva potuto vedere in effetto quei vantaggi che egli si immaginava per via del disegno; gli piacque però di rappresentarlo in molte figure, delle quali le ultime, che sono ad un tempo le più perfette, trovansi nel Codice Magliabechiano VIII, ove alla tav. XXXI i baluardi aventi l'angolo del fianco acuto, derivano dal semplice ingrandimento delle torri con diagonale perpendicolare alla cortina e collocata sul prolungamento della capitale (1).

Infatti la fig. 7 riproduce la fig. 2 disegnata dal Martini nel suo *Trattato* alla tav. XXXV. Mi

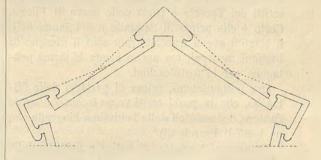


Fig. 7. - Tracciato di fortificazione pentagona del Martini.

preme poi farvi ben notare com'essa rappresenti la porzione di un *pentagono bastionato*. Qui vediamo ancora i bastioni a orecchioni, e infatti il Promis dice che i primi ad avere la faccia congiunta ad angolo col fianco devono essere stati quelli di Piacenza, eretti nel 1525.

Il Grandin (2) però non esita a far risalire l'origine della fortificazione bastionata a 50 anni prima degli scritti del Martini, deducendolo da un album autografo del Taccola, esistente nella Biblioteca di Venezia, colle date 1382-1458, e da una medaglia di bronzo di papa Calisto III, portante il millesimo 1453-1458, nel cui verso

⁽¹⁾ B. Zanotti, Fortificazione permanente. — Torino, Candeletti, 1891.

⁽¹⁾ Promis, op. cit.

⁽²⁾ Cosmos, 1892, n. 397.

(fig. 8) è tracciata una fortificazione a bastioni pentagoni; la qual medaglia dimostra come dal 1453 (caduta di Costantinopoli) al 1458 (morte di Calisto III) si siano sostituite alle torri elevate delle torrette pentagone, che permettevano il tiro radente e il fiancheggiamento, basi essenziali della fortificazione bastionata. Anche il Padre Guglielmotti (1) ne farebbe risalire l'origine al



Fig. 8. - Medaglia del papa Calisto III (1453-1458).

Taccola, ma il capitano Albert de Rochas d'Aiglun, che fece conoscere gli scritti di Filone di Bisanzio (2), nota come questo architetto avesse già preconizzata la fortificazione bastionata colle sue torri pentagonali. Io non entrerò maggiormente nell'intricata questione, ma mi pare che non debba errare il Promis, il quale conobbe gli scritti del Taccola e parla delle opere di Filone. Certo è che prima di Sangallo e del Sanmicheli, il Martini aveva tracciato non solo il disegno di bastioni moderni, ma anche ideata la forma pentagona per le fortificazioni.

Ora permettetemi, prima di parlarvi della Cittadella, che in pochi tratti ve ne faccia conoscere l'autore, deducendoli dalla bellissima biografia che ne tessè il Promis (3).

Francesco Pacciotto, di antica e nobil famiglia di Urbino, nacque in questa città nell'anno 1521. Studiò latino e greco, eloquenza e filosofia, matematica e architettura civile e militare, apprendendo queste ultime da Girolamo Genga. Secondo il Vernaccia Pacciotto andò a Roma nel 1550, secondo il Promis nel 1540 o poco dopo, ed egli presto si levò in grido di uno fra i più esperti disegnatori di antichità. Francesco De-Marchi dice che Pacciotto misurò assai cose in Roma, e che dopo Raffaello ed altri cooperò al disegno e al modello di S. Pietro. Probabilmente fece per il cardinale Alessandro Farnese ed il fratello di questo

cardinal Ranuccio il disegno del palazzo del Sole, descritto poeticamente dall'Anguillara, ma i cui disegni non si conoscono. Si crede pure che presentasse un disegno per il monumento da innalzarsi a Paolo III Farnese in S. Pietro. Scrisse anche lui un commento su Vitruvio, e per ordine del duca Ottavio di Parma eresse a Montecchio una fortezza. Fortificò poi Scandiano, e le mura di Correggio per ordine del marchese di Pescara, e mise anche in istato di difesa le mura di Guastalla, le cui fortificazioni erano opera di Domenico Giunti. Nel 1558 fortificò, per ordine del duca Farnese, Borgo S. Donnino; diede anche il disegno del palazzo Farnese in Piacenza. Nello stesso anno 1558 andò in Fiandra col duca Ottavio, e là conobbe il duca Emanuel Filiberto. Nel 1560 si recò a Genova per quelle fortezze e fortificò Savigliano per ordine di Emanuel Filiberto. Nel 1561 diede il disegno della fortezza di Vercelli, della quale furono sospesi i lavori perchè il Re di Spagna vedeva di mal occhio quel luogo fortificato; vennero poi ripresi sotto Carlo Emanuele I da Ferrante Vitelli; andò in Ispagna, chiamatovi da Filippo II, e là fornì i disegni di diverse fortezze e quello della chiesa e convento dell'Escuriale, e nello stesso anno 1561 veniva fatto ingegnere maggiore in tutto lo Stato di Milano, ove nel 1562 si recava per migliorarne il castello. Restaurò i castelli di Nizza e della Cisterna (1563); costruì la fortezza di Cuneo (1566) e quelle di Borgo in Bressa e della Nunziata in Savoia. Nel 1567 tornava in Fiandra col Duca d'Alba per costruire la Cittadella di Anversa, detta da Bernardino de Mendoca la miglior fortezza dei Paesi Bassi, Nel 1572 innalzò la fortezza di Ancona, ove costrui anche il lazzaretto, e fu da Gregorio XIII confermato ingegnere generale della Chiesa, e mandato a visitare tutte le fortezze dello Stato pontificio. Nel 1574 andò a restaurare la fortezza e il porto di Civitavecchia, poi quella di Fano, e nel 1578, per ordine di Gregorio XIII, diede il disegno della bonificazione delle Valli di Ravenna, opera che fu poi eseguita da suo fratello Orazio.

Dopo una vita laboriosissima, avventurosa, onorifica e fruttuosa, poichè non gli mancarono ne lodi, nè i più grandi onori, nè le migliori ricompense, morì il 13 luglio 1591 in Urbino (1), nell'età di anni settanta. Bernardino Baldi, contemporaneo e concittadino del Pacciotto, così scrisse di lui: « Francesco Pacciotto, non ha molto, ha fiorito, non solamente come ingegnere ma come architetto raro, il quale, adoprato da grandissimi Principi si gloriava di 14 fortezze, parte ristaurate da lui e parte dai fondamenti fabbricate.

Storia delle fortificazioni nella spiaggia romana. – Roma, Fratelli Monaldi. 1880.

⁽²⁾ Traite de fortification, d'attaque et de défense des places, par Philon de Byzance, traduit pour la première fois du grec en français, par Albert de Rochas d'Aiglun. — Paris, Tanera, 1872.

⁽³⁾ PROMIS, Vita di Francesco Pacciotto da Urbino. — Miscellanea di Storia Italiana, vol. II.

⁽¹⁾ Questo secondo il Promis, ma secondo altri sarebbe morto a Plessinga trucidato a furia di popolo.

Guadagnossi questi gran nome e col nome gran copia di ricchezze ». Gabrio Busca dice: « Il cavaliere Pacciotto da Urbino è stato dei primi a terminare e le cortine e i baluardi di ragionevole grandezza e fatto i ripartimenti e le distribuzioni delle parti tanto ordinatamente, che si può dire ch'egli cominciasse a mettere e stabilire i buoni fondamenti di questa professione. Tengo per fermo che nessun altro abbia fatto tante fortezze reali come lui ed in Fiandra, ed in Savoia, ed in Piemonte, ed in Italia..... Quegli che innanzi di lui hanno fabbricato non hanno seguito alcuna regolata maniera nè di spalle, nè di fianchi, nè di cortine, quasi a tentone andando e indovinando » (1).

La Cittadella di Torino si cominciò ad erigere nel giugno del 1564: Prima però del Pacciotto altri ne avevano presentati disegni ad Emanuel Filiberto: in uno la Cittadella era quadrata con due forbicioni coprenti il lato occidentale della città (2), nell'altro, fatto da Giacomo Orologi, era un pentagono bastionato, quasi in tutto uguale a quello del Pacciotto « con piazze di alto e da basso e le due porte coperte da rivellini » (3). Però la sua ubicazione doveva essere sull'asse di via Doragrossa (ora Garibaldi) e al posto dell'attuale Maschio, doveva sorgere un palazzo in forma di rocchetta.

Il Pacciotto condusse così alacremente l'opera che la Cittadella fu ultimata nel marzo del 1566, cioè meno che in due anni, e nel seguente decennio fu completamente armata. Pare quindi strano, che un'opera di così gran mole e in così breve tempo compiuta, abbia potuto subire una sospensione per parecchi mesi come asserisce il Brayda: il Promis difatti, accurato e scrupoloso nelle sue ricerche non parla di nessuna interruzione, e neppure dice che il Pacciotto abbia dovuto recarsi ad Anversa durante la costruzione della Cittadella, e abbia lasciato a proseguirvi i lavori l'architetto Gabrio Busca (4). Che l'opera sia stata eseguita tutta dal Pacciotto lo confermerebbero i

seguenti fatti. Come vedemmo egli andò in Fiandra nel 1558; vi tornò nel 1561 per riconoscere il sito in cui doveva sorgere la Cittadella di Anversa, ma per innalzarla vi ritornò solamente nell'ottobre del 1566, cioè quando la Cittadella di Torino era già ultimata. Anzi nel giornale scritto di pugno del Pacciotto sta scritto: « 1567. Il conte Pacciotto preparò il famoso Castello di Anversa» (5). Noto poi ancora che all'invito fattogli nell'aprile del 1565 di recarsi a Milano, egli rispose con un rifiuto, scusandosi col dire che era occupato nel murare la Cittadella di Torino con 200 cazzole, per servitio delle quali vi sono due mila persone (6). Questo rifiuto conferma che egli non aveva nessuna intenzione di abbandonare i lavori. Siccome poi il Busca nacque nel 1540, così è anche poco probabile che il Pacciotto riponesse tanta fiducia in un giovanotto di 24 anni, da affidargli un lavoro di così grande importanza. La stessa data della nascita del Busca, cioè il 1540, mostra poi come non sia possibile che Francesco di Giorgio Martini, morto nel 1502, possa descrivere, secondo l'asserzione del Brayda, alcune opere della Cittadella di Torino eseguite su disegno del Busca. Si scorge anzi come il Martini non potesse neppur conoscere la Cittadella, costruita 62 anni dopo la sua morte. Forse si tratta di quelle fortificazioni preesistenti sul sito dove fu ideata la Cittadella, fatte eseguire dal maresciallo Brissac, alle quali accenna il Brayda, ma neanche di queste trovai memoria nel Martini.

e Settimo erano in migliori condizioni sanitarie. Certamente in

quell'epoca una pestilenza serpeggiava per le campagne, ma che a

Torino avesse assunto la gravità di flagello nessun storico lo dice.

venire dai paesi circonvicini.

Sul finire del 1598 fuvvi poi un terribile contagio in Grugliasco, nella cui cappella di S. Rocco si conserva un documento dell'epoca, che ricorda l'erezione della cappella medesima dedicata a quel Santo in segno di gratitudine, per aver liberato il paese dal morbo. Tale documento fu poi stampato in Torino nel 1599, ed è ricordato nella Narrazione oratoria esposta addì 31 gennaio 1849 dal signor teologo Oria Gio. Antonio nella nuova cappella di S. Rocco, in onore del qual santo ogni cinquant'anni si celebra in Grugliasco una gran festa. In questa narrazione è detto che il contagio « si scagliò sopra il Piemonte, e rapido propagandosi dalle città alle campagne, dai borghi ai villaggi, si avventò pur anco sopra Grugliasco, e qui pure, come altrove, menò seco lo spavento, la desolazione, il lutto, la morte ». Pare dunque che Torino in quell'anno fosse veramente colpita da terribil morbo, ma la Cittadella era già ultimata da 34 anni.

Onde, sebbene in una lettera del Langosco (citata dal Claretta) sia detto che i lavori della Cittadella fossero stati sospesi, pure, stante la colossale opera eseguita in tempo così breve, e tenuto conto anche dei mezzi di trasporto e di costruzione di quell'epoca, si può credere che il Langosco intendesse parlare solo di una parte o di un certo genere di lavori, e precisamente di quelli che si sarebbero dovuti affidare ad operai estranei alla città, che si ritenevano infetti, o di quelli pei quali occorrevano materiali che si dovevano far

⁽⁵⁾ Auche il Paroletti dice che la Cittadella di Torino fu fatta due anni prima di quella di Anversa.

⁽⁶⁾ Promis, Vita del Pacciotto, già cit.

⁽¹⁾ Gabrio Busca, Architettura militare. — Milano, 1601, cap. 35.

⁽²⁾ PROMIS, Vita del Pacciotto, già cit.

⁽³⁾ Proxis, Vita di Emanuel Filiberto. — Miscellanea di Storia Italiana, vol. XIV.

⁽⁴⁾ Vedi relazione citata del Brayda: « L'opera ebbe principio nel 1564, e la pietra fondamentale fu posta alle quatorze hore e un ottavo alli 2 di settembre. I lavori, interrotti in principio a cagione di una terribile peste, furono ripresi nella primavera del 1565 ». Questo secondo il Claretta, il quale nel suo scritto: Sulla edificazione della Cittadella di Torino (Atti della Società di Archeologia e Belle Arti della Provincia di Torino, vol. V) dice che: « Una memoria di quel flagello in quell'anno ce la lasciò, in mezzo al silenzio dei nostri scrittori, il Cambiano di Ruffia, nella sua Cronaca dei memorabili. All'anno 1564-1565 egli scrisse: Fu gran peste in Avigliana e Rivoli et furono fatti morire per giustizia alcuni i quali si dicera che la mantenevano ». Ma non parla di Torino e neppure ne parla il Langosco di Stroppiana, quando il 14 settembre 1564 avvertiva Emanuele Filiberto che Rivoli, Avigliana

La Cittadella sorse con pianta pentagona e coi bastioni aventi la faccia unita ad angolo col fianco-Anche qui mi permetto fare un'osservazione sopra una frase del Brayda. Egli dice, valendosi dell'autorità del Padre Guglielmotti (1), che il Pacciotto fu tra i primi ad adottare la forma pentagona per tal genere di fortificazioni, disegnata per la prima volta da Antonio Picconi da S. Gallo al tempo di Alessandro Borgia (1494-1503) per erigere il Castel S. Angelo di Roma. Ora abbiamo veduto come il Martini, essendo morto nel 1502 abbia certamente fatto i disegni del suo Trattato almeno parecchi anni prima e quindi possa ancora essere stato il primo a ideare tal forma di moderna fortificazione (V. fig. 7 tolta dal suo Trattato). Forse il S. Gallo sarà stato il primo a metterla in pratica.

Nella fig. 9 rappresento la pianta schematica della Cittadella di Torino qual'era nel 1572, nel

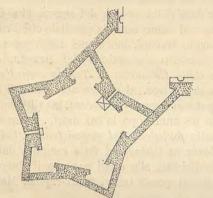


Fig. 9. — Pianta schematica della Cittadella di Torino qual'era nel 1572.

qual anno, secondo il Pingone (2) furono fatti aggiungere i rivellini e le contromine dal duca Emanuele Filiberto, come si vede nella fig. 10. Bisogna quindi ammettere che l'incisione riprodotta in parte dal Brayda ed eseguita nel 1572, rappresentante la Cittadella mancante di tali opere, o è anteriore al 1572 o fu eseguita poco prima che si desse mano a tali opere. Noto poi che la detta incisione non è un esemplare rurissimo poichè

il nostro Museo Civico ne possiede due esemplari, uno dei quali è originale: anzi dirò che la detta incisione è la pianta di Torino che va unita all'Augusta Taurinorum del Pingone, della qual'opera esistono pochi esemplari completi, essendochè alla maggior parte manca appunto la Carta in cui è riprodotta la detta pianta. Noterò anche che della pianta di Torino del 1500 riprodotta dal Brayda vi ha pure un originale al Museo Civico, differente però nella scritta e nel contorno dello stemma, ma identico in tutto il resto.

Nella tavola fatta disegnare dal Brayda quando scoperse il Cisternone, si vede la pianta della Cittadella qual'era dopo la metà del 1600, poichè è tratta dal *Theatrum Pedemontii*, le cui incisioni furono fatte nel 1668 e 1678. Anzi questa pianta rappresenta già Torino coll'ingrandimento che il Paroletti dice fatto da Vittorio Amedeo II nel 1702:

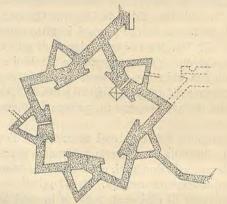


Fig. 10. — Pianta schematica della Cittadella di Torino dopo l'aggiunta dei rivellini e delle contromine.

ma come l'incisione è unita all'edizione di Amsterdam del *Theatrum*, la quale porta la data del 1682, così pare che tale ingrandimento non potrebbe essere posteriore a questo anno.

Simili a questa sono le altre figure riprodotte nel *Theatrum*, benchè in esse molto vi abbia lavorato la fantasia del disegnatore: infatti in una i parapetti dei bastioni e delle cortine hanno i merloni, in altre questi non vi sono e così via.

Da tanta disparità nelle stampe di una medesima epoca si vede come queste possano trarre in deplorevoli inganni e come si debba andare molto cauti nel procedere a restauri. E forse non ha torto il Boito, preferendo la conservazione al restauro. Infatti egli in una sua recente pubblicazione (1), scritta con quell'acume e quello stile spigliato che caratterizzano tutti gli scritti di lui, ha un capitolo intitolato Conservare o restaurare, nel quale condanna la scuola di Viollet-le-Duc, che ha per base il restauro, e ritiene solamente buona la scuola che ha per base la conservazione;

⁽¹⁾ Alberto Guglielmotti nacque a Civitavecchia il 4 febbraio 1812 e mori in Roma il 1º novembre 1893. Quarant'anni di lavoro dedicò al suo Vocabolario marino e militare, che colla sua Storia della Marina Pontificia eterneranno la sua fama di storico e di scrittore. A lui si devono questi altri scritti: Le memorie delle missioni e dei martiri tonchinesi, La Rocca d'Ostia e le Due navi romane scolpite sul bassorilievo portuense, l'Elogio del Cardinale Mai, Marcantonio Colonna alla battaglia di Lepanto, Storia delle fortificazioni sulla spiaggia Romana, La squadra permanente della marina romana dal 1573 al 1644, La squadra ausiliaria a Candia e alla Morea, Gli ultimi fatti (da Corfù all'Egitto) dal 1700 al 1807.

⁽²⁾ Philiberti Pingonii sabaudi, Augusta Taurinorum.— Taurini, apud haeredes Nicolai Beuilaqua, 1577, pag. 89.— « Taurini Dux extrinsecus ancta acropoli subterraneis ad fossas praesidiis et aliis quiburdam quasi forcipibus admirandis, eam suomet ingenis, inexpugnabilem omnium iudicio redditit ».

⁽¹⁾ Camillo Boito, Questioni pratiche di Belle Arti. — Milano, Hoepli, 1893.

non escludendo però che si debbano fare al monumento che si conserva quelle *restituzioni* di cui si hanno sicure traccie e documenti certissimi, ma in modo però che l'opera di restauro risulti sempre evidente in una delle maniere ch'egli indica. Anzi mette la cosa in versi e dice:

> Serbare io debbo ai vecchi monumenti L'aspetto venerando e pittoresco; E se a scansare aggiunte o compimenti Con tutto il buon voler non riesco, Fare devo così che ognun discerna Esser l'opera mia tutta moderna.

· Della Cittadella, che coll'andar del tempo, col migliorare dei mezzi di offesa e di difesa subì molte modificazioni, ho detto abbastanza. Aggiungerò solamente che il duca Emanuel Filiberto per onorarne l'architetto volle che col suo nome s'intitolasse uno dei bastioni, come fu fatto anche per le Cittadelle di Savigliano e di Anversa; solo che in quelle il titolo rimase, mentre in questa di Torino scomparve, nè si sa quale fosse il bastione che portava il suo nome. Però osservando che il bastione che cambiò certamente nome è quello nord-ovest (il Bastione indicato S. Lazzaro nella pianta della Cittadella fatta scolpire dal Brayda sopra una delle lapidi poste all'ingresso del Maschio) perchè in un disegno originale del 1790 lo trovai intitolato al Beato Amedeo, potrebbe darsi benissimo che fosse quello prima intitolato al Pacciotto. Riguardo alla denominazione dei bastioni dirò anzi che regna non poca confusione, perchè in molte stampe antiche trovai quello del Duca a destra di chi guarda il Maschio e quello di Madama a sinistra, mentre in disegni originali si trova l'opposto.

Il Brayda però assicura che le denominazioni fatte incidere sulla detta lapide sono tratte da documenti attendibili conservati negli Archivi di Stato.

Dire qual fosse il Maschio nella sua origine è cosa molto ardua: però dall'ossatura generale dell'edificio si deduce che la pianta rappresentata nel *Theatrum Pedemontii* si può considerare come la primitiva (fig. 14). « Sul mezzo della cortina

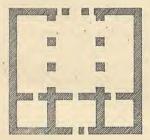


Fig. 11. — Pianta del Maschio secondo il Theatrum Pedemontii.

che fronteggia la Città sorge la mole robustissima di un edificio quadrato, la cui ampiezza è tale che la parte inferiore, oltre a contenere una spaziosa stazione di soldati a custodia della porta della Rocca, contiene anche un atrio capace di due mila

uomini disposti in ordine. La parte superiore in più scompartimenti divisa può contenere una gran quantità di vettovaglie e di macchine da guerra ». Così il Theatrum, Infatti, come vedete dai rilievi eseguiti (tav. I e II), il Maschio è un edificio quasi quadrato, il cui interno è diviso da grossi pilastri a sostegno di grandissime vôlte a botte che reggono il terrazzo o piattaforma superiore. I muri laterali sono doppi e nell'intervallo si trova da ciascuna parte una scaletta, che discende dal terrazzo al pianterreno. A metà altezza queste scalette mettono sui rispettivi rampari. Sul dinnanzi invece i rampari che fiancheggiano il Maschio comunicano fra loro per mezzo di un largo passaggio, dal quale si può accedere al terrazzo mediante due scalette, di cui una (tav. II) fu messa in luce nel riattare il pavimento del terrazzo medesimo. Simmetricamente ad essa si è riconosciuta la posizione dell'altra scaletta.

Al pianterreno (tav. I, fig. 2), dall'interno del Maschio e anche dalla facciata posteriore, si accedeva a due gallerie formate dall'intervallo dei muri laterali, le quali scendevano verso il fosso davanti al Maschio. Anzi, siccome dall'esame della pianta del bastione ricavata dal Theatrum (fig. 4), noi vediamo che vi erano delle uscite nel fosso, così io credo che anche queste due gallerie fossero due poterne od uscite nel fosso, dal che si potrebbe ristabilire il livello del fondo di questo, poichè le dette poterne si facevano alte un paio di metri al disopra di detto fondo. Questo sarebbe dunque a circa m. 6, sotto il terreno naturale. Che dalle dette gallerie si accedesse alle gallerie di contromina lungo la fronte del Maschio e lungo le cortine, io non saprei dire, poichè non so se tali gallerie di contromina esistessero, per quanto lo farebbe supporre la piccola vôlta a vela che trovasi in fondo alle dette poterne (tav. I, fig. 1): perchè se di fianco alla porta che metteva nel fosso non vi fossero state le due porte di comunicazione alle gallerie di contromina, la vôlta invece di essere a vela sarebbe stata a botte come per tutto il rimanente della galleria.

Nella fig. 12 vi rappresento la fronte del Maschio com'era nel 1600 secondo il *Theatrum*. Vi si vede



Fig. 12. - Fronte del Maschio secondo il Theatrum Pedemontii.

lo stemma di Savoia, stato fatto nel 1568 da maestro Segurano da Ormea e dal suo figliuolo Antonio su modello eseguito da Bartolommeo Priore da Bressuire scultore, e la cui iscrizione, ricordante Emanuele Filiberto, il fondatore della Cittadella, fu fatta restaurare nel 1663 da Madama Reale dallo scultore Tamon Carlone, su disegno di Amedeo Castellamonte.

Il terrazzo venne poi coperto da un tetto e le cannoniere ridotte ad arcature: ma l'epoca in cui fu collocato il tetto non si può precisare; fu però dopo il 1640, sia perchè la pianta che nel Theatrum rappresenta l'assedio di Torino in detto anno, e che si vede ricavata da un'incisione di quella epoca, porta il Maschio senza il tetto, sia perchè in un'altra pianta di Torino, firmata capitano Agostino Parentani, e rappresentante le fortificazioni fatte nel 1640, in occasione delle guerre civili nella reggenza di Madama Cristina, si vede pure il Maschio senza tetto. Le guardiole che il Brayda ha fatto costruire agli angoli del Maschio, furono certamente aggiunte dopo il 1680, poiche nella stampa di cui ho già detto, che rappresenta Torino coll'ingrandimento fatto da Vittorio Amedeo II, non si vedono indicate: anzi io credo che furono aggiunte nel secolo seguente, anche perchè la stampa da cui il Brayda le dedusse, cioè quella della venuta dell'Elefante in Torino, e della quale il nostro Museo Civico ha un esemplare, porta la data del 1774, nè ebbi occasione di vedere stampe di epoche anteriori, in cui dette guardiole fossero segnate.

Non dirò del restauro fatto, del quale il Brayda ha dato completa notizia nella sua relazione: i miei rilievi e le fotografie che vi presento, fatte dal Berra sotto la scorta del cav. Guido Rey, alla cui gentilezza le debbo, vi danno un'idea del risultato del restauro fatto sia nella fronte, sia nei fianchi, sia nella facciata posteriore. Una delle fotografie vi rappresenta in particolare la bella porta d'ingresso del Bertola, e un'altra il compimento dato dal Brayda alla porta posteriore, di cui esistevano i pilastri inferiori e la cornice sotto al frontone. Sopra questa porta fu fatto apporre lo stemma dei Duchi di Savoia, desunto da uno scolpito sopra un cannone, e di cui esiste un bel disegno, accuratamente inciso, nel Theatrum. Aggiungerò ch'io ho rilevato il Maschio quale si trova attualmente, cioè dopo il restauro, e che si è pur creduto di conservare e riattare il grande capannone del terrazzo, del quale non si conosce l'origine, e di aggiungere alla vetta di esso la banderuola, come è indicata nella citata stampa dell'Elefante. Di simili banderuole si sono pur coronate le guardiole, imitando il finimento di quelle garette, che in molte incisioni si vedono collocate agli angoli dei bastioni. La fig. 14 rappresenta in particolare una cannoniera, e precisamente quella indicata con A nella pianta del terrazzo (tav. II).

Il problema che si era presentato al Brayda era abbastanza arduo, sia per la mancanza di documenti certissimi, sia perchè un restauro completo ei non lo poteva fare, stante l'osservanza di certe condizioni inerenti alla nuova disposizione interna,

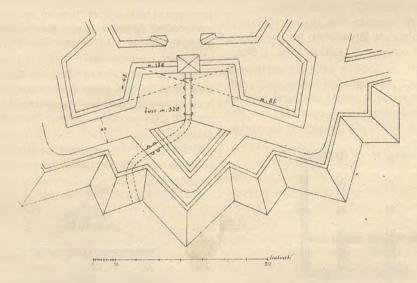


Fig. 13. — Da un disegno originale del conte Radicati del 1790 (Museo Civico di Torino).

Così pure le scale esterne ritengo che furono aggiunte dopo il 1790, perchè in un disegno originale del conte Radicati (fig. 13), ed eseguito appunto nel 1790, si vedono dietro al Maschio le due rampe che conducevano al terrapieno dei rampari.

e l'impossibilità di ricostituire tutte le opere esterne, che avrebbero ridonato al Maschio la sua antica maestà e mostrato il suo antico ufficio.

Noto poi incidentalmente un caso che può accadere sovente, che può mettere in serio imba-

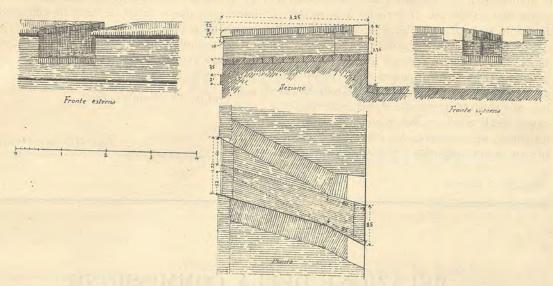


Fig. 14. - Particolare di una cannoniera.

razzo e che si risolse con una soluzione, la quale si potrebbe chiamare un inganno storico. Anticamente le acque di pioggia venivano dal terrazzo raccolte da canali che si trovano ai quattro angoli, e di qui smaltite per mezzo di quattro gorne collocate sotto i mensoloni delle guardiole. Conservando tal mezzo di smaltimento si andava contro ai regolamenti e alle critiche di quella parte dei cittadini che non è troppo tenera per le antichità. Da questo la necessità di smaltire le acque in altro modo, cioè con pluviali che si incassarono nei muri ai quattro angoli del Maschio. Il problema fu risolto: ma che cosa diranno gli archeologi, quando in tempo di pioggia vedranno quelle quattro gorne mancare al loro ufficio e non dare neppure una goccia di acqua? Forse, secondo il Boito, conveniva lasciar visibili i quattro pluviali, e allora l'inganno storico non sarebbe esistito. Contuttociò il Brayda, col restauro fatto, ha avuto il merito di saper serbare al vecchio monumento l'aspetto venerando e pittoresco.

Egli poi ha opportunamente suggerito, e fu approvato, di applicare all'ingresso del Maschio due lapidi in marmo Botticino, una delle quali, come ho già detto, ricorda la pianta della Cittadella, e l'altra il suo autore e il restauro fatto nei seguenti termini:

A GLORIOSO RICORDO
DELLA CITTADELLA
DISEGNATA
DA FRANCESCO PACCIOTTO DI URBINO
ERETTA NEL 1565
DAL DUCA EMANUELE FILIBERTO
FORTEMENTE PROVATA
NEGLI ASSEDI DEL 1640, 1706, 1709
TESTIMONE DEL SACRIFICIO
DI PIETRO MICCA
IL MUNICIPIO
QUESTI AVANZI
NEL 1893
RISTAURAVA,

Ora due parole intorno al giardino circondante il Maschio, ed avrò finito.

Come dissi, la sua disposizione (tav. III) fu ideata dal conte di Sambuy e la direzione della esecuzione fu affidata all'ing. Borgis, del Civico Ufficio dei lavori pubblici. La terra vegetale per le aiuole ha l'altezza di m. 0,80 a 1,50: le piante di cui ho indicato i nomi, sono disposte a gruppi e la maggior parte sono di alto fusto. I cespugli sono formati dalle syringhe, dagli ibiscus, weigelie, deutzie, mahonie, ligustrum. Nell'aiuola maggiore, davanti alla fronte principale del Maschio, vi sono due aiuole con fiori a disegno.

Pei viali si fece dapprima un'inghiaiatura con materiali ghiaiosi ricavati dagli scavi; sopra vi si sparse, per l'altezza di circa cm. 20, del sabbione di cava, sul quale si distese uno strato di 5 centimetri di sabbia della Dora.

La condotta per il bagnamento ha la sua presa in A da un tubo principale della condotta dell'Ammazzatoio, del diametro di mm. 150. Questa condotta ha pressione molto variabile, e la presa fatta è provvisoria: in seguito si provvederà all'applicazione di un ariete idraulico. La condotta fu ideata in modo che possa vuotarsi completamente nel canaletto B e nel pozzetto C. L'anello principale è formato da un tubo di ghisa del diametro di mm. 80, e le due diramazioni che attraversano il giardino hanno il diametro di mm. 60. Gli idranti I sono collocati in massima a m. 30 l'uno dall'altro, e ciò sia per la poca pressione della condotta, sia per non avere lunghi tubi di tela, sia per facilitare il bagnamento. La condotta corre tutta sotto i viali, affinchè in caso di riparazione non si debbano guastare le aiuole.

L'acqua piovana si scarica nei pozzetti S, di cui ho disegnato il particolare, ed i tubi di scarico vi si immettono a 20 centimetri dal fondo, onde lasciare uno spazio per il deposito delle sabbie. I detti tubi sono di cemento, e si ebbe cura di disporli tutti rettilinei per poter all'occasione, mediante scariche d'acqua dagli idranti, poterli più facilmente ripulire e riconoscere il punto d'ingombro. Essi si scaricano tutti dall'uno all'altro fino alla condotta principale M, già esistente, detta canale degli arteficeri. Dal pozzetto C parte pure un canale già esistente, che attraversa il Maschio in tutta la sua lunghezza e si scarica nel canale M. Le bocchette di ghisa sono tutte con coperchio mobile, meno quelle triple, nelle quali solo quella di mezzo ha il coperchio mobile.

E con questo chiudo, domandandovi scusa se non sono riuscito a interessarvi.

Torino, 15 dicembre 1893.

Ing. Daniele Donghi.

RELAZIONE DELLA COMMISSIONE

PER L'ESAME DEL BILANCIO PREVENTIVO PER L'ANNO 1894

Il Bilancio sottoposto all'esame della vostra Commissione e secondo il quale sì l'attivo che il passivo ammonta a lire 5987,20, di ben poco differisce da quello dello scorso anno.

Nell'attivo è previsto un aumento di lire 20 dovuto a variazioni nel numero dei Soci, i quali attualmente sono 165 effettivi, 2 aggregati e 34 corrispondenti, mentre nello scorso anno erano 161 effettivi, 6 aggregati e 36 corrispondenti.

Nel passivo sono proposte leggiere diminuzioni sul riscaldamento e sulle spese di cancelleria, di stampati e di posta, le quali sono giustificate dalle risultanze dell'esercizio oramai terminato del 1893; come pure viene diminuita di lire 20 la somma assegnata per la legatura di libri. Una diminuzione di lire 35 in confronto dell'anno precedente si ha parimenti nel capitolo sempre doloroso delle quote prescritte di Soci morosi, le quali per l'anno 1889 ammontano pur tuttavia a ben lire 280. È per contro portato un aumento di L. 420 per l'associazione a periodici, e lire 20 per l'acquisto di libri, ed il primo di questi è essenzialmente determinato dall'elevatezza del cambio.

A riguardo di queste due ultime categorie di spese un membro della Commissione avrebbe preferito che fosse assegnata una maggior somma per l'acquisto libri con una corrispondente deduzione sull'abbonamento a periodici. Egli però non credette far alcuna proposta e si limitò ad esprimere il desiderio, che l'intiera Commissione fa suo, che cioè vengano destinate a tale acquisto di libri le economie che si fossero ottenute nello scorso esercizio.

E colla fiducia che di tale desiderio il Comitato tenga conto, interpellando ove d'uopo l'Assemblea, la Commissione ritiene doversi approvare quale venne proposto l'annesso Bilancio.

Torino, 8 gennaio 1894.

Ing. SACHERI G.

- » Soldati Roberto.
- » Gonella A.
- » Carlo Saroldi.

BILANCIO PREVENTIVO PER L'ANNO 1894

		_
	ATTIVO	PASSIVO
Ammontare dei Ruolin. 45 e 46 Soci residenti effettivi N. 465 a L. 30 caduno. L. ammontare dei Ruolin. 45 e 46 aggregati 2 a L. 20 3 3 corrispondenti 34 a L. 10 3 3 Cedola di L. 400 di Rendita Italiana 5 % meno R. M. 3 Interessi sul Conto corrente presso la Banca Ceriana 3 Ammessione di nuovi Soci. 3 Casuali	4950 — 40 — 340 — 347 20 80 — 200 — 30 —	
1 spcse ordinarie:	-	
Locale (a) Pigione del locale L. 1175 —) b) Assicurazione contro l'incendio 30 — (c) Illuminazione		1630
Segreteria (a) Cancelleria (b) Stampati (c) Posta, ecc. (c) Post		1259
Biblioteca (a) Associazioni a periodici		1500
Pubblicazione degli Atti		1150
Casuali		168
Perdite:		
Quote prescritte di Soci morosi nell'anno 1889		280
	5987 20	5987

Verbale dell'adunanza del 9 Marzo 1894

ORDINE DEL GIORNO:

- 1. Votazione per l'ammissione di Soci.
- Sul vantaggio economico delle Strade ferrate e calcolo del medesimo, Memoria di Béla Ambrozovics. Comunicazione del socio Ferria.
- Proposta del socio Donghi per modificazione dell'art. 16 del Regolamento riguardante la lettura e stampa delle Memorie dei Soci negli Atti.
- 4. Comunicazioni della Presidenza.

Presidenza REYCEND.

Sono presenti i Soci:

Amoretti Audoli Bertoglio Bertola Boella Brayda Cappa Ceppi Corradini Decugis Donghi Dubosc Ferria Giovara Girola Lanino Levi

Marcenati Maternini Morra Mussa Nicolello Nuvoli Penati Petiti Piattini Porro Revcend Salvadori Soldati Roberto Thierbach Thovez Ettore Vicarj Vinca

Letto ed approvato il verbale della seduta precedente, il *Presidente* con elevate parole commemora i due illustri architetti **Daly** e **Hasenauer**, coll'approvazione dell'Assemblea.

Vicarj facendosi interprete del sentimento dei Soci desidera che la commemorazione letta dal Presidente sia pubblicata per esteso negli Atti.

Il Presidente ringrazia.

Si procede alla votazione per l'ammissione a Soci residenti effettivi degli ingegneri:

Achille Muggia, proposto dal socio Reycend Giov. Angelo, e

Edoardo Ravasenga, proposto dal socio Levi Adamo, che riescono ammessi all'unanimità.

Il *Presidente* invita il socio Ferria alla sua comunicazione intorno alla Memoria di Béla Ambrozovics: Sul vantaggio economico delle Strade ferrate e calcolo del medesimo.

Ferria esordisce dichiarando che sebbene non sia abitudine illustrare le Memorie che vengono in dono alla Società, pure in vista dell'importanza dell'argomento e trattandosi di persona competente e forestiera, crede sia il caso di derogare dalla

consuetudine. Espone la teoria sulla quale si basa la Memoria del Béla Ambrozovics, e seguendo passo passo la Memoria stessa, enuncia i risultati cui l'autore viene.

Il Presidente ringrazia il socio Ferria della comunicazione, e fa voti che anche altri Soci ne seguano l'esempio per rendere più apprezzati i lavori interessanti che si pubblicano.

Vicarj propone che il socio Ferria sia invitato a ringraziare il Collega forestiero che lo incaricò di portare a nostra conoscenza l'importante suo lavoro, sperando che il Béla Ambrozovics mandi una copia anche degli altri suoi studi.

Si approva.

Passando all'art. 3 dell'Ordine del giorno, il *Presidente* riferisce che il Comitato ha ritenuto opportuno di accogliere la proposta Donghi per modificazione dell'art. 16 del Regolamento, in vista dei vantaggi che essa può dare, ed apre la discussione in merito.

Interloquiscono i soci *Nuvoli*, *Levi*, *Vicarj*, *Ferria*, dimostrando la convenienza della lettura delle Memorie non fosse che per estratto, ritenendo inammessibile la nomina di un Comitato coll'incarico di esaminare le Memorie perchè riescirebbe un Comitato di censura, e rilevando che la proposta modificazione esautorerebbe l'Assemblea rispetto al Comitato.

Donghi insiste, convinto che gli Atti della Società potranno essere più completi contenendo anche quei lavori che sebbene di piccola mole e poco adatti ad essere esposti oralmente in assemblea, pure possono riescire interessanti ai Soci se pubblicati.

Salvadori osserva che avendo sempre trovato negli Atti unicamente le Memorie lette, si potrebbe, senza modificare il Regolamento, entrare nell'ordine d'idee del Donghi col togliere la prevenzione della obbligatorietà di una lettura per esteso della Memoria, la quale dovrebbe poter essere esposta anche per solo estratto o dall'autore o da chi per esso.

Presenta un ordine del giorno in proposito.

In seguito ad osservazioni del *Presidente* ed al ritiro da parte del Donghi della sua proposta, messo ai voti l'ordine del giorno Salvadori rimane così approvato:

« Le Memorie e le comunicazioni che i Soci » intendono di depositare presso la Società per » la stampa, potranno anche essere lette per » solo estratto all'Assemblea, e tale lettura potrà » venir fatta anche da persona incaricata dal-» l'autore ». Il *Presidente* comunica l'invito al Congresso Medico di Roma ed a quello di Igiene di Budapest ed il socio *Ceppi* propone che lo stesso Presidente sia incaricato di rappresentare la Società o di delegare la persona più acconcia.

Il *Presidente* informa in seguito di aver nominata un'altra Commissione composta dei soci *Caselli, Corradini, Ferraris, Morra, Petiti* e *Porro* per riferire sullo stato nel quale devono trovarsi le case per essere considerate come abitabili, e sui mezzi pratici per eseguire le opportune constatazioni.

Levi fa raccomandazione alla Presidenza perchè nelle questioni che possono sorgere di vitale interesse per Torino, siano senz'altro nominate d'ufficio apposite Commissioni per ben studiarle e riferirne ai Soci.

Il *Presidente* dichiara che terrà debito conto di questa raccomandazione.

Esaurito l'ordine del giorno, si toglie la seduta alle ore 23,10.

Il Vice-Segretario

Il Presidente

C. GIOVARA.

Ing. REYCEND.

COMMEMORAZIONE

DEGLI ARCHITETTI Cesare DALY E Carlo HASENAUER

La nostra Società, nella sua ultima adunanza, su analoga proposta del socio Donghi, ha dato incarico alla Presidenza di commemorare brevemente gli architetti Cesare Daly e Carlo Hasenauer, recentemente rapiti all'arte, da essi con tanto lustro e con tanto amore professata.

Non è, per vero, nelle consuetudini della Società nostra il commemorare ingegneri ed architetti che non le appartengono; ma l'eccezione è, nel caso presente, ampiamente giustificata dalla fama che i due accennati architetti seppero acquistarsi, non meno che dall'importanza delle opere da essi condotte; opere che non appartengono esclusivamente nè alla Francia, nè all'Allemagna, sì bene al mondo intiero.

Cesare Daly nacque il 17 luglio 1811 a Verdun da famiglia irlandese. Compiuti i primi studi in Inghilterra, ritornò in Francia e seguì i corsi della Scuola di Belle Arti.

Architetto diocesiano fin dal 1840, spiegò ben presto nella sua carriera artistica un'attività veramente prodigiosa, e tutti quelli che o di proposito, o per diletto si occuparono di architettura. conoscono l'opera sua magistrale contenuta nei quaranta volumi della Revue générale de l'architecture et des travaux publics, pubblicazione bastevole da sola ad illustrare un architetto, e che per quarant'anni non interrotti contribuì a riunire intorno al Daly una eletta schiera di artisti, di archeologi e di critici d'arte, che col fascino della penna e della matita, maneggiate in modo insuperabile, ebbero potere di sollevare e di tener deste tutte le questioni che direttamente od indirettamente interessano l'architetto, cercando al tempo stesso di indirizzare l'esercizio professionale ad una

meta nobile ed alta e verso metodi razionali e rigorosamente scientifici, e di svincolare l'insegnamento dell'architettura dai dogmi vieti e dalle vuote formole, che ne inceppavano il libero e naturale svolgimento.

L'Italia deve un tributo di memore affetto alla memoria di un uomo che illustrò buon numero dei suoi più pregevoli monumenti, facendoli conoscere ed apprezzare all'estero e non rare volte agli Italiani stessi.

Gli architetti della generazione alla quale io appartengo possono far fede della penuria di pubblicazioni concernenti l'architettura nella quale si viveva al tempo in cui il Daly iniziò la sua Rivista, e possono anche attestare dell'entusiasmo con cui dagli studiosi se ne ricercavano le dispense illustrate da incisioni e da cromolitografie condotte con un'abilità, di cui non si aveva prima idea, e da articoli pieni di brio, nei quali aleggiava un soffio vigoroso di quelle novità, cui tutti, molti anche inconsciamente, tendevano, e novità che andavano a cozzare di pieno contro l'aridità e l'insufficienza degli insegnamenti ricevuti, sollevando il cuore e la mente ad ideali nuovi ed insolitamente seducenti.

I quaranta volumi della *Rivista* del Daly sono per l'architetto una biblioteca, alla quale manca ben poco per dirsi completa, e che aiutata da un indice analitico ed alfabetico, dà modo di rintracciare, passo passo, tutto il cammino percorso in questa seconda metà del secolo dalle più vitali questioni che interessano l'insegnamento, l'esercizio professionale, la storia artistica e la tecnica dell'architettura, senza contare le notizie biografiche e le bibliografiche.

Bene a ragione quindi nel 1892 l'Istituto Reale degli Architetti britannici di Londra conferiva all'architetto C. Daly la grande medaglia d'oro riservata agli architetti illustri. Ma l'attività del Daly non si restrinse alla pubblicazione della *Rivista*.

Architetto diocesiano di Alby, progettò e diresse il restauro della Cattedrale locale e fece opera così compiuta e degna da meritarsi le insegne della Legione d'Onore.

Nel 1848 fondò una Società di artisti decoratori e industriali; fece parte del Consiglio di architettura creato nel 1848 dal Governo francese per l'esame dei progetti per costruzioni religiose.

Nel 1859 intraprese un lungo viaggio in Oriente, visitando la Palestina. Percorse, tranne la Russia, tutta Europa. Visitò gli Stati Uniti ed il Messico, ritornando in patria ricco di cognizioni, di memorie e di disegni.

Pubblicò la Semaine des constructeurs, i Motifs historiques, l'Architecture privée, l'Architecture funéraire, Le mobilier d'Eglise, ed una quantità di altri lavori, la cui enumerazione mi condurrebbe troppo in lungo, ma che sono cousultati con profitto dagli studiosi.

L'enumerazione anche incompleta di tutte queste pubblicazioni dà un'idea dell'immenso lavoro, al quale, per oltre un mezzo secolo il Daly si era consecrato, e quando, stanco, ma non vinto, l'11 gennaio scorso morte lo colse a Wissous presso Antony nel suo 83° anno di vita, egli aveva da poco incominciato la pubblicazione di un Dizionario di Architettura, che si spera vedere condotto a termine dall'affetto dei figli e dei discepoli del compianto e meritamente illustre architetto.

Carlo Hasenauer, succeduto nel 1884 all'illustre Hausen nell'insegnamento dell'architettura nell'Accademia di Belle Arti di Vienna, è mancato ai vivi il 5 dello scorso gennaio nell'età di soli 61 anni, mentre stava attendendo alla direzione dei lavori del nuovo palazzo di Corte a Vienna.

L'Hasenauer, a differenza del Daly, si consacrò esclusivamente all'insegnamento ed all'esercizio professionale, dove ebbe campo di affermarsi architetto di grande valore.

Allievo del Van der Nüll all'Accademia di Belle Arti, a 28 anni si palesò degno competitore del proprio maestro nel concorso del teatro di Corte, la cui esecuzione gli venne poi affidata dopo una infinità di lotte e di contrasti, nei quali l'unico vero conforto gli venne dall'elogio del vecchio ed illustre Hausen.

L'Hasenauer fu l'autore dei Musei industriali, da poco ultimati, sul Ring, ma che gli costarono venti anni di lotte acerbissime. Progettò e diresse, come dissi, il teatro ed il palazzo di Corte, il palazzo dell'Azienda, il palazzo Lutzow, il palazzo dell'Esposizione Universale di Vienna, senza contare i lavori di minor mole.

Ma la sua vita fu continuamente amareggiata dalle opposizioni che contro le opere sue sollevavano i fautori delle tre Scuole diverse rappresentate dal Ferstet, dall'Hausen e dallo Schmidt. L'Hasenauer, classicista convinto ed esclusivo alla maniera dell'Hasen, dopo ripetuti viaggi in Italia, aveva abbandonato il dogmatismo intransigente per un certo eccletismo di buona lega, che lo portava verso il rinascimento italiano.

I seguaci delle Scuole capitanate dai tre illustri architetti, che per tanti anni tennero lo scettro in fatto d'architettura a Vienna, non gli perdonarono mai l'avvenuta defezione, ed anche oggi manca ancora un giudizio calmo e spassionato sull'opera artistica dell'Hasenauer.

Ma nessuno può mettere in dubbio il valore intrinseco delle opere dell'Hasenauer, il quale ha, dopo tutto, il merito di avere saputo in arte sostituire al valore molto discutibile dei sistemi quello della propria e forte individualità.

REYCEND.

Verbale dell'adunanza del 31 Marzo 1894

ORDINE DEL GIORNO:

- Presentazione del Conto consuntivo dell'esercizio 1893 e della Relazione della Commissione.
- Proposta di Statuto per la istituzione di un Consiglio o Camera degli Ingegneri ed Architetti in Torino.

Presidenza REYCEND.

Sono presenti i Soci:

Amoretti Audoli Bertola Boella Boggio Decugis Dubosc Ferria Gillardi Giovara Gonella Guastalla Lanino Levi Marcenati Maternini Morra

Mussa Nicolello Ovazza Elia Peyron Prospero Porro Reycend Sacerdote Sacheri Salvadori Saroldi Sharbaro Soldati Roberto Strada Tonta Vinca Zerboglio

Aperta la seduta alle ore 21,10, il *Presidente* fa dar lettura del verbale della precedente adunanza e riesce approvato.

In seguito il *Presidente* invita il Relatore della Commissione sul Conto consuntivo a leggere la relazione della Commissione stessa, la quale relazione, messa in discussione dà luogo ad osservazioni del socio *Boella* che vorrebbe fosse distribuito a tutti il Conto consuntivo per poterlo esaminare, non trovando opportuna la svalutazione sui fondi pubblici, e ben limitata quella apportata al capitale Biblioteca.

Il socio Amoretti fa pure delle osservazioni sulla forma del Bilancio, più che sulla sostanza, non approvando la attività del valore dei libri, e ritenendo che la Biblioteca non dovrebbe figurare nel Bilancio.

Rispondono i soci Sacheri e Ferria mostrando la opportunità di continuare nel sistema sinora praticato di attribuire un valore del 50 010 alle opere pervenute in dono, e di conservare nella contabilità sociale il conto Biblioteca anche per avere una cifra determinante il suo valore per caso di un incendio.

Il *Presidente* osserva a Boella che il Conto consuntivo sta pubblicato nelle sale della Società prima di venir portato in discussione; non se ne partecipa copia a stampa ai Soci per ragioni di economia; però non mancherà di tener presente di pubblicare nella lettera d'invito all'adunanza del marzo, che il Conto consuntivo è visibile alla sede sociale.

Giovara spiega come è organizzata la contabilità, facendo rilevare che il conto dell'esercizio annuale è compendiato in poche cifre esposto nel conto Profitti e Perdite; mentre tutte le altre cifre che compongono il Bilancio si riferiscono alle varie partite in cui è divisa la contabilità stessa, e sono esposte a miglior chiarezza della situazione ed a maggior persuasione di quei Soci che vogliono controllarla.

Il socio *Lanino*, dopo queste spiegazioni, propone si approvi interamente l'operato del Comitato e della Commissione, trovando strano che siasi riconosciuto eccessivo un lavoro dettagliato che pone in sodo la situazione della Società.

Il *Presidente* mette ai voti il Conto consuntivo del 1893; la Commissione del Bilancio dichiara di astenersi dal votare, ed il Conto riesce approvato.

Dopo ciò il *Presidente* fa dar lettura dei doni pervenuti alla Società, pei quali sarà provvisto, come di consuetudine, ringraziando i signori donatori.

Il *Presidente* comunica che, nella certezza di interpretare i sentimenti dei Soci, ha mandato a prendere notizie dello stato di salute del collega Riccio, ed è lieto di partecipare che si manifesta un miglioramento; fa voti per un pronto ristabilimento, ai quali si associano i Soci.

Si passa alla seconda parte dell'ordine del giorno ed il *Presidente* partecipa che il Comitato ha ripresa in esame la questione dell'Albo, concretando le proposte in quella esposta nell'ordine del giorno. Ed apre la discussione in merito.

Il socio *Marcenati* propone che il Consiglio dell'Ordine si estenda a tutto il Piemonte, e che innanzi tutto si costituisca il Consiglio stesso, il quale nominerà poi il Comitato professionale per la formazione dell'Albo. Legge alcuni articoli di una sua proposta in questo senso.

Il *Presidente* osserva che non si prese in considerazione la estensione del Consiglio o Camera a tutto il Piemonte perchè è sempre parso che le

proposte sin qui fatte tendessero alla tutela professionale di Torino.

Levi ritiene sufficiente estendere l'azione del Consiglio alla giurisdizione della Corte d'Appello di Torino, e propone che si discuta articolo per articolo lo Statuto preparato dal Comitato.

Sull'art. 1 interloquiscono i soci Lanino, Sacheri, Levi, Tonta e Strada sulla estensione da darsi all'Albo, ed in seguito alla discussione si delibera che in esso abbiano da essere iscritti quegli ingegneri ed architetti i quali hanno sede nella giurisdizione del Tribunale di Torino.

All'art. 2 sul numero dei membri che dovrebbe comporre il Consiglio, il socio *Levi* vorrebbe che non fosse fin d'ora stabilito in 7, ma che si indicasse che questo numero dovrebbe essere proporzionale a quello degli inscritti nell'Albo.

Questa proposta viene respinta.

In quanto al rappresentante della Società degli

Ingegneri ed Architetti nel Consiglio dell'Ordine, nasce discussione se esso deve essere nominato dall'Assemblea oppure dal Comitato, e se questa nomina debba essere fatta volta per volta che si aduna il Consiglio, oppure quando si procede alla nomina dei membri del Consiglio.

Prevale l'opinione che il rappresentante della nostra Società sia nominato dal nostro Comitato, e si approva questa condizione.

Si approva infine che il Consiglio, formato di 7 membri, dei quali uno è il rappresentante la nostra Società, sia rinnovabile per metà ogni anno.

Stante l'ora tarda, il *Presidente* rinvia la continuazione della discussione alla prossima seduta di sabato 7 aprile, e scioglie la presente alle ore 23.

Il Vice-Segretario

Il Presidente

C. GIOVARA.

Ing. REYCEND.

CONTO CONSUNTIVO DELL'ESERCIZIO 1893

I. - CONTO UTILI E PERDITE.

District Control of the Control of t							DARE AVE			RE			
Da entrate ordinarie: 1. Ammontare delle quote dell'annesatte al 31 dicembre 1893. Ammontare delle quote dell'anneda esigersi al 31 dicembre 18 2. Interessi netti su L. 400 di Rend. 3. » 31 ₁ 2 per 0 ₁ 0 su Conto de Co	o 1893 393 . italiar corrent	(R na 5 te pr	uoli 43 0¡0 esa resso la	e 44 atti al a Band	31 ca C	» 4 dicer Gerian	a ion	. »		onall a	las .	5425 347 91 500	20 86
A spese ordinarie:			Lun				_	1					
	Pagate nel 189	2 1	Pagate sel 1893	Da pagar	si	Total	li					18	
(a) Pigione del locale L. b) Assicuraz. incendi. » c) Illuminazione » d) Riscaldamento »	2AS	3	184 90 25 10 180 07 91 50	58 69		1181 25 238 160	10 21) »		1605	71		
(a) Cancelleria » b) Stampati » c) Posta, ecc » d) Lavori di Segreteria » e) Servizi diversi »			23 10 43 — 36 50 500 — 504 —	43 40	90	67 83 36 600 504	-	>		1290	50		
3. Biblioteca (a) Associaz. periodici » b) Acquisto libri » c) Legatura libri »	254 5		297 10 419 95 90 —	272 164 94	-	823 583 184	95			1592	15	day tour	
4. Pubblicazione (a) Stampa » degli Atti (b) Litografia »		1	372 — 25 —			1137 199		} »	NUR NUR	1336	50	Wes Wholly	
5. Casuali »			92 25	25	-	118		>>		118	Here's	entrase	
Da biblioteca: Per trasporto a qui biblioteca			981 47 metà							agitori Rilali a Rilali a		796	07
A sopravvenienze passive: Quote prescritte di Soci morosi ne Credito annullato del V Congresso de	l 1888 egli Ing	(R gegn	uoli 33 eri ed	e 34 Archi	l) .	i itali	ani	. »	Ma in	315	82	n industrial	
A sopravvenienze attive: Importo 50% valore dei libri ricevut Riduzione sul Conto Creditori al 31	i in dor dicem	no in bre	aumen 1892	ito cor	ito.	biblio		a »	i y	n kata	103	210 181,	- 60
A capitale: Per trasporto saldo conto aumento Rimanenza attiva dell'esercizio 189				. L		1006, 284,) »		1291	05	onatio a	
				Тот	ALE			. L.	-	7551	73	7551	73

II. - CONTO MOBILI.

-ETHNES E ENOUDINGS	DARE	AVERE
Importo della Mobilia al 31 dicembre 1893	2100 —	

III. - CONTO BIBLIOTECA.

Importo " "	valore della Biblioteca al 31 dicembre 1892 50 % del valore dei libri ricevati in dono nel 1893))	210	$\frac{20}{07}$	
	Totale	L.	16759	27	

IV. - CONTO DI CASSA.

	ENTRATA	ENTRATA		
A bilancio d'entrata: Fondo in contanti (comprese L. 52,85 di « Fondo Coriolis ») al 31 dicembre 1892	1988	31		
A Soci debitori: Quote esatte dell'auno 1891 L. 30) » » 1892 » 220)	250	_,		
A entrate ordinarie:	5025			
Quote sociali dell'anno in corso		06	ingliant i	
Mandati di pagamento emessi nell'anno 1893 (1892 per L. 960,41) riferentisi agli esercizi (1893 m			r000	4.0
Pagamento riferentesi al « Fondo Coriolis »	8	15	5222	18
Da bilancio d'uscita: Fondo in contanti (comprese L. 60,20 di e Fondo Coriolis ») al 31 dicembre 1893	0	10	2488	34
Totali L.	7710	52	7710	52

V. - CONTO DEBITORI DIVERSI.

•	DARE		AVERE		
A residuo debito del V Congresso degli Ingegneri ed Architetti italiani verso la Società fin dal 31 dicembre 1891 L.	9	82			
Debito della Ditta Ulrico Hoepli per una copia Atti della Società, del- l'anno 1889	7	-		-	
Escreizio 1894. Dare per importo anticipato per associazione postale a periodici al 31 dicembre 1893	254	50			
Per aggio oro sulle associazioni, e marche da bollo	25	-			
Da sopravvenienze passive. Per annullamento del credito del V Congresso Ingegneri ed Architetti		•	2	82	
Rimanenza per saldo al 31 dicembre 1893 »			286	50	
TOTALI L.	289	32	289	32	

VI. - CONTO CREDITORI DIVERSI.

Al 31 dicembre 1892	1142	01
Somma pagata a saldo dei detti		
A sopravvenienze attive a saldo conto 1892		
Totali L. 1142 04	1142	01
Creditori al 31 dicembre 1893:		
Società Italiana per il Gaz (Coke L. 69; gas L. 58,14) L.	127	14
Camilla e Bertolero (Pubblicazione Atti L. 939,50; stampati L. 40; associazioni L. 12)	991	50
Antonietti N. (Cancelleria)	15	75
Beltrutti Luigi (Cancelleria L. 28,15; legatura libri 94,35)	122	50
Fratelli Bocca (Associazioni periodici e acquisto libri)	180	50
Rosenberg e Sellier (id. id.) »	122	75
Unione-Tipografico-Editrice (Acquisto libri).	21	-
Ongania F. (Acquisto libri)	100	
Porta G. B. e C. (Riparazioni calorifero).	12	_
Franzinetti L. (Riparazioni varie)	13	75
Totali L.	1706	89

Atti della Soc. degli Ina. ed Arch. — 4.

VII - « FONDO CORIOLIS ».

	DARE	AVERE
Importo « Fondo Coriolis » al 31 dicembre 1892 L.		52 85
Incassi fatti nell'anno 1893		8 15
Spese su questo Conto nell'anno 1893	80	oligan well
Rimanenza in Cassa al 31 dicembre 1893	60 20	
Totali L.	61 -	61 -
Rimanenza al 31 dicembre 1893		60 20

VIII. - CONTO CAPITALE.

Importo valore capitale risultante dalla situazione al 31 dicembre 1892 L.			27995	87
A conto Escreizio 1893: Importo per maggiori spese Biblioteca approvato su proposta della Commissione del Bilancio 1893»	500	-		
Da conto profitti e perdite:				
Per trasporto saldo attivo dell'Esercizio 1893 »			1291	05
Per svalutazione valori pubblici in base al prezzo di L. 90,40 al 30				
dicembre 1893	337	90		
Rimanenza a nuovo per saldo conto »	28449	02		
Totali L.	29286	92	29286	92
11 11 11 11				
Importo capitale al 31 dicembre 1893 L.			28449	02

IX. - SITUAZIONE AL 31 DICEMBRE 1893

e suo confronto colla Situazione al 1º gennaio 1893.

	Al 1º	naio 1893	Al 31 dicembre 1893					
	OVITTA		PASSIVO		ATTIVO		PASSIVO	
Soci debitori: 1888 L.	315	_	-		-	-		
» 1889 »	280	-			280	-		
» 1890 »	190	-			190	-		
» 1891 »	240	-			210	-		
» 1892 »	490	-			270	-		
» 1893 »	-	-			400			
Fondi pubblici »	7569	90			7232	-		
Mobili	2100				2100	_		
Biblioteca »	15753	20			16759	27		
Cassa	1988	31			2488	34		
Debitori diversi »	264	32			286	50		
Creditori » »			1142	01			1706	89
Fondo Coriolis »			52	85			60	20
Capitale			27995	87			28449	02
Totali L.	29190	73	29190	73	30216	11	30216	11

Torino, marzo 1894.

Il V. Segretario

C. GIOVARA

RELAZIONE DELLA COMMISSIONE

incaricata di esaminare il conto consuntivo dell'esercizio 1893

Onorevoli Colleghi,

In adempimento al mandato avuto nell'adunanza 15 dicembre scorso, la Commissione sottoscritta esaminò il Conto consuntivo dell'esercizio sociale del 1893.

Riconosciuta la perfetta regolarità delle singole partite dell'attivo e del passivo mediante verifica delle matrici del bollettario delle ricevute e dei mandati di pagamento colle allegate quitanze, la vostra Commissione espone quanto segue:

Il Conto finanziario 1893 si chiude con una rimanenza attiva di L. 284,98, che però sarebbe stato passivo nella somma di L. 216,02 se non si fossero prelevate L. 500 per acquisto libri, dalle rimanenze attive del 1892, prelevamento che era stato approvato nell'adunanza 29 marzo 1893.

Le spese si mantennero nei limiti del bilancio, salvo quelle riferentisi alla biblioteca, che superò di L. 212,15 il preventivo, ed alla pubblicazione degli Atti che lo superò di L. 186,50; ma è da notare che in esso capitolo venne compresa la spesa straordinaria per la stampa del Catalogo della biblioteca, la quale fu di L. 372.

La somma di L. 181,60, portata nelle provenienze attive, deriva da riduzione all'atto della liquidazione di note che erano portate per il loro intero valore nelle rimanenze passive dell'esercizio 1892, e l'entità di tale riduzione che a primo aspetto si presenta in somma assai rilevante, è dovuta specialmente ad uno sbaglio trovato in una di esse, corretto a vantaggio della Società.

La vostra Commissione vi propone poi di dichiarare inesigibili le quote prescritte di Soci morosi dell'anno 1888 nella somma di L. 315, nonchè la somma di L. 2,82 dovuta dal V Congresso degl'Ingegneri ed Architetti italiani alla nostra Società.

La medesima, preoccupandosi delle somme che ogni anno devono dichiararsi inesigibili per quote di Soci morosi, fece compilare un apposito specchio di detti Soci per le annate 1889 e 1890, il cui debito si prescrive nell'esercizio corrente e nel venturo, acciocchè ne siate edotti, e nello stesso tempo è lieta di poter dichiarare che il Comitato nulla tralasciò di fare per l'esazione di questi crediti.

Le quote annue diedero un incasso alquanto minore del preventivato, se si tien conto delle quote d'ingresso dei nuovi Soci.

Quanto al patrimonio sociale, aumentò il valore della biblioteca di L. 1006,07, ma ebbe invece una diminuzione il capitale impiegato in consolidato italiano, che, calcolato al prezzo della giornata (30 dicembre), subì una svalutazione di lire 337,90 sul valore che si era attribuito alla chiusura dell'antecedente esercizio.

Tributando pertanto un elogio a quelli che seppero così bene amministrare il patrimonio sociale, e facendo voti perchè venga sempre crescendo il numero dei Soci, vi invitiamo ad approvare il Conto consuntivo del 1893, mandando a portare a capitale la rimanenza attiva nella somma di L. 284,98.

Torino, 20 marzo 1894.

La Commissione:

Ing. A. GONELLA.

- » GIOVANNI SACHERI.
- » CARLO SAROLDI.
- » Roberto Soldati.

Verbale dell'adunanza del 7 Aprile 1894

ORDINE DEL GIORNO:

Seguito della discussione per la istituzione di un Consiglio o Camera degli Ingegneri ed Architetti in Torino.

Presidenza REYCEND.

Presenti i Soci:

Albert Mussa Amoretti Nicolello Audoli Porro Bertoglio Ravasenga Bertola Revelli Boggio Revcend Caselli Sacheri Серрі Salvadori Sbarbaro Donghi Dubosc Soldati Roberto Fadda Thovez Cesare Galassini Tonta Gillardi Vicarj Lanino Vinca Levi Zerboglio Maternini

Aperta la seduta alle ore 21,20, il *Presidente* dichiara valida l'assemblea e fa dar lettura del verbale della precedente adunanza che riesce approvato.

Il *Presidente* comunica che, interpretando i desideri della Società, fece assumere giornalmente notizie sulla salute del comm. Riccio, ammalato; è lieto dare alla Società la buona notizia che il socio Riccio è in via di deciso miglioramento.

Dietro domanda del socio *Vicarj*, il quale si rallegra delle comunicate notizie, il Presidente aggiunge che anche il socio ing. Givogre è in via di guarigione; dichiara che sarà interprete dei sentimenti della Società presso il socio Givogre.

In seguito il *Presidente* riapre la discussione sullo statuto dell'Albo.

Il socio *Dubose*, discutendo l'art. 2°, propone che la formazione e compilazione dell'Albo venga affidata al Presidente della Società degl'Ingegneri; crede interesse della Società che il Comitato funzioni da Consiglio dell'Ordine, tanto più che l'articolo 10 dello Statuto sociale pare preveda il caso permettendo che al Comitato si possano aggiungere quegli altri incaricati di speciali funzioni che la Società crederà utili.

Vorrebbe che nel seno del Comitato si scegliesse il Consiglio dell'Albo; proporrebbe però che gli iscritti all'Albo non appartenenti alla So-

cietà avessero diritto di mandare due o tre loro rappresentanti al detto Consiglio.

Il socio *Tonta* dichiara che è di pensiero perfettamente opposto. L'Albo ha scopo professionale, e la Società ha fine scientifico; molti che si iscriveranno all'Albo non saranno Soci della nostra Società. Crede dunque che il Consiglio dell'Ordine debba essere una emanazione libera dell'Ordine stesso, non una figliazione della Società. Vorrebbe piuttosto che non avessero diritto di entrare nell'Albo quelli che per obblighi professionali non possono farne parte.

Sacheri non crede necessaria la proposta Tonta; chi non può far parte dell'Albo, avrà interesse a non farsi inscrivere.

Levi, appoggiando Tonta, non crede necessaria nel Consiglio dell'Albo la rappresentanza della Società; se la Società è forte ed ha la preponderanza, può andare con maggiore liberalità.

Quanto ai Soci non professionisti, crede che la questione sarebbe risolta obbligando gl'iscritti nell'Albo a declinare col nome gl'impieghi, le cariche, ecc. Il Comitato, nel proporre, escluderà quelli che non possono esercire liberamente.

Tonta crederebbe questo un fastidio per il Comitato.

Sacheri appoggia l'idea che tutti possano essere iscritti all'Albo, nel quale certi nomi non possono mancare. Anche gl'impiegati presso certe Amministrazioni possono, con permesso che si accorda volta per volta, eseguire lavori di cui fossero incombenzati: non è dunque lecito escluderli. Crede buona l'idea che siano aggiunti i titoli di ciascuno, e ritiene che condizione sine qua non perchè l'Albo riesca completo, è che funzioni liberamente con Consiglio proprio.

Il socio *Boggio* è pure d'avviso che nell'Albo possano essere iscritti gli specialisti, sebbene impiegati.

Il socio *Lanino* trova che la Società degl' Ingegneri facendosi propugnatrice ed iniziatrice dell'Albo, concedendo i locali, ecc., non dovrebbe lasciarsi prendere il sopravvento.

Il Presidente dichiara che il Comitato formulò l'art. 2º dello Statuto dell'Albo come è presentato, tenendo presente che la Società degli Ingegneri comprende tutti gl'ingegneri e quindi anche i non professionisti. Se questi avessero il sopravvento nel Comitato, come potrebbe questo essere il naturale tutore degl'interessi professionali? Il Consiglio dell'Ordine deve dunque essere l'emanazione

dell'Ordine stesso; però, siccome la Società concede l'uso dei locali, si trovò giusto e prudente che la Società avesse un rappresentante nel Consiglio.

A Dubosc risponde, che crede si provveda all'interesse della Società ed allo scopo di attrarre nuovi Soci con la disposizione dello Statuto, per la quale i Soci di questa verrebbero iscritti gratuitamente all'Albo, mentre i non Soci sarebbero obbligati ad una quota.

Soldati propone si sospenda la decisione e si faccia una classificazione degl'ingegneri residenti in Torino per poter farci un'idea delle conseguenze che possono nascere da una nostra deliberazione. Si preoccupa dell'eventualità che possa formarsi a nostra insaputa un Collegio di resistenza ai professionisti.

Dubosc crede che l'incompetenza del Comitato dirigente in materia professionale sarebbe cosa transitoria, perchè nelle elezioni si terrebbe conto delle incombenze del Comitato stesso. Crede giunto il momento di dare maggior peso al 2º comma dell'art. 1º dello Statuto della Società, che parla degli interessi particolari.

Lanino trasmette alla presidenza una formola dell'art. 2° che crede possa conciliare gli opposti pareri, concepita così:

Presso il Comitato dirigente della Società degli Ingegneri ed Architetti di Torino è istituita una sezione speciale incaricata della tutela degl'interessi professionali e della formazione dell'Albo degl'Ingegneri, presieduta dal Presidente della Società degl'Ingegneri. Questa sezione, che funzionerà come Camera di Consiglio dell'Ordine degli Ingegneri iscritti nell'Albo, sarà nominata dagli iscritti nell'Albo, anche se non facenti parte della Società.

Il socio *Dubosc* a sua volta trasmette l'art. 2º formulato cosi:

La formazione e conservazione dell'Albo è affidata al Comitalo dirigente della Società.

Il socio *Ceppi* osserva che per rispettare i diritti di chi è fuori, dovrebbesi fare un Albo e regolamento provvisorio da presentarsi alla Società in seduta plenaria. Quando ciò sia fatto, si verrà,

in unione agli inscritti anche non Soci, alla nomina dei componenti il Consiglio.

Il *Presidente* crede che quest'idea sia già compresa nelle disposizioni transitorie; crede però che si debba votare una massima. La Società ha preso l'iniziativa, e pare abbia diritto, creando un ente, di sapere che cosa sarà.

Propone la votazione per divisione dell'art. 2º con quest'ordine: primo alinea, 2º alinea fino alle parole: « Di questo consiglio » — Proposta Dubosc come più lata, proposta Lanino; se queste vengono respinte, la proposta del Comitato, terzo alinea.

Dopo osservazioni diverse dei soci *Lanino*, *Sacheri*, *Levi*, *Soldati*, *Caselli* e *Bertola*, si passa alla votazione.

Il primo alinea: Gli inscritti nell'albo hanno per rappresentanza un Consiglio o Camera incaricata degl'interessi e del decoro professionale, riesce approvata.

Il secondo alinea: Questo Consiglio è formato di sette membri, eletti con votazione segreta ogni anno dagli inscritti nell'Albo, è pure approvato.

Viene poscia respinta la proposta Dubosc.

È pure respinta la proposta Lanino.

In seguito il *Presidente* mette ai voti la redazione del Comitato: *Di questo Consiglio fa parte* un rappresentante della Società degli Ingegneri e degli Architetti, che è approvato.

Il socio *Soldati* insiste perchè si tenga almeno presente di aggiungere nelle disposizioni transitorie un articolo risolutivo degli impegni assunti dalla Società, quando questa lo credesse conveniente, entro un certo tempo.

Il Presidente risponde che se ne riparlerà, e mette ai voti il terzo alinea: La sede del Consiglio è la sede della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino, che è approvata.

Dopo di che, stante l'ora tarda, rinvia la discussione e scioglie la seduta alle ore 23,15.

Il Segretario assunto

Il Presidente

G. SALVADORI.

Ing. REYCEND.

Verbale dell'adunanza del 14 Aprile 1894

ORDINE DEL GIORNO:

Seguito della discussione sulla proposta di Statuto per la istituzione di un Consiglio o Camera degli Ingegneri ed Architetti in Torino.

Presidenza REYCEND.

Sono presenti i Soci:

Audoli
Bertola
Corradini
Dogliotti P. M.
Fadda
Ferria
Giovara
Losio
Maternini
Nuvoli

Reycend Sacheri Santoro Sharbaro Soldati R. Strada Tonta Vinca Zerboglio

Si apre la seduta alle ore 21,20.

Letto ed approvato il verbale dell'adunanza precedente, il *Presidente* riepiloga il lavoro sin qui fatto, dando lettura degli articoli già approvati, mettendo in votazione la forma nella quale vennero redatti.

Sull'articolo 1º il socio *Sacheri* solleva il dubbio che limitando l'Albo fra gli Ingegneri ed Architetti risiedenti nella giurisdizione del Tribunale di Torino, esso non possa essere presentato alla Corte d'Appello, e vorrebbe che fosse esteso alla circoscrizione giudiziale di Torino.

In seguito ad osservazioni del *Presidente* e del socio *Losio*, che colla proposta Sacheri si verrebbe a comprendere nell'Albo anche Ingegneri ed Architetti non residenti a Torino, il socio Sacheri non insiste, e l'art. 1º rimane approvato nei seguenti termini:

« Presso la Società degli Ingegneri ed Architetti in Torino (Ente Morale per Decreto Luogotenenziale 18 luglio 1866) è costituito un Albo di Ingegneri e di Architetti aventi sede nella giurisdizione del Tribunale di Torino ».

Sull'art. 2º il socio *Losio* domanda se possono essere inscritti nell'Albo gli Ingegneri nominati dal Ministero delle Finanze fra il personale o impiegati non laureati dell'Ufficio tecnico.

Il *Presidente* osserva che ciò potrà trovar posto nelle disposizioni transitorie.

L'art. 2º rimane così approvato:

« In detto Albo hanno diritto di farsi inscrivere tutti coloro che nei modi previsti dalle Leggi e Regolamenti sulla Pubblica Istruzione conseguirono il diploma di abilitazione per l'esercizio della professione di Ingegnere o di Architetto».

L'art. 3º non avendo subito alcuna modificazione nella redazione in cui venne già votato, non è messo in votazione. Esso è così concepito:

« Gli inscritti nell'Albo hanno per rappresentanza un Consiglio o Camera incaricata della tutela degli interessi e del decoro professionale. Questo Consiglio è formato di sette membri, dei quali sei eletti con votazione segreta ogni anno dagli inscritti nell'Albo. Di questo Consiglio fa parte un rappresentante della Società degli Ingegneri e degli Architetti di Torino La sede del Consiglio è la sede della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino ».

Sull'art. 4º il socio *Sacheri*, nel dubbio che il rappresentante della Società possa sempre trovarsi presente ad ogni adunanza del Consiglio dell'Ordine, propone che il rappresentante stesso sia autorizzato a delegare qualcuno a sostituirlo.

Il socio *Losio*, riconoscendo necessaria la continuità nelle funzioni del rappresentante, non è dell'avviso del preopinante.

Il *Presidente* divide pure l'idea del socio Losio e ritiene sarebbe conveniente lo stabilire che il rappresentante sia un membro del Comitato direttivo.

In seguito alla opportunità manifestata dal socio Losio che in questo stesso articolo sia indicata la norma per la elezione delle cariche di Presidente, Vice-Presidente e Segretario, dopo discussione si ammette che queste cariche vengano nominate dal Consiglio nel suo seno e non dall'Assemblea.

In base a ciò l'articolo rimane approvato come segue:

« Il Consiglio elegge annualmente nel suo seno il Presidente, un Vice-Presidente ed il Segretario. Esso si rinnova per metà ogni anno. I membri cessanti d'ufficio non sono rieleggibili se non trascorso il periodo di un anno. Il rappresentante della Società degli Ingegneri e degli Architetti è designato annualmente dal Comitato direttivo tra i suoi membri ».

All'art. 5° sorge discussione sull'entità delle tasse per gli Ingegneri ed Architetti non Soci della nostra Società e sulla convenienza di fissare la tassa stessa nello Statuto piuttosto che nel Regolamento.

Interloquiscono in vario senso i soci *Bertola*, che vorrebbe non si stabilisse alcuna cifra fissa per questa tassa, mandando al Regolamento di provvedere; *Strada*, *Losio* e *Sacheri*, che riten-

gono abbia la quota da essere stabilita dallo Statuto, proponendola o in quella che si paga per essere membri della Società, o quanto meno non inferiore a L. 10.

Messo in votazione, rimane approvato che l'entità della quota sia stabilita dallo Statuto e non inferiore alle L. 10, da versarsi nella Cassa della nostra Società.

In quanto all'amministrazione dei fondi del Consiglio, il socio *Strada* vorrebbe che non se ne parlasse nello Statuto, lasciando poi al Regolamento di provvedere, trovando un'anomalia che l'amministrazione di questi fondi sia fatta dalla Società e non dal Consiglio.

Il socio Fadda, ritenendo che le spese d'impianto dell'Albo non saranno elevate, propone la dicitura che « le spese siano fatte dalla Società, alla quale abbiano da andare le entrate ».

Il socio *Strada* è d'avviso che ciò possa pregiudicare la nostra Società, poichè il Consiglio dell'Ordine potrebbe deliberare delle spese eccessive al nostro bilancio, e mantiene la sua proposta.

Il socio *Ferria*, ricordando che nella Società esiste il fondo Coriolis, indipendente dal fondo sociale, trova che potrebbe stare da sè anche l'amministrazione dei fondi dell'Albo.

Il Presidente rammemora l'art. 41 del Regolamento dell'Ordine di Napoli, dove è detto che le spese sono fatte dalla Società, alla quale sono devolute le entrate, e propone che anche noi si tenga la stessa base.

Messa in votazione la proposta Strada e non riuscendo approvata, si stabilisce che per le spese occorrenti provveda la nostra Società, ma previa approvazione del suo Comitato.

E l'art. 5° rimane così approvato:

« I Soci della Società degli Ingegneri e degli Architetti hanno diritto ad essere gratuitamente inscritti nell'Albo. Tutti gli altri dovranno versare alla Cassa della Società degli Ingegneri e degli Architetti una quota annua non inferiore a L. 10. Alle spese occorrenti provvederà la Società degli Ingegneri, previa approvazione del Comitato».

Stante l'ora tarda, il Presidente rimanda alla prossima adunanza la continuazione della discussione e scioglie la seduta alle ore 23,15.

Il Vice-Segretario Il Presidente
Ing. C. Giovara. Ing. Reycend.

Verbale dell'adunanza del 21 Aprile 1894

ORDINE DEL GIORNO:

Seguito della discussione sulla proposta di Statuto per la istituzione di un Consiglio o Camera degli Ingegneri ed Architetti in Torino.

Presidenza REYCEND.

Sono presenti i Soci:

Amoretti Losio Audoli Maternini Bertoglio Mussa Bertola Nicolello Bolzon Penati Brayda Porro Cappa Revelli Caselli Revcend Corradini Sacheri Decugis Santoro Fadda Sbarbaro Soldati R. Francesetti Galassini Tonta Gillardi Vinca Levi

Alle ore 21,15, constatata la presenza di Soci in numero legale, il *Presidente* dichiara aperta l'adunanza e fa dar lettura del verbale della precedente seduta 14 corrente, il quale viene approvato.

Il *Presidente* dà quindi il mesto annunzio della perdita del socio ing. comm. Alessandro Mazzucchetti, e legge una calda e forbita commemorazione delle opere e dei meriti dell'estinto. La lettura è accolta da vive approvazioni, ed il socio *Brayda* propone che, in attesa che lo scritto del Presidente possa essere pubblicato negli Atti, si mandi alla famiglia del Socio defunto una lettera di condoglianza, partecipando l'onoranza resa dall'Assemblea all'estinto.

Il *Presidente* accetta la proposta ed assume l'incarico di scrivere la lettera.

Apre quindi il seguito della discussione sullo Statuto per la costituzione di un Consiglio o Camera degli Ingegneri ed Architetti in Torino.

Si dà lettura dello schema proposto per l'articolo 3°, che ora passerebbe 6°.

Il *Presidente* propone che si completi dicendo: « ...i documenti di cui all'art. 2°... ».

Osserva il socio *Sacheri* non essere sufficiente la presentazione dei documenti senza una formale domanda in cui si accettino le regole dell'istituzione.

Il socio *Tonta* ricorda la sua proposta che non possa essere inscritto chi non può per ufficio esercitare la professione.

Il *Presidente* risponde che il Comitato, occupatosi di questa proposta, ritenne più conveniente che si lasci alla delicatezza d'ognuno il fare o non la domanda, indicando nell'Albo la qualità degli inscritti se impiegati.

Questa osservazione essendo accolta dal socio Tonta, il *Presidente* propone si formuli il primo comma dell'articolo cosi:

« Le inscrizioni all'Albo sono fatte dal Consiglio » in seguito a presentazione di domanda, corredata » dai documenti comprovanti la qualità di cui al-» l'art. 2° ».

E l'Assemblea approva.

Sul secondo comma si osserva dai soci *Cappa* e *Francesetti* che sarebbe opportuno rinviare alle disposizioni transitorie la prescrizione che l'Assemblea della Società decida nel primo anno degli appelli in materia d'iscrizione.

Al socio Galassini, che chiede come si possa presentare un caso d'appello, il Presidente ricorda la possibilità che fra i forniti di grado accademico vi siano anche dei moralmente indegni. Ed il socio Losio propone che vi si provveda dicendo all'art. 2: « hanno titolo » invece di « hanno diritto ».

Il *Presidente* consente e propone pel 2º comma la dicitura:

« Contro le decisioni del Consiglio in materia » di ammissione all'Albo è ammesso l'appello al-» l'Assemblea generale degli inscritti all'Albo, la » quale decide inappellabilmente ».

Quale dicitura, posta ai voti, è approvata, come pure la proposta Losio.

Aperta la discussione sull'art. 4°, dietro osservazione di vari Soci, si propone di unirlo al 5°.

Il socio *Sacheri* vorrebbe che il Consiglio si prestasse anche a risolvere i conflitti fra Tribunali e Periti per le questioni di tariffe.

Il *Presidente* legge l'articolo analogo del Regolamento di Napoli, ma osserva che qui, non avendosi medaglie di presenza, la cosa riuscirebbe gravosa.

Dopo osservazioni varie dei soci *Tonta*, *Caselli* e *Sacheri*, posto ai voti l'articolo del Regolamento di Napoli, dopo prova e controprova, non è approvato.

Sul tema delle mansioni da affidare al Consiglio perchè i lavori professionali vengano riservati agli inscritti, il socio *Cappa* osserva che si debbono rispettare i diritti dei professionisti che non volessero inscriversi. Dopo osservazioni in vario senso, posta ai voti la prima parte dell'articolo, è approvato.

La seconda parte si approva poi coll'emendamento che si dica: « ...siano firmati da Ingegneri od Architetti aventi le qualità di cui all'art. 2° ».

Il *Presidente* propone poi, riassumendo i pareri già emessi nella discussione, che si faccia seguire un terzo comma, formato dall'art. 4°, coll'aggiunta seguente: « da pareri sulla liquidazione dei compensi professionali ».

La proposta è approvata a maggioranza, affidando alla Presidenza l'incarico di coordinare le varie parti votate e di curarne la forma.

Si apre la discussione sulle disposizioni transitorie.

All'art. 6° il socio *Tonta*, dietro spiegazione del *Presidente* che esso riguarda coloro che hanno titoli equipollenti alla laurea, osserva che non può chiamarsi transitoria questa disposizione; ed insieme al socio *Losio* ne propone la soppressione, che è approvata.

L'art. 7°, dopo osservazioni dei soci *Bertola* e *Tonta*, è approvato coll'aggiunta dopo la parola « *modificato* », delle parole: « *dall'Assemblea degli iscritti all'Albo* ».

All'art. 8º il socio *Sacheri* propone che si dica che: « il Comitato Direttivo della Società degli Ingegneri e degli Architetti funge da Consiglio dell'Ordine durante il primo anno, curando le iscrizioni ».

Il *Presidente* propone la seguente dicitura: « Il Comitato Direttivo della Società fungerà da Consiglio dell'Ordine durante i primi dodici mesi dalla costituzione dell'Albo degli Ingegneri ed Architetti », la quale è approvata.

Il socio *Amoretti* propone che, giunti così alla fine della discussione, dall'Assemblea si facciano i dovuti ringraziamenti al Presidente, che con tanto zelo la diresse. E la proposta è accolta da vivi applausi.

Si toglie quindi la seduta circa le ore 22,45.

Il Segretario

P. il Presidente

C. Francesetti.

FADDA.

COMMEMORAZIONE

DEL SOCIO DEFUNTO ING. ALESSANDRO MAZZUCCHETTI

Egregi Colleghi,

Un nuovo lutto ha colpito la nostra Associazione. L'ingegnere Alessandro Mazzucchetti, tra i più antichi inscritti al nostro Sodalizio, veniva da morte rapito all'affetto dei Colleghi il giorno 18 corrente in Torino.

Nato nel luglio del 1824 a Mortigliengo, mandamento d'Andorno, e laureato ingegnere nella Università di Torino nel 1845, entrò nel Corpo del Genio Civile, dove rimase sino all'anno 1864, distinguendosi per vasta e soda coltura e per il senso pratico col quale egli studiava e risolveva i problemi che gli venivano affidati: qualità quelle che ben presto attirarono su di lui l'attenzione dell'illustre Cavour, il quale gli commise lo studio di importanti e difficili questioni attinenti alla ferrovia Torino-Genova ed al valico degli Apennini.

Nella sua qualità di Ingegnere del Genio Civile si occupò dell'adattamento dell'antico Convento dei RR. PP. di San Filippo in Torino a sede del Ministero dei Lavori Pubblici e dell'Ufficio postale, superando felicemente molte e gravi difficoltà.

Ma la sua opera magistrale, e per la quale ebbe meritati encomii, è indubbiamente l'edificio della Stazione di Porta Nuova; edificio concepito con grandiosità di intendimenti e svolto con eleganza di particolari in un tempo in cui di siffatti edifici non si aveva guari idea ed in cui l'impiego delle pietre lavorate era fatto con una parsimonia che si poteva dire eccessiva.

Non ostante le critiche di cui fu fatto segno questo grande edificio, critiche che del resto sono compagne inseparabili di tutte le costruzioni grandiose, esso è sempre uno dei migliori del genere e fa indubbiamente onore a Torino ed al Corso degli Ingegneri piemontesi.

Abbandonato il corpo del Genio Civile, attese, quale ingegnere privato, ai servizi dell'Impresa Magnani e Rosazza, alla costruzione dei grandi bacini di carenaggio nell'Arsenale di Spezia; opera romanamente grandiosa e che onora la mente che la concepi ed i costruttori che, con tanta perizia e perfezione, la condussero a termine.

Ritiratosi da molti anni a vita privata, non continuò, propriamente parlando, l'esercizio della professione di Ingegnere ed Architetto, ma non fu mai avaro di opera e di consiglio, quante volte ne fu richiesto. E così, mentre appartenne come amministratore tecnico alla direzione di parecchie Opere pie, tra cui quella del Manicomio torinese, allestì per privati, a titolo puramente gratuito, non pochi ed importanti progetti; ad esempio quello dell'edificio che è sede della Società Promotrice delle Belle Arti in Torino.

Consigliere Provinciale di Novara dal 1885 al 1891, copri anche la carica di Consigliere del Comune di Torino, carica cui, con squisito sentimento di delicatezza, rinunciò appena temette che i suoi particolari interessi potessero per avventura non collimare con quelli del Comune.

Fu amantissimo della regione che gli diede i natali, ed il Biellese deve all'iniziativa ed alla tenacia del compianto ingegnere Alessandro Mazzucchetti la costruzione delle sue ferrovie economiche.

Se la brevità del tempo non mi consenti di raccogliere più minuti ragguagli sulla carriera del compianto nostro Collega, mi lusingo nondimeno che quel poco che ho potuto dire basti a far apprezzare anche a quelli tra di noi che non lo conobbero personalmente, i meriti del Collega di cui lamentiamo la perdita.

Ing. A. REYCEND.

Verbale dell'adunanza del 12 Maggio 1894

ORDINE DEL GIORNO:

- Saggio di tetti a struttura laterizia Comunicazione del Socio C. Caselli.
- 2. Comunicazioni della Presidenza.

Presidenza FADDA, vice-presidente.

Sono presenti i Soci:

Amoretti Guastalla Antonelli Lanino Andoli Levi Bertola Losio Boggio Imoda Bolzon Morra Brayda Mussa Caselli Nicolello Corradini Porro Dogliotti P. M. Porta A. Ruscazio Dubosc Fadda Sacheri Ferrero Salvadori Francesetti Soldati R. Gillardi Vinca Zerboglio. Giovara Girola

Constatata la presenza dei Soci in numero legale, il *Presidente*, circa le ore 21, dichiara aperta la seduta e fa dare lettura del verbale della precedente seduta 21 aprile 1894, che viene approvato.

Si dà quindi lettura di un elenco di libri pervenuti in dono dopo l'ultima adunanza; il *Presidente* annunzia che saranno pôrti ai donatori i dovuti ringraziamenti.

Il *Presidente* dà il triste annunzio della morte del socio ing. Giuseppe Bertinaria, e con acconcie parole ne ricorda le opere ed i pregi.

Sorge quindi il socio *Alberto Porta* e pronuncia un caldo ed elevato elogio del rimpianto Collega.

Le parole del Presidente e quelle del socio Porta sono accolte da vivo plauso e saranno inserite negli Atti.

Il socio *Brayda*, ricordando una sua proposta anteriore, chiede che di questa commemorazione si dia parte alla famiglia dell'estinto senza attendere la pubblicazione degli Atti; ed il *Presidente*, accogliendo la raccomandazione, se ne assume l'incarico.

Dà quindi la parola al socio *Caselli* per l'esposizione della sua Memoria sui *Tetti a struttura laterizia*.

Le parole del chiaro conferenziere, illustrate dalla presentazione di numerose tavole, vengono accolte col più vivo interesse dall'Assemblea, che infine prorompe in caldo plauso.

Il *Presidente* porge a nome della Società al socio Caselli i meritati ringraziamenti, ed annunzia che la sua Memoria sarà esposta, come di regola, nella sala di lettura. Indi dichiara sciolta l'adunanza, essendo circa le ore 22.

Il Segretario
Ing. C. Francesetti.

Il Presidente
Ing. Revend.

COMMEMORAZIONE

DEL SOCIO DEFUNTO ING. GIUSEPPE BERTINARIA

Egregi Colleghi,

Devo compiere al mesto incarico di annunziare all'Assemblea la morte di un nostro amato socio, l'ingegnere Giuseppe Bertinaria.

Giovane d'anni, essendo nato nel 1854 a Costigliole di Saluzzo, si era già acquistata col suo ingegno e colla sua non comune attività una posizione promettente assai per l'avvenire nella sua carriera.

Laureatosi in Torino con molta distinzione nel 1877, venne scelto come collaboratore nello studio del nostro esimio collega il conte Ceppi, e con lui, che moltissimo lo stimò ed amò, stette alcuni anni. Citerò alcune delle opere nelle quali l'ingegnere Bertinaria collaborò col signor ing. conte Ceppi. Esse sono: la chiesa di S. Gioachino presso il Ponte Mosca, la casa Assandria e Giacobino sul corso Vittorio Emanuele ed il palazzo Ceriana in piazza Solferino.

In unione all'ing. C. Caselli ebbe parte nei lavori del nuovo grandioso edifizio per l'Ospizio di Carità.

Dietro speciale incarico progettò il nuovo Santuario monumentale di San Giuseppe, da erigersi sulla collina di Torino presso la Villa della Regina.

In Costigliole d'Asti esegui una lodata riforma della gran sala del Consiglio Comunale. Nello stesso Comune e per la borgata La Motta progettò gli edifizi per una Scuola e per una nuova Chiesa.

Progettò ed esegui in Torino gli importanti e lodatissimi lavori per le Scuole Tecniche Lagrange e per gli Asili della Mendicità istruita.

Collaborò colla Sotto-Commissione Municipale di Torino nello studio di riforme e miglioramenti a scopo d'igiene, eseguendo tutta la planimetria del risanamento della città.

Sempre nell'ordine dei lavori di pubblico interesse, nei quali aveva acquistato una speciale competenza, progettò le Scuole Comunali di Val Pesio, la Scuola dei Fratelli Cristiani ed annessa Cappella in Grugliasco e le Scuole Comunali di Serravalle-Sesia.

Nell'Esposizione di Architettura e Belle Arti del 1892, spiegò una grande attività quale membro della Commissione di collocamento, ed i Colleghi ricordano con onore la sua opera.

Amante dell'istruzione popolare si dedicò con grande entusiasmo all'insegnamento degli elementi di architettura e costruzioni ai giovani operai nelle Scuole serali di San Carlo, e nell'insegnamento continuò finchè glielo permisero le sue condizioni di salute.

L'Amministrazione degli Asili infantili dell'Opera della Mendicità istruita lo volle quale suo perito tecnico, ed anche questa carica coprì con somma lode.

L'ingegnere Bertinaria per le sue doti di mente e per il suo animo mite e gentile godeva di una grande simpatia fra tutti i Colleghi, ed il suo nome sarà ricordato con amore da quanti ebbero la fortuna di avvicinarlo.

Ing. S. Fadda.

Signor Presidente ed egregi Colleghi,

Per la prima volta ch'io ho l'onore di prendere la parola in seno a questa illustre Società degli Ingegneri, vogliate concedermi la vostra indulgenza se, col cuore ricolmo di dolore, la mia scolorita parola non potrà esprimere degnamente il mio pensiero nel ricordare chi fu il nostro amico e collega Giuseppe Bertinaria.

E poichè la nostra Presidenza, con nobiltà di parola volle ora ricordare il caro estinto quale professionista onesto, laborioso e stimatissimo, io mi limiterò a soggiungere che ovunque il Bertinaria ebbe modo di apportare e svolgere la propria operosità, lasciò traccia delle sue vaste cognizioni tecniche, lasciò l'impronta della sua integra e specchiata onestà!

Ed è ben noto a tutti di quale stima e di quale affetto lo rimeritassero gli illustri nostri colleghi conte Ceppi e comm. Reycend, di quanta stima e di quanto affetto lo corrispondessero i suoi Colleghi ed i suoi allievi delle Scuole Tecniche ope-

raie di San Carlo ove da lunghi anni, con sapiente amore, impartiva l'insegnamento pratico dell'architettura civile.

Non v'ha poi chi, avendolo conosciuto, non apprezzasse le sue eminenti virtù, non v'ha chi apprezzandole non fosse indotto ad amarlo di fraterno amore!

Si può ben dunque affermare essere cosa ardua lo stabilire se in lui più si dovesse ammirare o il forte ingegno, o la varia coltura, o la squisitezza dell'animo, o la eccellenza del cuore, o la integra nobiltà del carattere!

Oh Bertinaria, che così presto fosti strappato all'affetto di quanti ebbero la fortuna di conoscerti in terra, voglia tu, dall'alto luogo ove sicura riposa l'anima tua elettissima, accogliere e gradire l'omaggio che noi tutti, concordi, tributiamo alle tue preclari virtù e possa tale schietto e concorde omaggio riuscire di qualche conforto alla tua diletta famiglia, che desolata ti piange!

Ing. ALBERTO PORTA.

Verbale dell'adunanza del 6 Luglio 1894

ORDINE DEL GIORNO:

- 1. Votazione per l'ammissione di Soci.
- Relazione della Commissione per lo Studio delle questioni attinenti all'acqua potabile.
- 3. Memoria del Socio Ing. Prof. S. Cappa: Sui contatori d'acqua.
- 4. Votazione per l'inserzione negli Atti della Memoria del Socio Ing. C. Caselli: Saggio di tetti a struttura laterizia.
- 5. Comunicazioni della Presidenza.

Presidenza REYCEND.

Sono presenti i Soci:

Amoretti Lanino Audoli Levi Bellia Losio Bertola Morra Boella Muggia Bolzon Mussa Buscaglione Nicolello Cappa Nuvoli Corradini Pellegrini Decugis Porro Dogliotti P. M. Porta Alberto Reycend Ferrero Ferria Sharbaro Francesetti Soldati Roberto Gillardi Vicarj Giovara Vinca Zerboglio Girola Imoda

Alle ore 21,45 il *Presidente*, riconosciuta la presenza di Soci in numero legale, dichiara aperta la seduta e fa dar lettura del verbale della seduta 12 maggio, che viene approvato.

Propone quindi una inversione dell'ordine del giorno nel modo seguente:

1º Votazione per l'inscrizione negli Atti della Memoria Caselli;

2º Votazione per l'ammissione di Soci;

3º Lettura della Memoria Cappa;

 $4^{\rm o}$ Relazione della Commissione per le acque potabili.

La proposta è unanimemente approvata.

Procedutosi alla votazione, risulta approvata l'inserzione negli Atti della Memoria del socio Caselli sui tetti a struttura laterizia.

Indi, visto il risultato delle singole votazioni, il *Presidente* proclama ammessi a Soci *residenti* effettivi i signori:

Casetta ing. Eugenio, presentato dal socio Reycend, all'unanimità meno 1.

Guida ing. Guido, presentato dal socio Losio, all'unanimità meno 1.

Bisazza ing. Giuseppe, presentato dal socio Levi, all'unanimità meno 2.

Rastelli ing. Augusto, presentato dal socio Salvadori, all'unanimità.

Baudi di Vesme ing. Benedetto, presentato dal socio Reycend, all'unanimità.

Il *Presidente* dà in seguito la parola al socio prof. Cappa invitandolo ad esporre la sua Memoria sui contatori d'acqua.

Il socio *Cappa* premette che a scopo di brevità ommetterà nella lettura la descrizione dei 33 sistemi di contatori da lui esaminati ed i molti dati numerici delle esperienze, limitandosi ad accennare pochi tipi, di cui presenta i modelli, ed a riassumere le conclusioni cui fu condotto dalla lunga serie delle sue esperienze. La sua breve esposizione, ricca di pratici insegnamenti, è ascoltata con viva attenzione e coronata da unanimi applausi.

Il *Presidente*, ringraziando il conferenziere, avverte che il suo lavoro sarà esposto nella sala di lettura, a tenore del Regolamento.

Invita poi il socio ing. Adamo Levi, relatore della *Commissione per lo studio delle questioni* attinenti alle acque potabili, a dar lettura della Relazione della Commissione.

La Relazione viene applaudita dall'Assemblea ed il *Presidente* ringrazia a nome della Società il Relatore e la Commissione. Il socio *Levi* ringrazia a sua volta il Presidente per l'aiuto avutone negli studi della Commissione; ed il *Presidente* avverte che il lavoro, come opera di una Commissione, sarà inserito negli Atti senza che occorra apposita votazione, salvo che venga fatta opposizione. Nessuno opponendosi, l'inserzione si intende approvata.

Il *Presidente* chiede se si debba iniziare la discussione sulle conclusioni della Commissione. Ma su proposta del socio *Losio* la discussione viene rinviata a quando i Soci potranno avere il testo della Relazione.

Il *Presidente* espone quanto già si fece per la formazione dell'Albo degli Ingegneri e degli Architetti; dice che si diramò un modulo per la domanda di iscrizione, e che molte domande vennero già esaminate; che risultò che mancano ancora le domande di molti Soci. Avverte che anche per i Soci la domanda è necessaria per l'iscrizione.

Annunzia quindi che, avendo la Società degli Ingegneri e degli Architetti italiani in Roma, fatte istanze al Governo per la tutela degli interessi della nostra classe, il Governo rispose di essere disposto ad accordare tale tutela nei limiti concessi dalla legge, e già diramo ai Tribunali apposita circolare invitando a pronunciarsi sul modo di compilare un albo dei periti.

Essendo così esaurito l'ordine del giorno, si toglie la seduta circa le ore 22,45.

Il Segretario
Ing. C. Francesetti.

Il Presidente Ing. REYCEND.

RELAZIONE

DELLA

COMMISSIONE PER LO STUDIO DELLE QUESTIONI

ATTINENTI

ALL'ACQUA POTABILE

Nella precedente nostra Relazione, noi abbiamo riferito sopra alcuni dei possibili provvedimenti a prendersi per evitare la penuria di acque potabili cui va soggetta la nostra città in epoche di magra.

Le conclusioni principali di quel nostro studio furono le seguenti:

« 1º Per risolvere completamente la quistione » di dotare la nostra città di un volume d'acqua » sufficiente per tutte le sue esigenze, occorre por-» tare a Torino, oltre alle acque potabili che già vi » esistono, un volume di acque potabili non infe-» riore ai litri 210 al 1" ed un volume di acque » meno buone non inferiore ai litri 480 per 1";

« 2º Un primo rimedio per aumentare la por-» tata dell'acquedotto esistente, si è di immettere » in esso con pressione mediante forza motrice, le » acque di Millefonti al Lingotto, e le acque del » sottosuolo al Baraccone, provenienti dal bacino » della Dora;

« 3º La condotta di Cafasse (come qualsiasi » altra condotta) non risolverà completamente il » problema se la sua portata sarà inferiore ai 500 » o 530 litri al 1";

« 4º Oltre alla derivazione dal bacino della » Stura, Torino potrà ricavare le acque occorrenti, » nel bacino della Dora in Val di Susa, oppure in » Val di Oulx, oppure nel bacino del Chisone in » Valle di Fenestrelle: a queste due ultime risorse » si dovrà solamente ricorrere in caso che dalla » Valle di Lanzo o dalla Valle di Susa sorgano » tali difficoltà da rendere impossibile una deri» vazione, poichè il costo per questi due ultimi » acquedotti, arriverebbe ad una cifra assai rile» vante ».

Ed allo scopo di evitare progetti di difficile attuazione, per la troppa spesa richiesta, noi abbiamo tralasciato dal fare cenno di altre sorgenti di acque per il nuovo acquedotto, quali per la loro lontananza dalla nostra città ci sembravano meno convenienti. Diciamo subito però che, ove fosse possibile ottenere con un solo acquedotto un servizio di acque potabili, non soltanto per la nostra città, ma per altri centri popolosi in vicinanza di essa, cosicchè concorressero pure ad una parte delle spese gli altri Comuni interessati, anche una distanza importante non potrebbe costituire una difficoltà insormontabile.

E così, se da una delle Valli del Pellice, del Po, della Varaita, della Maira, della Grana, della Stura, fosse possibile eseguire una derivazione, colla quale oltre a Torino, si potesse servire qualche città secondaria dell'alto Piemonte, anche queste regioni dovrebbero essere minutamente studiate.

Il rimedio da noi suggerito per un primo aumento di acque potabili, di ricorrere a quelle del sottosuolo al Lingotto ed al Baraccone, non dovrebbe rivestire un carattere permanente e radicale; bensì dovrebbe unicamente considerarsi come un ripiego provvisorio, atto soltanto a far fronte alle necessità più urgenti, poichè, prima di tutto, l'analisi chimica non dà per queste acque un risultato molto soddisfacente, ed in secondo luogo, per ritrarre da quel sottosuolo il totale volume di acque occorrente, si incontrerebbero difficoltà di grave importanza.

Potrebbe darsi però, che, a poca distanza dalla città fosse possibile ritrovare acque abbastanza buone ed abbondanti da poter soddisfare ad ogni requisito, ed allora ci si affaccia la questione, se, dal lato economico non sia più conveniente ricorrere ad esse mediante un impianto meccanico, piuttosto che eseguire una condotta per gravità ricorrendo a sorgenti in più alte regioni.

Scopo della presente Relazione si è appunto di studiare, entro i limiti concessi dai mezzi di cui la Commissione poteva disporre in relazione alla vastità del tema, quale sia per la nostra città il sistema di acquedotto più conveniente.

Noi faremo pure uno studio sulla maturità della

importante quistione, basandoci sulle decisioni degli anni addietro della nostra Amministrazione Municipale, ed infine, riferendoci all'esempio di altre città italiane e straniere, noi tenteremo di dimostrare come il nostro Municipio avrebbe un interesse capitale di ingerirsene esso direttamente, avuto riguardo in modo speciale alle esigenze dell'igiene.

Servizi pubblici e privati.

Analizziamo anzitutto l'importanza dei diversi servizi pubblici e privati cui le acque condotte dovrebbero servire, onde constatare se il volume d'acqua necessario di 810 litri al 1" da noi calcolato nella precedente nostra Relazione, in base al dato generico di 200 litri per giorno e per abitante, sia una giusta misura.

Non teniamo conto del servizio della fognatura, cui qualunque acqua potrebbe servire senza notevole battente, come per esempio, quelle stesse degli attuali canali di Torino, sostituendo alla forza motrice idraulica di cui gli utenti dei predetti canali oggigiorno usufruiscono, quella fornita con trasmissione elettrica.

I principali usi di cui ci dobbiamo preoccupare sono:

Servizio pubblico. — 1º Inaffiamento delle vie, delle piazze, dei viali e dei giardini.

In base al piano di ingrandimento della città di Torino, l'area complessiva da inaffiarsi, consta di circa 3,000,000 di mq. (Vedi elenco delle vie, piazze, viali, strade, 31 dicembre 1892).

Secondo il Dupuit, il volume necessario per un buon inaffiamento varia, nelle calde stagioni, da litri uno a litri tre al giorno e per metro quadrato.

Ritenendo una media di litri due, si viene ad un volume necessario di 70 litri al 1".

Quest'acqua in inverno potrebbe servire per il pronto sgombro della neve, come già si opera nelle principali città settentrionali d'Europa.

2º Bagni pubblici, lavatoi, orinatoi, latrine pubbliche.

La nostra popolazione è composta per il 78,50 0₁0 di persone dedicate al lavoro manuale ed al piccolo commercio (*Vedi Relazione della Giunta comunale di statistica*).

Per esse occorrerebbero numerosi bagni e lavatoi pubblici.

Non sarebbe certo esagerazione il destinare per questo servizio litri 40 al giorno e per ciascuna di queste persone, quale volume corrisponde a litri 128 al 1".

Gli orinatoi e latrine pubbliche dovrebbero essere complessivamente in numero di 700 (uno ogni 500 persone) per cui si richiederebbero altri 70 litri al 1".

3º Servizio patrimoniale ed edifizi pubblici, compresi quelli di ricovero e di beneficenza.

Per quanto riguarda il servizio patrimoniale e degli Uffici municipali, notiamo che la Giunta comunale aveva per essi richiesto nel capitolato di concessione per la derivazione da Cafasse, un volume di *litri 10 al 1*", ed altrettanti sono forniti dalla Società anonima.

Per riguardo alle Opere pie, Ospedali, Asili, Scuole secondarie e primarie, Stabilimenti municipali e governativi, essi comprendono il 15,50 0[0 della popolazione, e cioè oltre a 50.000 persone, onde fatta una media fra il gran consumo richiesto negli Ospedali e Stabilimenti ed il minore negli altri Istituti, dobbiam ritenere necessario, in più del volume normale, un medio volume di litri 25 al giorno e per ciascuna di queste persone, e così altri litri 1.5 al 1".

4º Fontane ad uso pubblico, bocche da incendio, fontane ornamentali.

L'Ufficio Tecnico municipale di Torino dichiarava, sin dal 1859, che per questo servizio occorrerebbe non meno di una bocca di comando o a chiave per ogni quattro isolati, comprese le fontane, nonchè le bocche speciali da incendio, che dovrebbero essere alternate fra le suddette, sicchè per ogni due isolati vi fosse una fontana o una bocca di comando, esclusi però tutti gli isolati lungo i viali, i quali potrebbero essere serviti dalle acque che si fanno decorrere nei fossi o nelle cunette.

Per riguardo alle fontane, l'Ufficio Tecnico riferiva che per un buon servizio ne occorrevano allora non meno di 81 fra quelle ornamentali e quelle di uso pubblico.

Attualmente poi che la nostra Torino, in questi ultimi sette lustri, ebbe un grande sviluppo nella fabbricazione ed un grande aumento di popolazione, il numero necessario verrebbe ad essere di molto aumentato.

Già nel 1859, vale a dire in epoca in cui le esigenze di ogni specie erano di molto inferiori alle odierne, la Relazione dell'Ufficio Tecnico dichiarava che per tutti questi servizi, non solo sarebbe stata insufficiente la totalità del volume di cui dispone la Società Anonima, ma sarebbe appena bastato il doppio di esso, benchè ogni fontana si fosse dotata scarsamente.

Da uno studio eseguito sulla pianta di Torino, veniamo a concludere che il numero complessivo di fontane pubbliche ed ornamentali necessarie sarebbe 185, per ciascuna delle quali, calcolando una media erogazione di mc. 70 al giorno, il che è ancora di molto inferiore alla media tenuta in molte altre città meno importanti della nostra, si arriverebbe ad un totale volume di litri 150 al 1".

Non teniamo conto delle bocche da incendio, quali per il loro funzionamento, possono servirsi

di tutta l'acqua disponibile interrompendo provvisoriamente qualcuno degli altri servizi.

RIEPILOGANDO:

I servizi pubblici richiederebbero:

1º Inaffiamento delle vie, piazze, ecc. litri 70 al 1''
2º Bagni pubblici, lavatoi, ecc. . . » 198 »
3º Servizio patrimoniale ed edifici
pubblici » 35 »
4º Fontane ad uso pubblico . . . » 150 »

Totale al 1" litri 453

Servizio privato. — Nella nostra precedente Relazione, abbiamo indicato che il volume d'acqua occorrente per servizio privato si è di litri 80 al giorno e per abitante, corrispondente a litri 324 al 1".

Quest'acqua, oltre che all'alimentazione, dovrà servire ai bagni privati, alle industrie di ogni genere, agli animali domestici, alla lavatura degli utensili, dei veicoli e delle abitazioni.

Resta ancora a valutarsi il volume occorrente per lo sgombro delle latrine e dei tubi di latrina.

Il Pacchiotti afferma necessari litri 10 per ciascuna latrina e per visita.

La Commissione Tecnica nominata a Parigi nel 1888 per lo studio dei provvedimenti igienici, determina questo volume in litri 40 per giorno e per abitante.

Dunque a Torino, per questo servizio, occorrono, calcolando in base a questa cifra, *litri 40* per 1".

RIEPILOGANDO:

Il servizio privato richiede:

Totale al 1" litri 364

che aggiunti ai 453 litri al 1" richiesti per i pubblici servizi formano un totale volume necessario di litri 817 al 1".

Come si vede, le conclusioni dell'analisi locale sono quasi identiche a quelle del calcolo basato sul dato generico di 200 litri per giorno e per abitante, con questa differenza però che, mentre col calcolo astratto, noi avevamo concluso per un volume necessario di acque potabili, di litri 324 al 4", ora, a questo volume, si devono aggiungere litri 160 al 1", richiesti di acqua purissima per servizio patrimoniale, edifizi pubblici e fontane ad uso pubblico.

E così il volume di acqua potabile richiesto

arriva *ai litri 484 al 1*" e quello di acqua meno buona, resta ridotto a litri *333* al 4".

Noi abbiamo però calcolato sopra una popolazione di 350,000 abitanti, mentre attualmente a Torino questa cifra non è ancora raggiunta.

Dobbiamo poi osservare che nei calcoli nostri noi abbiamo tenuto conto unicamente dei precetti dell'igiene, e non delle abitudini della nostra popolazione, quali abitudini purtroppo sono, molte volte, in contrasto coi suddetti precetti.

Adunque si potrebbe ancora limitare provvisoriamente la dotazione complessiva; ma le sorgenti del nuovo acquedotto dovrebbero essere abbastanza abbondanti da permettere in avvenire, col diffondersi delle regole d'igiene e coll'aumentarsi della popolazione, un aumento di erogazione con poca spesa e senza obbligare ad una terza derivazione.

Studi e deliberazioni del Consiglio Municipale.

Rivediamo ora per sommi capi gli Atti municipali di Torino.

Sin dal 1853 il nostro Consiglio Comunale aveva, in sua seduta del 14 luglio, approvato un Capitolato per la condotta di acque potabili a Torino, i cui punti principali erano i seguenti:

« 1º L'acqua deve essere di buona qualità e » come tale riconosciuta dal Municipio;

« 2º Stabilita la qualità che i richiedenti inten-

» dono di provvedere, mediante accurata analisi
» chimica, qualitativa e quantitativa, i richiedenti
» debbono obbligarsi a non fornirne mai di qua» lità inferiore, ed accadendo che per causa qua» lunque la medesima venisse a scadere, debbono
» obbligarsi a far tutte quelle opere e spese che
» possono essere necessarie a ridurla alla sua pri» mitiva bontà, od a sostituirne altra non inferiore;
« 3º I richiedenti debbono obbligarsi a mante» nere in ogni circostanza la quantità di acqua

» dichiarata ed in caso di difetto sopravvegnente » per qualunque causa, a fare le opere e le spese » occorrenti per ristaurare la quantità primitiva, » ed in caso che ciò non sia possibile a suppe-» ditare in altro modo la quantità deficiente ».

Queste furono le condizioni imposte alla Società Anonima e da essa accettate.

Il volume per cui si vincolò la Società si fu di litri 230 al 4", ma si ebbero e si hanno ora dei periodi in cui le acque di sorgente immesse nell'acquedotto scendono di molto al disotto di questo limite.

Ad ogni modo la nostra Torino deve egualmente essere grata alla Società Anonima per la sua iniziativa e per il gran benefizio apportato.

Tutti conoscono le peripezie della Società al suo inizio, le grandi spese che essa dovette incontrare per prove, assaggi ed acquisti infruttuosi; e cer-

tamente, senza una grande energia per parte degli iniziatori, forse Torino non avrebbe mai potuto godere delle acque del Sangone.

Su queste difficoltà noi ci riserviamo pure di tornare, onde indagare se oggigiorno sarebbe mai possibile che un'altra Società di speculatori si decidesse a porsi in eguale cimento, senza speciali garanzie per parte del Municipio.

In seduta 27 gennaio 1857 il sindaco Giovanni Notta, prevedendo la insufficienza delle acque del Sangone, faceva al Consiglio Comunale la proposta di eseguire un acquedotto per conto del Municipio stesso per sopperire ai pubblici servizi.

Tale proposta egli fondava specialmente sulle considerazioni seguenti:

1º Che la quantità di acqua che il Municipio avrebbe potuto pretendere dalle Compagnie private d'acqua potabile, quando i loro progetti si fossero effettuati, sarebbe stata estremamente piccola, secondo le previsioni della popolazione, le quali già si erano espresse in seno al Consiglio Comunale;

2º Che tale quantità, benchè piccola, sarebbe pure costata, secondo le convenzioni fatte, una somma annua considerevole, e molto superiore all'interesse della spesa necessaria per procurare con condotta apposita maggior quantità di acqua di non inferiore qualità, locchè proviene dal potersi limitare il battente per una condotta apposita, a dieci o dodici metri sopra il marciapiedi di Porta Susa a vece di 54 metri come proponevano le Compagnie private.

Ed il Consiglio Comunale approvava una spesa di L. 15,000 per lo studio di un acquedotto municipale.

In base a questa deliberazione, venne eletta una Commissione composta, per la parte tecnica, dei Consiglieri Cavalli, Ferrati, Brunati e Mosca, e per la parte legale, dei Consiglieri Ponza di S. Martino, Pallieri e Pateri.

Essa tenne adunanza nel 29 aprile 1857, e dopo lunghe discussioni, adottò un progetto di massima propostole dal Civico Ufficio d'Arte, ma ristretto per allora allo scavo di un pozzo ed alla formazione di una galleria di scandaglio.

Con tale scandaglio fatto nel territorio di Collegno, si ebbe a stabilire assicurato un volume d'acqua di 200 litri al 1", ed in vista di tale risultato di fatto, fu dato sviluppo al progetto non solo di massima, ma ben anco di dettaglio, onde già esiste ultimata l'intera livellazione tra la città ed il sito di allacciamento e derivazione dell'acqua medesima.

Questo progetto venne sottoposto dal Sindaco Notta alla sanzione del Consiglio Comunale, ed il Consiglio lo approvava in sua seduta 26 dicembre 1857.

Intanto incominciavano le controversie colla So-

cietà Anonima, prima cagione delle quali era l'assoluta insufficienza delle acque provviste dalla Società per servizi pubblici (80 pollici, equivalenti a litri 19 circa per 1").

In seduta 29 dicembre 1857, il Sindaco fa notare questa deficienza.

Nelle tornate del 1858 diversi Consiglieri ripetono le lagnanze, affermando la necessità di una condotta municipale anche per la spesa non indifferente dovuta all'acquisto della pochissima acqua presso la Società Anonima.

Nel 1859 la Società, non potendo più oltre sopperire coi proprii mezzi alle spese per l'acquedotto, domanda un concorso di una cifra importante per parte del Municipio.

Viene nominata apposita Commissione per riferire sulla domanda, e questa, dopo lunghissimi studi, conclude sfavorevolmente, proponendo invece una sovvenzione mediante l'acquisto di un maggior volume per parte della città.

Viene esaminata, dietro richiesta anche della Società Anonima, la proposta per l'acquisto dell'intero asse sociale, ed a tal fine l'ing. Pecco, Capo dell'Ufficio Municipale d'Arte, eseguisce diverse misure sulla portata dell'acquedotto, dalle quali deduce che durante le magre la Società non può disporre di un volume d'acqua maggiore di litri 140 per 1", dei quali soltanto 126 litri possono essere introdotti nella condotta, ed ancora, di questi, soltanto litri 98 entrano nel bacino di intubamento presso Grugliasco.

Questi risultati, di molto inferiori ai dati della Società, la decidono a non permettere altre misure ed abbandonare le trattative per la vendita dell'acquedotto.

Ciononostante, la Commissione Municipale, composta dei Consiglieri Alasia, Brunati, Ceppi, Nomis di Pollone, Ponza di S. Martino, riferiva alli 31 dicembre 1859:

1º Il desiderabile sarebbe stato che la città si fosse fatta acquisitrice della condotta, poichè uno speculatore privato avrebbe sempre tenuti alti i prezzi al più possibile, poco importandogli che una parte della popolazione continuasse a bere acqua meno buona, che i ragazzi dei poveri restassero deformati dalla fatica di portare l'acqua ai più elevati piani, purchè sperasse col tempo di ricavarne un guadagno maggiore, mentre la Città non avrebbe potuto, nè dovuto entrare in simili pensieri;

2º Il limite minimo del prezzo è difficile a stabilire, e così a Genova si stentava ancora a collocare l'acqua potabile al prezzo di cent. 3 1₁2 per mc.;

3º La somma spesa dalla Società Anonima era di L. 2.543.882,40, delle quali sole L. 1.627.976 erano state impiegate in utili lavori.

La Relazione notava diversi errori commessi

nell'esecuzione dell'acquedotto, fra i quali, il principale, essere le opere di presa fatte in località non adatta, poichè, se eseguite più a valle il volume d'acqua sarebbe stato maggiore, e la spesa di molto diminuita.

Ed in base a queste considerazioni concludeva colla proposta di acquisto dell'acquedotto per la somma di L. 1.587.579.

Naturalmente la Società Anonima non potè accettare, ed il Municipio decise nel 1860, onde permetterle di proseguire i lavori e far fronte ai suoi impegni, di rendersi mallevadore per un prestito contratto dalla Società della somma di. L. 1.200.000.

Ma la necessità di una nuova condotta diventa ogni anno più urgente, ed ogni anno la questione si dibatte nelle aule del Consiglio Municipale.

Così il Consigliere Sella, osservando la grave spesa annua cui deve soggiacere il Municipio, nota come una derivazione da sorgive presso la Dora, avrebbe potuto recare l'acqua sufficiente con una spesa di sole L. 800.000.

Il Consigliere Corsi nel 1872, constatando l'assoluta insufficienza delle acque del Sangone, si domanda per quale motivo fu abbandonata la decisione di derivare le acque da Collegno, dopo tutte le spese fatte per gli assaggi ed il progetto.

Il Consigliere Di Sambuy afferma egli pure l'urgenza di una nuova condotta, e la Giunta Municipale nomina una nuova Commissione, composta dei Consiglieri Valperga di Masino, Avondo, Noli, Peyron, Ferraris, Trombotto ed Arcozzi-Masino per l'esame della questione.

Nel 1875 vengono fatte da privati due nuove distinte proposte per l'esecuzione d'un altro acquedotto.

Quella dell'ing, Luigi Dallosta cogli ing. Roberto Brucc-Bell e Daniele Miller di Londra per la condotta a Torino delle acque dei laghi di Avigliana, nel volume di mc. 55.000 al giorno, al prezzo non maggiore di cent. 23 per i privati e cent. 11 1/2 per usi pubblici; e subito dopo, quella della Società Anonima per l'esecuzione del progetto Calandra-Camusso, della condotta delle acque di Rosta e S. Ambrogio, con una spesa di lire 3.600.000, delle quali per la metà dovevano essere fornite dal Municipio, a meno che esso non preferisse vincolarsi all'acquisto di 100 litri al 1", al prezzo di cent. 6 per mc. e cioè ad una spesa annua di L. 189.210.

Viene formulato e discusso lungamente un nuovo capitolato di concessione.

La Giunta Municipale viene incaricata delle trattative, e si finisce per accettare le proposte del cav. Dallosta, il quale però in seguito rinunciò alla sua domanda.

Nel 1880 i Consiglieri Rossi e Pacchiotti, risollevano la questione, facendo eccitamenti per una pronta soluzione. Poco di poi il Sindaco Ferraris riferisce:

« Quale sia la quantità effettiva di acqua che la Società conduce in Torino, non risulta accertato; la portata del tubo o canale conduttore sarebbe di litri 180, ma la effettiva e reale, approssimativamente, si dice di litri 100 per ogni 1", corrispondenti a mc. 8640 nelle 24 ore.

«Sembra che, almeno nella stagione jemale, debbasi talvolta ricorrere a sussidi di altre acque, e che perciò la media possa ritenersi alquanto inferiore tra i litri 80 ed i 90 al 1", corrispondenti da metri cubi 6900 a 7800 circa al giorno; il che equivarrebbe ad una dotazione tra i 35 ed i 40 litri per giorno e per abitante (abitanti allora solo 200.000); volumi che, detraendone i 2500 mc. d'uso pubblico, si ridurrebbero tra i 28 ed i 30 litri.

« Si fa adunque manifesta la necessità di provvedere ad un aumento di dotazione d'acqua ».

Il Sindaco ricorda in seguito le due proposte ricevute dal Municipio nel 1875, l'una per la condotta dai laghi di Avigliana, l'altra per la condotta delle acque da S. Ambrogio.

Inoltre accenna al progetto Pecco, per estrarre dalla bassura presso Collegno un volume di 200 litri d'acqua al 1" a bassa pressione, e per i soli usi della via pubblica e colla spesa di 1.000.000 di lire circa.

Ed il progetto Mondino per estrarre acque in territorio di Alpignano, con pressione, e colla spesa di 3.000.000 circa.

Egli annuncia che tutti questi progetti furono riesaminati da una nuova Commissione, composta dei Consiglieri: Benazzo, Chiappero, Davicini, Gastaldi, Lessona, Mazzucchetti, Peyron e Di Sambuy, la quale inviò i quattro campioni delle acque per le analisi al prof. Lieben di Vienna, ed al professore Cannizzaro di Roma.

Avendo le analisi dato buon risultato per le acque di Avigliana, ed essendo stata ripresentata la proposta relativa, la Relazione della Giunta fa uno studio minuto e seriissimo sulle diverse condizioni proposte dal signor James Hendrey di Londra a nome di capitalisti inglesi che si sarebbero costituiti in Società Limited; e ritenendole degne di considerazione, domanda al Consiglio Comunale l'autorizzazione a procedere nelle pratiche col signor James Hendrey per una definizione.

Quale domanda, viene dal Consiglio Comunale accolta favorevolmente.

In seduta 22 dicembre 1880, viene proposto al Consiglio il capitolato per la concessione, dal quale risulta che l'ing. James Hendrey si obbligava di portare a Torino un volume di acqua pura, salubre e potabile dai laghi di Avigliana, mai minore di 30.000 mc. al giorno, cioè litri 350 circa al 1", al prezzo, pei privati di cent. 15 a centesimi 30 per ogni mc. a seconda dell'importanza

del contratto di abbonamento; obbligandosi di fornire al Municipio:

- a) Per inaffiamento del suolo pubblico, lavatoi, orinatoi, bagni e mercati pubblici, fontane a getto o zampillo continuo o fontanelle per uso pubblico, mc. 1500 al giorno, al prezzo di cent. 7 per mc.;
- b) Per pubblici stabilimenti, mc. 400 a centesimi 8 il mc.;
- c) Per inaffiamento giardini pubblici, mc. 500 a cent. 10 il mc.;
- d) Per uso uffici Municipali e per servizio patrimoniale, mc. 600 a cent. 13 il mc.

La durata della concessione doveva essere di anni 90, dopo i quali tutte le opere costituenti la condotta e la distribuzione dell'acqua nell'interno della città, diventavano proprietà Municipale.

Deposito preliminare dopo la presa in considerazione dell'instanza presso il Governo, lire 100.000, deposito definitivo L. 250.000.

Questo capitolato venne accolto ed accettato con entusiasmo dal Consiglio.

Ma i nuovi concessionari, in luogo di por mano ai lavori per eseguire l'impianto, diramano ai proprietari di case una circolare in cui domandano se i medesimi siano disposti ad abbonarsi alla nuova acqua e ciò come norma per intraprendere o non i lavori relativi.

Questa circolare impensierisce il Municipio, ed il Sindaco dichiara in seduta 30 novembre 1881, come, per quanto la città avrebbe avuto diritto d'incamerare il deposito di L. 250.000 già fatto dalla Società, ben meglio sarebbe stato invece che la condotta fosse stata eseguita.

In seduta 19 giugno 1882, viene discussa la domanda del signor Hendrey, che il Municipio si disponga cioè ad anticipare per conto della nuova Società gl'interessi semestrali in ragione del 5 010 per il primo quinquennio a far tempo dal mese successivo al collaudo, sopra un capitale di azioni di L. 6.000.000, vale a dire annue L. 300.000.

Ed il Consiglio Comunale dovendo scegliere fra la probabilità d'incamerare il deposito di lire 250.000, ed il rischio invece di anticipare L. 1.500.000, si attiene a questo secondo partito, pur di ottenere la nuova condotta.

Ciononostante, la nuova Società non riesce ad ottenere i capitali necessari, ed in seduta 15 gennaio 1883, vale a dire, dopo un anno di proroghe inutili, e dopo ripetute sollecitazioni, la Giunta delibera il versamento nella Cassa Municipale del deposito di lire 250.000 e lo scioglimento della cessione di stabili ad essa fatti.

E così si ricominciano le incertezze e le lamentazioni attendendo nuove offerte d'iniziativa privata.

Nel 1885, molti Consiglieri dichiarano il malcontento della cittadinanza per la mancanza di una

nuova condotta, e fanno vivi eccitamenti in proposito al Sindaco, il quale approva l'urgenza del provvedimento.

Nel 1888 il Consigliere Compans presenta un ordine del giorno, invitante l'Amministrazione Municipale a voler studiare tutti i mezzi più acconci per poter favorire la costituzione d'una nuova Società per condotta di acque potabili, onde rendere possibile alla cittadinanza il beneficio invidiato della concorrenza nello smercio di questo elemento di prima necessità.

Ogni anno si richiede aumento di pubbliche fontane.

Il Consigliere Laura nel 1889 si lamenta della deficienza di esse, ed il Consigliere Daneo, ripropone l'iniziativa Municipale per un nuovo acquedotto.

Nel 1891 il Consigliere Frescot, fa rilevare la necessità di una maggiore dotazione d'acqua per i servizi pubblici, e la Giunta, in seduta 21 Dicembre, per mezzo dell'Assessore Ing. Riccio, annuncia finalmente una nuova proposta: la derivazione da Cafasse.

In seduta 10 febbraio 1892 il Pacchiotti rammarica la lentezza delle pratiche per un provvedimento, cita l'esempio di altre città d'Italia in cui furono eseguiti lavori giganteschi senza riguardo a spese.

E l'Assessore Riccio, associandosi alle idee del Pacchiotti, promette, a nome della Giunta, solleciti provvedimenti.

Egli annuncia poi, che la Società Anonima, già pratica di simili lavori e conscia delle gravi spese cui andrebbe incontro, procede molto guardinga per la decisione di una nuova condotta fatta per conto suo dalla Favorita.

Altri Consiglieri, fra cui Rossi e Compans, raccomandano al Municipio di favorire al più presto possibile la costituzione della nuova Società.

E lo schema di massima per la convenzione coi signori Brocchi, Croce e Torriani, per la derivazione da Cafasse viene compilato sollecitamente e letto in seduta 22 aprile 1892.

Condizioni principali di questo schema sono: Concessione per 40 anni d'esercizio dell'acquedotto, dopo i quali il Municipio si riserva il diritto di riscattarlo mediante un capitale corrispondente al 5 0 0 del reddito medio dell'ultimo quinquennio.

Obbligo di portare a Torino un volume non inferiore a 480 litri d'acqua potabile al 1".

Il Municipio avrà provvisoriamente per servizi pubblici litri 23 al 4", di cui litri 43 a L. 0.03 per mc. e litri 40 a L. 0,40 per mc.

Quando però il volume importato dall'acquedotto superi i litri 230 per 4", il Municipio avrà diritto ad altri 10 litri al 4" al prezzo di L. 0.03 per mc.

Prezzo ai privati, da cent. 15 a cent. 28 per mc. a seconda del consumo.

Tempo un anno ai signori Brocchi, Croce e Torriani per la costituzione della Società concessionaria.

Primo deposito cauzionale L. 40.000 da completarsi poi sino a L. 100.000.

Il Consigliere Soldati osserva come, con tali condizioni, sarà sempre difficile il riscatto dell'acquedotto per parte del Municipio; egli nota come la Società Anonima, pur avendo dovuto sopportare gravi sacrifizi per spese infruttuose, trovavasi già nel 1891 con un capitale di lire 3.636.000, in grado di distribuire un dividendo dell'11 0/0 ai suoi azionisti, onde il Municipio per riscattare l'acquedotto avrebbe dovuto pagare un capitale più che doppio del valore di esso.

Egli vorrebbe piuttosto una concessione di ottant'anni, dopo la quale il Municipio diventasse proprietario dell'acquedotto.

Segue una lunga discussione, dopo cui si approva lo schema proposto dalla Giunta, raccomandando la modificazione in conformità della proposta Soldati.

Nella stessa seduta la Giunta riferisce una proposta della Società Anonima, colla quale questa si dichiara disposta di fare a sue spese, e secondo il progetto dell'ing. Vaccarino, un lavoro di esperimento per l'estrazione di acque sotterranee dal podere Favorita, in territorio di S. Maurizio Canavese e Ciriè, onde constatarne la qualità e quantità disponibile; mediante che il Municipio proroghi il termine dopo di cui comincia il diritto di acquisto dell'acquedotto del Sangone, alla fine di marzo 1903, vale a dire di anni 8.

Il Consigliere Berruti, facendo notare come questa proroga sarebbe doppiamente dannosa, e cioè, per essa il Municipio dovrebbe vincolarsi alla rinunzia per 8 anni al riscatto dell'acquedotto il cui esercizio è attivissimo, ed ancora, essendo sempre maggiore di anno in anno l'utile di questo acquedotto, alla fine degli 8 anni il capitale necessario per il riscatto verrebbe ad aumentare in modo rilevante; propone di rinviare la pratica alla Giunta per nuovi studi.

Ed il Consiglio a grande maggioranza approva la sospensiva.

In seduta 29 luglio 1892 l'Assessore Riccio riferisce che, in conformità della proposta Soldati, la Giunta ottenne una modificazione nella convenzione coi signori Brocchi, Croce e Torriani, nel senso che l'esercizio dell'acquedotto sarà loro concesso per anni 85, dopo i quali il Municipio si riserva il diritto di riscattarlo, pagando il quinto del valore stabilito sulla media dei dividendi dell'ultimo quinquennio e sulla base inalterabile della capitalizzazione al 5 412 per cento.

In seduta 5 ottobre 1892 viene letto ed approvato lo schema di concessione per la nuova condotta d'acqua potabile dalle valli di Lanzo.

La tariffa per le erogazioni ai privati viene addotta nello specchio seguente:

Ettolitri	Prezzo	Ettolitri	Prezzo
al giorno	al mc.	al giorno	al mc.
6 o meno	0,23	da 30 a 35	0,19
da 6 a 10	0,225	» 40 » 70	0,18
15	0,22	» 80 » 90	0,17
20	0,21	» 100 » 150	0,16
25	0,20	» 160 » 200	0,15

In base a questa deliberazione i nuovi richiedenti completano il deposito cauzionale di L. 100.000 e si adoperano poi per la costituzione della nuova Società.

Fanno pratiche lunghe e costose, prima in Italia, ma con nessun esito, poi nel Belgio e nell'Inghilterra.

La Società doveva essere costituita prima del 23 aprile 1893; dopo lunghe peripezie e spese non indifferenti, dopo aver fatto acquisto di tutti i tenimenti in cui sono le acque di Cafasse, destinate alla condotta, fu impossibile agli iniziatori di riunire il capitale necessario all'impianto.

Il Municipio, desideroso di veder finalmente stabilire l'acquedotto, concesse lunghe e numerose proroghe, ma finalmente con una decisione di recente data, incamerò anche quella cauzione di L. 100.000, e la Giunta si decise alla nomina di una nuova Commissione Municipale, la quale ponga termine a questa lunga e pericolosa aspettativa.

Valga questa sommaria esposizione a convincere l'on. Commissione Consigliare, che, qualunque decisione essa creda adottare onde ottenere una buona volta la dotazione d'acqua richiesta per la nostra Torino, fosse pure gravosa al Bilancio Municipale, essa avrà il plauso di tutta la popolazione, ed il suo operato varrà a concretare una buona volta il desiderio espresso da anni ed anni da tutte le precedenti Amministrazioni della città.

Molte Commissioni la precedettero in questo studio, ma nessuna ottenne un pratico risultato, poichè la base da cui sempre si volle partire, di affidarsi cioè unicamente alla iniziativa privata, non aveva un pratico fondamento.

La città nostra è già dotata dell'acqua del Sangone; la maggior parte dei consumatori, bene o male, è già fornita di quest'acqua; vi sono contratti privati della durata di molti anni ancora; e per un nuovo impianto, per il quale già occorrono ingenti capitali per l'esecuzione, è necessario anche avere la forza di sostenere le potenti opposizioni prima, la concorrenza poi; e l'esperienza ci dimostra che nessun ente privato potrà mai gittarsi impunemente in tale cimento.

Chi ne ha avuto l'ardire dovette amaramente pentirsi della sua iniziativa.

I così detti Inglesi, che ci offersero la condotta dai laghi di Avigliana, preferirono ritirarsi poi, dopo aver seminate centinaia di migliaia di lire, anzichè iniziare i lavori.

I fratelli Brocchi si esposero alla censura ed alla critica in pieno Consiglio, sacrificarono anni di lavoro per acquisti e per trattative, e sono ridotti ora a ritirarsi, cedendo ancora un capitale non lieve alle casse del nostro Municipio, il quale così li compensa, suo malgrado, della loro iniziativa.

Sono precedenti questi che inducono ad affermare nel modo il più assoluto essere indispensabile l'intervento diretto del Municipio, se si vuole ottenere un risultato concreto.

Il Consiglio Municipale, dietro proposta del Consigliere Berruti, si rifiutò, come esponemmo, di accordare alla Società Anonima una proroga di otto anni pel riscatto dell'acquedotto, e ciò per evitare che in questo periodo aumentando sempre maggiormente il reddito dell'acquedotto, la città dovesse pagare poi l'impianto ad un prezzo triplo del suo valore reale; ora, se una nuova condotta non viene eseguita, questo inconveniente si verifica di fatto, poichè, non arrivando la concorrenza, il benefizio del monopolio seguiterà ad esistere ed a rendere perpetua la concessione alla Società.

Anche oggi, se il Municipio si decidesse a riscattare l'acquedotto del Sangone, dovrebbe provvedere un capitale di tanto superiore al valore intrinseco di esso, da poter forse colla sola eccedenza eseguire un nuovo impianto, il quale meglio soddisferebbe alle esigenze della città; dunque, anche a questo dobbiamo badare, che la spesa cioè per un nuovo impianto ci sarà largamente compensata dal minor valore che acquisterà l'acquedotto del Sangone.

Nuovo acquedotto.

Ed ora, dato che la vita dei nostri concittadini possa tradursi in cifre, dato cioè che possa esservi un limite in una spesa che ha per iscopo di evitare alla nostra città la sventura di infezioni epidemiche, cerchiamo di dedurre dalle decisioni delle passate Amministrazioni Municipali, sino a quale somma si potrebbe arrivare per il nuovo impianto.

Il progetto dell'Ufficio Tecnico Municipale, accettato dal nostro Consiglio Comunale in data 26 dicembre 1857, avrebbe portato a Torino 200 litri al 1" con una spesa di circa un milione di lire.

Con questo acquedotto non si avrebbe avuto che un battente di 10 a 12 metri sopra il livello di Piazza Statuto, onde non si sarebbe soddisfatto che ad una parte dei pubblici servizi.

Le acque del fiume Po a monte di Torino, furono dichiarate da numerose analisi come non pericolose per l'inaffiamento, tanto più che le malattie epidemiche, più che pel tramite dell'aria, vengono comunicate per mezzo dell'acqua bevuta, onde resta a studiarsi se, nel caso in cui si volesse adottare una condotta così limitata, non sarebbe preferibile, un impianto idraulico nelle vicinanze del Po, e l'immissione di 200 litri di acqua del fiume in apposito acquedotto destinato ai predetti servizi.

L'acquedotto dai laghi di Avigliana, accettato dal Consiglio Comunale sin dal 1880, importava per la cittadinanza Torinese la seguente spesa annua:

a) Per pubblici servizi mc. 1500	al giorno, a
L. 0,07 il mc., annue L.	38.325,00
b) Per pubblici stabilimenti mc. 400	
al giorno, a 0,08 il mc., annue . »	11.680,00
c) Inaffiamento giardini pubblici,	
mc. 500 a L. 0,10 il mc., annue . »	18.250,00
d) Servizio patrimoniale, mc. 600	
al giorno a L. 0,13 il mc., annue »	28.470,00
e) Servizio ai privati mediante i ri-	
manenti mc. 27.000 al giorno al prezzo	
medio di L. 0,225 al mc., annue (1) »	2.217.375,00
f) Annualità alla Società Anonima	
per la provvista dei 2000 mc. al	
giorno, a L. 0,03 »	21.900,00
Totale spesa annua L.	2,336,000.00
- Julio opook timita 131	

Da questa cifra deducendo pure il 30 0to per spese di esercizio ed ammortamento, vale a dire . . . » 700.800,00 rimangono L. 1.635.200,00 le quali capitalizzate al 5 0to corrisponderebbero alla somma di L. 32.704.000,00.

Naturalmente non si tien conto degli altri introiti della Società Anonima, poichè questa avrebbe tuttavia continuato ad esistere.

Esaminiamo la proposta di capitolato coi signori Brocchi, Croce e Torriani, pure approvata dal Consiglio Comunale nel 1892:

a) Pubbl	ici ser	vizi mc.	725.000	an-	
nui, a L. (0,03.			L.	21.759,00
b) Serv.	patrin	noniale r	nc. 315.3	360,	
a L. 0,10				>>	31.536,00
		Da riz	ortare	L.	53,295,00

⁽¹⁾ Supposto che detto volume di acqua potesse essere completamente venduto oltre a quello provvisto dalla Società Anonima.

Riporto L.	53.295,00
c) Servizio ai privati, calcolato in	
base alla media di L. 0,19 per mc.,	
colla riduzione del 10 0[0, vale a	
dire annui mc. 6.117.984 a L. 0,171,	
annue »	1.046,175,00
d) Annualità alla Società Anonima	
per un volume ridotto a litri 23 per	*
1" a L. 0,03 il mc., annue »	21.759,00
Totale spesa annua L.	1.121.229.00
da cui deducendo il 30 010 per spese	
di esercizio ed ammortamento, vale	
a dire	336.368,00
	504 001 00
rimangono L.	784.861,00
che, capitalizzate in base al 5 010 nett	
dono ad un capitale di L. 15.697.220	0,00.

È notevole il fatto che, per l'esecuzione dell'acquedotto di Avigliana, si richiedevano sole L. 6.000.000, ed il costo dell'acquedotto di Cafasse sarebbe stato di L. 7.878.569; e così nel primo caso la cittadinanza di Torino avrebbe dovuto pagare il 27,25 0[0 del capitale impiegato (sempre nell'ipotesi indicata colla nota a pag. 45), e nel secondo caso il 40 0[0 circa.

Se il Municipio si decidesse a fare lui le spese, si potrebbe quindi sperare una grande diminuzione di costo dell'acqua, il che è condizione indispensabile perchè se ne faccia l'abbondante uso richiesto dall'igiene.

Con ciò si otterrebbe pure che la Societa Anonima sarebbe costretta a sua volta a diminuire i prezzi, rendendo così inutile un altro sacrifizio per parte del Municipio onde rilevare l'acquedotto esistente.

Nella Svizzera, per esempio, che ci è maestra in fatto di servizio di acque potabili, gli acquedotti sono quasi tutti di proprietà delle Corporazioni, la distribuzione viene fatta al prezzo di costo, compreso l'interesse del capitale impiegato.

Ed in questo modo la media del prezzo del metro cubo d'acqua è ridotta ad otto centesimi, e la media di consumo per giorno e per abitante nelle città principali supera i litri 240, con un massimo di litri 460 a 560 a Montreux, Neuchâtel e Bienne, ove l'acqua è pagata a quote fisse e non a misura; ed un minimo a Basilea di litri 136, ove il costo è massimo e proporzionale al consumo.

Il criterio che spinse le Corporazioni ad impossessarsi di questo importante servizio pubblico, si fu che qualsiasi speculatore privato avrebbe ugualmente esatto in pochi anni dagli utenti il costo dell'acquedotto, mediante prezzi elevati dell'acqua, e così le città sarebbero state soggette ad una servitù deplorevolissima, trattandosi di un servizio vitale, con l'aggravio di sacrifizi maggiori.

Anche là, come in Italia, vige la legge che au-

torizza il Governo ad obbligare quei Comuni che difettano di questo elemento, a provvedersene ad ogni costo; ma forse questa legge nella Svizzera (come pure nella Germania) è più rigorosamente osservata che da noi.

Nelle diverse città della Svizzera, che pure sono per la maggioranza in posizione felicissima per rispetto alle acque sorgive, si spesero in media per gli acquedotti lire 75 per ciascun abitante. con un massimo a Ginevra ed a Neuchâtel rispettivamente di L. 104 e L. 190.

Se a Torino, ci si volesse attenere a quella media di lire 75, si potrebbe arrivare ad una spesa che oltrepassa i 25 milioni.

Scelta del sistema.

Vediamo ora, quale sia il sistema migliore da adottarsi per il nostro acquedotto.

Dal lato igienico non può muoversi dubbio che, se le sorgenti noi le andiamo a ricercare in punti lontani dai luoghi abitati a monte dei gran centri di infezione, noi saremo più difesi dai possibili inquinamenti.

Dal lato economico, la questione presenta maggiori difficoltà.

« Il problema economico della scelta di un » acquedotto, dice il Dupuit, è eminentemente » complesso. Non v'ha che uno studio dettagliato » e completo di ogni progetto, che possa determinare in modo definitivo la scelta del sistema » da impiegarsi, che può variare a seconda delle » risorse di cui si dispone ».

Egli afferma però che una città la quale possa valersi di sorgenti, sarà sempre meglio dotata di quella obbligata a ricorrere alle vicine acque sotterranee.

A Firenze la Commissione Municipale dopo lunghi e costosissimi studi, preferi proporre le sorgenti della Pollaccia situate nelle Alpi Apuane ad oltre 100 chilometri di distanza, con una spesa che arriverebbe ai 21 milioni di lire, piuttosto che ricorrere alle acque sotterranee in vicinanza della città, ma per contro, sia per la spesa eccessiva, sia per la contestata bontà delle acque proposte, la città dovette sospendere ogni decisione in merito.

A Parigi il Ritter considerando come per l'influenza del servizio di acque prese in vicinanza della città, i casi di tifo fossero aumentati d'oltre il 300 0[0 si dichiarò assolutamente contrario all'uso di queste acque e preferi proporre una derivazione dal lago Svizzero del Jura, posto a 470 km. dalla città con una spesa di 400 milioni di lire, affermando che col tempo la Svizzera era destinata a provvedere mediante colossali acquedotti, l'acqua potabile in tutte le direzioni sino in Olanda al Nord in Lombardia al Sud, e diventare

così la madre nutrice in fatto d'acqua d'alimentazione di una gran parte delle Nazioni d'Europa.

Il Duvillard, pure per Parigi, propose una presa dal lago svizzero Leman con una spesa di 450 milioni di lire.

E se la città di Parigi, dopo un lungo esame rinunziò a questi grandiosi progetti, la causa principale la dobbiamo ricercare nel fatto che essendo le prese in territorio straniero sarebbe stato possibile col tempo per ragioni politiche privare da un giorno all'altro la città di queste acque.

La Svizzera, come appare dalla tavola seguente, preferì in modo quasi esclusivo il battente naturale alla elevazione meccanica.

	mare	16	Cons	umo	Costo d'in	mpianto	avato piegato	media 1e	
CITTÀ 1889	Altezza sul mare	Popolazione	totale per giorno	per giorno ed abi- tante	Totale	per abitante	Interesse ricavato dal capitale impiegato	Temperatura media delle acque	Sorgenti, Fiumi o Laghi
	m.						010	Far.	
Zurigo	412	93.000	21.488	227	8.892 572	94.56	6.75	50	Sorgenti e laghi filtrati
Basilea (1)	265	72.500	10.312	140	3.267.632	42.86	9.50	50	Sorgenti
Ginevra (2)	378	52.640	12.629	227	5.719.896	109.70	9 00	48	Lago infiltrato
Berna	536	47.150	10.085	218	2.680.886	56.74	7.00	50	Sorgente
Lausanne (3)	514	34.050	10.085	268	2.353.026	70.60	3.75	50	Lago Bret
San Gallo (4)	670	27.840	3,588	127	3.026.400	107.18	7.50	46.4	Sorgenti e lago filtrato
Chaux de Fonds	998	25.840	3.543	136	2.017.600	78.18	9.00	48.2	Sorgente
Lucerna	440	21.300	4.770	227	1.808.274	85.74	6.50	48.2	»
Vevey-Montreux .	378	49.110	8.722	454	665.808	34.04	10.50	45.5	»
Neuchâtel (5)	438	16.500	7.541	454	3.026.400	184.10	6.50	46.4))
Vintherthurn	442	15.963	4.361	272	1.513 200	92.04	7.00	50	»
Bienne	436	15.410	8.722	563	643.110	41.60	12.00	50	»
Herisau (6)	776	12.970	2.044	159	453.960	35.30	9.50	46.4	»
Schaffhausen	395	12.400	3.043	245	459.004	37.82	9.00	49	»
Friburgo (7)	640	12.240	4.770	390	858.360	80.70	7.00	48.2	Acqua di siume siltrato
Lugano (8)	275	7.169		_		-	_	_	1_1==1

⁽¹⁾ A Basilea viene provvista con pompe acqua del sottosuolo quando quella delle sorgenti diventa insufficiente.

⁽²⁾ A Ginevra per uso industriale ed usi pubblici, oltre a quella sovra indicata, vengono impiegati giornalmente dai 36.000 ai 60.000 metri cubi di acqua di lago.

⁽³⁾ A Lausanne, oltre all'acqua suindicata della Compagnia Lac de Bret, vengono provvisti altri 9000 mc. al giorno da diverse Compagnie d'acqua di sorgente.

⁽⁴⁾ A San Gallo. Nella suddetta cifra sono compresi 9000 metri cubi al giorno di acqua del lago di Costanza inviata in serbatoi distanti circa 13 miglia.

⁽⁵⁾ A Neuchâtel. La sorgente che prima dava 9000 metri cubi al giorno ora è diminuita del 17 010.

⁽⁶⁾ A Herisau (Appenzell) la data sopra indicata comprende la distribuzione da sorgenti private e l'acqua ceduta dal Sindacato locale.

⁽⁷⁾ A Friburgo. L'acqua del fiume Saline è anche usata per distribuzione elettrica di forza motrice.

⁽⁸⁾ A Lugano. Molti progetti furono già eseguiti, ma nessuno fin'ora venne adottato.

La Germania, invece, la quale ebbe poca possibilità di ottenere con spese non eccessive le condotte dallo specchio seguente, all'impianto meccanico.

dirette, dovette ricorrere di preferenza, come appar e

0.		dell'impianto	Periodo	Popolazione servita	Quantità totale	Consumo per ogni a	abitante
101	CITTÀ	Lin	a cui si riferisce	пе	di acqua venduta	6	
Numero	V	del	la	0IZI	-		
-		ed	presente tabella	ola	in un anno	Massimo	Minimo
1		Data		Pol			
					m. c.		
	$1^{\circ}-Ac$	qua fil	trata ed elevat	ta meccar	icamente.		
	D 11						
1	Berlin	1856	$\frac{1}{1}$ 89 $-\frac{81}{8}$ 90	1.388.530	34.796.075.05	104 03	48 15
2	Breslau	1871	$\frac{1}{1}$ $\frac{89}{89} - \frac{31}{3} \frac{1}{3} \frac{90}{90}$	320 000	8.911.908.24	114.03	54.97
3	Magdehurg	1861	1/ 89 - 31/3 90	197.027	6 745.047.53	134.93	63.15
5	Altona	1860	$\frac{1}{1}$ 89 $-\frac{31}{3}$ 90	153.000	4.897.541.87	120.84	59.06
6	Bremen	» »	$\frac{1}{1}$ 89 - $\frac{31}{3}$ 90	108.000	4.757.988.44	143.10	83.14
7	Stuttgart))	1/, 89 — 31/3 90 1/, 89 — 31/3 90 1/, 89 — 31/3 90 1/, 89 — 31/3 90 1/, 88 — 31/3 89	138,000 128 200	3.703.371.83 3.520.662.85	125 84 108.12	38 16 31.80
8	Braunschweig	1864	1/1 89 - 31/3 89	100.000	2.476.339.33	109.12	39.98
	Diamonia	1004	11 00 - 113 00	100.000	2.410.000.00	100.04	59.90
	2° — Ac	qua no	on filtrata, eleva	ata mecca	nicamente.		
0	II b	1010		F 10 400		0.00	
10	Hamburg	1848	$\frac{1}{1}$ $\frac{89}{80}$ $-\frac{31}{31}$ $\frac{89}{12}$	543.600	41.765.935.21	216.25))
11	Cologne))	$\frac{1}{1}$ 89 $-\frac{31}{3}$ 90	231.000	13 466,664,46	236.26	105.85
12	Dortmund))))	1/4 89 — 31/3 90 1/4 89 — 31/3 90 1/4 89 — 31/3 90 1/7 89 — 31/3 89	150.000	9.833.518.33	229.87	90.86
13	Schalke))	$\frac{1}{1}$ 89 $-\frac{31}{1}$ 89	30.780 221.036	9.362.441.03 9.305.671.76	1 000.37 139.92	321.19 79.96
14	Dresden	1874	$\frac{1}{1}$ 89 - $\frac{31}{12}$ 89 - $\frac{31}{12}$ 89	266.000	7.867.579.25	134.93	47.25
15	Leipzig (Stadt).))	1/ 89 51/ 89	185.600	7.098.242.79	153.10	70.87
16	Bochum	»	1/ 80 _ 3:/ 00	121.500	6.333,514,52	172.18	79.96
17	Augsburg	n	$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	70.000	6.002.620.47	»	n)
18	Hanover	1878	1/, 89 - 31/, 90	178.000	5.078.598.04	214.88	79.96
19	Essen))	1/ 89 - 81/2 90	110.000	5.034.198.15	»	»
20	Elberfeld	Q	1/ ₁ 89 — 81/ ₃ 90 1/ ₁ 89 — 81/ ₃ 90 1/ ₄ 89 — 31/ ₃ 90	125.000	4.685.164.10	161.28	44.97
21		>>	1/, 89 - 31/, 90	112.000	4.499.868.86	154.92	54.06
55))	09 - 15 30	150.000	4.432.964.54	129.93	44.97
23	Riga))	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	»	3.738 689.21))	>>
25))	1/1 88 - 11/8 90	55.853	3.568.604.69	238.96	82.23
26	177	1870	$\frac{1}{1}$ 89 - $\frac{1}{2}$ 90	95.111	3.266.014 60	144.01	58.15
27		>>	$\frac{1}{1}$ $\frac{89}{89}$ $\frac{31}{12}$ $\frac{90}{89}$	55.000	2.823.511.80	176.27	140 83
28))))	$\frac{1}{1_4} \frac{89}{89} - \frac{31}{3} \frac{90}{3}$	43.000 66.000	2.541.058.90	198.07	75.87
29))	$\frac{1}{1}$ 89 $-\frac{31}{2}$ 90	106.673	2.477.603.38 2.450.804.12	197.17 100.85	$\frac{44.07}{29.07}$
30	Charlottemburg		17 10	150.000	2.199.820.55	138.11	28.17
31	Strasburg))	1.57, 89 - 31/90	97.638	2,113,985.64	99.04	34.07
32	Chemnitz))		135.518	2.037.908.03	73.14	23.17
33	Regensburg))	$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	42.500	2.021.594.11	164.00	95.86
34))	$\frac{1}{13} 89 - \frac{11}{3} 90$	67.000	4.794.959.09	125.84	54.06
35))	$\frac{1}{11} 89 - \frac{31}{12} 89$	65.000	1.214.094.63	93.13	3.18
36))	$\frac{1}{11} 89 - \frac{31}{12} 89$	60.500	1.544.071.30	330.28	122.21
37)))	7/1 89 — 5/12 89 1/1 89 — 5/12 90 1/1 89 — 1/2 90 1/1 89 — 1/2 89 1/1 89 — 1/2 89 1/1 89 — 1/2 89 1/1 89 — 1/2 89 1/1 89 — 1/2 89 1/2 89 — 1/2 89 1/3 89 — 1/3 90 1/4 89 — 1/3 90	44.000	1.471.505.06	172.18	54.06
39		»	89 - 31/3 90	40.000	1.453.105.91	139.92	41.79
40))))	1 89 - 31 12 89	25.000	948.026.17	»))
41	Heilbronn	» »	1/ 89 - 3/8 90	47.000	990.311.45	127.20	26.80
42))))	1 89 _ 31 89	32.000 51.302	980,647.44 933,740,96	167.18	34 98
43	Dessau))	1/2 89 - 30/3 90	34.500	910.772 55	87.22 152.19	$\frac{21.81}{34.98}$
44	Frankfort-on-Oder))	1/, 89 — 31/6 89	54.000	846.293.81	73.12	20.90
45	Mainz	>>	1/, 89 - 31/2 90	73.000	749.360.32)»	20.50 »
-1(Bamberg.	>>	1/1 89 - 31/1, 89	32.000	720.911.41	196.26	54.97
47	Gannstatt.	>>	$\frac{1}{4}89 - \frac{31}{3}90$	18.500	663,110.91	169.91	43.16
45		>>	1/4 89 — 31/3 90 1/4 89 — 31/3 90 1/4 89 — 31/3 89 1/7 89 — 31/3 89 1/7 89 — 31/4 89 1/4 89 — 31/4 89 1/4 89 — 31/4 89 1/4 89 — 31/4 90 1/4 89 — 31/3 90 1/4 89 — 31/3 90 1/4 89 — 31/3 90 1/4 89 — 31/3 90 1/4 89 — 31/3 90	35,000	594.860.42	87.22	33.16
45 5(Golmar	>>	$\frac{1}{1}$ 89 - 31/8 90	27.000	548.477.30	98.13	19.08
) 6 5		>>	89 31/13 89	29.000	465.198.66	»	30
59))	$\frac{1}{7}\frac{89}{89} - \frac{39}{316}\frac{90}{90}$	24.000	453.206.15	83.14	40.89
58))	11 89 - 31/3 90	22.514	434.538.86	93.13	34.07
5.))	1/ 80 - 3/12 89	40.000	390.321.03	26.80	18.17
5))	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	41.000	336.782.22	55.88	14.99
. 50			1/ 89 - 21/3 90	2.100	276 652.98 253.940.47	92.22	39.07
		17	13 00	2.100	~00.040.11	540.16	209.89

Numero	CITTÀ	'impiauto		CITTÀ Periodo Periodo e qui si riferisce e qui si la cui si riferisce e qui si riferisce		Quantità totale di acqua venduta	Consumo in litri per ogni abitante al giorno	
Nun	orr in	Data del	la presente tabella	Popolazione	in un anno	Massimo	Minimo	
					m. c,	+		
57	Rudolstadt))	1/, 89 - 31/, 89	12.500	177.699.44	83.14	8.18	
58	Quedlinburg	»	$\frac{1}{1}$, $\frac{89}{1}$, $\frac{31}{10}$, $\frac{89}{88}$ $\frac{31}{10}$, $\frac{89}{10}$, $\frac{31}{12}$, $\frac{89}{89}$	20.000	153.272.75	43.16	9.99	
59	State))	1/1 89 - 31/12 89	10.000	85.472.50	49.06	14.08	
	3° — A	Acqua	condotta con 1	oattente 1	naturale.			
60	Munich	1870	1/1 89 31/12 89	298.000	10.084.412.58))	,	
61	Frankfort-on-Main))	1/, 89 31/, 90	180.000	8.027.355.19	154.92	-65.87	
62	Danzig	9	$\frac{1}{1}$ 89 - $\frac{31}{12}$ 89	104.131	2.811.332 89 72.033.91	>>	>>	
64	Danzig Vorstadt	» »	$\frac{1}{1}$,	70.500	3.475.876.02	169.91	80.86	
65	Freiburg-Baden	" »	$\frac{1}{1}$ 89 - $\frac{31}{14}$ 89	43 000	2.401.048.29	275.30	204.89	
66	Nuremberg))	$\frac{1}{1}$ 89 - $\frac{1}{1}$ 89	129.218	2 866.412.16	»	»	
67	Wiesbaden))	$^{1}/_{1}$ 89 — $^{31}/_{3}$ 90	62.000	1.766.881.73	123.11	54.97	
68	Cassel	>>	$\frac{1}{4} 89 - \frac{31}{8} 90$	68.000	1.091.814.65))	>>	
69	Freiberg-Saxony))))	$\frac{1}{1}$ 89 $-\frac{31}{12}$ 89	$\frac{28.000}{67.592}$	1.344.583.62 1.075.946.00) 114.94))	
71	Eisenach	» _ »	$\frac{1}{1}$ 89 $-\frac{31}{1}$ 90 $\frac{1}{1}$ 89 $-\frac{31}{1}$ 89	20.000	759.731.03	104.94	» 49.06	
72	Gotha	»	$\frac{1}{1}$ 89 - $\frac{31}{12}$ 89	30.000))	83.14	54 97	
73	Zittau. •))	$\frac{1}{1}$ 89 $-\frac{31}{12}$ 89	25.000	767.845.68))))	
74	Plauen-in-V	>>	$^{1}/_{1}$ 89 $-^{31}/_{10}$ 89	46.500	538.246.55))	- »	
75 76	Greiz))	$\frac{1}{1}$, $\frac{89}{90} - \frac{31}{11}$, $\frac{89}{90}$	18.750	164.152.27))))	
77	Bayreuth))	$\frac{1}{1}$, $\frac{89}{89}$ = $\frac{31}{12}$, $\frac{89}{89}$ = $\frac{11}{12}$, $\frac{89}{90}$	24.000 21.000	441.593.28 131.996 86	» »	>>	
11	Gicssell , , , , , ,))	14 00 - 13 90	21.000	191.990 80))	>>	

In Francia, in Inghilterrra, in Russia, per quanto l'uso della forza motrice sia molto adottato, noi vediamo sempre data la preferenza alla condotta diretta quando le condizioni finanziarie della città non sono troppo oberate, e le spese richieste non sono eccessive.

Agli Stati Uniti d'America l'uso dei diversi sistemi è posto in evidenza dallo specchio seguente in cui viene indicato il numero totale ed il sistema di acquedotti colà eseguiti anteriormente al 1840 e sino al 1888, nel quale spazio di tempo la costruzione delle condotte d'acqua ebbe un enorme sviluppo.

DATA	Gravità	Pompe dirette	Pompe con serbatoi	Pompe con colonna d'aria	Pompe con piccoli serbatoi	Numero totale
Prima del 1840	15 4 22 17 36 69 63	1 3 4 10 42 33	7 10 15 2 18 43 54	» 4 4 4 8 47	2 » 1 » 2 10 26	25 14 42 21 67 172 193 35
Nel 1880	116 24 27 25 25 24 35	7 23 14 19 21 20 22	11 13 13 30 22 38 27	4 15 14 19 15 36 60	5 11 16 19 18 21	43 86 84 412 401 439 469
» 87	38 ————————————————————————————————————	250	350	275	53	238

Atti della Soc. degli Ing. ed Arch. - 7.

Dal 1888 in poi, essendo quasi tutte le città principali già fornite di acquedotti, pochi furono nuovi impianti.

L'importanza ed il sistema dei principali, risulta dalle tavole seguenti:

SISTEMA I. — Pompe con serbatoio.

CITTÀ	Popolazione	Data della costru- zione dell'acque- dotto	Consumo giornaliero in galloni	Costo totale dei lavori 3.650	Lunghezza della condotta	Pressione	Spese giornaliere per manuten- zione	Costo totale per ogni 100 galloni
				Sterline	Miglia	Libbre	Sterline	Pences
Cincinnati	275 mila	1820	32079000	44239	247	100	154.16	4.55
Baltimore	400 »	1807	34000000	61377	358	60	60.16	4.80
Pittsburg	215 »	1826	30000000	25400	175	70	110.82	2.95
Brookeyn	770 »	1856	46278000	73862	397	40	328.62	5.60
Filadelfia	1.000000	1800	88850000	84562	876	20	332.92	3.20
Boston	400 mila	1848	37481000	449433	574	38	279.21	9.60
San Luigi	450 »	1830	31500000	73287	315	40	152.32	6.80
San Francisco	250 »	1856	19112000	95837	250	60	451.00	18.00
Detroit	200 »	1836	36079000	23062	323	25	60.27	1.95
Cleveland	230 »	1854	22266000	30545	252	40	50.64	3.90
Milwankee	185 »	1872	20089000	16994	148	38	67.45	2.85
Allegheny	80 » 100 »	1847	17824000	9225	27	40	50.84	1.95
		1880	7500000	16912	75	100	25.42	6.30
Jersey City	155 » 85 »	1852	16500000	27921	160	40	303.81	8.60
Luisville.	85 » 165 »	1830 1857	11133000 10307000	8466	73	41	17.22	2.20
Nashville	80 »	1832	8523000	41164 11275	137 42	35 35	13.42	7.50
Newark	160 »	1800	12642000	15047	161	23	24.40 58.22	3.90 4.05
Lowell	70 »	1872	4319000	24067	83	60	18.86	4.05 14.70
Providence	125 »	1870	4925000	35137	202	39	39.36	19.45
Toledo	80 »	1873	3700000	7052	56	50	12.92	5.50
Hoboken	75 »	1855	4250000	5494	78	40	30.55	4.85
New Orleans	230	1833	6000000	13510	72	25	22.35	6.40

SISTEMA II. - Pompe dirette.

CITTÀ	Popolazione	Data della costru- zione	Consumo giornaliero in galloni	Costo totale dei lavori : 3.650	Lunghezza della condotta	Pressione	Spese giornaliere di manuten- zione	Costo totale per ogni 100 galloni
Chicago	775 mila 750 » 140 » 160 » 95 » 52 » 60 » 55 »	1852 1852 1873 1867 1870 1853 1870 1869 1874	91648000 38485000 10000000 10814000 5816000 5715000 4000000 2755000 1575000	Sterline 642.06 253.79 253.79 80.45 65.40 47.02 28.29 44.27 25.62	Miglia 638 250 85 412 70 33 33 37 27	25 30 90 80 70 30 40 35 40	Sterline 577.77 71.55 31.57 38.33 47.22 7.38 22.34 3.07 40.04	Pences 3.20 2.40 6.95 2.60 3.45 4.05 3.40 4.35 5.40
	S	SISTEMA	III. — (Grav	rità.	+		
New-york Washington. Troy Worcester Springfield Hartford. Portland. Rochester Reading.	1.700000 160 mila 60 » 80 » 40 » 48 » 34 » 130 » 60 .»	1835 1853 1880 1852 1873 1854 1867 1872 1865	110000000 26148000 8000000 4000000 5000000 5000000 7200000 4000000	2248.85 479.25 66.01 98.81 75.23 75.73 84.66 217.92 65.60	620 128 53 110 81 80 96 216 59	10 20 60 100 90 60 60 40 50	336.02 7.79 28.70 53.10 14.15 15.99 8.20 17.02 8.20	5,75 4,55 2,90 9,25 5,45 5,45 4,55 8,00 4,50

Dall'esame di queste tavole appare come i tre sistemi principali, cioè di condotta per gravità, di condotta con pompe e serbatoi, e di condotta con pompe dirette, possono classificarsi per riguardo alla convenienza finanziaria nel modo seguente:

BASE DI PARAGONE	Pompe e serbatoi	Pompe dirette	Gravità
Riguardo al costo d'im- pianto	6.85 22 30 4.85	8.54 23.20 5.94	5.14 35 46 4.16

E cioè: Per riguardo alle spese d'impianto, il meno conveniente è il sistema per gravità.

Per riguardo alle pure spese d'esercizio il sistema per gravità è il più vantaggioso.

Tenendo calcolo invece complessivamente dell'interesse del capitale impiegato e delle spese di esercizio, l'impianto per gravità importa un sacrifizio annuo di poco superiore a quello richiesto pel sistema di pompe con serbatoio.

Notiamo però che la maggioranza degli impianti per gravità sovra indicati ricavano le acque a grandi distanze dal punto di distribuzione, quindi, sia le spese d'impianto come gli interessi del capitale impiegato si elevano ad una cifra di molto superiore alla media relativa ad impianti per gravità di lunghezza normale.

In Italia, il sistema per battente naturale fu sempre preferito, ma però, abbiamo pure diversi impianti con elevazione meccanica.

È evidente che il solo studio, anche minuto sugli impianti eseguiti nelle altre città, non ci potrà condurre in nessun modo ad una soluzione soddisfacente del problema per riguardo alla nostra Torino, dovendo dipendere le nostre conclusioni da considerazioni assolutamente locali.

Questo fatto noi dobbiamo notare, che in molte delle città straniere le acque condotte non appartengono nè a sorgive nè a fiumi sotterranei, ma bensì a corsi d'acqua superficiali, a torrenti, a fiumi od a laghi; ed ancora una parte di queste acque è condotta direttamente senza neppure far ricorso all'azione dei filtri.

In America specialmente questa pratica è molto adottata.

In Europa osserviamo fra le altre che: Londra ottiene gran parte delle sue acque dalle Basse del Tamigi ed il resto dal fiume Lea e da pochi pozzi di presa nella pianura.

Liverpool è dotata unicamente delle acque del Fiume Vyrnwy in North Wales. Manchester di quelle del lago Thirlmere in Cumberland.

Glasgow di quelle del lago Katrine.

Dublino, del fiume Vatry e del Dodder.

Birmingam sta ora terminando le condotte da due degli alti tributari del fiume Wye.

- A Parigi i 7₁10 dell'acqua disponibile son ricavati dalla Senna, dalla Marna e dall'Orco.
 - A Varsavia si hanno le acque della Vistola.
 - A Vienna le acque del fiume Scwarza.

In Germania dei 77 impianti da noi sovra indicati, cinquantanove ricavano le acque da laghi da torrenti o da fiumi.

Servano cotesti numerosi esempi ad evitare, se possibile, le esagerazioni a cui talvolta si arriva sia per la scelta di un'acqua da condursi, e sia ancora per un giudizio della sua bontà quando è già alla portata della popolazione.

Considerando ora alcuni dei principali impianti a vapore eseguiti nelle altre città fra cui Parigi, Londra, Berlino, Vienna e Milano noi troviamo che il costo medio del metro cubo di acqua innalzata, ivi comprese le spese generali e di ammortamento, varia da 35 a 50 millesimi a seconda della perfezione delle macchine e della clevazione.

E questi limiti sono pure indicati per l'acqua elevata a Torino all'Ammazzatoio.

Pur ritenendo il minimo di 35 millesimi; per la nostra Torino, occorrendo ancora oltre a 500 litri al 1", la spesa annua di esercizio colle macchine a vapore supererebbe le lire 551.880 quali corrispondono ad un capitale di lire 11.037.600.

Sia per l'impianto meccanico che per l'impianto diretto, le spese per il serbatoio e per la distribuzione interna sarebbero eguali.

Adunque, dato che si potesse immediatamente esitare un volume di 500 litri al l": converrebbe l'impianto meccanico, se la spesa per la condotta esterna a battente naturale superasse la somma di undici milioni di lire.

Ma un volume di 500 litri al 1", non si potrà, come abbiamo veduto, esitare immediatamente, quindi, l'impianto a battente naturale dovrebbe essere progettato con due o più tubature esterne, le quali verrebbero collocate successivamente, a lunghi intervalli di tempo; e l'impianto a vapore dovrebbe aumentare di potenzialità a seconda del volume richiesto.

Questo secondo sistema, avrebbe dunque sul primo il vantaggio che le spese aumenterebbero gradatamente in proporzione degli introiti, mentre per la condotta diretta esse aumenterebbero saltuariamente, ed il capitale impiegato, nei primi anni di esercizio, non potrebbe produrre che un interesse limitato.

Basandoci sopra un costo di 35 millesimi per metro cubo di acqua condotta col sistema meccanico, noi abbiamo il seguente elenco, nel quale in corrispondenza dei diversi volumi sono notate le spese annue rispettive:

Volume in litri al 1"	Spesa annua corrispondente
50	55188
001	110376
150	165564
200	220752
250	275940
300	331128
350	386316
400	441504
450	496692
500	551880

Ciò posto, per avere un criterio sulla convenienza finanziaria nell'adottare l'uno o l'altro dei due sistemi, si dovrà anzitutto stabilire il volume d'acqua di esito immediato nella nostra città e paragonare il costo annuo dell'acqua condotta per battente naturale col costo di un volume eguale riportato dalla tabella suesposta.

Siccome però, i progetti possibili per condotte dirette sono in numero limitato, si potranno sce-gliere fra di essi, quelli che meglio soddisfano ai numerosi requisiti richiesti, ed il loro confronto col sistema meccanico, dal punto di vista finanziario, si potrà facilmente ottenere nel modo anzi indicato.

La questione finanziaria non è la principale per impianti di tal genere, poichè occorrerà dare importanza grandissima alla qualità dell'acqua importata, alla possibilità col tempo di aumentare il volume, ed ancora alla maggiore o minor possibilità che le acque condotte possano venire inquinate.

È facile comprendere come non si potrà venire ad una scelta definitiva sino al giorno in cui, sia per un concorso bandito dal nostro Municipio, sia per uno studio completo eseguito da apposita Commissione non si conoscano tutti, od almeno i principali progetti possibili per acquedotti dell'uno o dell'altro sistema.

Quando si potessero esaminare detti progetti sarebbe solo allora possibile emettere un giudizio definitivo in merito.

L'argomento è di tale importanza che il nostro Municipio non dovrà nulla risparmiare sulle spese richieste da uno studio di tal genere, trattandosi della salute pubblica, ed atteso che una scelta male eseguita per deficienza di elementi, potrebbe poi importare una spesa di impianto assai maggiore di quella strettamente necessaria, senza soddisfare forse a tutte le esigenze dell'igiene.

Ing. Prof. S. CAPPA.

- » P. G. Zerboglio.
- » R. Nuvoli.
- » C. Bertola.
- » F. CORRADINI.
- » Adamo Levi, Relatore.

Verbale dell'adunanza del 9 Novembre 1894

ORDINE DEL GIORNO:

- 1. Votazione per l'ammissione di nuovi Soci.
- Votazione per l'inserzione negli Atti della Memoria del Socio prof. S. Cappa: Sui contatori d'acqua.
- 3. Lettura di Memoria dell'ing. Prinetti: Sopra un progetto di serbatoio in Val d'Angrogna.
- 4. Comunicazioni della Presidenza.

Presidenza REYCEND.

Sono presenti i Soci:

Amoretti Guida Audoli Guidetti-Serra Imoda Bass Bellia Martorelli Beltrami Muggia Bertoglio Mussa Bertola Nicolello Bisazza Nuvoli Penati Bolzon Cappa Porro Corradini Pulciano Dogliotti P. M. Reycend Donghi Sacheri Francesetti Salvadori Giovara Soldati R. Girola Vinca Zerboglio Goglio Gonella

Dichiarata aperta la seduta, il *Presidente* fa dar lettura del verbale dell'adunanza 6 luglio 1894, il quale viene approvato.

Procedesi in seguito alle votazioni per ammissione di nuovi Soci, ed in base allo spoglio il Presidente proclama ammessi:

A Soci effettivi residenti i signori:

Mondino ing. Luigi, presentato dal socio Reycend, all'unanimità;

Ferrari ing. Pietro, presentato dal socio Amoretti, all'unanimità;

Decker ing. Gustavo, presentato dal socio Galassini, all'unanimità meno un voto.

A residente aggregato il signor:

Olivero ing. Eugenio, presentato dal socio Ferrero, all'unanimità meno un voto.

Messa ai voti l'inserzione negli Atti della Memoria del socio prof. ing. Scipione Cappa sui Contatori d'acqua, risulta approvata a voti unanimi meno uno.

Il *Presidente* fa dar lettura dell'elenco dei libri pervenuti in dono alla Società dopo l'ultima adunanza, ed annunzia che si resero ai cortesi donatori le dovute grazie. Indi con elevate parole commemora i compianti soci ing. Achille Mondino, ed ing. Francesco Boella, e legge una nota biografica sul socio onorario defunto prof. Federico Schiavoni, scritta dal prof. Jadanza, suo allievo. Chiede all'Assemblea se questa nota debbasi stampare negli Atti; e su proposta del socio Sacheri deliberasi che unitamente alle commemorazioni da esso lette debba essere stampata negli Atti, senza passare per le formalità prescritte per le Memorie da inserire, dovendosi considerare come una comunicazione della Presidenza.

Quindi il *Presidente* presenta all'Assemblea il cav. ing. T. Prinetti, e lo invita ad esporre il suo studio su un serbatoio in Val d'Angrogna. Premessi brevi schiarimenti sulle circostanze in cui fu compiuto lo studio, l'ingegnere *Prinetti* dà lettura della Memoria, illustrandola colla presentazione di piani e carte topografiche. La lettura ascoltata con viva attenzione viene caldamente applaudita.

Il *Presidente* ringrazia l'autore e lo invita a depositare il suo lavoro per l'ordinaria procedura prescritta per le inserzioni negli Atti; ciò che egli accetta ringraziando a sua volta.

Il *Presidente* avverte che dal Comitato promotore dell'VIII Congresso degli Ingegneri da tenersi in Genova nell'autunno del 1895 giunse una circolare che invita a proporre prima della fine di marzo temi per le discussioni del Congresso; egli propone che i temi siano presentati dai Soci alla Società e da questa trasmessi collettivamente, previa discussione.

Il socio *Zerboglio* appoggia la proposta del Presidente e propone che se ne faccia oggetto di una circolare da diramare ai Soci.

Il socio *Corradini* chiede se ai singoli Soci sarebbe sempre riservata la facoltà di presentare i temi individualmente, qualora non facciano in tempo a presentarli alla Società. Il *Presidente* risponde affermativamente, ed accetta una raccomandazione del socio *Donghi* allo scopo che la Presidenza stessa proponga qualche tema; mette poi ai voti la proposta Zerboglio, che viene approvata.

Alle ore 22,30, esaurito l'ordine del giorno, si scioglie l'Assemblea.

Il Segretario

Il Presidente

Ing. C. Francesetti.

Ing. REYCEND.

COMMEMORAZIONE

DEI SOCI DEFUNTI ING. ACHILLE MONDINO

E FRANCESCO BOELLA

Egregi Colleghi,

Dacchè non ci trovammo più qui riuniti la morte ha mietuto altre preziose esistenze nelle nostre file. In pochi mesi il prof. Federico Schiavoni, socio onorario dal 1868, l'ingegnere Achille Mondino, socio fondatore, e l'ingegnere Francesco Boella, socio effettivo dal 1877, quest'ultimo tra i più assidui alle nostre riunioni, furono rapiti alla nostra stima ed al nostro affetto.

Il chiarissimo prof. N. Iadanza, che fu allievo dello Schiavoni, mi ha gentilmente comunicato alcune note biografiche del suo maestro, note che la singolare competenza del compilatore renderà, credo, gradite ai nostri Soci.

L'ingegnere Achille Mondino fece i suoi studi nell'Ateneo torinese, ove nel 1849 consegui la laurea di ingegnere e nel 1850 quella di architetto.

Applicatosi alla pratica professionale sotto la direzione dell'ingegnere Grattoni nel decennio che segui alla laurea, ebbe occasione di applicare lo svegliato ingegno a lavori importanti e tra questi vanno posti in prima linea i lavori di livellazione e di tracciamento della grande galleria del Fréjus.

Nel 1861 fu assunto in qualità di Capo Sezione nella costruzione di un tronco della ferrovia ligure di levante, ufficio nel quale rimase sino al 1863, nel quale anno e nei due susseguenti attese allo studio ed alla direzione dei lavori della ferrovia Cavallermaggiore-Alessandria.

Nel 1866 apri studio in Torino e si occupò dei progetti di parecchie linee ferroviarie, quali la Castagnole-Mortara e la Ivrea-Aosta.

I Docks della nostra città sono opera del Mondino. Ingegno pronto ed acuto, parlatore facile e stringente, esperto di questioni amministrative, sin dal 1874 era stato eletto Consigliere Provinciale di Torino e nella sua lunga carriera professionale venne più volte, da privati e da enti morali, chiamato a risolvere come perito od a comporre, quale arbitro, importanti controversie, nella trattazione delle quali l'ingegnere Achille Mondino ebbe occasione di rivelare una forte intelligenza, sorretta da sode cognizioni scientifiche e da una pratica lunga ed illuminata.

L'ingegnere Francesco Boella, del quale tutti ricordiamo con sincero rimpianto la mite e serena figura, ottenne la laurea di ingegnere nella nostra Università nell'anno 1855.

Il Boella mosse i primi passi nella sua carriera professionale sotto l'egida dell'ingegnere Grattoni, nello studio del quale entrò quasi appena conseguita la laurea. Per incarico del Grattoni il Boella dovette dapprima occuparsi dello studio di strade ordinarie in Sicilia e poscia di un tronco di ferrovia nella valle di Susa, lo studio del quale tronco mirava a mettere in chiaro la convenienza relativa di due diversi tracciati.

Mandato nel 1864 dallo stesso Grattoni a dividere coll'ing. Copello la direzione del cantiere del traforo del Cenisio, ebbe la rara fortuna di assistere, dopo ventiquattro ore di febbrile e non interrotto lavoro in galleria, allo scoppio dell'ultima mina; la quale mise il suggello a quel titanico lavoro, che aveva appassionato il mondo dei dotti, che aveva suscitato tante elevate discussioni, sul quale eransi fatti i più disparati pronostici e che, dopo infinite ed impreviste difficoltà, compievasi felicemente in quell'istante con risultati matematicamente conformi alle previsioni dei nostri ingegneri, i quali, colla loro perseverante audacia, frutto di tenaci convinzioni, fecero allora meravigliare il mondo.

Compiuta la galleria del Cenisio l'ing. Boella entrò nel 1871 a far parte della *Società dei lavori* pubblici, creata in Torino dallo stesso ingegnere Grattoni e da questa Società ebbe l'incarico di studiare e dirigere i lavori di costruzione della ferrovia *Mondovi-Carri*u.

Dal 1875 al 1877 ebbe dall'ingegnere Ernesto Camusso (cui la *Società per le acque potabili* di Torino aveva affidato la compilazione del progetto di una nuova condotta da S. Ambrogio in Val di Susa a vantaggio della Città), l'incarico di dirigere i relativi studi.

Ma l'opera capitale, alla quale attese il Boella in qualità di ingegnere privato ed alla quale si consacrò con un lavoro minuto, paziente, conscienzioso, è fuor di dubbio il progetto di fognatura generale della città di Torino, progetto che egli studiò per conto del nostro Municipio e che nella Mostra nazionale del 1884 venne premiato con altissima distinzione. Propugnatore convinto della fognatura a canale unico, fu travolto nella grande contesa accesasi tra i sostenitori dei due sistemi

opposti, contesa la quale ebbe un'eco nella nostra Società, alle cui discussioni il Boella prese parte vivissima in difesa del suo prediletto sistema, senza smentire per altro mai quella calma e quella serenità, che erano qualità peculiari del suo carattere e che sono, per tutti, l'espressione di un animo sicuro e fidente nelle proprie convinzioni.

Nel 1885 venne chiamato alla direzione della Società italiana per il gas, direzione che tenne con onore per oltre un sessennio, trascorso il quale ritirossi, oramai stanco, a vita privata.

Laboriosissimo, appassionato per tutto ciò che aveva tratto alle applicazioni della scienza positiva, trovò modo, non ostante l'importanza degli uffici coperti, di applicarsi alla compilazione di parecchi progetti di iniziativa privata.

Tra questi siami permesso di citare quello per la riforma dei vecchi quartieri di Torino, progetto del quale non posso tacere, sebbene al medesimo vada associato il mio nome, perchè, astrazion fatta dal suo valore intrinseco, da esso ebbe origine l'affettuosa amicizia che al Boella mi avvinse e perchè esso fu occasione per me di apprezzare le preziosissime doti di mente e di cuore del compianto Collega, alla memoria del

quale vado altero di tributare stassera un doveroso ricordo di affetto.

Il Boella studiò un progetto di bonifica di ampie zone del territorio astigiano, un progetto di fognatura per la città di Acqui e quello di riordinamento dello stabilimento termale della città stessa.

La stima che l'ingegnere Boella seppe accattivarsi col suo ingegno, col suo carattere integro e buono, gli valse meritate distinzioni, lo rese desiderato consigliere di parecchie istituzioni pubbliche e private e gli procurò in ultimo la carica di presidente del R. Economato dei benefizi vacanti.

Il 20 agosto u. s. egli si spense a Monticello d'Alba nelle braccia dei suoi cari.

Ai due figli, che il Boella lasciò, già per buon tratto avviati alla professione di ingegnere, faccio l'augurio di mantenere alto e rispettato il nome del loro Genitore e di rispecchiarne le doti preziose.

Con questo augurio, che certo non andrà perduto, credo di rispondere ad un pensiero che, se non sulle labbra, certamente nel cuore, avrà avuto morendo il mio diletto amico.

Ing. A. REYCEND.

COMMEMORAZIONE

DEL SOCIO DEFUNTO PROF. ING. FEDERICO SCHIAVONI

Nel mezzogiorno del 5 marzo 1894 cessava di vivere **Federico Schiavoni**, già professore di geodesia nella R. Università di Napoli dove insegnò dal 1860 fino al 1888.

Nacque a Manduria in provincia di Lecce il 6 ottobre del 1810, e fin da giovinetto diede prove di quella operosità che fu la caratteristica predominante della sua vita. Per andare ad ascoltare le lezioni di greco e latino era obbligato a percorrere quattordici miglia a cavallo! A Napoli completò gli studi matematici presso insegnanti privati, e nel 1835 fu nominato ingegnere topografo nel Reale Officio Topografico di Napoli.

L'Officio Topografico del Regno di Napoli, il cui scopo principale era quello di costruire una carta topografica militare del regno alla scala di ¹/₈₀₀₀₀, fu, fin dai suoi primordi, pari ad altri dello stesso genere esistenti all'estero. Lo attestano i lavori di triangolazione allo scopo di misurare un arco

di meridiano ed uno di parallelo eseguiti specialmente dal capitano Francesco Fergola (1).

Federico Schiavoni prese parte ai lavori della triangolazione del Regno, e nel 1849 esegui in Sicilia le osservazioni delle maree onde determinare il livello medio del mare, nonchè le osservazioni astronomiche a Palermo per la misura dell'Azimut del M. Pellegrino (2).

I metodi di calcolo adoperati allora nell'Officio topografico di Napoli, erano quelli adoperati in Francia; soltanto alcune interessanti modificazioni, specialmente nel calcolo delle coordinate geografiche erano state introdotte dal professore di geodesia di esso Officio, signor Fedele Amante (3).

In Germania però la geodesia aveva progredito molto, tanto nella parte teorica, quanto nella parte pratica. I lavori di F. W. Bessel, direttore del-

⁽¹⁾ Vedi in fine le note (1), (2), ecc.

l'Osservatorio di Königsberg, e del generale prussiano Baeyer, pubblicato nel 1838 sotto il titolo: Gradmessung in Ostpreussen und ihre Verbindung mit Preussischen und Russischen Dreiecksketten furono subito imitati a Napoli, e ciò per merito dello Schiavoni, che, dopo la morte dell'illustre professore Amante, avvenuta il 17 marzo 1851, diventò professore di quel Reale Stabilimento.

La base geodetica di Castelvolturno misurata prima del 1820 con una catena di acciaio costrutta da Berge, e su cui era poggiata la triangolazione del regno, fu riconosciuta non meritevole di quella fiducia necessaria specialmente nelle operazioni che hanno per oggetto la figura della terra, sicche si fece il progetto di misurare due nuove basi: una in Puglia, l'altra nella pianura di Catania. Per misurare le nuove basi l'Officio topografico di Napoli acquistò l'apparato di Bessel che il prof. Schiavoni illustrò in una memoria pubblicata nel 1856, avente per titolo: Principii fondamentali intorno alla misura di una base geodetica. Con quell'apparecchio fu nel 1859 dal medesimo prof. Schiavoni misurata la base di Foggia (4).

In quel tempo il Municipio di Napoli deliberò. di levare la pianta di Napoli alla scala di \(^1\)/1000, domandando al Governo che da parte dell'Officio topografico fosse stabilita una rete geodetica per fondarvi sopra la pianta della città. Il professore Schiavoni diresse questo lavoro misurando una nuova base col medesimo apparato di Bessel, e facendo eseguire osservazioni mareografiche lungo il littorale di Napoli onde avere un piano quotato per quanto si potesse esatto.

Proclamato il Regno d'Italia, l'Officio topografico di Napoli diventò una parte dell'Istituto topografico militare, e tanto per la costruzione della carta del nuovo Regno, quanto per le osservazioni geodetiche destinate alla misura del grado europeo, i metodi di osservazione e di calcolo continuarono ad esser quelli di Bessel e Baeyer che già aveva introdotto lo Schiavoni.

Nel 1860 fu nominato professore di geodesia nella Regia Università di Napoli, e nel 1863 pubblicò la prima edizione dei suoi *Principii di geo*desia di cui nel 1880 è stata fatta la terza edizione.

Questo libro a me è parso il meglio architettato di quanti altri sieno usciti prima e dopo di quel tempo in Italia. Esso contiene tutto quanto è necessario ed utile per gli ordinari lavori geodetici, e per le prime ricerche sopra gli elementi dello sferoide terrestre. Vi è ampiamente svolta la compensazione delle reti geodetiche, la determinazione della latitudine ed azimut con osservazioni astronomiche, la teoria delle carte geografiche. In esso trovansi (per la prima volta in Italia) le formole di Bessel per il calcolo delle posizioni geografiche.

Vi sono delle lacune qua e là specialmente nella parte che riguarda i cannocchiali, e questa mancanza diede occasione all'illustre prof. Casorati di pubblicare quell'aureo opuscolo: Le proprietà dei cannocchiali anche non centrati, che venne alla luce quasi fosse uno tra i capitoli degli egregi Principii di Geodesia del prof. Schiavoni (5).

Nel 1864 per opera del generale Baeyer fu convocata a Berlino una Conferenza geodetica internazionale per gettare le basi dell'Associazione geodetica internazionale per la misura dei gradi in Europa. Dopo tale conferenza fu nominata la Commissione italiana per la misura dei gradi, che si riuni per la prima volta a Torino nel 3 giugno del 1865. Tra i primi membri di detta Commissione vi fu lo Schiavoni che d'allora in poi prese sempre parte assidua a tutti i lavori della medesima fino a che gli ressero le forze.

Il prof. Schiavoni fu: Socio corrispondente del R. Istituto di incoraggiamento di Napoli fin dal 1857;

Socio dell' Accademia Pontaniana di Napoli (1863);

Membro della Commissione geodetica italiana per la misura dei gradi (1865);

Membro del Consiglio Direttivo della pianta di Napoli, del Consiglio tecnico e della Giunta statistica municipale;

Membro del Consiglio direttivo della Scuola degl'Ingegneri di Napoli;

Membro onorario della Società degl'Ingegneri di Torino (1868).

Ebbe i seguenti ordini cavallereschi:

Cavaliere dell'Aquila Rossa di Prussia (1876); Commendatore della Corona d'Italia (1877);

Commendatore dell'Ordine Mauriziano (1879).

Fu alto della persona, ebbe lo sguardo dolce ed un sorriso che manifestava la sua indole benevola ed affettuosa. Nella famiglia era di una bontà patriarcale. Ebbe un figlio maschio e quattro femmine. La morte gli rapi il suo Eugenio quando, già ingegnere, non aveva ancora varcato il sesto lustro, e poco dopo la sua diletta moglie. La derelitta madre volle raggiungere il figlio nel paese sconosciuto che non ha ritorno!

La memoria di Federico Schiavoni resterà impressa nella mente di quanti lo conobbero e specialmente dei suoi numerosi allievi.

Il suo nome resterà nella storia della Geodesia in Italia, poichè contribui più di ogni altro al progresso della medesima.

Le opere e le memorie da lui pubblicate sono le seguenti:

- 1. Progetto di una livellazione geodetica tra il Mar Tirreno e l'Adriatico (1850).
- 2. Tre note intorno alle operazioni geodetiche eseguite sul Vesuvio nel 1835-1858-1868.

- 3. Sulla misura di una base geodetica (1856).
- 4. Cenno storico dei lavori geodetici e topografici eseguiti nell'Ufficio topografico di Napoli sino al 1860.
 - 5. Sulla base geodetica misurata in Puglia (1861).
- 6. Studio periodico di livellazione per investigare il rassetto, che il suolo di Torre del Greco ha raggiunto dopo il sollevamento prodotto dalla esplosione vesuviana del 1862.
- 7. Intorno ai lavori geodetici della città di Napoli (1863).
- 8. Principii di Geodesia (2 volumi in-8°). La prima edizione fu pubblicata nel 1863 e la terza nel 1880.
- 9. Rete di collegamento fra la base di Foggia e quella di Castelvolturno (1865).
- 10. Comparazione della Tesa di Spano con quella di Ertel (1866).
 - 11. Sulla misura della base di Catania (1867).
- 12. Sul coefficiente di temperatura e nuova comparazione della Tesa di Spano con quella di Ertel (1867).
- 13. Relazione sullo studio delle maree sul littorale di Napoli (1867).
- 14. Esame di due strumenti universali di Repsold (1868).
 - 15. Esperienze sul termobarometro (1869).
- 16. Relazione sulle operazioni fatte per definire il rapporto fra la tesa italiana e la prussiana (1869).
 - 17. Osservazioni geodetiche sul Vesuvio (1872).
- 18. Differenza di longitudine mercè segnali luminosi (1877).
- 19. Sullo strumento universale Salmoiraghi appartenente al Gabinetto geodetico dell'Università di Napoli (1878).

- 20. Cenni sulle livellazioni complesse e modificazioni sullo strumento da livellare (1880).
- 21. Pensieri sul modo di ottenere la differenza di longitudine fra due luoghi visibili (1881).
- 22. Investigazione sulle variazioni di lunghezza di una base geodetica per effetto della temperatura del suolo (1883).
 - 23. Deviazione del filo a piombo (1884).

N. JADANZA.

Note.

- (1) Le due reti dovevano distendersi una lungo un meridiano da Termoli a Capopassero, e l'altra lungo un parallelo da Ostuni a Ponza. Il capitano Fergola intraprese nel 1840 la misura dei triangoli del parallelo, e nei due anni successivi estese la rete da Ostuni a Napoli. Condusse la rete meridiana da Termoli a Messina; e qui, mentre faceva stazione sul monte di Antennammare, fu colpito dal fulmine. (Cfr.: Cenno storico dei lavori geodetici e topografici eseguiti nel Reale Officio Topografico di Napoli. Reale Tipografia Militare, 1851).
- (2) Cfr.: Processo verbale delle sedute della Commissione geodetica Italiana tenute in Roma nei giorni 4 e 5 dicembre 1889. Pag. 13.
- (3) Cfr.: Una Memoria letta all' Accademia Pontaniana di Napoli, nel dì 27 agosto 1837, avente per titolo: Considerazioni sulle formole adoperate comunemente dai geografi per calcolare le posizioni geografiche dei vertici dei triangoli geodetici, di Fedele Amante, Professore di Geodesia del R. Officio Topografico e del R. Collegio Militare.
- (4) L'apparato di Bessel attualmente trovasi presso l'Istituto Geografico Militare, da cui è stato adoperato alla misura delle basi geodetiche del Crati, di Catania, di Lecce, di Udine, del Ticino, di Ozieri, ecc.
- (5) Cfr.: Felice Casorati: Alcuni strumenti topografici a riflessione e le proprietà cardinali dei cannocchiali anche non centrati. Pag. 48.

SUI

CONTATORI D'ACQUA

MEMORIA

letta la sera del 6 luglio 1894 dal Socio Ing. Prof. S. CAPPA

(Veggansi le Tavole IV a VIII).

Una questione che assai interessa gli Ingegneri, le Società concessionarie della distribuzione delle acque potabili, i Municipi, i proprietari di case e gli Industriali, è quella della scelta dei contatori d'acqua, apparecchi che forniscono il mezzo più conveniente per misurare l'acqua che si distribuisce per i vari servizi pubblici, domestici ed industriali.

Il sistema della distribuzione dell'acqua col robinetto di misura, sistema che trovasi ancora applicato in diverse città d'Italia, deve, come già avvenne per la distribuzione a robinetto libero, essere assolutamente abbandonato pei gravi inconvenienti che esso presenta.

Ed invero, un tal metodo obbliga l'impianto di serbatoi nei locali che debbono essere serviti di acqua, serbatoi che mentre riescono costosi ed ingombranti, sono la causa principale per cui l'acqua perde tutte le sue migliori qualità, non potendo mai essere sorvegliati, puliti e riparati come si converrebbe.

Il foro praticato nella lente idrometrica può ostruirsi, specialmente nel caso di piccole concessioni, e può, per contro, rapidamente allargarsi col passaggio continuo dell'acqua: il personale incaricato della sorveglianza delle prese essendo ordinariamente sovraccarico di lavoro, non può controllarle soventi, e perciò l'utente, mentre in certi casi rimane privo d'acqua, in molti altri ne riceve un volume maggiore di quello cui ha diritto.

Per ultimo, col robinetto di misura non si può convenientemente fornire l'acqua agli stabilimenti che ne abbisognano volumi variabili.

La maggior parte delle città e delle Compagnie

che impiegano ancora il robinetto di misura, lo adoprano perchè i loro serbatoi sono insufficienti e perchè quindi riesce loro economico l'imporre ad ogni utente la spesa della conservazione della propria riserva d'acqua in serbatoi privati, i quali riescono utili soltanto a certi industriali che non possono, senza grave danno, esporsi alla anche breve mancanza d'acqua in caso di interruzione di servizio nella distribuzione.

Col contatore meccanico tutti gli accennati inconvenienti vengono eliminati.

Il suo impiego rende inutili i serbatoi domestici, potendo il contatore senz'altro fornire un volume d'acqua considerevole.

Questa, venendo presa direttamente dalla condotta urbana, non è più soggetta a perdere le sue migliori qualità.

Col contatore rimangono eliminate le contestazioni che soventi origina la misura dell'acqua colla lente idrometrica, dipendenti dall'incerto deflusso della lente medesima.

Il contatore non limita il volume d'acqua che lo attraversa, ma lo misura; quindi l'industriale, che necessita volumi variabili di acqua, li può ottenere; qualsiasi utente può regolare come gli conviene la quantità d'acqua di cui abbisogna ed in base al solo volume che passa nel contatore l'utente paga la quota dovuta al concessionario della distribuzione.

Col contatore, se però di buona costruzione, sono per ultimo evitati i consumi inutili d'acqua e le frodi, cui invece gli Enti incaricati della distribuzione sono soggetti coll'impiego del robinetto di misura.

* *

Affinche un contatore raggiunga lo scopo cui è destinato, deve soddisfare a diverse condizioni, fra le quali le precipue sono:

1º Indicare con esattezza sufficiente il volume d'acqua che lo attraversa in diverse condizioni di portata e di pressione;

2º Consumare una parte relativamente piccola dell'altezza di carico sotto la quale esso funziona, qualunque sia il valore di questa altezza;

3º Non subire influenze dalle materie che possono essere sospese nell'acqua;

4º Evitare qualsiasi possibilità di frode;

5º Presentare solidità tale da poter durare in buone condizioni per un tempo abbastanza lungo ed essere facile a ripararsi sul luogo stesso in cui trovasi applicato;

6º Il prezzo di costo deve essere sufficientemente limitato, onde riesca applicabile anche nelle piccole distribuzioni d'acqua.

* *

Molti sono i contatori d'acqua che si costrussero sino al giorno d'oggi. In ognuno di essi sempre si incontrano due parti principali: il motore ed il meccanismo registratore, che ricevendo il movimento dal motore lo trasmette alle lancette di quadranti graduati in mc. od in altre unità di misura, multipli e sottomultipli della medesima.

Questa seconda parte dell'apparecchio è sempre un rotismo ordinario.

ll motore invece che costituisce la parte originale del contatore e che è soggetto all'azione dell'acqua, può avere forme differenti.

Per rispetto al motore, i contatori si possono dividere essenzialmente in quattro categorie:

1º Contatori a recipiente;

2° » membrana;

3° » ruota;

4° » stantuffo.

PRINCIPALI TIPI DI CONTATORI

Contatori a recipiente.

Dei varii contatori di questa categoria accenneremo brevemente ai principali.

Contatore Flicoteaux (fig. 1-2). — Si compone questo apparecchio di un vaso A, diviso in due scompartimenti o cassette a a', oscillante al disopra

di una cassa B, al fondo della quale si innestano: il tubo di arrivo C, quello di partenza D ed un tubo sfioratore E collegantesi col tubo D.

La cassa B contiene un galleggiante G, che, agendo sopra un robinetto F posto all'estremo superiore del tubo C, regola l'arrivo dell'acqua, ed impedisce al vaso A di annegarsi.

Un piccolo filtro collocato prima del robinetto F nel tubo di arrivo, serve a trattenere le materie che l'acqua può trascinare. L'asse orizzontale, attorno al quale oscilla il vaso A, è munito di una piccola manovella, che, col mezzo di apposito tirante, agisce sul meccanismo registratore.

Mentre, ad es., la cassetta α riceve l'acqua del tubo C, l'altra cassetta α' versa nella cassa B l'acqua che in essa erasi precedentemente radunata. Quando nella cassetta α l'acqua raggiunge un certo livello, col proprio peso fa rotare il vaso A attorno al suo asse, ed allora la cassetta α versa l'acqua che conteneva, mentre la α' viene a ricevere quella proveniente dal tubo C. Il meccanismo registratore ad ogni oscillazione del vaso A segna il volume di acqua smaltito.

Un contatore analogo a quello ora indicato venne adottato per qualche tempo a Bordeaux.

Contatore Casalonga (fig. 3-4). — Questo apparecchio è affatto simile alla macchina elevatoria, denominata timpano. Esso è costituito da una ruota, come è rappresentata in fig. 3, rotante attorno ad un asse orizzontale. L'albero è cavo e per esso arriva l'acqua che pone in moto il sistema. Per mezzo di un rotismo ordinario, questo movimento si trasmette all'indicatore del volume d'acqua passato attraverso al contatore.

Contatore Parkinson. — Un altro contatore, fondato sullo stesso principio, è quello del Parkinson. Il motore è in esso simile alla ruota del contatore del gas dello stesso costruttore.

I contatori a recipiente presentano il grave inconveniente di non conservare la pressione all'acqua.

Per ovviare ciò, si provò a farli agire nell'aria compressa (contatore Brocard), ma siccome l'aria viene facilmente esportata dall'acqua, così riesce necessario introdurne altra, il che complica assai il servizio o lo rende non pratico.

Detti apparecchi debbono quindi essere collocati presso i robinetti di servizio, i quali, d'altra parte, non possono essere ad un livello superiore del fondo dei recipienti del contatore.

Il funzionamento poi di questi meccanismi è assai lento, per cui essi sono inadatti alla misura dei grandi volumi d'acqua.

L'impiego di questi contatori per gli accennati motivi fu abbandonato.

Contatori a membrana.

In questi contatori una membrana flessibile, generalmente di caoutchouc, divide l'apparecchio in due camere, nelle quali l'acqua si muove come nell'antica pompa dei preti. La membrana comanda un'asta, che trasmette il movimento ad un meccanismo di distribuzione a valvole dell'acqua, ed al meccanismo registratore.

Fra i diversi contatori a membrana, accenneremo a quello di Oury.

Contatore di Oury (fig. 5). - Il tubo A è quello adduttore dell'acqua al contatore. Una membrana M agisce in una camera I a pareti tronco-coniche, che occupa la parte centrale dell'apparecchio. La membrana M comanda, per mezzo di un disco H, una leva L articolata ad un asse fisso O. La leva L comunica il movimento per mezzo della sua estremità O' ad un braccio N che una molla R spinge contro l'uno o l'altro dei due orecchioni TT' di un tubo di bronzo. Questo tubo, sostenuto alle estremità da guide orizzontali che portano le valvole E ed F, si muove di moto rettilineo secondo il suo asse. Le sue estremità foggiate a cono vengono alternativamente ad applicarsi sulle due valvole predette. Il tubo di cui trattasi è inoltre munito di due altre valvole C e D, che si applicano anche esse alternativamente sopra due anelli in

Queste quattro valvole E, F, C, D sono provviste di rotelle di caoutchouc che servono a produrre l'ermeticità e preservare le estremità del tubo ed i due anelli anzidetti.

L'acqua giungendo dal tubo A munito di filtro, passa nella cavità G, ed entra nel contatore. Stando alla figura l'acqua penetra per la valvola C nella capacità X, fa abbassare la membrana M sino a che essa si appoggi sulla superficie del tronco di cono inferiore, spingendo attraverso alla valvola F un volume d'acqua eguale a quello generato dalla membrana. Quest'acqua si scarica dal tubo B.

Abbassandosi la membrana essa trascina seco la leva L, la cui estremità O' descrivendo un arco di cerchio attorno all'asse O obbliga il braccio N a raddrizzarsi appoggiandosi sull'orecchione T.

Quando la membrana giunge al termine della corsa, il braccio N è verticale. In tale istante la molla R, le cui estremità erano state avvicinate nel movimento precedente, porta la leva N nella posizione simmetrica a quella che aveva prima per rispetto alla verticale passante per O. Il braccio N chiude allora appoggiandosi sull'orecchione T' le valvole C ed F, mentre apre le valvole D ed E.

Analogo funzionamento si ha quando la membrana si solleva.

La leva L comanda poi per mezzo dell'asse O

un rotismo con quadrante applicato sul davanti dell'apparecchio.

Tutti gli organi del contatore sono in bronzo od in rame.

Questo contatore fu applicato ad Arcachon, Mülhouse, ecc.

I contatori a membrana allorquando sono nuovi funzionano in modo abbastanza soddisfacente, ma dopo breve tempo diventano inservibili, attesochè la membrana offrendo una grande superficie all'acqua ed essendo sottoposta ad una continua pressione sulle sue due faccie facilmente si disorganizza.

Aggiungasi poi che detti apparechi non possono servire per carichi elevati e per acque calcari.

Per gli accennati inconvenienti i contatori a membrana, provati per qualche tempo all'estero, caddero in disuso.

Contatori a ruota.

I contatori a ruota hanno il motore costituito da una turbina o da una ruota a paletta che l'acqua pone in rotazione attorno al proprio asse. Questo trasmette il movimento al rotismo registratore.

Siccome la sezione che l'acqua deve attraversare per portarsi ad agire sul motore è invariabile, il volume d'acqua che nell'unità di tempo passa nell'apparecchio dipende unicamente dalla velocità che l'acqua ha nella sezione predetta, ed a detta velocità è direttamente proporzionale.

Ma per le quantità d'acqua che in pratica debbono essere misurate, la resistenza del contatore si può ritenere costante; quindi la velocità dell'acqua risulta proporzionale al numero dei giri dati nell'unità di tempo dall'albero del motore. Per conseguenza il volume d'acqua passato in un dato intervallo di tempo attraverso al contatore è proporzionale al numero dei giri dati dall'albero predetto nello stesso intervallo.

Se il rotismo è convenientemente costituito, i diversi volumi d'acqua attraversanti l'apparecchio possono quindi essere direttamente indicati sul quadrante annesso al rotismo medesimo.

Accenneremo ai principali di questi contatori.

Contatore Siemens-Adamson (fig. 6). — Questo contatore, assai adoperato in Inghilterra, Francia, ed in qualche città della Germania e d'Italia, ha il motore costituito da una piccola turbina A ad asse verticale.

L'acqua vi arriva dalla parte superiore per mezzo di apposito distributore B e ne esce lateralmente seguendo canaletti curvilinei C C... terminati da orifizi assai ristretti. Essa si scarica poi nel tubo F.

Il perno in acciaio della turbinetta è sostenuto da apposita ralla fissa alla base del contatore. All'albero della turbina è unita una vite perpetua che per mezzo di rotismo trasmette il movimento alle lancette scorrevoli sopra un quadrante graduato in mc. multipli e sottomultipli.

Le impurità dell'acqua sono trattenute da un filtro D collocato nel tubo di arrivo E. Una tela metallica G posta nella cassa del contatore serve a sedare i moti vorticosi dell'acqua al suo giungere sopra la turbina.

La velocità di questa è regolata per mezzo di freno costituito da piccole alette di cui è provvista la parte superiore della turbina medesima; e delle quali alette si può regolare a volontà l'altezza. La lubrificazione delle varie parti del meccanismo registratore si compie automaticamente con olio introdotto in una coppa che contiene pure il rotismo.

Il coperchio del quadrante è assicurato mediante un lucchetto.

Contatore Siemens-Halshe (fig. 7). — Questo contatore è di costruzione analoga a quella del precedente, ma ha per motore una ruota a palette

anzichè una turbina. L'acqua giunge al contatore per mezzo del tubo A posto al fondo dell'apparecchio, attraversa una griglia B che funziona da filtro e penetra in una scatola C cilindrica che presenta quattro fori D D... obliqui per rispetto all'asse.

Passando per tali fori l'acqua va a battere contro le quattro palette E della ruota che pone in rotazione, e quindi si sfoga nel tubo di scarico F.

Un diaframma G sospeso superiormente alla ruota e che rimane immerso nell'acqua di scarico, si oppone al movimento di rotazione che questa tende ad assumere.

L'albero verticale della ruota a palette è ancora munito di vite perpetua che trasmette il movimento al meccanismo registratore.

La prima ruota del rotismo pescando nell'olio contenuto in apposita coppa lubrifica continuamente la vite perpetua con cui imbocca.

Questo contatore venne adoperato a Ginevra, Londra, Bruxelles, ed anche a Novi Ligure.

Nel Quadro seguente sono indicati i prezzi dei contatori di cui trattasi.

Diametro dei tubi di arrivo e di uscita dell'acqua in mm		12	16	20	25	30	40	50	65	75	100	125	150	200	250
Prezzo in franchi	70	80	90	100	135	165	190	260	320	380	500	650	750	1050	1400
Portata massima all'ora in m³ con pressione di 30 mt	1.5	2	27	3.8	7	10	12	20	28	40	60	100	165	260	400

Contatore S. Tylor & Sons (fig. 8). — In questo contatore il motore è costituito da una ruota a sei palette piane di bronzo fosforato.

L'acqua arriva al contatore dal tubo A, si filtra attraverso alla piastra metallica bucherellata B e penetra nella cavità cilindrica C. Per mezzo di due piccoli fori D D diametralmente opposti e praticati obliquamente in un cilindro interno E che contiene la ruota, penetra nel cilindro E medesimo e va ad agire sulle palette del motore.

La superficie interna del cilindro E presenta delle larghe scanalature verticali, le quali impediscono all'acqua di scivolare contro di essa senza porre in rotazione la ruota. L'acqua, dopo aver agito sulla ruota, per la parte centrale di questa sale e si scarica dai fori F in un condotto anu-

lare G e quindi passa nel tubo di uscita S. Il perno della ruota ed il grano sono costituiti di materiali speciali onde ridurre al minimo l'attrito.

Superiormente al motore havvi il rotismo registratore. I quadranti in numero di 5 sono chiusi in apposita cavità munita di cristallo e di coperchio con lucchetto.

Tutta la parte interna dell'apparecchio è in bronzo. La cassa esterna è di bronzo o di ghisa. Questo contatore è di facile smontatura, di solida costruzione ed occupa spazio assai limitato.

I prezzi dei contatori di questo sistema trovansi indicati nel Quadro seguente.

Il contatore Tylor trovasi adottato in diverse città dell'Inghilterra e della Francia.

Diametro del tubo di arrivo	10	13	20	25	32	38	50	64	76	102	127	152	203	254	304
Prezzo in lire	58	65	77.5	102.5	127.5	152.5	200	250	295	390	500	612.5	900	1187	1625

Contatore Faller (figure 9-10). — Questo contatore è costituito da un cillndro A di ottone al quale fanno capo il tubo di arrivo B e quello di scarico C. Nel cilindro A havvi una ruota a sei palette D formate da sottili piastrine di nichelio. Sull'albero verticale del motore è calettata la prima ruota del rotismo registratore.

Il quadrante è fisso e presenta diverse aperture munite di indici sotto i quali si muovono altrettanti piccoli dischi graduati rispettivamente, in litri, decalitri, ettolitri, metri cubi, decine di metri cubi, ecc. Le letture sulle graduazioni si fanno dalle aperture anzidette che lasciano visibili i dischi graduati.

Tutto il rotismo trovasi racchiuso in un cilindro E sovrastante al motore.

La chiusura dell'apparecchio è fatta con una robusta lastra di cristallo F tenuta a posto per mezzo dell'anello a vite G; due anelli di caoutchouc H rendono la chiusura ermetica.

Ad impedire che l'acqua che attraversa il contatore abbia a penetrare nella capacità contenente il rotismo, è destinato un bossolo costituito da due collari metallici I, K che abbracciano l'albero verticale della ruota a palette.

Per proteggere il rotismo da rapido deterioramento, il cilindro E che lo contiene viene riempito di acqua distillata; l'ossidazione è impossibile essendo i singoli pezzi del rotismo in ottone, il quadrante argentato, ed i dischi graduati in porcellana.

Devesi però notare che l'acqua in cui è immerso il rotismo essendo stagnante, è più facilmente soggetta al gelo, il che può produrre la rottura della lastra di vetro che chiude l'apparecchio.

Sul tubo di arrivo trovasi applicato un tubetto, detto regolatore, munito di un otturatore a vite L. Superiormente il tubo regolatore è chiuso da una vite di pressione M con interposizione di un anello di caoutchouc.

Alzando od abbassando l'otturatore L si aumenta o diminuisce la sezione libera del tubo di arrivo in corrispondenza dell'otturatore medesimo e quindi si può regolare la velocità dell'acqua e quella della ruota a palette, e per conseguenza ancora registrare il rotismo. Un tal modo però di regolare il meccanismo indicatore è causa di una perdita sensibile di carico.

Dal tubo regolatore può inoltre fuggire una certa quantità d'acqua che non viene registrata.

Nel contatore di cui trattasi le palette della ruota ricevono la spinta dall'acqua da una parte sola, il che è causa di un consumo ineguale del perno, del sopporto e dei collari dell'albero della ruota.

I contatori Faller sono adoperati in varie città, dell'estero ed anche in qualcuna d'Italia, come Bergamo, Bologna, Catanzaro, Milano, Venezia, ecc.

I prezzi dei contatori Faller sono i seguenti:

Calibro in mm. 7 10 13 20 Prezzo in Lire 45 47 50 55 Contatore Leopolder (fig. 11-12). — I primi contatori costrutti dal Leopolder erano costituiti da due ruote a palette girevoli in senso opposto sotto l'impulso dell'acqua, che introdotta per mezzo di due condotti circolari, abbandonava l'apparecchio per mezzo di un unico canale di scarico. Il movimento rotatorio delle ruote si trasmetteva per mezzo di una vite perpetua ad un asse comune agente sul meccanismo registratore. L'apparecchio era diviso in tre scompartimenti ermetici, attraversati dall'albero di trasmissione. Lo scompartimento superiore era ripieno d'aria, ma siccome dopo qualche tempo l'aria era esportata dall'acqua, il liquido veniva ad occupare lo spazio riservato al meccanismo registratore.

Per evitare un tale inconveniente e quelli inerenti alla trasmissione simultanea di due movimenti rotatori ad un asse comune, l'inventore soppresse nel tipo che attualmente costruisce una delle ruote, circondando la rimanente con un anello presentante orifizi obliqui destinati a dar passaggio all'acqua.

L'apparecchio viene regolato creando a volontà un restringimento del condotto circolare nel quale l'acqua deve penetrare per portarsi alla ruota per mezzo di una vite che si fa avanzare più o meno nel condotto medesimo. La testa di detta vite viene sigillata dopo aver regolato l'apparecchio.

Questo contatore è discretamente sensibile e solido. Presenta però, come il Faller, l'inconveniente di una perdita di carico nella strozzatura della vena prodotta dalla vite anzi accennata; oltre a ciò in esso è possibile un accidentale attrito fra le palette della ruota ed il fondo del cilindro in cui essa trovasi, non esistendovi che un piccolissimo giuoco.

Contatore Valentin (Casa costruttrice J. Valentin, Francoforte S. M.). — In questo contatore la ruota motrice è a sei palette piane di nichelio contenuta in un cilindro nelle cui pareti verticali sono praticati ad egual distanza dei fori inclinati per guisa che l'acqua che in essi deve passare per agire sulla ruota viene ad avere direzione pressochè tangente alla circonferenza esterna della ruota medesima.

Esternamente al cilindro anzi accennato havvi un condotto anulare a cui fa capo il tubo di arrivo che è munito di apposito filtro. L'acqua dopo aver agito sulle palette della ruota entra per la parte inferiore dell'apparecchio nel tubo di scarico.

L'albero della ruota motrice, i perni, le ralle ed i collari sono in metallo delta.

Il rotismo che riceve il movimento dall'albero della ruota è in nichelio.

Il cilindro contenente la ruota motrice e l'involucro esterno dell'apparecchio sono in rame. I quadranti graduati, sui quali si muovono appositi indici, sono fissi ad una piastra circolare posta al disopra del rotismo, e trovansi coperti da un disco di vetro.

Per registrare l'apparecchio si fa rotare convenientemente in un senso od in senso opposto il cilindro che contiene la ruota motrice attorno al proprio asse, onde aumentare o diminuire lo sgorgo sino a raggiungere quello corrispondente ad una determinata indicazione.

Il rotismo può nel contatore Valentin essere immerso nell'acqua, oppure isolato dalla medesima.

Nel primo caso l'acqua riempie tosto la camera del rotismo spingendosi sin contro il disco di vetro, nel secondo caso invece l'acqua si arresta al disotto della piastra che porta il rotismo e che è munita di premistoppa per dar passaggio all'albero motore.

Questo contatore trovasi applicato in qualche città della Germania, della Francia e da noi in Ancona, Sinigaglia, ecc.

Contatore Zacharias e Germutz. — Per questo contatore, il motore è costituito da una ruota con venti palette in ebonite. L'acqua arriva al livello delle palette da un canale circolare nella cui parete interna sono praticati venti fori obliqui, e sfugge dal disotto oppure dal disopra del motore. Il quadrante è fisso e gli indici sono mobili. L'albero del motore è in acciaio; esso ruota sopra un grano pure di ebonite.

Al contatore va unito un robinetto di servizio il cui scopo è quello di impedire che l'utente possa diminuire il volume d'acqua smaltito per guisa da non essere indicato dal contatore. Questo robinetto obbliga quindi a far funzionare l'apparecchio sempre col massimo volume d'acqua prestabilito. Un tal contatore ricevette applicazioni a Londra, Vienna, ecc.

Contatore Dreyer, Rosenkranz e Droop (figure 13-14). — Nel contatore Dreyer il motore è una ruota a sei palette in ebonite come quella del contatore precedente. L'acqua vi arriva da una parte per un tubo A e si scarica dall'altra con apposito tubo B. La ruota gira sopra di un perno C fisso alla base dell'apparecchio. Il movimento della ruota è trasmesso al rotismo per mezzo di una manovella.

Questo contatore è costrutto dalla Casa Dreyer, Rosenkranz e Droop di Annover e da noi trovasi applicato nelle città di Asti, Ferrara, Sinigaglia ed altre.

Contatore Wolff (Breslaver Metallgiesserei, figure 15-16). — È ancora un contatore con motore

a cinque palette piane. La ruota A chiusa in apposita camera cilindrica gira sopra di un perno conico fisso ad una piastra P che fa parte del corpo dell'apparecchio. Questa piastra P presenta una scanalatura anulare α a sezione semicircolare coassiale colla ruota a palette.

Una parte dell'acqua che penetra nell'interno del contatore per mezzo delle luci b giungendo dal tubo B, entra nella predetta scanalatura seguendo il cammino indicato dalle freccie f, f, ed agendo sulla parte inferiore del mozzo della ruota equilibra il peso della ruota a palette. L'acqua non può premere superiormente al mozzo essendo questo protetto dal fondo c, foggiato in parte a cono, di un cilindro C in cui penetra l'albero della ruota. Questo cilindro C fa esso pure parte del corpo del motore.

Con tale disposizione, piccola assai riesce la resistenza di attrito che la ruota incontra a muoversi sul proprio perno, il che aumenta la sensibilità dell'apparecchio.

L'acqua per penetrare nell'interno del contatore deve attraversare i fori $b\,b$ praticati nella parete cilindrica D che circonda la ruota a palette. Con ciò le materie che possono per caso essere passate attraverso al filtro disposto all'imbocco del contatore si depositano esternamente alla parete D anzi accennata.

Le luci di uscita dell'acqua dal contatore trovansi al disotto della ruota e sono praticate nella parete laterale cilindrica di una camera E che presenta inferiormente il contatore. In un piano meridiano di questa camera sonvi due diaframmi G, G volubili attorno all'asse verticale dell'apparecchio, essendo uniti ad un anello che abbraccia un cilindro II solidale al fondo del contatore.

I due diaframmi G, G presentano agli estremi due otturatori I, I costituiti da due piastre cilindriche che si adattano esattamente alla superficie interna della camera E, e che possono coprire più o meno due luci diametralmente opposte di uscita dell'acqua.

Girando i due diaframmi G, G attorno all'asse dell'apparecchio si può quindi regolare l'efflusso dell'acqua dal contatore e registrare così il rotismo che è collocato in apposita cavità cilindrica al disopra della ruota a palette.

Questo contatore è costrutto dalla Casa U. Wolff di Breslavia, nella quale città venne adottato.

La rappresentanza della *Breslauer Metallgies*serei per l'Italia è affidata alla Ditta Schaeffer e Budenberg (Milano).

I prezzi dei contatori Wolff sono indicati nel Quadro alla pagina seguente:

Diametro del tubo di ar- rivo in mm	10	13	15	20	25	33	40	50	65	80	100	125	150	200	250
Portata massima all'ora in m³	3	4.750	6.300	8.500	12.500	20	30	47	75	120	180	270	500	750	1050
Prezzo in lire it	50	53	57	60	88	113	132	140	176	215	295	400	460	660	875

Contatore Meineche (fig. 17-18). — In questo contatore il motore è costituito da una ruota a cinque palette piane volubile attorno ad un asse verticale e collocata in un cilindro E. L'albero della ruota poggia col suo perno sul fondo inferiore del cllindro, e superiormente attraversa un bossolo stoppato di cui è munito il fondo superiore del cilindro medesimo. Per mezzo di vite perpetua quest'albero trasmette il movimento al rotismo registratore sovrastante al cilindro E. Il quadrante è anch'esso mobile; una punta fissa ad un anello in ottone che lo circonda segna sopra apposita graduazione del quadrante medesimo gli ettolitri ed i metri cubi. Un indice concentrico al quadrante segna le decine e centinaia di metri cubi.

Per le grandi erogazioni un terzo indice segna sopra un altro piccolo quadrante le migliaia di metri cubi.

L'acqua giunge al contatore per mezzo del tubo A, si filtra attraverso ad una rete metallica B e quindi dalla capacità C penetra nel cilindro E per mezzo dei canaletti obliqui D l) praticati nella parete laterale e nel fondo inferiore del cilindro medesimo. (Le luci laterali sono al livello del centro della ruota). Ivi agisce sulle palette della ruota che pone in movimento rotatorio attorno al proprio asse.

Dal cilindro E l'acqua esce in seguito per una serie di luci II praticate ancora nella sua parete laterale superiormente alle luci D; entra nella capacità anulare K donde si scarica nel tubo L.

Sotto il fondo del cilindro E avvi un regolatore costituito da un doppio settore S (fig. 17) mobile attorno all'asse dell'apparecchio. Girandolo convenientemente si possono aprire più o meno le luci di ingresso D praticate sul fondo del cilindro E, e così modificando la velocità dell'acqua attraverso al contatore si possono registrare le indicazioni del medesimo.

Questo contatore è completamente in bronzo ed ottone, per cui non è soggetto alla ruggine.

Stante la disposizione delle luci di immissione D D la ruota è spinta contemporaneamente da tutte le parti con egual forza, il che impedisce il deterioramento parziale della ralla e dell'albero, e diminuisce le riparazioni che sono frequenti in altri contatori prodotte dall' immissione ineguale dell'acqua.

Esso è inoltre di semplice costruzione, assai leggero, poco voluminoso, non abbisogna di una speciale lubrificazione, ed è facile a smontarsi ed a rimontarsi.

Nel caso in cui l'acqua a misurarsi contenga molte materie in sospensione, conviene far precedere il contatore da uno speciale filtro a valvola.

Il contatore di cui trattasi è costrutto dalla Ditta H. Meinecke di Breslavia e trovasi applicato in varie città dell'estero e d'Italia.

Rappresentante della predetta Ditta in Italia è l'Ing. E. Wülfin (Milano).

I prezzi dei contatori Meinecke sono qui indicati:

Contatore con filtro a valvola in bronzo.

Calibro in mm. . 7 10 12 16 20 25 30 40 Prezzo in marchi

a Breslau... 45 54 56 60 67 95 120 140

Contatore in bronzo con filtro a valvola in ferro.

Calibro in mm. . 50 65 75 100 125 150 200 Prezzo in marchi

a Breslau. . . 200 249 296 545 667 1089 1500

Contatore in ferro con filtro a valuola in ferro.

Calibro in mm	100	125	150	200
Prezzo in marchi				
a Breslau	389	534	711	1045

Contatore in bronzo con filtro a valvola in bronzo.

Calibro in mm. 50 65 75 100 125 150 200 Prezzo in marchi

a Breslau. . . 256 311 400 600 822 1245 1889 (Il mark = L. 1.2345).

Contatore Schinzel (fig. 19). — È anch'esso un contatore a ruota con palette piane, come vedesi rappresentato nella figura. La scatola interna, le ruote di ingranaggio e le guide sono in ebonite. I condotti d'ingresso e di uscita dell'acqua sono praticati pure nell'ebonite, materiale non suscettibile di ossidazione.

La ruota a palette, gli assi, i rocchetti, ecc., sono di bronzo fosforato.

Il disco che porta i quadranti e gli indici girevoli tutti nello stesso senso è di rame smaltato. La cassa di bronzo che riceve il meccanismo è stagnata internamente.

Il modo di funzionare dell'apparecchio risulta chiaramente dall'esame del suo disegno.

Le indicazioni dell'apparecchio registratore dipendono dalle dimensioni delle luci praticate nelle pareti della scatola interna di ebonite, la quale, occorrendo, si può sostituire con un'altra, senza distaccare l'involucro esterno della condotta, e quindi senza disturbo degli utenti.

L'apparecchio è di facile smontatura e rimontatura, essendo di semplicissima costruzione.

Esso viene fornito dalla Ditta Della Valle e C., di Milano.

I prezzi di questo contatore sono qui riportati:

Diametro tubo arrivo mm	7	10	13	15	20	25	30	40	50	65	80	100
Lire	45	48	52	54	57	69	87	110	145	200	250	312

Contatore Schmidt, di Napoli (fig. 20-21). -Questo contatore è a ruota a palette, la quale viene mossa dall'acqua nel suo passaggio dalla condotta al robinetto di erogazione. Il numero dei giri della ruota è comunicato ad un rotismo ordinario, il quale mediante indici visibili attraverso ad una robusta lastra di vetro indica i litri erogati in un certo tempo. Il corpo del contatore è di bronzo fosforato e si compone di due parti: quella superiore racchiude il rotismo, l'inferiore contiene la ruota a palette. L'acqua è portata al contatore da apposito tubo e penetra nella cavità contenente la ruota per mezzo di fori obliqui praticati nella parete; agisce sulla ruota e quindi esce per un'apertura scolpita sul fondo, e comunicante col tubo di scarico. Con tale disposizione per l'ingresso e l'uscita dell'acqua, questa deve compiere nel contatore quasi un intero giro e la sua azione sulla ruota a palette ha luogo pressochè in tutti i punti della camera che contiene la ruota medesima. Sul fondo della camera predetta, nonchè sul disco che separa detta camera dal rotismo, sono praticate sei od otto cavità radiali, le quali hanno per scopo di trattenere l'acqua per guisa che essa agisca realmente sulle palette del motore e venga quindi misurata.

Ciò però è causa di notevole resistenza, e quindi di perdita di carico.

Il perno dell'albero della ruota è di ebonite, ed il grano su cui poggia è di agata. La pressione che il perno esercita sul grano è piccolissima, e quindi il consumo di questi organi è minimo.

Le ruote del rotismo registratore sono di bronzo, e la camera nella quale penetra l'acqua è stagnata. Il quadrante sul quale leggonsi i litri e multipli è di rame smaltato. La lettura riesce assai semplice.

Questi contatori occupano piccolissimo spazio, e la casa Schmidt di Napoli ne fabbrica di quelli muniti di robinetto di attingimento e che quindi si possono applicare direttamente sulle bacinelle degli appartamenti.

La stessa Ditta costruisce poi altri contatori, detti *a secco*, i quali sono del medesimo sistema di quelli testè indicati, ma che hanno il rotismo completamente fuori del contatto dell'acqua.

I prezzi di questi contatori sono qui riportati:

Calibro mm. 40 45 20 25 40 65 Prezzo in L. 39 45 52 63 148 260

Contatore Michel (fig. 22-23). — In questo contatore a turbina, l'acqua arriva dal tubo A, attraversa un filtro costituito da una lastra cilindrica B presentante un gran numero di fori, e quindi si impegna nei condotti di un distributore C che la dirigono alle palette curve in ebonite di una ruota D ad asse verticale. L'ingresso dell' acqua negli accennati condotti si effettua per mezzo di luci a, a... praticate sul fondo del distributore. Il numero di queste luci varia col calibro dell'apparecchio.

L'acqua, dopo aver messo in moto la turbina, esce dalla cavità centrale della ruota e si scarica per mezzo del tubo E.

L'albero della turbina trasmette con vite perpetua il suo movimento ad una parte del rotismo chiusa entro una scatola ad olio F, disposta sopra la ruota. L'ultimo albero, uscendo da un premistoppa, porta il rocchetto di comando della parte esterna del rotismo. Il diametro di questo rocchetto è pure variabile col calibro dell'apparecchio.

Il rotismo pone in rotazione un quadrante G, il quale presenta tre graduazioni.

Due indici mobili H, H indicano rispettivamente sopra due di dette graduazioni le migliaia e le centinaia di metri cubi; una lunga lancetta I volubile attorno all'asse del quadrante segna sulla terza graduazione i metri cubi, ed un indice fisso K indica su questa stessa graduazione i decalitri.

I particolari di costruzione sono diligentemente studiati ed eseguiti.

Le forze che agiscono sulla turbina sono equilibrate, essendo due a due diametralmente opposti i condotti del distributore che adducono l'acqua alla ruota. Essendo inoltre la ruota di ebonite, materia leggera, non suscettibile di ossidazione, e ad un tempo resistente, gli attriti nei perni e nei collari dell'albero sono piccolissimi.

Le palette della ruota hanno conveniente curvatura onde evitare perdite di forza viva per urti dell'acqua fluente dai condotti distributori contro le palette medesime.

Risultando piccoli gli attriti, mancando l'apparecchio di organi delicati, ed essendo tutto il meccanismo di solida costruzione, esso può durare per lungo tempo in buon stato di funzionamento.

La parte inferiore del contatore è in ghisa, quella superiore contenente la ruota ed il rotismo è in bronzo.

Questo contatore facilmente si può registrare, senza per nulla alterarne la sensibilità.

Il contatore di cui trattasi viene costrutto dalla Ditta Michel e C. di Parigi.

Nel seguente quadro sono riportati i prezzi dei contatori per diversi calibri.

Numero	Diametro tubo arrivo	Prezzo in franchi
	mm.	
	7	65
	10	65
1	15	70
	20	75
	30	80
	40	150
0	60	165
2	80	180
	100	200
	(150	550
8	200	750
-	(250	1000

Contatore universale (fig. 24). — Il contatore di cui trattasi è costrutto dalla Compagnia del contatore universale d'acqua di Londra (). Esso consta di una scatola B in metallo bianco contenente una piccola turbina cilindrica C ad asse verticale volubile sopra di un perno D in acciaio. Il distributore della turbina sta nell'interno ed è costituito da un cilindro E avvitato alla scatola predetta, la cui parete laterale presenta dei fori. Nel cilindro E avvi una valvola a stantuffo F che sollevandosi sotto l'azione dell'acqua, scopre più o meno i fori anzi indicati.

Alla scatola B fanno capo i tubi di arrivo A e di scarico S dell'acqua.

Alla parte superiore, chiuso in apposita coppa d'olio G, avvi il rotismo che riceve direttamente il movimento per mezzo di vite perpetua dall'albero della turbina. Superiormente al rotismo e fuori del contatto dell'olio è disposto il quadrante H graduato in gallons (litri 4,543) e protetto da apposita lastra in cristallo. Questa è tenuta a posto da un coperchio di giunto a baionetta.

L'acqua, arrivando dal tubo A, penetra nel cilindro E per mezzo d'un foro centrale che presenta il fondo inferiore del cilindro medesimo, solleva la valvola F, la quale scopre così convenientemente i fori adduttori dell'acqua alla turbina; attraversa detti fori e va ad agire sulle palette del motore. Essa poi si scarica per mezzo del tubo S. La turbina rotando attorno al suo asse, pone in azione il rotismo.

La disposizione della valvola è abbastanza ingegnosa, poichè a seconda del volume d'acqua che attraversa il contatore in un dato intervallo di tempo, si aprono più o meno i fori che dirigono l'acqua sulle palette della turbina, e l'acqua può quindi in ogni caso uscire con velocità sufficiente per porre in azione la turbina. Ciò è essenzialmente destinato a diminuire il volume di acqua che può attraversare il contatore senza essere registrato. Il risultato pratico però non corrisponde completamente a quello teorico.

Questo contatore è solido e facile a smontarsi e ripararsi. Esso ricevette già diverse applicazioni in Inghilterra.

I prezzi dei contatori universali e dei filtri dai quali conviene in pratica farli precedere, sono qui indicati.

Calibro	Prezzi	Calibro	Prezzi
in	compreso	in	compreso
pollici inglesi	il filtro	pollici inglesi	il filtro
(*)	in Lire it.	(*)	in Lire it.
$\frac{1}{2}$	74 83 410 221 350	4	462 762 1123 1387 1664

Contatori a stantuffo.

Questi contatori sono vere macchine a colonna d'acqua ad uno, due, tre ed anche quattro cilindri. In ogni cilindro si muove uno stantuffo sotto la pressione dell'acqua che per mezzo di apposito meccanismo di distribuzione entra nell'una o nell'altra camera del cilindro. Dal numero dei colpi dati dagli stantuffi in un certo tempo e dalla capacità dei cilindri si deduce il volume d'acqua entrato nel contatore, volume che viene registrato su apposito quadrante per mezzo di un ordinario rotismo.

Diversi sono i contatori di questo sistema: i principali sono i seguenti:

Contatore Kennedy (fig. 25-26-27). — Questo contatore è ad un solo cilindro verticale A di ghisa, il quale comunica inferiormente per mezzo di fori a con un canale B dal quale arriva l'acqua. Dallo stesso canale B, l'acqua, dopo aver agito sulla faccia inferiore di uno stantuffo C mobile in detto cilindro, si diparte per entrare nella condotta da alimentarsi. Il fondo del cilindro è mu-

^(*) Il rappresentante di questa Compagnia per l'Italia è l'Ingegnere A. Levi di Torino.

nito di una corona circolare b di caoutchouc che serve ad ammorzare il colpo dello stantuffo sul fondo stesso del cilindro. Lo stantuffo C, pure di ghisa, ha una guernizione costituita da un toro c di caoutchouc, il quale produce una chiusura ermetica fra le due camere del cilindro e serve ad un tempo a diminuire la resistenza di attrito che sviluppasi tra lo stantuffo ed il cilindro, e per conseguenza la perdita di carico dovuta a tale resistenza.

Superiormente il cilindro è chiuso da un fondo con guernizione circolare ancora di caoutchouc b', avente lo stesso scopo della b. Questo fondo presenta un bossolo stoppato attraverso al quale passa lo stelo dello stantuffo. A detto fondo superiore fa capo un altro condotto B' destinato a portare l'acqua nella camera superiore del cilindro ed a ricevere la stessa acqua quando, dopo aver agito sulla faccia superiore dello stantuffo, deve introdursi nella condotta da alimentarsi.

Al fondo superiore del cilindro A per mezzo di briglie e chiavarde è unita la rimanente parte del contatore contenente l'apparecchio distributore dell'acqua e quello registratore del volume d'acqua che attraversa il contatore medesimo.

Lo stelo dello stantuffo termina superiormente con una dentiera D, la quale ingrana con un rocchetto E calettato sopra un albero orizzontale F e munito di due bracci G e G. La dentiera è guidata nel suo movimento da un rullo in ferro libero sul suo asse.

Il rocchetto E e l'albero F rotano ora in un senso, ora nel senso opposto, a seconda che lo stantuffo G sale o discende, e trasmettono il loro movimento all'apparecchio registratore convenientemente costituito.

· Folle sopra l'albero del rocchetto E trovasi un martello K che i bracci G e G' sollevano da una parte o dall'altra, a seconda che il rocchetto rota in un senso o nell'altro.

Sul prolungamento dell'asse del rocchetto E avvi il robinetto I a due vie, destinato a dirigere l'acqua alternativamente al disotto ed al disopra dello stantuffo nel cilindro A. La chiave di questo robinetto I è tronco-conica e munita di un diaframma nella parte centrale. Questo diaframma serve a mettere in comunicazione o il tubo M d'arrivo dell'acqua col canale B e quindi a far si che l'acqua penetri nel cilindro A sotto lo stantuffo C, oppure a porre in comunicazione il tubo di arrivo M col canale B' e perciò a far penetrare l'acqua nel cilindro A sopra lo stantuffo C.

Facilmente si vede che quando il tubo M comunica col canale B, il condotto B' comunica col tubo N di scarico, e che allorquando il tubo M è in comunicazione col canale B', è il condotto B che comunica col tubo N.

La chiave del robinetto nella parte interna del contatore è poi munita di due braccia PP'.

Il funzionamento dell'apparecchio è il seguente: Quando lo stantuffo C prende a discendere, il rocchetto E, che ingrana colla dentiera D, ruota attorno al suo asse in un certo senso; il braccio G di cui è munito il rocchetto E solleva il martello K.

Questo, quando lo stantuffo è quasi al termine della corsa, oltrepassa la posizione verticale, e siccome può rotare liberamente attorno all'albero F, tosto cade sopra il braccio P fisso alla chiave del robinetto.

Sotto l'azione del colpo ricevuto dal martello, il braccio P si abbassa facendo rotare attorno al proprio asse il robinetto che, disponendosi come vedesi in figura, apre l'adito all'acqua proveniente dal tubo M al cilindro A facendola passare pel canale B. L'acqua al termine della corsa dello stantuffo va così ad agire sulla faccia inferiore dello stantuffo medesimo.

La caduta del martello K viene limitata da un pezzo Q di caoutchouc trattenuto in apposita scatola di ferro, pezzo che ammorza ad un tempo il colpo.

Mentre lo stantuffo discende, l'acqua che vi si trovava sotto, passando pel condotto B', va nel tubo di scarico N.

Quando lo stantuffo C sale, il rocchetto E ruota in senso opposto ed il braccio G' viene a sollevare il martello K che, appena oltrepassata la posizione verticale, il che succede ancora verso il termine della corsa dello stantuffo, cade sul braccio P'. Il braccio P' si abbassa ed il robinetto girando in senso contrario al precedente cambia al termine della corsa dello stantuffo l'introduzione dell'acqua proveniente dal tubo M e la fa passare sopra lo stantuffo C pel canale B'.

Lo stesso pezzo Q di caoutchouc serve a limitare la corsa del martello in questa seconda caduta e diminuire l'effetto del colpo.

L'acqua che era sopra lo stantuffo, rimontando ora il canale B si porta nel tubo di scarico M. L'apparecchio registratore è ancora un rotismo

ordinario (*).

Con questo contatore i colpi di ariete nelle condotte riescono sensibili, e quindi converrà, applicandolo, impiegare delle camere d'aria.

Se questo contatore si adotta per la misura dell'acqua calda di alimentazione delle caldaie, lo stantuffo si fa in bronzo senza guernizione in caoutchouc.

Se l'acqua a misurarsi è corrosiva, oppure se il contatore è destinato a dispensare piccole quantità d'acqua od a restare inoperoso per lungo tempo, lo stantuffo ed il cilindro nelle parti a

^(*) Il contatore Kennedy. — S. Cappa, Atti della Società regli Ingegneri ed Industriali di Torino, 1884. — Ingegneria Civile, 1884.

contatto coll'acqua vengono rivestiti con uno strato di stagno.

Il contatore Kennedy è costrutto dalla Compagnia Kennedy di Kilmarnock (Scozia) e trovasi applicato all'estero, nonchè in qualche città d'Italia, come Padova, Sinigallia, Spezia, ecc.

I prezzi dei contatori Kennedy sono qui riportati:

	Diametro orifizio	
N,	di	Prezzo in Lire
	arrivo	
00	7	_ "
0	10	115
1	15	165
05	20	200
	30	275
2	40	450
4	60	700
5	80	1000
6	100	1400
7	130	2400
8	150	3000
9	200	4700
10	250	7300

Contatore Frost-Tavenet (fig. 28-29). — Questo contatore è ad un solo cilindro. L'involucro in ghisa è diviso in tre parti: cilindro, parte centrale e coperchio, tra di loro collegate con briglie e chiavarde. Il meccanismo, tutto in bronzo, si compone dello stantuffo principale F, del sistema di distribuzione e dell'apparecchio registratore.

Per formarsi un'idea esatta del fiunzionamento generale dell'apparecchio conviene por mente alle posizioni rispettive dei diversi organi nell'istante in cui incomincia il movimento, posizioni rappresentate nelle due sezioni verticale ed orizzontale del contatore (fig. 27 e 28).

Si noti dapprima che il cassetto anteriore A è al fondo della sua corsa e che il condotto P è aperto per ammettere l'acqua sulla faccia posteriore dello stantuffo C, il quale è destinato a muovere il cassetto di distribuzione E. Nello stesso tempo la parte anteriore del cilindro B, nel quale scorre detto stantuffo C, è posto in comunicazione per mezzo del condotto Q coll'orifizio di scarico 2.

Fissato sopra una condotta il contatore cogli organi disposti nel modo indicato, il funzionamento sarà il seguente:

L'acqua, dopo essere penetrata per l'orifizio di ammissione, passa attraverso ad una griglia in rame che trattiene le materie in sospensione e riempie la camera superiore limitata dal coperchio e dalla parte centrale dell'involucro. In seguito essa si dirige pel condotto 3 ed arriva nel gran cilindro G sotto allo stantuffo F. La pressione dell'acqua spinge lo stantuffo verso l'alto, obbligando l'acqua contenuta nella camera superiore dello stesso cilindro G ad entrare nel condotto 1 per raggiungere sotto il cassetto superiore E l'orifizio di scarico 2.

Quando lo stantuffo F arriva all'estremità su-

periore della corsa ascendente, lo stelo II che presenta un taglio per un certo tratto della sua lunghezza, per mezzo della base inferiore del taglio predetto trascina il nasello K del telaio che abbraccia il cassetto A, ed obbliga questo a salire. Con ciò, il condotto P del piccolo cilindro B resta in comunicazione collo scarico, mentre che la luce Q apre l'ammissione dell'acqua nel piccolo cilindro B dalla parte della faccia anteriore dello stantuffo C. Questo prende allora a muoversi da sinistra a destra.

In virtà di questo movimento il cassetto superiore E pone in comunicazione l'orifizio di scarico 2 col condotto 3 per lasciar sfuggire l'acqua contenuta nella camera inferiore del gran cilindro G, mentre lo stantuffo F discende.

La distribuzione essendo così invertita, lo stantuffo principale compie la corsa di discesa, al termine della quale la base superiore dell'incavo dello stelo H trascina seco verso il basso il nasello K e fa aprire l'ammissione al condotto P. Il piccolo stantuffo C è così obbligato a ritornare verso sinistra traendo con se il cassetto E che viene a riprendere la posizione indicata in figura.

Il moto d'andivieni dello stantuffo principale, cui partecipa anche un nottolino a contrappeso N fisso allo stelo H, fa si che ad ogni doppia corsa dello stantuffo F, detto nottolino venga ad ingranare colla prima ruota del rotismo. Questa prima ruota, per mezzo di un piccolo albero attraversante un premi-stoppa, trasmette il suo movimento all'apparecchio registratore posto al di fuori dell'involucro.

Il volume d'acqua passato attraverso al contatore rimane pertanto indicato sopra quadranti visibili all'esterno e graduati in *gallons* (litri 4.543) e multipli di questa unità inglese di volume.

Il contatore Frost è di solida costruzione, non contiene organi facili a deteriorarsi, funziona senza rumore e per la disposizione delle sue parti evita colpi di ariete.

La manutenzione è assai semplice, non richiedendo lubrificazione speciale: esso è inoltre di facile montatura e smontatura.

Questo contatore è costrutto dalla Casa J. Brunt e C. di Parigi, ed è assai applicato in Inghilterra ed in Francia. Esso venne pure adottato per la condottura di Napoli.

Nella seguente tabella sono indicati i prezzi dei contatori di questo sistema:

Num. dei contatori	Calibro Diametro orifizi	Prezzo a Parigi in Fr.
2	mm. 10	115
3	» 15	165
4	» 20	200
õ	» 30	275
6	» 40	450
7	» 60	750
8	» 80	1100

Contatore Flaud - Cohendet (fig. 30-31-32-33). — Il contatore di cui trattasi consta di un cilindro in bronzo A ad asse orizzontale in cui si muove uno stantuffo B che, mercè di una leva C, aziona un piccolo stelo D. Questo trascina nel suo movimento una piastra F, sulla quale trovasi il perno di un nasello G ed il nottolino H che agisce sopra la prima ruota dell'apparecchio registratore. Il nasello appoggia contro un doppio cuneo N che gli resiste in virtù della tensione di una molla ad elica r riposta in una scatola R. Di più il nasello predetto è munito alla sua estremità di una forcella destinata a trascinare il bottone di una manovella M fissata al pezzo I. Questo è attraversato da una piccola caviglia K, ognuna delle cui estremità è rispettivamente impegnata nella forcella L di uno dei due bilancieri P e Q.

Detti bilancieri hanno per scopo di sollevare o di abbassare alternativamente le valvole S, S', S' ed S'', il che permette all'acqua di introdursi nel cilindro A o di sortirne simultaneamente.

Il modo di funzionare dell'apparecchio è il seguente: L'acqua arrivando dal tubo Z passa sotto la valvola S e fa avanzare in virtù della sua pressione lo stantuffo B. La leva C si sposta rotando attorno al suo fulcro e spinge lo stelo D. La piastra F sotto l'azione dello stelo D scorre contro la sua guida E e trascina il perno del nasello G, il quale, avendo una delle sue estremità impedita di avanzare dal bottone della manovella M, descrive coll'altra sua estremità un arco di cerchio avente per centro quello del bottone della manovella e sollecita così il cuneo N a portarsi verso la posizione tracciata con linee continue fino a che le punte di detti organi si trovino una di fronte all'altra.

Lo stantuffo giunge allora al termine della sua corsa ed il cuneo N, in virtù della tensione della molla R, devia il nasello G che tosto descrive un certo arco di cerchio attorno al suo asse ed obbliga il bottone della manovella M a spostarsi dello stesso angolo. Il pezzo I è costretto a partecipare a tale movimento, e la sua caviglia trasversale K fa oscillare in senso inverso i due bilancieri P e Q. Per tal modo cambiansi istantaneamente le posizioni rispettive delle quattro valvole ed il senso del movimento dello stantuffo che compie così la corsa retrograda.

Appositi arresti posti sui fondi del cilindro A limitano la corsa dello stantuffo.

Ad ogni colpo di stantuffo il nottolino H fa avanzare la prima ruota dell'apparecchio registratore di una quantità corrispondente al volume generato dallo stantuffo medesimo, e sul quadrante di detto apparecchio si possono quindi leggere i litri e multipli dei litri d'acqua passati nel contatore.

L'acqua che riempie il cilindro A nella corsa

considerata dello stantuffo B, ne esce durante la corsa in senso opposto dalla valvola S" che sotto l'azione dell'acqua stessa si apre, e contemporaneamente altr'acqua si introduce nel cilindro dalla parte opposta dello stantuffo per mezzo della valvola S', la quale apresi nella predetta oscillazione dei bilancieri.

Questo contatore non ebbe molte applicazioni.

Contatore Dennert (fig. 34-35-36). — Il contatore costrutto dai signori Dennert e Pape, meccanici di Altona presso Hambourg, consta di un cilindro ad asse orizzontale nel quale si muove uno stantuffo di moto alternativo sotto la pressione dell'acqua. Un braccio di leva fisso allo stelo dello stantuffo trasmette il movimento ad un contrappeso W che scorre sopra una guida inclinata. Questa comanda un robinetto a quattro vie destinato ad aprire l'accesso all'acqua in una delle camere del cilindro e lo scarico a quella contenuta nell'altra.

Quando lo stantusto arriva al termine di una sua corsa, il telaio portante il contrappeso spinge una delle molle X, l'estremità della guida sulla quale il contatore si appoggia svincolandosi da detta molla cade e la distribuzione è istantaneamente invertita. Ciò risulta facilmente dall'esame della figura 36.

Applicando sull'asse del robinetto un apparecchio ordinario registratore, si può valutare il volume di acqua che in un dato tempo attraversa il contatore.

La guernizione dello stantuffo è in cuoio, il bossolo stoppato del robinetto di distribuzione è munito internamente di una guernizione di guaiaco.

Il robinetto è posto sotto il cilindro allo scopo di permettere ai corpi estranei che possono essere trascinati dall'acqua, di sortime facilmente nello scarico.

Il contatore Dennert fu applicato in diversi stabilimenti industriali dell'estero.

Contatore Bonna (fig. 37-38). — Il contatore Bonna che è costrutto dalla Ditta Macfarlane, Strang e C. di Glasgow, si compone essenzialmente di un cilindro C verticale nel quale si muove uno stantuffo P a doppio effetto; di un diaframma elastico R (ressort hydraulique) pure a doppio effetto; di due distributori A e B, e per ultimo di un coperchio portante il rotismo registratore nonchè le tubazioni di entrata e di uscita dell'acqua.

1º Lo stantuffo P è costituito da un manicotto e da due dischi circolari in metallo i quali comprimono uniformemente due corone circolari di cuoio o di caoutchouc; tali dischi presentano due bordi che servono a guidare lo stantuffo.

2º Il diaframma elastico a doppio effetto compie le funzioni di un secondo stantuffo, avendo per scopo di comandare colla sua azione sul distributore A la distribuzione dell'acqua nel cilindro del contatore.

Questo diaframma elastico è costituito da una lamina flessibile racchiusa in apposito involucro R diviso in due parti riunite a briglia.

Il diaframma determina nell'interno di detto involucro due camere che comunicano alternativamente coll'arrivo e coll'uscita dell'acqua e quindi le due facce della lamina sono alternativamente premute a guisa di stantuffo. La corsa essendo molto piccola, difficilmente la lamina si guasta.

Il distributore B, che è posto in azione dallo stelo dello stantuffo P, comanda la distribuzione dell'acqua nelle due camere del diaframma elastico R.

3º Ognuno dei distributori A e B si compone di tre parti principali: la camera di distribuzione, il cassetto distributore ed il coperchio il cui interno trovasi in comunicazione coll'arrivo dell'acqua. I cassetti sono posti in movimento nell'interno dei coperchi da tiranti attraversanti i coperchi medesimi per mezzo di bossoli stoppati.

Gli specchi delle camere di distribuzione presentano tre orifizi rettangolari corrispondenti all'uscita ed alle estremità dei cilindri relativi.

La verticalità di detti specchi evita il rapido loro consumo per le materie solide che possono essere in sospensione nell'acqua. Il comando dei cassetti è combinato per modo da mantenerli costantemente applicati sui loro specchi, ad assicurare così l'ermeticità perfetta dei distributori.

4º Il coperchio del contatore racchiude i condotti di arrivo dell'acqua comunicanti coll'interno dei coperchi dei distributori, ed il condotto di scarico S.

L'interno del coperchio del contatore non è in comunicazione nè coll'arrivo nè coll'uscita dell'acqua, ed è disposto per guisa da ricevere un bagno di glicerina ed acqua onde diminuire gli effetti del gelo e lubrificare automaticamente gli organi di comando dei distributori.

L'apparecchio registratore riceve il movimento dello stelo dello stantuffo P per mezzo di una leva a forchetta.

Al coperchio del contatore è fissato il rotismo con il relativo quadrante inclinato a 45°, con che viene facile la lettura. Il quadrante presenta delle aperture sotto le quali passano successivamente le cifre che indicano il volume d'acqua smaltito: così si evitano gli errori di lettura assai frequenti negli altri apparecchi congeneri.

Ciò premesso ecco come funziona il contatore.

L'acqua entra nell'apparecchio per mezzo del tubo E e si dirige, dopo aver attraversato un filtro a griglia, nell'interno dei coperchi dei distributori: di là essa attraversa gli orifici aperti e penetra nelle camere di distribuzione; entra quindi nel gran cilindro C e nella camera del diaframma elastico, e per ultimo passa nei condotti in comunicazione collo scarico S.

La pressione dell'acqua agendo sopra una delle facce dello stantuffo P lo mette in movimento, ed un volume d'acqua uguale a quello generato dallo stantuffo nella sua corsa viene smaltito dal tubo S. Allorchè lo stantuffo P è sul punto di arrivare al termine della corsa, il suo stelo agisce sul tirante che comanda il distributore B, con che si modifica la distribuzione dell'acqua nella camera del diaframma elastico.

Questo agisce allora sul cassetto del distributore A ed inverte a sua volta la distribuzione dell'acqua nel grande cilindro C. Lo stantuffo P sotto la pressione dell'acqua si pone in moto in senso opposto mandando nel tubo di scarico una eguale quantità d'acqua.

Il moto rettilineo alterno dello stantuffo P si trasforma in movimento rotatorio delle varie parti del rotismo per mezzo dell'anzi accennata leva a forcella ed il volume d'acqua smaltito dal contatore viene registrato sul quadrante.

Il contatore Bonna è di semplice costruzione ed occupa un volume relativamente piccolo; i pezzi in movimento, fra i quali sviluppasi attrito, sono immersi nell'acqua, per cui non si abbisogna di una lubrificazione speciale. Esso non ebbe ancora molte applicazioni. È però già adoperato a Parigi ed a Napoli.

Contatore Pastore (figure 39-40-41-42). — Un contatore che merita di essere preso in considerazione è quello dovuto all'Ing. Luigi Pastore, il quale lo costrui essenzialmente per la misura dell'acqua di alimentazione delle caldaie.

Questo contatore è ad un solo cilindro, munito di apparecchio distributore dell'acqua e di un meccanismo registratore (1).

Il cilindro M è ad asse verticale; in esso è mobile uno stantuffo metallico U la cui parete presenta una profonda fessura in corrispondenza del disco centrale.

Tale fessura ha per iscopo di dare alla parete dello stantuffo una certa elasticità onde essa aderisca perfettamente a quella del cilindro. Così si raggiunge la necessaria ermeticità.

Lo stelo dello stantuffo attraversa il coperchio del cilindro con un conveniente bossolo stoppato.

Il costruttore dell'apparecchio si preoccupò del facile ed automatico scarico dell'aria che può essere trascinata coll'acqua nel cilindro. Gli è chiaro che quest'aria devesi espellere, poichè in caso contrario il volume generato dallo stantuffo risulterebbe maggiore di quello dell'acqua che esce dal

⁽¹⁾ Vedi L'Ingegneria Civile e le Arti Industriali, anno 1891.

contatore ad ogni corsa dello stantuffo medesimo, e quindi si avrebbero indicazioni erronee.

A raggiungere lo scopo, il costruttore muni il coperchio del cilindro M di una valvola a piccola sede, aprentesi dall'alto al basso, ed avente il peso di un egual volume di acqua.

Man mano che l'aria si accumula sotto il coperchio del cilindro, siccome diminuisce la parte della valvola immersa nell'acqua, in breve essa si apre e l'aria si scarica nell'atmosfera; la valvola spinta allora dall'acqua dotata di moto ascensionale, si chiude.

Un'altra valvola v identica alla prima trovasi disposta nello spessore dello stantuffo U, ed ha per scopo di far passare l'aria dalla camera inferiore del cilindro M a quella superiore.

Il distributore D dell'apparecchio è costituito da tre diverse camere cilindriche nelle quali è mobile uno stantuffo multiplo T che agisce da cassetto. Al distributore fanno capo il tubo di arrivo A che manda l'acqua in un condotto C C posto in comunicazione coll'interno del distributore per mezzo delle luci o_1 o_2 , ed il tubo di scarico H comunicante coll'interno del distributore per mezzo della luce h. Apposito coperchio chiude il distributore alla parte superiore; inferiormente invece esso presenta un'apertura per mezzo della quale la sua camera inferiore comunica continuamente coll'atmosfera.

Lo stantuffo multiplo T è costituito da quattro stantuffi s_1 S_1 s_2 S_2 coassiali, dei quali gli intermedi S_1 S_2 hanno diametri eguali, e gli estremi s_1 s_2 hanno diametri minori di quelli degli stantuffi intermedi, e differenti ad un tempo fra di loro.

Nell'interno del distributore D si hanno quindi cinque camere a,b,c,d,e, delle quali la a compresa tra il coperchio e lo stantuffo s_1 può comunicare coll'acqua che arriva dal tubo A oppure coll'atmosfera; le b e d tra gli stantuffi s_1 ed S_1 ; S_2 ed s_2 comunicano sempre per mezzo delle aperture o_1 o_2 coll'acqua di arrivo; la c tra gli stantuffi S_1 S_2 è sempre in comunicazione per mezzo dell'apertura h col tubo di scarico H, e finalmente la e sotto lo stantuffo s_2 che è sempre comunicante coll'atmosfera.

Per mezzo di due luci l_1 ed l_2 e dei condotti $f_1 f_2$ il distributore comunica poi rispettivamente colla camera superiore e con quella inferiore del grande cilindro M.

Essendo lo stantuffo s_1 di diametro maggiore dello stantuffo s_2 , quando lo spazio a è in comunicazione coll'aria esterna, lo stantuffo multiplo T sale sino a battere contro il coperchio del distributore; quando invece lo spazio a comunica coll'acqua di arrivo, lo stantuffo T discende sino a toccare il fondo della camera e.

Allorchè il cassetto T si muove, gli stantuffi S_1 S_2 dapprima chiudono e poscia aprono contemporaneamente le luci l_1 l_2 .

Quando il cassetto T è all'estremo superiore della sua corsa, la luce l_1 trovasi aperta nella camera c e la luce l_2 nella d. La camera superiore del cilindro M comunica allora per mezzo del condotto f_1 e della luce l_1 colla camera c del distributore e quindi per mezzo della luce h col tubo di scarico H; e la camera inferiore del cilindro M comunica per mezzo del condotto f_2 e della luce l_2 colla camera d del distributore e per mezzo della luce o_2 e del condotto C col tubo di arrivo Λ dell'acqua.

Quando invece il cassetto T è all'estremo inferiore della sua corsa, la luce l_1 trovasi aperta nella camera b e la l_2 nella camera c, e per conseguenza la camera superiore del cilindro M rimane in comunicazione col tubo di arrivo dell'acqua, e quella inferiore col tubo di scarico.

Giova notare che gli stantuffi S_i , S_j hanno altezze convenienti perchè ognuna delle luci $l_1 l_2$ sia sempre aperta in una sola delle camere del distributore.

Lo stelo dello stantuffo U presenta esternamente al cilindro M una rotella g, e quindi prolungasi in una dentiera E che comanda il rotismo registratore del volume d'acqua che attraversa l'apparecchio.

Agli estremi della corsa dello stantuffo U la rotella g batte contro un sistema di leve L che comanda per mezzo di una biella B un robinetto R collocato nel condotto C del distributore D.

Il robinetto R è a due vie con passaggi disposti ad angolo retto, e serve a mettere in comunicazione la camera a del distributore o col condotto C mediante un tubetto t, oppure coll'aria esterna mediante un tubetto t aprentesi nell'atmosfera.

La camera α comunica col condotto C quando lo stantuffo U è pressochè al termine della sua corsa ascendente; comunica invece coll'aria quando lo stantuffo U è quasi al termine della corsa discendente.

Riesce ora facile l'intendere il modo di funzionare dell'apparecchio.

Si supponga che lo stantuffo U sia così disposto che la camera a del distributore comunichi coll'atmosfera, e che arrivi acqua al contatore. Lo stantuffo multiplo T si troverà all'estremo superiore della sua corsa ascendente, le luci $l_1 \, l_4$ saranno aperte per guisa che la camera inferiore del cilindro M comunicando colla camera d del distributore potrà ricevere l'acqua di arrivo, e la camera superiore dello stesso cilindro M comunicherà colla camera c del distributore e quindi collo scarico.

Lo stantuffo U verrà quindi dall'acqua d'arrivo spinto dal basso all'alto; l'acqua d'arrivo riempirà la camera inferiore del cilindro M, e quella già esistente nella camera superiore si scaricherà nel tubo H

Verso la fine della corsa ascendente dello stantuffo U, la rotella g agendo sulle leve L fa si che

il robinetto R chiuda la comunicazione tra la camera a del distributore e l'atmosfera, e stabilisca invece quella tra detta camera a ed il condotto C nel quale giunge l'acqua a misurarsi. Questa entrando nella camera a spinge in basso il cassetto T che nella sua corsa discendente chiude le luci l_i l_2 e le riapre poscia in modo che la camera superiore del cilindro M comunichi colla camera b del distributore e perciò coll'arrivo dell'acqua, e la camera inferiore di M sia in comunicazione con la c, ossia col tubo di scarico. Lo stantuffo U prende allora a discendere e l'acqua che era entrata nel cilindro M durante la corsa di ascesa di U si scarica.

Pressochè al termine della corsa discendente dello stantuffo v la rotella g agendo nuovamente sulle leve L riconduce il robinetto R nella primitiva posizione scaricando nell'aria, per mezzo del tubetto t', l'acqua che riempiva la camera a del distributore; il cassetto T prende allora a salire e si ripetono le fasi già indicate.

L'acqua che si sfoga dal tubetto t' si potrà smaltire con apposito tubo di scarico, e trattandosi della misura di acqua di alimentazione delle caldaie, al quale scopo è, come già si notò, essenzialmente destinato il contatore di cui trattasi, detta acqua si potrà rimandare nel recipiente ove pesca il tubo di aspirazione della pompa di alimentazione.

Il contatore Pastore viene costrutto dalla Ditta Pastore-Racca di Torino, ed applicato alla misura dell'acqua di alimentazione delle caldaie diede ottimi risultati.

Contatore Lewis (fig. 43-44-45). — Il contatore Lewis si compone di due cilindri H ad assi verticali e di due stantuffi E ed F agenti simultaneamente ed in senso inverso sotto la pressione dell'acqua nei cilindri predetti.

I due stantuffi, avendo i loro steli articolati a due manovelle calettate sopra di un albero orizzontale, pongono in rotazione questo albero attorno al proprio asse.

A detto albero è fisso un rocchetto G il quale comanda una ruota dentata K fissa alla chiave di distribuzione C dell'acqua comunicante il movimento all'apparecchio registratore con quadrante L. L'acqua arriva dal tubo A in una camera cilindrica B che circonda la chiave di distribuzione C nella quale sono praticati quattro fori D per la introduzione e quattro fori D' per l'uscita dell'acqua. Questa passando per gli orifizi d'introduzione va ad agire nei cilindri al disotto di uno stantuffo ed al disopra dell'altro. La chiave C, assumendo un movimento di rotazione continuo attorno al proprio asse, presenta alternativamente i suoi orifizi di introduzione e di scarico ai cilindri ed effettua in modo continuo la distribuzione.

Il rotismo dell'apparecchio registratore ed il quadrante sono chiusi in una camera speciale nella quale non può penetrare l'aqua. Per tal modo resta evitata l'ossidazione delle varie parti di detto apparecchio e quindi il rapido consumo delle medesime.

Il coperchio del quadrante è tenuto chiuso da apposita vite sita in un foro che si copre con sigillo di controllo.

Il contatore Lewis è coslrutto dal sig. Herdevin di Parigi e fu adottato dalla Compagnia delle acque di Londra.

Contatore Frager a cilindri orizzontali (figure 46-47). — Consta questo contatore di due cilindri orizzontali C₁ C₃, C₂ C₄ posti alla parte inferiore dell'apparecchio nei quali sono mobili due stantuffi a doppio effetto P, P' con guernizioni in caoutchouc. Alla parte superiore avvi una camera D entro cui muovonsi i cassetti di distribuzione E, E' a conchiglia scorrevoli sullo specchio F che porta le luci di distribuzione.

Al disopra dei cassetti E, E' ed in corrispondenza dello sbocco del tubo di arrivo A nel contatore, è disposta una griglia destinata a trattenere le materie che possono essere trascinate dall'acqua, e ad evitare ad un tempo che i cassetti E, E' nel loro movimento abbiano a svincolarsi dagli eccentrici che li comandano.

Due alberi B, B' servono a trasmettere il movimento degli stantuffi ai cassetti E, E'. Ognuno di detti alberi porta una leva L, sotto la quale è avvitato un dado d, sulle cui facce vengono alternativamente ad agire i risalti H che presenta lo stelo dello stantuffo relativo.

Alla parte superiore ogni albero B è munito di un eccentrico e che comanda il cassetto corrispondente di distribuzione. Questo assume un moto circolare attorno all'asse dell'albero B, ed in tale movimento apre e chiude convenientemente le luci di distribuzione per guisa da introdurre in una camera del cilindro corrispondente parte dell'acqua che arriva al contatore, e far passare quella che già penetrò nell'altra camera dello stesso cilindro nel tubo di scarico S.

Un nottolino O comandato dall'albero B spinge una ruota R calettata sul primo albero dell'apparecchio registratore. Questo albero attraversando un hossolo stoppato trasmette il movimento degli stantuffi al rotismo che è chiuso col quadrante in apposita camera G.

Giova notare che il tubo di scarico è munito di valvola sferica in caoutchouc, la quale evita gli effetti nocivi dei colpi di ariete sopra i cassetti di distribuzione.

Gli stantuffi P, P' sono liberi di rotare attorno ai proprii assi; una tale disposizione è destinata ad assicurare alla guernizione un consumo regolare. La montatura del contatore Frager si compie rapidamente.

Se un tale apparecchio si munisce di una valvola di sicurezza si può applicare alla misura dell'acqua di alimentazione delle caldaie a vapore.

Questi contatori sono costrutti dalla Ditta Michel di Parigi. Alla stazione dell'Est di detta città si applicarono tre di tali apparecchi aventi il calibro (diametro dei tubi) di 60 mm., ed ognuno di essi registrò circa 200000 m³ di acqua senza richiedere riparazione alcuna.

Contatore Broquin-Müller-Roger (fig. 48). — Questo contatore è a due stantuffi ad assi orizzontali a doppio effetto e liberi di rotare sopra se stessi come nel contatore Frager precedentemente indicato.

Lo stelo di ogni stantuffo, per mezzo di organi analoghi a quelli impiegati nel contatore Frager, al termine della propria corsa comanda i relativi cassetti di distribuzione.

Ogni cilindro ha due cassetti inclinati per modo da formare tra di loro un V. Questi due cassetti agiscono come uno solo, vale a dire alimentano gli stessi condotti che fanno capo al cilindro. Con una tale disposizione si può dare una piccola apertura ad ogni luce ed evitare quindi l'inconveniente che quando gli stantuffi camminano lentamente, non compiano per intero la loro corsa e che per conseguenza l'apparecchio registratore abbia ad indicare un volume di troppo superiore al reale. Il meccanismo registratore infatti indica il numero delle corse e non il vero cammino fatto dagli stantuffi.

Gli steli degli stantuffi, i cassetti, ecc. sono in bronzo fosforato. Le guernizioni sono in cuoio. Per acqua calda, adopransi guernizioni metalliche.

I cilindri sono separati dalla parte dell'apparecchio contenente i cassetti distributori per mezzo di un diaframma in ghisa munito di due premistoppa nei quali si impegnano gli steli degli stantufi.

Il fondo in ghisa dei cilindri è mantenuto a posto per mezzo di lunghe chiavarde, il che rende facile e rapido lo smontare l'apparecchio.

Lo scarico dell'acqua si compie alla parte superiore allo scopo di esportare l'aria che potrebbe radunarsi in qualche angolo dei cilindri e nuocere alla regolarità del funzionamento.

Contatori di questo tipo furono adottati nella città di Parigi.

Contatore Schmid (fig. 49). — Questo contatore è dovuto all'Ing. Schmid di Zurigo, ma è costrutto anche in Francia dalla Ditta D'Espine-Achard e C., Ingegneri meccanici di Parigi.

Esso è specialmente adatto alla misura dell'acqua di alimentazione delle caldaie.

Atti della Soc. degli Ing. ed Arch. - 10.

Il meccanismo è costituito di due stantuffi in bronzo od in ghisa, senza alcuna guernizione, mobili entro due cilindri di bronzo ad assi verticali. Detti stantuffi sono collegati per mezzo di glifi rettilinei a due manovelle disposte ad angolo retto e calettate sopra un medesimo albero orizzontale.

L'acqua entrando dal tubo A ed uscendo da quello B imprime un moto rettilineo alterno alla coppia di stantuffi, moto che trasformasi colla disposizione testè indicata in circolare continuo dell'albero.

Questo albero trasmette poi per mezzo di una contromanovella il suo movimento di rotazione al rotismo registratore.

La distribuzione dell'acqua ai due stantuffi è effettuata dagli stantuffi medesimi, i quali sono muniti di canali distributori per guisa che ognuno di essi funziona da cassetto distributore per l'altro.

Tutto il meccanismo trovasi a contatto coll'acqua; disposizione questa assai pratica evitando l'impiego dei bossoli stoppati.

La lunghezza degli stantuffi è grande a fronte del diametro e della corsa dei medesimi, per cui essi guidansi nel loro movimento da se stessi.

Sopra l'apparecchio trovasi nella parte centrale un lubrificatore a grasso per l'albero orizzontale di cui sopra.

Se l'acqua a misurarsi contiene materie in sospensione conviene farla attraversare un filtro prima che si introduca nell'apparecchio.

L'apparecchio è poco voluminoso e di una grande semplicità.

I risultati da esso forniti, stando ai rapporti fatti sul medesimo da diversi Ingegneri esteri, sono assai buoni. I prezzi però di simili contatori sono assai elevati, come rilevasi dal qui unito specchio.

Calibro in mm.	Prezzo in Franchi
40	550
50	700
100	1250
125	2300

Contatore Frager a cilindri verticali (fig. 50). — Il contatore di cui trattasi presenta due cilindri verticali C, C' collocati l'uno a fianco dell'altro nei quali sono mobili due stantuffi P, P' aventi i loro steli cavi. In una camera sovrastante ai cilindri trovasi un distributore D che presenta due pareti piane verticali, nelle quali sono praticate le luci di distribuzione.

A due aste abbracciate dagli steli cavi degli stantuffi sono uniti due cassetti distributori T, T', scorrevoli sugli specchi G, G' applicati alle pareti verticali predette del distributore D.

Un coperchio che porta il rotismo ed i tubi A ed S di arrivo e di scarico dell'acqua chiude superiormente l'apparecchio. L'acqua entra nel contatore dal tubo A, attraversa un filtro costituito da una lastra bucherellata F, circonda il distributore D, entra nei cilindri C, C' e quindi si scarica dal tubo S.

Il passaggio dell'acqua dal tubo di arrivo a quello di scarico si compie nel modo seguente.

Il cassetto distributore T' sia nella posizione indicata in figura per la quale trovasi scoperta la luce 1 del relativo specchio G'. L'acqua di arrivo attraversando detta luce si avvia alla camera inferiore del cilindro C al disotto dello stantuffo P. Essendo per detta posizione del cassetto T' la luce 3 dello specchio G' in comunicazione colla camera superiore dello stesso cilindro C, l'acqua contenuta in questa camera per mezzo della cavità del cassetto s'avvia allo scarico S.

Lo stantuffo P in tali condizioni prende a salire, ma prima di arrivare al termine della corsa, il fondo del suo stelo incontra l'estremità inferiore dell'asta che porta il cassetto T. Questo, spinto all'insù dallo stantuffo P, scorre allora sullo specchio G, scopre la luce 4 e copre invece la luce 2.

Gli orifizi 4 e 2 comunicano allora rispettivamente colla camera superiore e con quella inferiore del cilindro C'. L'acqua che trovasi nella camera inferiore del cilindro C' si scarica quindi per mezzo della luce 2 e della cavità del cassetto T nel tubo S, mentre l'acqua che arriva da A per mezzo della luce 4 passa al disopra dello stantuffo P' facendolo discendere.

Questo, per mezzo del suo stelo, prima di giungere al termine della corsa discendente fa scorrere dall'alto al basso il cassetto T' che scopre la luce 3 e copre invece la 1.

La pressione che manteneva sollevato lo stantuffo P esercitandosi ora sulla faccia superiore di questo, lo obbliga a discendere.

Al termine della discesa dello stantuffo P, la pressione che manteneva lo stantuffo P' in basso viene ad esercitarsi sulla faccia inferiore di questo obbligandolo a salire e riportare il cassetto T' nella posizione iniziale.

Il movimento continua così passando per le fasi accennate.

La registrazione del volume d'acqua che attraversa il contatore si compie per mezzo di un nottolino unito al cassetto T, il quale nottolino ogni qual volta il cassetto T discende, si impegna fra i denti di una prima ruota K la quale trasmette il movimento al rotismo.

Sul quadrante vengono quindi registrati i volumi d'acqua passati nell'apparecchio ogni quattro corse compiute dai due stantuffi.

I cilindri, il distributore ed il coperchio del contatore sono in ghisa, le altre parti tutte in bronzo; le guernizioni degli stantuffi e del coperchio, in caoutchouc.

La posizione verticale dei cilindri, e la loro re-

lativamente grande capacità, il comando diretto del rotismo registratore e dei cassetti di distribuzione, il piccolo spostamento di questi e la loro posizione verticale che li sottrae all'azione distruttiva della fina sabbia che può essere trascinata dall'acqua, assicurano il lodevole funzionamento dell'apparecchio.

In caso di necessità il contatore facilmente si può smontare, bastando all'uopo togliere le viti che uniscono il coperchio al corpo del contatore. Tosto si possono in tal modo esaminare le parti interne del medesimo, toglierle e sostituirle con altre che vengono direttamente fornite dalla Casa costruttrice di questi apparecchi.

Giova notare che per sicurezza contro le frodi, il rotismo è munito di sigillo a ceralacca, il quale devesi rompere se vuolsi aprire la scatola che contiene il rotismo medesimo.

Il contatore Frager di cui trattasi, quantunque abbia due cilindri, occupa uno spazio relativamente piccolo per cui non riesce ingombrante, e facilmente si può proteggere contro il gelo.

Il quadrante del rotismo registratore essendo inclinato, comodo riesce l'effettuare su di esso la lettura.

Le varie parti di questo apparecchio sono di solida costruzione, e non abbisognano di alcuna lubrificazione.

Il contatore Frager può applicarsi, sopprimendo le guernizioni in caoutchouc, alla misura dell'acqua di alimentazione delle caldaie, delle soluzioni calde di zucchero nelle raffinerie, ecc.

Può inoltre questo contatore essere adoperato per misurare i volumi di gas compresso e di vapore.

In questo caso si dovrà però avere l'avvertenza di non spingere i deflussi oltre quelli cui corrispondono le velocità degli stantuffi adottate nella misura dell'acqua.

La messa in carico dovrà inoltre essere fatta con cura e lentamente per mezzo di una valvola collocata dopo il contatore.

Per dette applicazioni i contatori ricevono disposizioni speciali.

Nella seguente tabella sono riportati i prezzi di questi contatori:

Numero	Diametro degli orifizi di entrata ed uscita in mm.	Prezz a Parigi in Fr.
1	8	85
2	10	115
3	15	165
4	20	200
5	30	275
6	40	450
7	60	700
8	80	1000
9	100	2400
10	150	3000

I contatori Frager vengono costrutti dalla Ditta Michel e C. di Parigi; essi sono molto diffusi in Francia, ed in Italia trovansi già applicati in Napoli, Ferrara e Bergamo.

Contatore Schreiber (fig. 51). — Il contatore Schreiber, costrutto dalla Casa Bariquand e Marre di Parigi, si compone di una cassa BB di ghisa contenente due cilindri verticali nei quali si muovono due stantuffi D, della tavola T di distribuzione dell'acqua, del coperchio C e finalmente della scatola A A contenente il rotismo. Nella figura 50 è rappresentata la sezione del contatore fatta secondo gli assi di uno stantuffo e della distribuzione dell'altro.

Il secondo stantuffo comanda il primo con una disposizione perfettamente simmetrica a quella rappresentata in figura.

Lo stelo F di ogni stantuffo porta due caviglie G che agiscono sopra una leva a squadra J in corrispondenza del punto H. Questa leva trasmette il movimento di uno stantuffo D al cassetto di distribuzione L dell'altro.

La tavola di distribuzione T è munita di condotti che mandano l'acqua ora al disopra ed ora al disotto degli stantuffi. Essa è attraversata dalla leva J e porta lo specchio M le di cui luci corrispondono ai condotti della tavola medesima. Queste luci vengono aperte o chiuse dal cassetto che vi scorre sopra in un senso od in senso opposto a seconda del movimento dello stantuffo che lo comanda.

Alla parte superiore lo stelo F è munito di una guida N ad elica che durante il movimento dello stantuffo fa compiere una frazione di giro attorno al proprio asse ad un'asta verticale O parimente foggiata ad elica.

L'asta O trasmette il movimento al rotismo registratore per mezzo di un nottolino agente sopra una prima ruota R.

Il coperchio G porta gli orifizi di arrivo e di uscita dell'acqua.

Tutto il sistema è così disposto da poter essere smontato e rimontato assai facilmente. Esso è di solida costruzione e non abbisogna di alcuna lubrificazione speciale.

· I prezzi dei contatori Schreiber sono qui riportati:

Numero	Diametro degli orifizi in mm.	Prezzo a Parigi in Fr.
1	8	85
2	10	115
3	15	165
4	20	200
5	30	275
6	40	450
7	60	700
8	80	1000

Contatore Deplechin e Mathelin. — Esso si compone essenzialmente di tre cilindri ad assi orizzontali disposti a 120° l'uno dall'altro nei quali scorrono tre stantuffi a semplice effetto. Questi sono collegati per mezzo di bielle e di una manovella a gomito ad un medesimo albero verticale al quale imprimono un moto rotatorio (arbre villebrequin). Tale disposizione è analoga a quella del motore Brotherood.

Il movimento rotatorio dell'albero si trasmette al rotismo registratore.

La disposizione indicata per gli stantuffi presenta l'inconveniente degli impuntamenti delle teste delle bielle. Per diminuire detto inconveniente è necessario che l'albero roti lentamente, il che porta all'impiego di grandi stantuffi.

Un tale contatore è poco adoperato nella pratica; ricevette tuttavia applicazione a Bruxelles.

Contatore Samain (fig. 52-53-54). — Il contatore di cui trattasi è costituito da quattro cilindri, M, N, P, Q, aventi i loro assi giacenti in un medesimo piano orizzontale e collocati a 90° l'un dall'altro. In questi cilindri muovonsi quattro stantuffi a fodero ed a semplice effetto coi loro steli articolati ad una stessa manovella a gomito d'un albero verticale, il quale assume così un moto rotatorio continuo attorno al proprio asse, mentre gli stantuffi hanno moto d'andivieni nei proprii cilindri.

I cilindri sono di ghisa fusi in un pezzo, foderati internamente in bronzo e chiusi con fondi a flange e chiavarde.

Gli stantuffi sono in bronzo con guernizione di cuoio o di feltro.

L'albero verticale, che è di bronzo, comanda la distribuzione dell'acqua ai quattro cilindri.

Perciò a questo albero nella parte superiore dell'apparecchio avvi una camera cilindrica C alla quale fa capo il tubo di arrivo A dell'acqua. Nell'interno di detta camera trovasi il cassetto di distribuzione D in ebonite, che essendo fissato all'estremo del predetto albero, muovesi circolarmente sopra uno specchio di bronzo, in cui sono praticate le luci di comunicazione coi condotti destinati a portare l'acqua nei quattro cilindri orizzontali. Il cassetto è equilibrato attesochè, come vedesi in figura 54, la ralla dell'albero è foggiata a guisa di stantuffo che riceve sulla faccia inferiore la pressione dell'acqua proveniente dal tubo di arrivo. Con ciò rimane diminuito l'attrito tra il cassetto e lo specchio.

Alla parte superiore del cassetto trovasi unito al medesimo un piccolo albero verticale coassiale con quello mosso dagli stantuffi. Questo alberetto partecipando al movimento del cassetto distributore pone in azione il rotismo registratore.

Il tubo B di scarica dell'acqua si diparte dalla

camera centrale dell'apparecchio nella quale congiungonsi i quattro cilindri orizzontali.

Apposito foro con tappo a vite serve a scaricare completamente l'acqua contenuta nell'apparecchio, nel caso in cui per qualche tempo non dovesse funzionare.

Il modo di agire dell'apparecchio è facile ad intendersi.

L'acqua giungendo dal tubo A passa nella camera cilindrica C che contiene il cassetto di distribuzione D, entra in due condotti aperti dal cassetto medesimo e penetra in due dei quattro cilindri orizzontali adiacenti l'unoall'altro.

Gli stantuffi di questi due cilindri vengono spinti verso il centro dell'apparecchio. Nello stesso tempo l'acqua che precedentemente aveva agito sopra gli altri due stantuffi, è respinta da questi nei condotti che la portano nella cavità centrale del cassetto distributore; di qui essa scende nella parte centrale del contatore e trova aperto l'ingresso al tubo di uscita. L'albero verticale del contatore rotando attorno al suo asse sposta il cassetto di distribuzione per guisa che mentre i due primi stantuffi giungono al termine delle rispettive corse, si chiudano gradatamente le luci d'ingresso dell'acqua nei relativi cilindri e si aprano quelle d'immissione dell'acqua negli altri due.

Questo contatore è di solida costruzione e di facile smontatura, ma è assai voluminoso, presenta l'inconveniente dell'impuntamento degli steli degli stantuffi, come si accennò pel contatore precedente, e di più è assai costoso.

I prezzi sono qui indicati:

Calibro in mm. . . . 40 45 20 30 40 60 Prezzo in Franchi . . . 435 475 220 350 550 900

Contatore Tylor (fig. 55). — Consta questo contatore di una cassa A di ghisa galvanizzata, contenente quattro cilindri orizzontali B, due a due coassiali e rivestiti internamente di bronzo. Questi cilindri fanno capo ad una camera centrale nella quale penetra l'acqua proveniente dal tubo di arrivo.

In detti cilindri sono mobili quattro stantuffi C, due a due collegati fra di loro per mezzo di una rigida asta di bronzo e liberi di rotare sui proprii assi. Ciò assicura un consumo regolare delle guernizioni, le quali sono di cuoio imbottito. Queste si possono facilmente visitare e riunovare togliendo i fondi dei cilindri. La distribuzione dell'acqua si compie per mezzo di valvole a cassetto a tre luci, tenute contro i loro specchi dalla pressione stessa dell'acqua. Anche questi cassetti facilmente si possono all'occorrenza riparare e cambiare.

Ognuna delle coppie di stantuffi con semplice meccanismo manovra il cassetto dell'altra coppia. Il movimento sia degli stantuffi, che dei cassetti, è affatto libero, non essendovi nè guide, nè bossoli stoppati.

L'acqua dopo aver attraversato un filtro passa nella camera centrale; colla sua pressione pone in movimento gli stantuffi, i quali agiscono sui cassetti che la distribuiscono alternativamente alle estremità dei cilindri e la lasciano quindi uscire per mezzo delle proprie luci centrali. L'asta di collegamento degli stantuffi superiori comanda il rotismo registratore.

Questo contatore è di semplice e solida costruzione, essendo tutte le sue parti mobili di bronzo e le guernizioni di cuoio, e mancando guide, bossoli stoppati, ecc., raramente necessita riparazioni, le quali, d'altronde, riescono di facile esecuzione.

Questo contatore viene fornito dalla Ditta Tylor e Sons di Londra, ai seguenti prezzi:

Calibro in mm. . . . 10 13 20 25 Prezzo in Lire . . . 87 118 175 250

Contatori di tipi diversi.

Oltre ai contatori accennati, sonvene altri che non appartenendo in modo assoluto ad alcuna delle categorie in cui dividemmo questi apparecchi, costituiscono una classe speciale. Di questi accenneremo pure ai principali.

Contatore Everett (fig. 55). — L'organo principale di questo contatore è un cilindro ad asse verticale sulla cui superficie convessa sono praticate delle scanalature elicoidali che l'acqua percorre dall'alto al basso imprimendo al cilindro un moto di rotazione attorno al proprio asse.

L'apparecchio registratore è un rotismo ordinario, il quale è continuamente a contatto coll'acqua.

Questo contatore è dotato di notevole sensibilità e precisione, ma presenta vari inconvenienti, i primi fra i quali sono:

- 1. La perdita considerevole di carico prodotta dal passaggio dell'acqua tra le strette scanalature del cilindro e le pareti del corpo del contatore;
- 2. Il facile arresto del movimento dell'apparecchio in causa di materie eterogenee trascinate dall'acqua;
- 3. La difficoltà che presenta l'apparecchio ad essere regolato.

Nella pratica perciò ricevette limitate applicazioni.

Contatore Nasch (fig. 57-58-59-60). — Questo contatore a stantuffo rotativo è conosciuto in America col nome di Crown meter (contatore a corona).

Esso consta di un cilindro verticale AB in ghisa, munito dei condotti di arrivo e di uscita dell'acqua e contenente il motore. Un coperchio C, pure di ghisa, unito al cilindro con flange e chiavarde, chiude superiormente il cilindro medesimo e contiene il rotismo registratore.

Il motore è quanto havvi di originale di questo contatore. Esso si compone di quattro parli, di cui una sola è mobile.

Una di queste parti è una corona fissa G a dentatura interna, nella quale ruota un rocchetto F che costituisce lo stantuffo.

La corona G ha un dente di più del rocchetto; i profili dei denti presentano dei tratti di circonferenze primitive.

Mentre il rocchetto rota attorno al proprio asse e si sviluppa sulla dentatura interna della corona G, divide sempre la cavità della corona stessa in due camere, di cui una comunica coll'entrata e l'altra coll'uscita dell'acqua.

Il rocchetto presenta sopra ognuna delle sue faccie una cavità centrale ed attorno a questa una profonda scanalatura nn.

La cavità centrale inferiore m' del rocchetto comunica colla scanalatura superiore nn per mezzo di condotti obliqui praticati nel corpo dello stantuffo. Analogamente la cavità centrale superiore m comunica colla scanalatura inferiore n' n'.

La corona G ed il rocchetto F hanno la stessa altezza e sono racchiusi tra le altre due parti del motore costituite da due dischi H H' orizzontali, simmetrici e fissi, funzionanti da cassetti distributori.

Ognuno di questi dischi presenta un foro centrale che serve di ammissione pel cassetto inferiore H' e di uscita per quello superiore H. Inoltre nello spessore dei dischi sono praticati dei canaletti curvi aperti alle loro estremità sulle faccie dei dischi stessi che sono aderenti al rocchetto. Ciascuno di detti canaletti, per mezzo dell'apertura posta verso il centro del disco cui appartiene, comunica con una delle scanalature circolari del rocchetto, e coll'altra apertura invece comunica col vano esistente tra' le due dentature.

L'acqua penetra per mezzo del tubo L nella capacità S del cilindro AB, attraversa un filtro f ed il foro centrale del cassetto inferiore H', va nella cavità centrale m' dal rocchetto, e per mezzo dei condotti obliqui che presenta il rocchetto penetra nella scanalatura $n\,n$ del rocchetto medesimo. Di qui, percorrendo i canaletti curvi anzi accennati del cassetto o disco superiore H, si porta fra i denti imprimendo al rocchetto F un moto di rotazione attorno al proprio asse ed uno di sviluppo sulla dentatura interna della corona G.

Dalla parte opposta l'acqua esce dall'intervallo compreso fra la dentatura per mezzo dei canaletti del cassetto o disco inferiore H', passa nella scanalatura inferiore n'n' del rocchetto, per mezzo

dei condotti obliqui praticati nello stantuffo si porta nella cavità centrale superiore m del medesimo e di qui passando attraverso al foro centrale del disco o cassetto H va nella camera N del coperchio dell'apparecchio, donde penetra nel condotto di scarico M.

Il rocchetto porta alla sua parte superiore un'asta in bronzo che percorre una circonferenza di cerchio ed aziona una manovella fissa al primo albero dell'apparecchio registratore che non presenta alcuna particolarità.

Il quadrante è graduato in metri cubi e multipli: una grande lancetta indica però i litri da 0 a 100, ciò che permette di verificare l'esattezza dell'apparecchio.

La corona G è in metallo bianco (lega di antimonio), il rocchetto è in ebonite, i cassetti sono in bronzo.

La smontatura dell'apparecchio è assai semplice e rapida; la solidità del contatore è notevole.

Questo apparecchio è più esatto, pei piccoli deflussi, dei contatori di velocità, ma lo è meno di quelli a stantuffo. Ciò dipende dal fatto che esso non ha, come questi ultimi, una guernizione perfettamente ermetica e non può separare l'acqua in due parti che in grazia alla precisione della sua esecuzione.

Il Crown meter è costrutto dalla Casa Michel di Parigi, che lo fornisce ai prezzi qui indicati:

Calibro in mm. 10 15 20 30 40 Prezzo in Lire 80 90 120 180 280

Esso è assai adoperato in America ed in varie città d'Europa, fra le quali citiamo Parigi e Napoli, dove fu essenzialmente adibito alla distribuzione di acqua per forza motrice.

Contatore Thomson (fig. 61-62). — La parte principale di questo contatore è costituita da un disco piano D inclinato all'orizzonte e solidale ad una sfera B colla quale ha comune il centro e ruota attorno all'asse verticale dell'apparecchio.

La sfera è sostenuta da apposito sopporto ed il disco nel suo movimento tocca continuamente due superficie coniche coassiali che costituiscono i fondi di una scatola contenente disco e sfera.

Questa scatola è racchiusa entro un involucro C cui fa capo il tubo d'arrivo A dell'acqua e dal quale si diparte quello di scarico S.

Alla parte superiore la sfera porta una caviglia, i cui punti descrivendo circonferenze di cerchio poste in piani orizzontali, per mezzo di apposita manovella calettata su di un primo albero verticale, può trasmettere il movimento all'apparecchio registratore.

Detta caviglia è inoltre munita di una rotella conica che, sviluppandosi sopra la superficie conica di un tubo abbracciante il primo albero del rotismo, serve di guida al movimento della sfera.

Tutto o parte del rotismo trovasi a contatto dell'acqua, mentre il quadrante è racchiuso in apposita scatola munita di bossolo stoppato.

L'acqua giungendo dal tubo A passa nella camera superiore aa dell'involucro CC per mezzo di una luce b di area assai maggiore di quella dell'orifizio di entrata, penetra nella scatola della sfera e del disco, e movendosi in questa scatola circolarmente imprime una rotazione al complesso della sfera e del disco attorno all'asse verticale dell'apparecchio e quindi per mezzo della luce c si avvia al tubo di scarico S il cui orifizio è pari a quello di arrivo.

Evidentemente il disco funziona da motore e da valvola di distribuzione contemporaneamente.

Questo contatore occupa piccolo volume, è assai leggero e di solida costruzione.

Molti di tali contatori sono applicati in America e specialmente a New-York e Brooklyn e diedero risultati soddisfacenti.

I prezzi di questi apparecchi sono qui indicati:

Calibro in mm. 18 19 20 28 56 110 Prezzo in Lire 62 73 165 168 400 1600

ESPERIENZE

instituite sopra vari sistemi di contatori nello Stabilimento idraulico della R. Scuola di applicazione per gli Ingegneri

I contatori ai quali noi accennammo non costituiscono che una parte molto piccola della grandissima serie degli apparecchi che vennero finora costrutti per la misura dell'acqua.

L'Ing. M. John Thomson, in una sua comunicazione alla Società degli Ingegneri civili americani fatta nel luglio 1891, affermava che dal 1837 al 1890, periodo di 53 anni, l'Ufficio delle privative degli Stati Uniti diede 678 brevetti per contatori d'acqua, mentre che dal 1824 sino al termine del 1889, cioè in 65 anni, la Gran Bretagna ne accordò 231; in totale quindi 909 brevetti di invenzione per le due sole nazioni accennate.

Aggiungansi circa 250 brevetti presi in Francia, Belgio e Germania, e si avrà un'idea dell'enorme quantità di contatori d'acqua che attualmente trovansi in commercio.

Se molti sono i contatori di cui attualmente si può disporre, pochi sono quelli però che con vantaggio

possono applicarsi onde conseguire in modo abbastanza soddisfacente lo scopo cui sono destinati; fra questi trovansi appunto i contatori da noi indicati.

La grande quantità di questi meccanismi, se prova l'utilità dei medesimi nella pratica, lascia però una grande incertezza nella scelta del tipo più conveniente, incertezza che viene aumentata ancora dalle numerose attestazioni di Società, Municipi, Amministrazioni private, ecc., che i costruttori di simili apparecchi inviano agli Ingegneri, agli Industriali, ai privati, ecc., attestati dai quali nulla di preciso si può desumere.

Manifesta era quindi la necessità di instituire una serie di esperienze sui principali tipi di contatori, onde dedurre il grado di esattezza nella misurazione dell'acqua, la sensibilità e le perdite di carico cui essi danno luogo, elementi ai quali devesi por mente prima di applicare su vasta scala simili apparecchi.

A tale precipuo scopo, nello Stabilimento idraulico della nostra Scuola d'applicazione per gli Ingegneri che, come è noto, possiede un'ampia vasca di misura colla quale si può esattamente valutare il volume d'acqua che in un dato tempo viene in essa introdotto, si costruì una condotta d'acqua potabile del diametro di 80 mm. e nella quale la pressione statica può raggiungere i 58 metri circa.

Da questa condotta si distaccò un ramo verticale che fa capo ad un tubo orizzontale munito di parecchi robinetti di attignimento aventi diametri differenti, ed ai quali si possono applicare i contatori di diversi calibri da sperimentarsi.

Apposita valvola a saracinesca disposta sulla condotta principale serve a regolare in questa la pressione che viene indicata da un manometro.

Le esperienze sui contatori si eseguirono nel modo seguente:

Ad uno dei robinetti anzi accennati si adattava un tubo di piombo, il quale faceva capo al contatore da esperimentarsi. Un altro tubo, pure di piombo, dipartendosi dal contatore versava liberamente l'acqua che aveva posto in azione il contatore nella vasca di misura.

Trattandosi di piccole erogazioni, anzichè versare l'acqua scaricantesi dal contatore nella vasca di misura, la si mandava in un apposito serbatoio, della capacità di 270 litri circa. Questo serbatoio fu provvisto di tubo di livello e di scala graduata, colla quale esattamente potevasi dedurre il volume d'acqua in esso contenuto, corrispondentemente ad un dato livello.

I tubi di piombo erano sempre del diametro degli orifizi di entrata e di uscita dei contatori cui erano destinati. Due manometri, posti uno sul tubo di arrivo e l'altro sul tubo di scarico presso il contatore, servivano a determinare la perdita di carico dovuta alla resistenza dell'apparecchio.

Regolando convenientemente la saracinesca della condotta principale, il robinetto a cui era innestato il tubo destinato a portar l'acqua al contatore, e per ultimo il robinetto di cui sempre era provvisto al suo estremo il tubo di scarico, si poteva far variare a volontà la pressione sotto la quale il contatore funzionava.

Al termine di ogni esperienza si misurava colla vasca, oppure col serbatoio sopra accennato, il volume di acqua realmente erogato; si faceva la lettura sul quadrante del contatore del volume registrato, e paragonando questi due risultati sperimentali, potevasi dedurre l'approssimazione fornita nella misura dell'acqua dal contatore.

I manometri suddetti indicavano la pressione nel tubo di arrivo e quella nel tubo di scarico; la differenza delle loro indicazioni rappresentava la perdita di carico dovuta alle resistenze dell'apparecchio.

Le esperienze si fecero con efflussi continui e pressioni costanti, nonchè con erogazioni intermittenti, manovrando cioè il robinetto posto all'estremo del tubo di scarico in modo da aprirlo e chiuderlo continuamente. E ciò allo scopo di porre il contatore in condizioni prossime a quelle in cui esso trovasi quando deve misurare il volume di acqua che gaspillasi da robinetti le cui aperture e chiusure avvengono saltuariamente e bruscamente; nonchè in condizioni simili a quelle in cui il contatore si troverebbe qualora avesse a misurare acqua sollevata per mezzo di una pompa.

Per ogni contatore poi si determinò il minimo volume d'acqua che colla pressione di circa 58 metri era indicata dal contatore medesimo. E qui osserviamo che tale ricerca si fece soltanto per l'indicata pressione, perchè il volume d'acqua che può attraversare un contatore senza porlo in azione si può ritenere, e d'altronde fu constatato anche coll'esperienza, indipendente dalla pressione.

I tipi di contatori sperimentati sono in numero di 17.

Riportiamo nelle seguenti tabelle i risultati di 264 esperienze su di essi istituite negli anni 1892-93-94.

Contatori a ruota.

gressivo	Tipo	zio arrivo netri	Pressione manometri nel		es	Durata della sperien			d'acqua n r i	Differ in			rore /0	Eroga-	Minimo volume col quale
Numero progressivo delle esperienze	del Contatore	Calibro Diametro orifizio arrivo in millimetri	tubo tul di di arrivo scar in ir metri met	Perdits	ore	1'	1"	misurato	indicato	+	_	+	-	in litri per ora	agisce il conta tore in litri per ora
1 2 3 4 5 6 7 8	Siemens Adamson	20	58 5	1 1 5 5 5 5 15 8 22 8 32 12 8 3 yzione ir	» » » » 2	25 15 8 9 11 15 »	35 30 30	247.3 252.3 251.6 257.0 253.6 206.3 200.0 92.8	250 250 250 250 245 200 415 410	2.7 » » » » 17.2	» 2.3 1.6 7 8.6 6.3 85 »	1.09 » » » » 18.5	» 0.91 0.64 2.70 3.39 3.05 42.5 »	576 1008 1692 1692 1296 792 "	» » » » » 100
9 10 11 12 13 14 15	Siemens Halske	13	10 20 30 2 40 30 50 4 58	1 1 9 1 8 2 2 6 4 4 5 5 5 9 1 8 3 zione in	» » » 1 3 termi	45 58 38 34 58 26 30 ittente))))))))))	205 470 504 494 988 967 234 177	200 500 500 500 4000 4000 200 200	30 6 12 33 33	5 4 » 34	% 6.38 % 1.21 1.21 3.41 % 13.00	2.46 » 0.79 » » 14.53	273 486 795.6 871.8 1021.8 674.4 »	» » » » 66.(
17 18 19 20 21 22 23 24	Tylor	10	10 20 30 40 50 58 58	0 2 0 10 0 20 0 30 0 40 0 50 8 »	1 1 ,, ,, ,, ,, 3	44 2 42 39 36 32 **))))))))	241 243 244 243 247 246.5 108 242	250 250 250 250 250 250 250 400 250	9 7 6 7 3 3.5 8	» » » » 8	3.73 2.88 2.46 2.88 1.21 1.42 »	» » » » 7.41	139.2 235.2 348.6 373.8 411.6 462.0	» » » 36.
25 26 27 28 29 30 31 32	Tylor	10	10 20 30 40 50 58 58	0 2 0 10 0 20 0 30 0 40 8 42 8 22 20 30	1 1 3 3 3 3 21 1term	16 14 32 27 27 36 »	» 4 35 » »	235 240 240 245 251 247 289 242	250 250 250 250 250 250 260 250	15 10 10 5 3 8	» » 1 » 29 »	6.38 4.17 4.17 2.04 3.31	» » » 0,40	185.5 194.6 450.0 525.6 558.0 411.6	» » » » 13.8
33 34 35 36 37 38 39 40	Tylor	10	10 20 30 40 50 58 5	0 2 0 10 0 20 0 30 0 40 0 50 8 »	2 » » » » 8 termi	52 25 22 19 17 »	» 14 26 35 »	251 248 245 247 249 252 195 252	250 250 250 250 250 250 250 263	2 5 3 1 3 1	1 » » 2 »	0.81 2.04 1.21 0.40 2.56	0.40 » » 0.79 » 4.37	125.5 286.2 579.6 658.8 759.6 889.2	» » » » » 24.4
41 42 43 44 45 46 47 48	Tylor	25	10 20 30 2 40 30 50 40 58	0 2 6 4 6 4 7 3 8 2 8 2 8 2 8 »))))) 1	22 12 14 15 15 16 30	32 32 30 20 30 40 »	502 505 503 501 503 501 244 506	500 500 500 500 500 500 200 500))))))))))	2 5 3 1 3 1 44 6	» » » » »	0.40 0.99 0.60 0.20 0.60 0.20 18.03 1.19	1335.6 2415.6 2088.0 1944.0 1942.0	» »

gressivo	Tipo	izio arrivo	Press manon no	etrica	carico		Durata della sperien		i	d'acqua n tri		renza n	Err 0,		Eroga-	Minimo volume col quale
Numero progressivo delle esperienze	del Contatore	Calibro Diametro orifizio arrivo in millimetri	tubo di arrivo in metri	tubo di scarico in metri	Perdita di ca in metri	ore	1'	1"	misurato	indicato	+	-	+	-	in litri per ora	agisce il conta- tore in litri per ora
49 50 51 52 53 54 55 56	Faller	10	2 10 20 30 40 50 58 e	1 8 16 24 37 48 58 rogazio	1 2 4 6 3 2 3	47 16 5 15 6 1 16 termi	20 45 12 40 9 18 ")))))))	15473 9990 4405 15897 5955 980 688 921	16000 10300 4500 16000 6000 1000 700 900	527 310 95 103 45 20 12))))))))	3.41 3.10 2.16 0.65 0.76 2.04 1.74	» » » » » » » 2.28	326.9 596.4 847.2 1014.6 968.4 753.6	» » » » » 43
57 58 59 60 61 62 63 64	Dreyer	13	2 10 20 30 40 50 58	0 6 14 23 38 48 58 crogazio	2 4 6 7 2 2 »	» » » » 2 termi	32 45 41 10 34 44 27 ttente	3 30 30 42 »	251 256 260 248 248 253 260 256	250 250 249 245 250 250 228 185)))))))))))))))))))	1 6 11 3 8 32 71))) 0.81))	0.40 2.34 4.23 1.21 3.10 12.31 27.73	469.8 990.0 1357.2 1389.6 437.4 1105.8	» » » 106.1
65 66 67 68 69 70 71 72	Wolf Breslauer Metaligiesserei	10	2 10 20 30 40 50 58 e1	0 7 13 22 34 47 58 rogazio	2 3 7 8 6 3 »	» » » 1	58 30 21 20 24 34 45 ittente	32 32	494 507 495 481 481 498 118	500 500 500 500 500 500 400 200	6 "5 19 19 2 "	7 3 3 3 18	1.21 3.95 3.95 0.40 9.89	» 4 38 » » » 15.25 »	511.0 988.6 1400.4 1443.0 1195.2 865.1 "	» » » » 67.4
73 74 75 76 77 78 79 80	Meinecke	20	2 10 20 30 40 50 58 e	1 9 17 28 39 49 58 rogazio	1 1 3 2 1 1 **	» » " » 3	17 7 6 7 9 13 40 ttente	52 50 23 18 25 19	251 251 247 249 251 252 174 192	250 250 250 250 250 250 250 450 200	3 1 3 0	1 1 3 1 2 24) 1.21 0.40)) 4.17	0.40 0.40) 0.40 0.79 13.79	842.8 1922.4 2321.6 2044.8 1598.4 1134.0	» » » » 47.5
81 82 83 84 85 86 87 88	Schinzel	10	2 10 20 30 40 50 58	0 2 5 6 8 31 58 rogazio	2 8 15 26 32 19 »	» » » » 3 termi	51 52 36 27 25 32 51)) 23))	240 496 514 483 494 482 260 208	200 500 500 500 500 500 200 200	4 » 17 6 18 »	40 3 14 3 60 8	» 0.81 » 3,52 1.21 3.73 »	16.67 2.72 " " " 2.31 3.85	282.4 571.2 856.8 1058.4 1185.6 903.7	» » » » 67.5
89 90 91 92 93 94 95	Michel	7	2 10 20 30 40 50 58	0 2 5 7 10 25 58 rogazio	2 8 15 23 30 25 »	1 » » » 2 termi	41 32 22 16 14 19 »	28 50 55 45 40 »	149 245.5 244 255 258 252.5 246 145	150 250 250 250 250 250 250 260 150	1 4.5 6 » » 14 5	» » 5 8 2.5 »	0.67 1.83 2.46 " " 5.71 3.45	» » 1 96 3.10 0.99 »	88.5 453.6 641.2 903.6 1049.4 770.4	» » » » 123.0

Atti della Soc. degli Ing. ed Arch. — 11.

gressivo	Tipo	ro izio arrivo netri	manor	sione netrica ~l	di carico metri		Durata della perienz		Volume in lit	n	Differ		Err 0/		Eroga-	Minimo volume col quale
Numero progressivo delle esperienze	del Contatore	Calibro Diametro orifizio strivo in millimetri	tubo di arrivo in metri	tubo di scarico in metri	Perdita di in met	ore	1′	1"	misurato	indicato	+	-	+		in litri per or a	agisce il conta- tore in litri per ora
97 98 99 100 101 102 103 104	Michel	10	2 10 20 30 40 50 58 e	0 4 8 12 15 38 58 rogazi	2 6 12 18 25 12 25 one in	2 » » » » 4	30 31 19 15 13 12 »	» 20 45 40 » »	256.8 243.9 246.1 245.4 248.5 245.9 204 168.9	250 250 250 250 250 250 250 460 470	» 6.4 3.9 4.6 1.5 4.1 » 1.1	68	2.50 1.58 1.87 0.60 1.67 0.61	2.65 " " " " 21.57	102.7 472.0 763.2 934.6 1090.8 1229.5	» » » » 510
105 106 107 108 109 110 111 112	Michel	20	2 10 20 30 40 50 58	0 5 40 14 18 41 58 rogazi	2 5 40 46 22 9 »	» » » » 2	11 6 4 3 2 30 ittente	30 30 45 45 10 55 »	248.2 249.9 248 249 248.4 255.1 255 245.5	250 250 250 250 250 250 260 470 270	1.8 0.1 2 1 1.9 4.9 24.5	» » » » » 85	0.73 0.04 0.81 0.40 0.76 1.92	» » » » » » 33.33	1294 9 2306.5 3501.0 3983.8 4700.9 5247.7 "	» » » » 102 »
113 114 115 116 117 118 119	Schmidt di Napoli	10	2 10 20 30 40 50 58	0 0 0 0 0 0 0 58	2 10 20 30 40 50 30	1 1 3 3 3 3 3	20 11 52 47 45 30 40))))))))	100 202 261 251 252 262 86 100	95 200 260 250 250 260 70 104	» » » » »	5 2 1 1 2 2 16	» » » » » 4.00	5.00 0.99 0.38 0.40 0.79 0.76 18.60	75 170.7 301.1 320.4 336.0 524.0	» » » » » » 129.0
121 122 123 124 125 126 127 128	Schmidt di Napoli	15	2 10 20 30 40 50 58	0 0 15 25 37 48 58 erogazi	2 10 5 5 3 2 3))))))))) / (1	21 10 16 18 22 32 10	35 14 28 20 3 22	484 474 475 495 495 489 510 522	500 500 500 500 500 500 500 400 500	16 26 25 5 5 49)))) 110 22	3.31 5.49 5.26 1.01 1.01 3.89	» » » » 21.57	1345.3 2779.2 1730.7 1620.0 1346.8 906.5	>>
129 130 131 132 133 134 135	Schmidt di Napoli	15	2 10 20 30 40 50 58	0 0 0 10 26 42 58 erogazi	2 10 20 20 14 8 »))))))	30 14 10 9 11 16 51 ittente	42 11 45 36 42 21	253 253 253 253 253 252 208 249	250 250 250 250 250 250 250 200 250))))))	3 3 3 3 3 3 8 4 8 »)))))) 0.40	1.19 1.19 1.19 1.19 1.19 0.79 3.85 »	494.5 1070.3 1412.1 1581.2 1297.4 924.8 "	» » » 244.7
137 138 139 140 141 142 143		65	2 10 20 30 40 50 58	0 0 0 5 22 44 58	2 10 20 25 18 6 »	» » » 16	16 12 22 14 23 35 40))))))	5195 4508 10444 8001 9994 9999 5683 1885	5000 4000 4000 8000 10000 40000 6200 2000	» » » 6 1 517 115	195 508 444 1 ») 0.06 0.00 9.10 6.10	11.27 4.25 0.01 » »	19481,2 22539,9 28483,6 34290.0 26071.3 17124.0	» » » » » » 341.0

Numero progressivo delle esperienze	Tipo	Calibro Diametro orifizio arrivo in millimetri	Press manon	sione netrica el tubo	a di carico metri	es	Durata della perienz		Volume in lit		Diffe i	renza n	Eri 0	rore /0	Eroga- zione in litri	Minimo volume col quale agisce
Numero 1 delle es	Contatore	Cal Diametro o	di	scarico in	Perdita di in met	ore	1'	1"	misurato	indicato	+	_	+	-	per ora	il conta- tore in litri per ora
145 146 147 148 149 150 151	Contatore universale	(*) 19.05	2 10 20 30 40 50 58 er	0 0 9 23 33 48 58 rogazio	2 10 11 7 7 2 »	» » » » 4	32 16 16 18 21 44 »	28 35 7 51 7 »	467 456 456 456 454 477.5 593 375	(**) 454 454 454 454 454 454 454	» » » » »	13 2 2 2 3 23.5 13.9	» » » » 21.07	2.78 0.44 0.44 0.44 3 4.92 23.44	862.9 1649.9 1697.4 1451.4 1289.9 651.0	» » » » » 148.25
	(*) m/m 19.08 (**) 454 litri				ese.											
453 454 455 456 157 458 459 460	Contatore universale	25.4	2 10 20 30 40 50 58	0 0 9 21 34 48 58 cogazio	2 40 11 9 6 2 »	» » » » 4	10 6 5 6 7 45 25 ttente	53 » 10 12 30 17 »	467 464 461 465 464 460 471 406	454 454 454 454 454 454 454	» » » » » » »	13 10 7 11 10 6 17	» » » » 11.82	2.78 2.16 1.52 2.37 2.16 1.30 3.61	2574.6 4640 0 5364.0 4500.0 3712.0 1805.9	» » » » » 406.6
	(*) m/m 25.4	=1 poll	ice ingl	lese.												
				C	nt	at	ori	216	sta	ntuí	fo.					
161 162 163 164 165 166 167 168	Kennedy	15	2 10 20 30 40 50 58	0 4 12 24 37 37 58 rogazio	2 6 8 6 3 13 »	» » » 21	19 8 6 7 9 13 »	11 20 30 17 40 55 "	248 247 251.5 245.5 248 247.5 80 249	250 250 250 250 250 250 250 250 250	2 3 4.5 2 2.5 3	30 30	0.81 1.21 ** 1.84 0.81 1.01 ** 0.40	» 0.60 » » » 37.50	775.4 1778.4 2321.3 2022.1 1539.0 1067.0	» » » » » 38.1
169 170 171 172 173 174 175 176	Kennedy	25	2 10 20 30 40 50 58 e	0 8 15 25 37 49.5 58 rogazi	2 5 5 3 0.5 3	1 » » » » 89	45 25 15 22 14 16 40 itlente))))))))	9822 3846 3109 4547 2020 1514 2572 1983.8	9680 3800 3000 4500 2000 1500 2500 2000	» » » » 16.2	142 46 109 47 20 14 72	» » » 0.82	1.03 0.99 0.92 2.80	5612.6 9214.4 12436.0 12400.9 8657.1 5677.5 »	» » » » » » 28.7
	NB. — I con l'intera su facilmente	a corsa,	il che													
177 178 179 180 181	Frost	10	2 10 20 30 40 50	0 7 13 23 31 47	2 3 7 7 9 3	» » » » »	58 28 23 22 22 21	» » » 45	247 248 248 248 248 250 248	(°) 227 227 227 227 227 227	» » »	20 21 21 21 21 23 21))))))	8.40 8.47 8.47 8.47 9.20 8.47	255.5 531.4 647.0 676.4 659.2 708.6	» » »

(*) 227 litri = 50 gallons.

rienze	Tipo	ro izio arrivo metri	Press manom ne	etrica	di carico metri		Durata della sperien			d'acqua n tri	Diffe		Err 0/	6.675	Eroga-	Minimo volume col quale
Numero progressivo delle esperienze	del Contatore	Calibro Dinmetro orifizio arrivo in millimetri	tubo di arrivo in metri	tubo di scarico in metri	Perdita di in met	ore	1′	1"	misurato	indicato	+	-	+	-	in litri per ora	agisce il conta- tore in litri per ora
185 186 187 188 189 190 191 192	Bonna NB. — Prese	10		0 0 2 3 42 35 58 rogazio					248.5 248.5 248.5 248.5 248.5 248.5 48 247.5 te nel tub	250 250 250 250 250 250 250 50 250	1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 2 2,5	» » » » » » »	0.60 0.60 0.60 0.60 0.60 0.60 4.47 4.01	» » » » » » »	409.0 689.0 945.6 1219.8 1278.0 846.4 "	» » 3.0 »
1	manometro Frager).			1		1	1	1	1						1
193 194 195 196 197 198 199 200	a cilindri verticali	8	2 10 20 30 40 50 58 er	0 6 42 48 29 43 58 cogazio	2 4 8 12 11 7 »	» » » » 24	57 26 46 14 9 46 »	» 40 » 45 40 »	250 251.5 251.6 251.7 201.6 251.2 124 252	250 250 250 250 250 200 250 125 250))))))	» 1.5 1.6 1.7 1.6 1.2 »	» » » » » 0.81	» 0.60 0.64 0.68 0.79 0.48 » 0.79	263.2 580.4 905.8 1078.7 1240.6 904.3	» » » » 5.2
201 202 203 204 205 206 207 208	Frager a cilindri verticali	10	2 10 20 35 40 50 58	0 6 13 26 28 45 58 1 ogazi	2 4 7 9 12 5 »))))) 21	20 19 10 11 9 14 30 ittente	37 50 36 5	100.2 242.2 200.3 249.2 200.1 234.7 22 250	100 242 200 248 200 200 18 250	» » » » » »	0.2 0.2 0.3 1.2 0.1 4.7 4))))))))))	0.20 0.08 0.15 0.48 0.05 2.00 18.18	300.6 740.8 1109.3 1359.2 1250.6 1198.4)))) 1.0
209 240 211 212 243 214 215 216	Frager a cilindri verticali	15	2 10 20 30 40 50 58	0 6 14 24 37 48 58 rogazi	2 4 6 6 3 2 »))))) 21	21 9 5 7 9 15 »	40 45 40 » 5 45 »	225.3 240 204.1 223.8 219.5 238.5 22 223.3	228 240 204 224 219 240 19 223	2.7 » 0.2 » 1.5	» 0.1 » 0.5 » 3 0.3	1.20 » 0.09 » 0.06 »	» 0.05 » 0.23 » 13.64 0.13	623.9 1476.9 2161.1 1918.3 1449.9 908.6 ">-))
217 218 219 220 221 222 228 224	Frager a cilindri verticali	20	2 10 20 35 40 50 58	0 4 40 46 25 44 58 cogazi	2 6 40 9 45 6 **)))) 21	19 7 8 17 3 10 30 ittent	20 8 24 51 4 25 »	498.5 241.3 515 1514 499.3 499.1 116.2 249.8	500 240 518 1510 500 502 120 250	1.5 3 3 0.7 2.9 3.8 0.2	» 1.3 » 4 » » »	0.30 0.58 0.58 3.27 0.08	0.54 0.26 »	4547.1 2029.6 3678.6 5089.1 9930.8 2874.8	» » » » » 5.4

ogressivo	Tipo	aro fizio arrivo metri	Press manon ne	netrica	carico tri		Durata della periena			d'acqua n tri	Diffe	renza u	Err 0/		Eroga-	Minimo volume col quale
Numero progressivo delle esperienze	del Contatore	Calibro Diametro orifizio arrivo in millimetri	tubo di arrivo in metri	tubo di scarico in metri	Perdita di ca in metri	ore	1′	1"	misurato	indicato	+	_	+	-	in litri per ora	agisce il conta- tore in litri per ora
225 226 227 228 229 230 231 232	Frager a cilindri verticali	30	2 10 20 32 40 50 58	0 3 5 14 31 47 58 rogazio	2 7 45 48 9 3 3	» » » » 21	47 27. 25 14 16 28 30 ittent	30 30 30 45 30 **	1484 3053.4 4068.4 3033.8 3042.2 3015.6 63.5 1496.6	1510 3028 4062 3013 3015 3012 60.9 1470	26	35.4 6.4 20.8 27.2 3.6 2.6 26.6	1.75 » » » » »	0.83 0.15 0.65 0.89 0.12 4.09	1874.5 6785.4 9572 7 12553.7 10897.4 6348.6 »	» » » » 2.95
233 234 235 236 237 238 239 240	Frager a cilindri verticali	40	2 10 20 30 42 50 58 e	1 7 15 20 29 43 58 rogazio	1 3 5 40 43 7 »	» » » » » 45	13 20 17 13 11 24 45	28 ·25 » 50 42 »	1342.6 3501.4 3997 3983 4001.2 4972.8 146.7 2006	1332 3544 4014 4016 4014 5006 133.6 2026	33 42.6 17 33 42.8 33.2 46.9	10.6	3 1.22 0.24 0.85 0.32 0.67 14 48 1.00	0.79	5981.9 10289.8 14107.1 17280.0 20520.0 12432.0	» » » » 2.6
241 242 243 244 245 246 247 248	Screiber	10	2 10 20 30 40 55 58	0 4 8 40 43 42 58 erogazi	2 6 12 20 27 13 »	» » » » 14	53 29 19 16 13 25 »	36 45 35 47 »	250 250.5 250.5 253 250.5 251 414.5 251	250 250 250 251 247 255 98 254)	0.5 0.5 2 3.5 ** 16.5	" " " 1.59 " 1.20	» 0 2 0.2 0.79 1.40 » 14.41	2×3.0 515.9 761.0 915.4 1090.4 602.4 "	» » » » 8.2
249 250 251 252 253 254 255 256	Schreiber	15	2 10 20 30 40 50 58	0 2 11 25 34 47 58 erogazi	2 8 9 5 6 3 »	» » » » 22	35 45 45 47 23 42 50 ittent	40 16 6 26 30 50 9	490 497 497 494 495 495 43 253	500 500 500 500 500 500 500 33 250	10 3 3 6 5 5 »	» » » 10	2.04 0 60 0.60 1.21 1.01 1.01	» » » » 2.33 1.18	824.3 1953.1 1978.8 1700.2 1291.3 2314.3	» » » » 1.9
257 258 259 260 261 262 263 264	Tylor	13	2 10 20 30 40 50 58	0 0 0 10 26 46 58 erogaz	2 10 20 20 14 4 »	» » » » » 24	22 22 19 19 22 21 »	23 54 34 48 34 48 34 48	258 250 250 250.5 249.5 250 308 251	250 250 250 250 250 250 250 250 250	» » 0.5 »	8 » 0.5 » 58	» » » 0.20 »	3.10 » 0.20 » 18.83 0.40	655 0 766.6 762.1 680.5 706.4	» » »

Dai risultati ottenuti colle esperienze da noi instituite si rileva essenzialmente che:

L'approssimazione colla quale l'acqua è misurata, in generale, è minore pei contatori a ruota, maggiore per quelli a stantusto.

Il minimo volume d'acqua col quale i contatori a ruota possono agire è sempre notevole.

Ciò si spiega avvertendo che per vincere le resistenze passive inerenti al meccanismo occorre una certa spinta per parte dell'acqua contro gli elementi del motore, spinta che non si verifica quando la portata, e quindi la velocità con cui l'acqua arriva contro il motore, scende al disotto di certi limiti.

Segue da ciò che una quantità non trascurabile di liquido a misurarsi può sempre passare dal tubo di arrivo a quello di uscita senza che il contatore lo indichi.

I contatori a ruota quindi non possono impedire le frodi.

Il volume di acqua invece che può attraversare un contatore a stantuffo senza essere registrato è sempre relativamente piccolo, e generalmente trascurabile.

La perdita di carico dovuta al contatore è in generale maggiore per quelli a ruota che non per quelli a stantuffo.

Fra i contatori a ruota da noi sperimentati, il migliore è quello *Meinecke*. Infatti, a funzionamento normale la minima approssimazione colla quale compie la misura dell'acqua è di 1,21 0₁0, e la perdita di carico da esso causato è assai piccola.

Il volume di acqua che può lasciare passare senza registrarlo è ancora grande, ma è questo un difetto inerente al sistema cui il contatore appartiene, e che non può assolutamente eliminarsi.

Dei contatori a stantuffo che noi provammo, il migliore è quello *Frager* a cilindri verticali.

Ed invero, a funzionamento normale, un tale contatore misura l'acqua con un'approssimazione quasi sempre maggiore dell'1 0₁0, più che sufficiente per l'elemento che trattasi di misurare.

Le perdite di carico prodotte da un tale apparecchio sono relativamente lievi. I volumi d'acqua che possono defluire senza porre in azione il contatore e non essere per conseguenza registrati, sono trascurabili. Con un tale apparecchio è tolta perciò ogni possibilità di frode.

Il funzionamento di questo contatore è affatto silenzioso, e nessun inconveniente si verifica per esso nelle condutture.

I due contatori indicati sono inoltre di semplice e solida costruzione, necessitano, se non dopo un lungo servizio, poche riparazioni di facile attuazione, ed hanno prezzi sufficientemente limitati.

I contatori Meinecke e Frager sono adunque, a parer nostro, quelli che meglio rispondono alle condizioni cui simili apparecchi debbono soddisfare, e che noi accennammo in principio di questa Memoria.

Notiamo però che a fronte di questi due contatori non si debbono bandire dall'applicazione tutti gli altri da noi provati, giacchè, ad esempio, anche i contatori *Michel e Schmidt di Napoli* pel sistema a ruota, e *Schreiber e Tylor* pel sistema a stantuffo, dànno risultati soddisfacenti.

I contatori a stantuffo, se destinati a misurare grandi quantità d'acqua, divengono assai voluminosi e di prezzo elevato, mentre i contatori a ruota occupano sempre uno spazio molto minore ed hanno prezzo notevolmente inferiore.

Noi siamo quindi d'avviso che i contatori a stantuffo debbano essere adottati di preferenza per le piccole concessioni d'acqua, nelle quali appunto occorre esattezza nella misurazione ed assoluta impossibilità di frode.

Per misurare i volumi d'acqua potabile forniti ai singoli appartamenti di una casa, è a tali contatori che si dovrà adunque ricorrere.

I contatori a ruota invece dovranno applicarsi in caso di grandi concessioni, come ad esempio, per stabilimenti di bagni, per le officine, per gli edifizi pubblici, ecc., dove si può tollerare alquanto sull'esattezza di misura e le frodi sono meno a temersi.

Noteremo ancora che dovendosi misurare grandi volumi d'acqua, anzichè impiegare un solo contatore di notevoli dimensioni, si può anche adottare il sistema di adoperarne parecchi di dimensioni minori riuniti in gruppo, come è appunto rappresentato nella fig. 63. In tal caso i contatori dovranno sempre essere preceduti e seguiti da robinetti a saracinesca, onde poterne isolare uno qualunque, ripararlo e cambiarlo indipendentemente dagli altri.

Questo sistema dei gruppi di contatori presenta sul contatore unico il vantaggio che in caso di guasto ad uno di essi, il servizio non resta completamente interrotto, come accadrebbe qualora il contatore impiegato fosse uno solo. E se si avrà l'avvertenza di porre un contatore di più del numero strettamente necessario, guastandosene uno, si potrà tosto far funzionare quello di riserva, con che il servizio non ne risentirà danno alcuno. Utile sarà la pratica di far precedere ogni contatore da un filtro, che si dovrà collocare tra il primo robinetto di arresto ed il contatore stesso.

Trattandosi di erogazioni variabili da piccoli a grandi volumi d'acqua, conviene talvolta accoppiare un contatore piccolo ad uno grande. Il primo funzionerà da solo nel caso di piccoli volumi, e col secondo quando il volume a misurarsi sarà considerevole. Occorrerà perciò disporre prima del grande contatore una valvola di arresto.

Osserveremo per ultimo che si costruiscono anche dei contatori da applicarsi agli idranti disposti nelle vie di una città. Con essi si possono quindi misurare i volumi d'acqua che, sia nei casi ordinari che in quelli straordinari, è necessario ricavare dalle bocche predette.

Non ci fermeremo a trattare della posa in opera dei contatori, che non presenta nessuna difficoltà.

Il contatore dovrà sempre essere chiuso in apposita camera in muratura od in altro luogo facilmente accessibile agli agenti dell'Ente concessionario dell'acqua potabile, e tale da proteggere l'apparecchio dal gelo.

Onde evitare qualsiasi possibilità di frode, converrà munire non solo il contatore, ma anche le briglie di attacco di appositi sigilli.

Le tubazioni nell'interno dei fabbricati debbono essere disposte in modo conveniente, ma facilmente si possono, in generale, adottare quelle stesse già esistenti per la distribuzione con orifizio tassato.

Siccome i contatori da noi sperimentati non costituiscono che una piccola parte di quelli che possono fornire buoni risultati; attesochè di simili apparecchi si continuerà senza dubbio ad idearne, così possedendo ora la nostra Scuola per gli Ingegneri il mezzo di sperimentarli, noi saremo lieti se i costruttori vorranno inviarcene dei campioni onde possiamo sottoporli a prove.

Pur troppo, pei contatori di cui trattasi, noi siamo finora tributari all'estero. Ci sembra però che non si dovrebbero incontrare difficoltà a costruirli anche presso di noi accordandoci coi possessori dei loro brevetti. Si eviterebbe così la massima parte di quelle spese, non lievi, che sono in più delle strettamente necessarie per la loro costruzione, e che aumentandone il costo, contribuiscono a ritardarne l'applicazione.

Meglio sarebbe se la considerazione che i contatori d'acqua sono di importazione estera, servisse a stimolare l'emulazione dei nostri costruttori.

Ma intanto, siccome buoni contatori è provato che esistono e che si possono avere a prezzi discreti, noi facciamo voti che anche in Italia se ne estenda l'impiego, ad imitazione di quanto da tempo praticasi all'estero; e specialmente per la nostra Torino, che fu prima in molte applicazioni dei progressi della scienza e dell'arte, vivamente ci auguriamo che non abbia ad essere fra le ultime città a migliorare, da un tal lato, il sistema della distribuzione dell'acqua potabile.

Torino, luglio 1894.

Ing. S. Cappa.

SAGGI DI TETTI

A STRUTTURA LATERIZIA

MEMORIA

letta la sera del 12 maggio 1894 dal Socio Ing. C. CASELLI

(Veggansi le tavole IX a XIX).

Prime idee del sistema.

Nel 1875, visitando per ragione di studio i lavori del Palazzo delle Finanze in Roma, mi fece impressione il sistema particolare di copertura che si stava eseguendo con struttura in ferro e muratura ed esclusione assoluta di legnami. Quintino Sella, allora Ministro delle Finanze, preoccupato dal pensiero che un giorno potesse divenire preda delle fiamme quella mole di carta che a metri cubi al giorno doveva introdursi in quel palazzo, aveva prescritto quella modalità di costruzione. L'ing. Canevari, architetto del palazzo, fece i corpi di fabbrica doppi in profondità con corridoio centrale; pose a distanza di circa 1,20 travi in ferro inclinate dai due muri longitudinali interni ai due muri laterali di gronda, cioè, secondo le linee di massimo pendio delle falde; collegò due corrispondenti di quelle travi con una trave orizzontale poggiante sui due muri del corridoio centrale; pose tra una trave e l'altra una vôlta a botte, che risultò orizzontale nella parte centrale e inclinata lungo il pendio delle falde laterali; spianò l'estradosso di queste voltine con calcestruzzo, copri di tegole le falde laterali di tetto e fece una terrazza ad asfalto corrispondente al corridoio centrale, che forma una specie di strada di circolazione lungo il côlmo di tutte le fabbriche. Negli angoli di tetto a teste di padiglione e in corrispondenza delle grandi sale, dove non esistono i muri longitudinali interni, sorresse i suddetti puntoni inclinati con altre travi in ferro di maggior grandezza, ed ora quelle migliaia di metri quadrati di tetto sono là che sfidano gli incendi e i secoli.

Questo esempio, di un tetto a struttura incombustibile, mi fece ritornare parecchie volte alla mente il problema delle coperture delle case e andavo pensando che ci deve essere qualchecosa di più economico, di più pratico che un tetto a voltine di mattoni su travi di ferro, quando nel 1881 lessi il programma di concorso bandito da questo Ospizio di Carità, in cui è detto all'articolo 7: Nella composizione del tetto si escluderanno le materie combustibili. Questa condizione, inserita in quel programma su proposta dell'architetto Antonelli Costanzo, figlio di Alessandro, seguace convinto e militante nella scuola paterna, fu uno stimolo di più che mi spinse a fare quel concorso. Quasi tutti i concorrenti posero in progetto voltine in muratura portate da una grossa e piccola travatura in ferro; io fui il solo a proporre l'idea degli archi in muratura a luogo della grossa travatura del tetto e a limitare il ferro solo nella piccola travatura. Più tardi l'Amministrazione, che non adottò alla lettera il mio progetto, mi invitò a compilare un nuovo progetto con alcune varianti formulate dall' Amministrazione stessa. È nel compilare il progetto di esecuzione che feci ancora un passo, abolii del tutto anche la travatura secondaria in ferro, distesi tra arco ed arco dell'ossatura del tetto un sistema di vôlte a botte rampanti ed ebbi a un tempo più semplicità e solidità di costruzione e più economia di spesa nel coprire i 20,000 circa metri quadrati di area che misura il tetto di quella fabbrica che venne ultimata nel 1886.

Dopo d'allora ebbi occasione di applicare il tetto a struttura intieramente laterizia in diverse

fabbriche, tutte di minor mole che l'Ospizio, alcune addirittura microscopiche per importanza ed estensione, ma in compenso esistenti in casi e condizioni più svariate e più prossime ai tipi di più ordinaria costruzione di architettura civile; ciò mi obbligò a modificare volta per volta il sistema per appropriarlo alle varie esigenze della distribuzione e dell'ossatura della fabbrica; ed ebbi a convincermi sempre più che il sistema si può applicare convenientemente in quasi tutti i casi della pratica.

Per svolgere più chiaramente questo concetto prenderò ad esaminare separatamente alcuni progetti da me eseguiti e che rappresentano, per così dire, una forma tipica delle soluzioni adottate.

Nel presentare le forme di queste mie povere fabbriche, non vi annetto importanza estetica speciale, anzi tra i miei lavori ho scelti quelli che per la eccezionale economia e parsimonia di costruzione con cui si dovettero eseguire, servono meglio a dimostrare il sistema del tetto indipendentemente dal concetto estetico o meno cui possono essere informati.

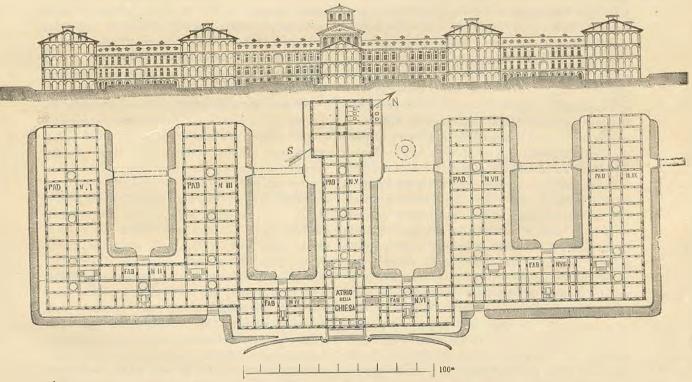
R. Ospizio di Carità in Torino (Padiglioni). $(Tav.\ IX\ e\ X)\ (*).$

Anzi tutto, esaminerò il tetto dell'Ospizio di Carità di Torino che, cronologicamente, è il primo cui diedi corpo.

Qui ero di fronte a un caso di distribuzione a tipo di pianta eccezionalissimo a motivo della grande profondità data ai corpi di fabbrica. Di essi quattro misurano 32 metri e cinque misurano 22 metri di profondità. L'Amministrazione mi chiese di adottar tutti corpi di fabbrica a soli m. 22 di profondità; rifeci il progetto, e sarebbe occorsa una maggior spesa di un milione. L'Ospizio, che vive di rendite proprie, non avrebbe potuto sopportare questa maggior spesa senza sconvolgere il suo assetto finanziario, e si attenne al progetto da me proposto, che è delineato schematicamente nella stampa qui intercalata (**).

(*) Devo una parola di ringraziamento al mio antico allievo, ora caro collega, il prof. Mario Ceradini che, colla scorta dei miei disegni, compilò le tavole geometriche e prospettiche a corredo di questa Memoria.

(*') Questa stampa, per gentile accondiscendenza dell'Unione Editrice, è ricavata dall'opera La Patria, diretta dal commendatore G. Strafforello.



È in virtù di questo progetto che l'Amministrazione ha potuto compiere la fabbrica con la spesa di due milioni e mezzo, e così potè effettuare il suo trasloco senza alterare la base del suo assetto economico.

Si temeva che quella profondità straordinaria di 32 m., data a fabbriche di tre piani, potesse dare luogo a gravi inconvenienti, ma il fatto ha provato che le condizioni igieniche, di ventilazione e di illuminazione dei locali sono più che accettabili. Ho dovuto fare questa digressione per spiegare che in questo edificio le maniche furono eseguite molto profonde non per il solo gusto di farle profonde, ma per esigenze imprescindibili di programma.

Or bene, queste grandi profondità che avrebbero reso oneroso uno qualunque dei sistema di tetti generalmente addottati, non furono di ostacolo,

Atti della Soc. degli Ing. ed Arch. - 12.

anzi favorirono, la applicazione del mio vagheggiato sistema di copertura laterizia.

Prenderò anzi tutto in esame l'applicazione che ne feci ai padiglioni principali, quelli che misurano 32 metri di profondità. Un saggio di questi padiglioni è rappresentato in prospettiva ed in geometrico nelle figure delle tavole IX-X.

Quantunque le fabbriche per distribuzione di locali siano a considerarsi doppie in profondità e a corridoio centrale, per organismo costruttivo sono invece a tipo trasversale, vale a dire la vera portata delle vôlte è a misurarsi nel senso longitudinale alla fabbrica, mentre il lato di maggior lunghezza della vôlta è nel senso trasversale. Essendo poi la costruzione essenzialmente a pilastri, allineati parallelamente ai muri di fianco, nell'ossatura del tetto ho adottato tanti sistemi di archi che camminano colle loro corde nel senso longitudinale parallelamente a detti muri e rappresentano, in certo qual modo, la travatura principale, che cammina secondo rette di livello distribuite a uguali distanze e slivelli sulle due falde del tetto.

Questo sistema di archi è segnato nella pianta figura E con rette a punti e tratti e vedesi, in alzato, più specialmente nella figura C. È tra questi sistemi longitudinali di arconi che sono gettate sette vôlte a botte, che hanno le generatrici nel senso longitudinale al corpo di fabbrica, cioè parallele alle linee di livello delle falde del tetto. Di queste vôlte, sei, cioè tre per parte, sono rampanti e si innalzano simmetricamente dalle gronde verso il colmo, e quella centrale è simmetrica e fa come da cuneo di chiave al sistema delle altre vôlte. Le linee direttrici di questo sistema di vôlta e il successivo slivello degli arconi che le portano sono più chiaramente visibili nelle sezioni trasversali figure B ed F. L'insieme complessivo del tetto si abbraccia più facilmente nella figura prospettica A nella quale, per rendere più visibile una serie di archi di sostegno, si è supposto mancante la prima vôlta a botte rampante presso la gronda anteriore.

La mia attenzione principale nel tracciare le direttrici delle vôlte del tetto fu quella che avessero il meno di monta possibile e vi fosse la maggior continuità e simmetria di spinte nel passare dall'una all'altra, come vedesi nella sezione trasversale B. Misurata orizzontalmente la corda delle sei vôlte rampanti laterali è di m. 3,68, la corda della vôlta a botte simmetrica centrale è di m. 4,32. Con queste piccole ampiezze di vôlte, coll'essere fatte a spessore di un mattonetto, cioè di soli 9 centimetri, le spinte di ognuna di queste vôlte sono piccolissime; due a due si elidono quasi completamente come spinte e agiscono quasi esclusivamente come peso verticale uniformemente distribuito sugli arconi che vanno da pilastro a pilastro. Non vi sono che le spinte esterne delle vôlte

più basse verso gronda che agiscono con spinta uniformemente distribuita sui muri di gronda stessi; i quali, ad ogni modo, colla loro massa bastano da soli ad equilibrare abbondantemente il sistema.

Fatto il calcolo di tutto il peso e sovraccarico permanente e accidentale di queste vôlte e determinato il valore della spinta, tutto è proporzionato in modo che bastano le resistenze opposte dagli arconi e dai muri di gronda a determinare l'equilibrio del sistema; tuttavia ho raggiunto maggior rinforzo e sicurezza con un complesso di tiranti o chiavi in ferro nascoste nella muratura. Un tirante orizzontale fa da corda alla vôlta centrale superiore; ad esso si attaccano due tiranti inclinati secondo la massima pendenza delle falde del tetto che vanno alla gronda, dove si attaccano ai due bolzoni delle vôlte del piano inferiore, bolzoni che sono collegati essi stessi dal tirante orizzontale nascosto nelle vôlte medesime ed attraversa il corpo di fabbrica in tutta la sua profondità. È in sostanza un telaio di ferro a forma trapezia, situato in un piano verticale, che si ripete a distanze costanti di m. 4,48 da centro a centro cioè ad ogni interasse nel senso della lunghezza della fabbrica. Con unioni a vite e piastre speciali in ghisa, ho fatto si che i tiranti inclinati, lunghi circa m. 15, siano anche in tensione nei tratti che intercedono da arco ad arco. Vale a dire, il tirante che è messo in tensione in tutta la sua lunghezza complessiva di m. 15, è pure messo in tensione a tratti intermedii lunghi circa m. 5.

Nel tracciato degli archi a corda orizzontale, che formano il sostegno delle vôlte, ho posto mente intanto a fare si che le loro spinte, uguali e simmatriche, si equilibrino due a due, talchè esse non agiscono altrimenti che come pesi verticali concentrati sui pilastri *fulcri* di ossatura. Questa disposizione è più specialmente visibile nella triplice fila di archi indicata nella sezione longitudinale del tetto fig. C. Gli archi più grandi hanno corda di m. 8,16, saetta 1,20; quelli più piccoli hanno corda di m. 3,60 e saetta 0,75.

Siccome a contenere la spinta esterna dell'ultimo arco di ogni fila di archi non mi era possibile fare assegnamento sul solo momento resistente del rispettivo muro o pilastro di spalla, ho posto a questi archi estremi doppie chiavi in ferro con bolzone e chiavetta, ogni una delle due chiavi calcolata in modo che da sola basta a determinare l'equilibrio stabile nel sistema. Così in quei punti, che sono i soli nei quali agiscono vere spinte di arco, trovasi più del doppio della solidità necessaria e voluta dalla prudenza.

La copertura poi propriamente detta, formata con tegole canali ordinarie, è poggiata su un tavellato in piano che si distende sullo estradosso delle voltine e forma le vere falde del tetto sorrette da un *respaio* di mattoni interposto tra le tavelle e le vôlte con particolari disposizioni che indicherò più appresso.

Questa struttura del tetto non mi fu di ostacolo a praticare ampi e frequenti abbaini di illuminazione e di areazione del sottotetto. Gli abbaini hanno essi pure struttura esclusivamente laterizia, cioè sono coperti con voltine di mattoni e hanno pareti di fianco pure fatte con mattoni, e sono visibili più specialmente nella sezione figura F.

Ebbi ancora questo risultato che i locali di sottotetto sono non solo praticabili, ma sono liberi dall'ingombro delle catene delle incavallature che si incontrano nei tetti ordinari, e quindi si possono utilizzare anche a scopo di abitazione come è succeduto e succede qualche volta di destinarli ad uso temporario di dormitori e simili. Naturalmente non sono più abitabili, e vennero circoscritti con tramezzi, i due prismi triangolari laterali di spazio di sottotetto indicati con tratteggio nelle sezioni figure B ed F.

I tetti dei corpi di fabbrica aventi soli 22 metri di profondità vennero trattati allo stesso modo che questo che sono venuto esponendo, colla sola differenza che ognuna delle due falde laterali, invece di essere sorretta da tre vôlte rampanti successive, è sorretta da due sole vôlte di uguale ampiezza come le precedenti; e così tutta la fabbrica è coperta con vôlte a struttura laterizia, non escluso il padiglione centrale che, a guisa di altana, emerge fuori di tutti gli altri tetti e copre la vôlta o cupola speciale dell'oratorio sovrastante all'atrio di ingresso.

R. Ospizio di Carità in Torino. (Fabbrica delle caldaie a vapore e della cucina).

(Tav. XI e XII).

Quando la fabbrica dell'Ospizio era di già in corso di esecuzione, l'Amministrazione addottò l'idea dello scaldamento e della cucina a vapore. In conseguenza di ciò dovetti aggiungere nella pianta dell' edificio un nuovo fabbricato speciale per installare quattro generatori della superficie evaporante di mq. 40 per ciascuno, il rispettivo camino del fumo alto 40 metri, i locali della cucina e distribuzione viveri, i magazzini del carbone, le pompe a vapore per la alimentazione di tutto lo stabilimento (per oltre due mila persone), lo scaldatore dell'acqua ed altri accessorii. Ne risultò un corpo di fabbrica, che è quello attraversato dalla freccia di orientamento N. S. nella detta stampa inserta nel testo, ed è riprodotto più in grande nella fig. B, tav. XI.

Comprende questo corpo di fabbrica un complesso di quattro saloni a pianta quadrata aventi

m. 12,54 raggruppati in un quadrato avente il lato esterno di m. 32,90; sulle mediane del quadrato sonvi due corridoi di servizio larghi m. 4,22 che si incrociano nei quattro piloni vuoti centrali che portano il camino del fumo alto, come ho detto, m. 40 e con diametro utile interno di m. 1,50.

Se fu opportuno fare le altre fabbriche dell'Ospizio con tetto incombustibile a struttura laterizia, lo fu maggiormente per questa fabbrica nella quale, oltrecchè i maggiori pericoli di incendio che avrebbe presentato per la natura del suo servizio, un tetto in legno e ferro sarebbe risultato di manutenzione molto onerosa perchè esposto alle continue emanazioni di fumo e di vapore acquoso, ed ai continui e repentini cambiamenti di temperatura.

Date le forme e proporzioni speciali che assunse questa fabbrica, collegai col tetto i saloni due a due e formai due tetti indipendenti laterali al camino del fumo con falde disposte come vedesi nella planimetrica figura L tav. XII. Ogni salone coprii con vôlta lunettata a padiglione, e adoperai le vôlte medesime a sostegno del tetto con la disposizione indicata nella sezione trasversale fig. E, dalla quale appare come tra le vôlte propriamente dette e le falde del tetto intercede uno spazio con altezza media di circa m. 1,50. È in questo spazio che si innalza un sistema di muriccioli traforati distanti tra loro di circa m. 1,20, i quali portano delle volticine di quarto disposte colle loro generatrici secondo la pendenza delle falde del tetto, e spianate all'estradosso con calcestruzzo, queste voltine sorreggono direttamente le tegole di copertura. Ne risulta così un sistema speciale di copertura laterizia che si incorpora, per così dire, colle vôlte stesse degli ambienti ed ha questo vantaggio di chiudere tra la vôlta e le tegole uno spazio praticabile, ma non abitabile, che forma un cuscino d'aria a riparo e protezione degli ambienti sottostanti contro gli sbalzi repentini di temperatura. Alla porzione di corridoio che si interpone ai due saloni collegati dal tetto assegnai una copertura a vôlte rampanti di sistema analogo a quello adoperato pei padiglioni, come scorgesi nella sezione trasversale fig. D.

Le figure F, G, H, I, non hanno più relazione con il sistema di copertura, ma accompagnano incidentalmente il disegno come piante del camino del fumo a livello del terreno, all'imboccatura dei canali del fumo, in un punto intermedio e alla sommità della colonna di camino propriamente detta. La canna è a doppia parete per tutta la sua altezza ed è praticabile mediante due scale interne a scalini in pietra che fungono da collegamento delle due pareti interna ed esterna.

Nella elevazione figura C sono indicati nella loro rispettiva altezza dal suolo il tetto della fabbrica-caldaie di cui si è detto testè, poi il tetto del padiglione centrale, poi il tetto di copertura della chiesa e da ultimo quello della cupola della chiesa che sono, come ho detto più sopra, tutti a struttura laterizia.

Ospizio di S. Vincenzo in Vinovo.

(Tav. XIII).

Nel piccolo Ospizio di S. Vincenzo di Vinovo il tipo dell'unico corpo di fabbrica di cui esso si compone è come quello dei fabbricati minori dell'Ospizio di Torino; i cinque interassi di profondità non misurano che 3,60; la profondità totale del corpo è di m. 18,62 (veggasi fig. E); gli archi longitudinali del tetto hanno tutti la corda di m. 6,60 e la saetta di 0,70 (veggasi fig. F); i pilastri hanno in fondamenta 70 centimetri di lato, e ai piani superiori, fino al tetto, ne hanno 62, e sono ad anima centrale vuota ad uso canne del fumo, dell'aria calda e dell'aria di esalazione, come sistematicamente ho praticato anche nei pilastri dell'Ospizio di Torino.

La singolarità che presenta questo edificio di Vinovo è di avere i locali di sottotetto intieramente abitabili ed utilizzati in tutta la loro estensione, perchè, invece di determinare la gronda del tetto a livello coll'estradosso delle vôlte dell'ultimo piano, come ho fatto nell'Ospizio di Torino, qui ho alzato la gronda del tetto 2 metri oltre detto livello (veggasi la sezione fig. C); e così il piano di sottotetto è tutto abitabile e non vi sono i due prismi triangolari di tetto chiuso e non utilizzabili che ho dovuto lasciare all'Ospizio di Torino.

La fabbrica presenta un'altana o belvedere ricavata sui fulcri che formano l'interasse centrale longitudinale; questa altana ha pure il suo tetto portato da vôlta a botte simmetrica, serve ad uso di stendaggio e contiene pure il serbatoio d'alimentazione d'acqua. Qui, volendo dare alla gronda del tetto una sporgenza notevole e non ricorrere al gocciolatoio di lastra di pietra, come ho fatto nell'Ospizio di Torino, ho determinato lo sporto della cornice di gronda con voltine di mattoni sorrette da mensole pure di mattoni; quindi anche in questo particolare la fabbrica è rigorosamente a struttura laterizia.

Anche qui le catene trasversali in ferro delle volte dell'ultimo piano servono a chiudere l'esagono formato da esse e dai tiranti orizzontali nel centro e inclinati nei fianchi delle volte del tetto in unione con i bolzoni verticali, che, oltre di avere la lunghezza che loro compete come bolzoni delle volte dell'ultimo piano, si prolungano ancora per i 2 metri di altezza dei piedritti del sottotetto.

Le voltine a bôtte rampanti che portano il ta-

vellato e le tegole sono, come nell'Ospizio di Torino, fatte con mattonetti, hanno cioè lo spessore di 9 centimetri.

I muri di perimetro sono rappresentati da al trettante serie di pilastri riuniti due a due con doppie pareti di mattonetti, spessore 9 cm., e l'isolamento della fabbrica è così affidato a strati d'aria circoscritta il cui effetto coibente è di certo superiore a quello della muratura ordinaria.

Cantina Lanza in Roncaglia.

(Tav. XIV).

Come tipo e disposizione di tetto differisce poco dall'Ospizio di Vinovo la cantina testè edificata dal signor Causidico Angelo Lanza in Roncaglia, territorio di Casal-Monferrato; quivi i cinque interassi nel senso della profondità misurano m. 3,50, la profondità totale del corpo di fabbrica è di m. 18,02 (veggasi la sezione fig. B) e la corda degli archi longitudinali è di m. 6,20 (veggasi la sezione fig. G).

La singolarità principale di questo edificio sta in ciò che le vôlte del tetto sono a un tempo le vôlte dell'unico piano fuori terra che serve ad uso di tinaggio, mentre il piano sotterraneo, coperto con vôlte a botte ordinarie su archi in muratura, serve ad uso della cantina propriamente detta. Le vòlte rampanti del tetto sono di quarto e vennero fatte con gesso senza armarle; le vôlte del sotterraneo sono di una testa mattone, m. 0,12, e vennero coperte di un pavimento a mattoni ordinari sul quale vi pratica la circolazione dei carri.

La cornice di gronda, con sporto di m. 0,60, è formata da mensole gettate in cemento che portano un gocciolatoio di tavelle ordinarie in cotto.

Anche qui di muri propriamente detti non ve ne sono, cioè i muri di perimetro sono rappresentati da doppi tramezzi di mattone in quarto posto tra pilastro e pilastro del perimetro stesso, come vedesi nella pianta fig. C.

Trattandosi di una cantina dove la circolazione d'aria e l'allontanamento dell'umidità nel sotterraneo sono essenziali, i muri curvi contro terra del sotterraneo vennero intonacati sulle due faccie a cemento, di più essi non toccano i pilastri di ossatura che in alcuni punti, come più chiaramente vedesi nella pianta fig. D e nella prospettiva fig. A, e si ha così un massimo di isolamento della fabbrica contro l'umidità del suolo.

Progetto di stalla per bovini.

(Tav. XV).

Questo progetto di stalla per 48 bovini ho redatto di mia iniziativa unicamente per dimostrare la applicabilità del tetto a vôlte rampanti ad un fabbricato rustico con stalle a tipo trasversale.

Qui le vôlte della stalla propriamente detta sono a vela ordinaria, quella del tetto sono, le due laterali, a botte rampante e quella centrale è a botte simmetrica. Ne risulta un fienile chiuso tra due piani di vôlte e non occorre dire con quanta tranquillità contro i casi, pur troppo frequenti, d'incendio in questo genere di fabbriche.

La prospettiva eseguita più in grande di questa piccola fabbrica, mi permette di fare notare nella figura prospettica A il sistema di rinfiancatura delle vôlte a botte del tetto che ho addottato in questo progetto, che è quello di cui ho fatto cenno parlando dell'Ospizio di Torino, e che con poche varianti ho addottato anche nelle altre fabbriche eseguite. Sono altrettante file di mattoni messi di piatto e portate da gambette di mattoni di punta ad altezza variabile nascenti sulle reni della vôlta del tetto; quelle fila di mattoni di piatto rappresentano, in certo modo, un sistema di listelli sul quale poggia un pavimento di tavelle; è su questo tavellato che vengono distese le tegole che formano la copertura propriamente detta. Se da un lato questa disposizione rende il tetto un poco pesante, esso diventa veramente quello che deve essere, cioè un elemento protettore della fabbrica contro gli effetti del freddo, dell'umido e del caldo, a cagione di quel cuscino d'aria che risulta interposto tra l'estradosso delle vôlte e l'intradosso del tavellato. Si noti ancora che le tavelle stesse, piazzate in calcina, rappresentano un maggior riparo in questo senso, che quando incidentalmente vi è qualche rottura o discontinuità fra tegola e tegola, l'acqua di neve o di pioggia invece di scolare nel locale sottostante, scorre sulle tavelle e cola nel canale di gronda medesima.

Altro progetto di stalla. (Tav. XVI).

Questo progetto è quasi una ripetizione del precedente con la sola variante che qui la larghezza degli elementi trasversali di stalla è di m. 8,50; laddove, nel caso precedente, questa ampiezza è di soli m. 7,50. Pure ho creduto di presentarlo in disegno, sia per rendere visibili in altro modo le modalità della copertura, sia per porgere un esempio in cui i timpani degli archi del tetto sono a traforo mediante un archetto scaricatore.

In entrambi i progetti le torrette da camino che emergono fuori dal tetto non sono che il prolungamento delle canne di esalazione lasciate nell'anima dei pilastri, come riscontrasi all'Ospizio di Torino e a quello di Vinovo.

Altri esempi di tetti a vôlte rampanti.

Altri edificii nei quali ho impiegato le vôlte rampanti a sostegno della copertura sono: la casa canonica annessa alla parrocchiale di Camagna-Monferrato; la casa dell'Accademia di Agricoltura in via Valperga in Torino, la casa Camusso-Caselli, Corso V. E. oltre Po, n. 2, pure in Torino, le nuove fabbriche dello Stabilimento di ceramica del cav. G. Buscaglione in Castellamonte, la casa del maestro don Costantino Colombo in Crescentino, il granaio della cascina del signor avvocato Luigi Giordano in Leynì.

Questi edificii che ho citato, come quelli di cui ho dato precedentemente il disegno, offrono tutti corpi di casa a grande profondità, lo che è una circostanza più favorevole per la applicazione del sistema di tetto a vôlte rampanti portate con ossatura di archi longitudinali.

Ora faccio seguire il cenno di alcuni edificii a piccola profondilà, per i quali la struttura laterizia richiede altre modalità più semplici ancora delle precedentemente indicate.

Cascina « Costarinetto » in Montiglio Monferrato. $(Tav.\ XVII).$

Nel 1892 un incendio distrusse tutta la copertura in legnami e tegole del rustico della cascina « Costarinetto » propria dei sig. fratelli cav. Leandro e Oreste Ferrando in territorio di Montiglio Monferrato. Incaricato della ricostruzione della copertura, conservando completamente i piedritti che furono poco danneggiati dall'incendio, diedi alle due maniche del rustico le disposizioni che appaiono nella prospettiva fig. A.

Nel corpo della stalla e fienile, che è quello attiguo all'abitazione civile, addottai la seguente disposizione. Corrispondentemente ad ogni arco delle vôlte a vela della stalla feci sorgere un altro arco che, avendo l'imposta comune con l'arco medesimo della stalla, è rialzatissimo di saetta e si spinge in alto fino ad essere tangente coi suoi reni alle due falde del tetto come vedesi nella sezione fig. B; è tra le faccie laterali di questi archi rialzati presi due a due che gettai due volticine a botte aventi le generatrici inclinate secondo la pendenza delle due falde del tetto. Per chiarezza di disegno queste vôlte non sono figurate nella prospettiva fig. A e rimangono così scoperti in vista i quattro arconi di ossatura, in prossimità della torretta, che funzionano a sostegno delle vôlte stesse e tengono il luogo e fanno le veci delle incavallature del tetto che furono incendiate.

Le chiavi in ferro poste a consolidamento degli arconi delle vôlte della stalla, servono anche a

consolidamento degli arconi rialzati per mezzo dei loro bolzoni in ferro che si protendono in alto per circa 70 cm. oltre il piano di pavimento del fienile.

Nella manica che si stacca normalmente a giorno, che comprende solo il porticato da terra al tetto, addottai la medesima disposizione di tetto che per la manica precedente, con questa differenza che non essendovi gli archi sottostanti della stalla lasciai la chiave di ferro in vista, come scorgesi e nella prospettiva fig. A e nella sezione C.

Nella parte anteriore della prospettiva fig. A si wedono nettamente scoperte tre delle vôlte a botte inclinate che reggono una porzione della falda anteriore del tetto, le due vôlte attigue che completano questa falda furono ommesse in disegno encosì vedonsi scoperti i tre ultimi arconi di ossatura coi loro archetti scaricatori di rinfianco i quali determinano altrettanti trafori a maggior leggerezza dei rinfianchi alle reni degli arconi stessi.

di Parimenti, a cagione di chiarezza, in entrambi in tetti delle due maniche trasformate non venne disegnato nella prospettiva fig. A il tavellato a spianamento delle volte e a sostegno della copertura che fu eseguito con tegole ordinarie e colle stesse modalità che addottai nei progetti precedentemente esaminati alle tavole XV e XVI.

Gli archi di ossatura del tetto che sono a direttrice di elisse, con una corda di circa 5 metri, hanno una saetta di m. 4,50 e misurano una lunghezza di generatrice di 40 cm. con uno spessore in chiave di 25 cm.; le vôlte furono tutte eseguite di quarto ed in gesso senza armatura. In complesso la trasformazione riusci di aspetto leggero e di poca spesa.

Cascina « Granara » in Alessandria.

obtained at intho (Tav. XVIII).

of the green by object algorithms

Colle figure A, B, C, D della tavola XVIII riproduco un saggio delle disposizioni che ho progettato per la riforma della copertura della cascina «Granara»; proprietà dell'ing. Giovanni Franzini in territorio d'Alessandria; quivi l'incendio distrusse nel 1893 tutta la copertura che era a legnami tipo ordinario; nel progetto si utilizzano come piedritti i pilastri superstiti dall'incendio e di nuovo nonci sono che gli ardoni e le volte à botte orizzontali di piano terreno, gli arconi en le volte a botte inclinate del fienile. Gli arconi hanno i timpani traforati con arco scaricatore, la chiave stessa degli arconi corrispondenti inferiori funge anche da catena agli archi rialzati avendo tenuto i bolzoni più grossi el prolungantisi superiormente per un metro e più al di sopra del pavimento del fienile, le vôlte a botte inclinate sono pure di

quarto, tutte disposizioni queste analoghe a quanto ho praticato nella cascina Costarinetto.

Quantunque questo progetto non abbia avuto completa esecuzione per ragioni di urgenza di stagione, pure ho voltato riprodurre qui una parte del disegno perchè nella prospettiva, fig. A, che è un poco più in grande delle precedenti, si delineano più nettamente i particolari che ho tenuto nell'eseguire la riforma della cascina « Costarinetto ».

In questa prospettiva, a sinistra, vedesi pure un saggio di gronda dei tetti fatta con voltine di quarto, poggianti su mensole di mattoni e travi in ferro inclinati e sporgenti a guisa dei buttafuori dei tetti ordinari. Le mensole di mattoni, una per ogni pilastro, sono alquanto sviluppate in superficie e costituiscono un aiuto di più per circoscrivere il danno di travata in travata nel caso d'incendio.

Cascina « la Lupa » in Fubine.

(Tav. XVIII, fig. E, F, G, H, I, L).

Colle figure da E ad L della tav. XVIII riproduco i disegni geometrici della cascina « la Lupa », fatta edificare dal cav. Leandro Pane in territorio di Fubine Monferrato, nella quale sebbene si presentino le disposizioni del tetto con vôlte a botte inclinate come nei due esempi precedenti, qui le vôlte stesse sono portate non da semplici archi trasversali, ma da complessi di due archi a motivo della profondità doppia del corpo di fabbrica, come vedesi nella sezione trasversale, fig. F, che corrisponde alla stalla.

La sezione, fig. G, dimostra le due vôlte inclinate del tetto portate dai due muri di fianco della scala.

La sezione, fig. H, che corrisponde alla casa di abitazione, presenta più in piccolo una disposizione di tetto analoga a quella addottata nella fabbrica delle caldaie dell'Ospizio di Torino.

Da ultimo, nella sezione longitudinale, fig. L, compaiono successivamente le tre modalità diverse di sostegno del tetto addottate nello stesso caseggiato.

Tettoia del Mercato di Vinovo.

(Tav. XIX).

Il vecchio tetto di questa tettoia, con travature di legname, era vetusto e cadente, si trattava di rifarlo, ed il Comune aveva già fatto allestire un progetto di rifacimento con nuove travature in legname; però nella esecuzione addotto il mio progetto che potè realizzarsi con una spesa minore di quella che si richiedeva per la rinnovazione del tetto a legnami.

La portata degli arconi d'ossatura è di m. 10,50, e, volendo conservare la forma dell'antico tetto a testa di padiglione, ho incrociato i 4 arconi trasversali che, sono a monta rialzata, con due arconi elittici ribassati aventi m. 18,88 di corda. Lo intrecciarsi di questi due sistemi di archi vedesi più spiccatamente nella prospettiva figura A.

Le voltine di quarto a sostegno del tetto sono tutti elementi quadrilateri di vôlte a botte o vôlte a vela che seguono a poca distanza l'andamento delle falde del tetto.

Quantunque le spinte siano pressochè nulle, tuttavia ho collocato un sistema di chiavi in ferro in vista che sono un elemento di sicurezza di più e non danneggiano l'effetto estetico dell'interno di questa tettoia.

Nella prospettiva fig. A non sono disegnati i quattro elementi di volta dell'angolo anteriore della tettoia allo scopo di lasciare scoperta e visibile la intrecciatura degli archi di ossatura; e, sempre allo stesso scopo, a partire dalla altezza di circa 2 m. dal pavimento, si è supposto tagliata via in parte la vecchia muratura dei piedritti che in realtà è rimasta in opera colla sola aggiunta di un piccolo sperone interno di muratura nuova in corrispondenza del peduccio di nascimento di ogni arco.

A dare maggior leggerezza agli arconi di ossatura quivi pure havvi un vano con arco scaricatore sulle reni di ogni arco. Le tegole sono portate da un tavellato su vespaio di mattoni come nei casi precedenti.

Altri esempi di tetti con volte a botte inclinate.

In una serie di edificii eseguiti in Carrara mio fratello ingegnere Leandro ha ottenuto felici combinazioni di tetti a struttura laterizia. Cito, come più notevoli, la Caserma militare, l'Edificio delle scuole, alcune case di affitto; ma più di tutte notevole è la copertura del Politeama Verdi, dove il tetto del palcoscenico è sorretto da vôlte a botte inclinate, e le catene agli archi d'ossatura sono determinate da un sistema di travi in ferro a doppio T che formano il graticcio praticabile al di sopra dei sipari. La parte rimanente dell'edificio del Politeama e le fabbriche annesse ad uso di abitazione sono anche coperte con tetto a struttura laterizia pura e semplice od a struttura mista in ferro e laterizia.

Considerazioni generali sui tetti laterizi.

Una questione importante a risolvere sarebbe quella di determinare i prezzi unitari di queste coperture in confronto con quelli delle coperture ordinarie che ci vorrebbero a parità di condizione.

Ciò sarebbe qui fuori di luogo, ma io non esito a dichiarare che quando le disposizioni e il tipo della pianta sono favorevoli, se il prezzo dei mattoni sulla località non supera le 20 lire al mille, se si dispone di abili operai che posseggano la pratica delle vòlte di quarto, a parità di condizioni, il prezzo unitario di questo sistema di coperture non è superiore a quello delle coperture con travature in legno.

Se quelle condizioni favorevoli all'impiego dei mattoni non si verificano, il prezzo della copertura laterizia è alquanto superiore a quello della copertura a legnami; ma è ancora e sempre inferiore a quello di una copertura a travature in ferro, o mista in legno e ferro.

Se poi si tiene conto della maggiore abitabilità di un sottotetto laterizio in confronto di un sottotetto a travature e se si tratta di una utilizzazione dei locali di sottotetto a scopo di abitazione, di granaio, magazzino, o simile, la copertura laterizia è più economica in questo senso che con minore spesa il sottotetto diventa utilizzabile.

A parte però la questione dei prezzi unitari, egli è certo che l'incombustibilità, il maggior riparo dei locali di sottotetto, la loro maggiore utilizzabilità, le piccolissime, quasi nulle, spese di manutenzione e rinnovazione cui danno luogo, sono tutte circostanze che rendono più economico il tetto laterizio, anche quando la sua spesa di primo impianto è superiore a quella di un tetto a travatura ordinaria.

Qualcuno obietterà: ma a che preoccuparsi della incombustibilità degli edifizi; non ci sono le Società d'Assicurazione che pagano esattamente e alcune volte anche abbondantemente i danni degli incendi? Ciò è vero, ma non è men vero che tutta la ricchezza che viene divorata da un incendio è completamente distrutta nei suoi effetti di economia sociale. E d'altra parte chi è che compensa i danni quando vi è un vizio di forma o una dimenticanza di pagamento o di rinnovazione nei contratti di assicurazione; chi è che indennizza i capolavori dell'arte che alle volte sono preda dell'incendio; chi è che ricostituisce i documenti d'archivio quando vengono incendiati, chi è che indennizza le famiglie, le popolazioni di interi villaggi, che frequentemente sono gettate in mezzo alla strada per un incendio che ha avuto come veicolo di propagazione la struttura legnosa dei tetti; chi è che indennizza quel contributo di strazii e di vite umane che sono triste epilogo di molti incendi; chi è che ripara a quelle immani sciagure dell'arte o dell'umanità che sono l'incendio della Basilica di S. Paolo, della Cattedrale di Siviglia, del Ring-Theater di Vienna ed altri sinistramente celebri incendi che si succedettero nel giro di poche decine di anni?

Nè voglio asserire con questo che una casa sia immune da incendio quando ha il tetto laterizio;

ma se si fa la diagnosi di novanta su cento degli incendi, si trova che se essi non hanno avuto origine nel tetto è il tetto che li ha propagati rapidamente, che non ha dato tempo d'isolarle, di circoscriverle il danno, di accorrere al salvataggio delle persone e delle masserizie.

Di più, se gettiamo uno sguardo nella storia: quante non sono le antiche basiliche romane, le cattedrali gotiche, le vaste biblioteche, gli edifizi monumentali, che con una scadenza secolare, quasi fatale e periodica, furono preda delle fiamme unicamente perchè avevano i soffitti e i tetti in legname? E invece se noi possiamo ancora figgere il nostro sguardo sugli immortali riflessi d'oro e di colore che sono i vecchi musaici di Roma, di Costantinopoli, di Venezia, di Ravenna, di Mon-

reale, di Palermo, non lo dobbiamo alla struttura laterizia delle vôlte o delle pareti contro le quali furono eseguiti? E il Pantheon di Roma, e S. Sofia di Costantinopoli, e il Battistero di Pisa, e quello di Firenze, e la cupola del Brunelleschi, e quella di Michelangelo, e il Duomo di Milano e centinaia di altri edifizi, che come essi hanno il tetto laterizio o lapideo, se sono ancora là a narrarci le vicende dei secoli non lo dobbiamo noi alle pietre o ai mattoni che costituiscono la struttura incombustibile delle loro coperture?

Torino, giugno 1894.

Ing. C. CASELLI.

Verbale dell'adunanza del 14 Dicembre 1894

ORDINE DEL GIORNO:

- 1. Votazione per l'ammissione di nuovi Soci.
- Votazione per l'inserzione negli Atti della Memor a dell'Ingegnere Prinetti: Sopra un progetto di serbatoio in Val d'Angrogna.
- 3. Rinnovazione parziale del Comitato direttivo.
- Presentazione del Bilancio preventivo per l'anno 1895 e nomina della Commissione.

Presidenza REYCEND.

Son presenti i Soci:

Amoretti	Losio
Audoli	Maternini
Baudi di Vesme	Morra
Bellia	Muggia
Bertola	Mussa
Bolzon	Nicolello
Brayda	Nuvoli
Сарра	Penati
Ceppi	Porro
Cocito	Reycend
Corradini	Salvadori
Decker	Santoro
Donghi	Saroldi
Fadda	Sharbaro
Giovara	Soldati Roberto
Girola	Vicarj
Gonella	Zerboglio
Guida	Zuppinger

Dichiarata aperta la seduta, il *Presidente* fa dar lettura del verbale dell'ultima adunanza, che viene approvato.

Colle seguenti parole il *Presidente* commemora il socio Garneri Benedetto, deceduto ad Abbadia Alpina il 30 dello scorso novembre.

Egregi colleghi,

Ho il doloroso dovere di annunciarvi il decesso del nostro socio e collega ing. Benedetto Garneri, avvenuto ad Abbadia Alpina nella notte del 29 al 30 dello scorso novembre.

Nato nel 1849 e laureatosi nella nostra Scuola di Applicazione nel 1873, visse, tra lo studio ed i suoi lavori di ingegnere, una vita operosa e modesta, quale si conveniva al suo carattere mite ed abborrente dalla notorietà.

Dedicatosi all'esercizio professionale dell'ingegneria, frequentò successivamente gli studi degli ingegneri Vincenzo Soldati, Amedeo Peyron e Giovanni Davicini, collaborando a parecchi importanti progetti. Tra questi noto i progetti definitivi delle linee ferroviarie Genova-Piacenza, Voghera-Bobbio e Novara-Pino; il progetto della strada consortile di Valle Bormida; quello del Canale consortile fra i Comuni e gli utenti industriali delle acque della sponda sinistra della Stura.

Dal 1878 al 1881 partecipò, quale rappresentante della Sudbahn, ai lavori della Commissione peritale per il riscatto delle Ferrovie dell'Alta Italia.

Verso il 1890 aperse studio per lavori d'ingegneria con l'ing. Giusto Masino, occupandosi quasi esclusivamente di costruzioni civili. Ma già in sullo scorcio dell'anno passato l'ing. Garneri aveva dovuto smettere le sue predilette occupazioni per ridursi a curare la sua salute, la quale, non ostante le più intelligenti ed assidue cure, andò fatalmente peggiorando.

Possa essere di qualche conforto al desolato fratello Pietro il sincero ed unanime compianto dei Colleghi. Brayda fa istanza perchè alla famiglia dell'estinto si mandi una parola di conforto.

Il *Presidente* avverte essere consuetudine di inviare una copia degli Atti colla commemorazione del defunto, in seguito a che il socio *Brayda* non insiste nella sua proposta.

Si procede alla votazione per l'ammissione di nuovi Soci, e riescono approvati all'unanimità i signori:

Ing. Fantini Ernesto a socio effettivo

- » Fiorini cav. Pietro »
- » Dallola Leopoldo » aggregato
- » Gatta Dino

» »

Il *Presidente* invita i Soci alla votazione per la nomina delle cariche sociali, eleggendo *Bolzon* e *Porro* a scrutatori.

Dallo spoglio delle schede risultano eletti:

Il socio *Giovara Carlo* a Segretario con 24 voti su 34 votanti.

Il socio *Cappa Scipione* a Consigliere con sedici voti su 34 votanti.

Il socio Zerboglio Pier Giuseppe a Consigliere con 12 voti su 34 votanti.

Il socio *Ceriana Francesco* a Tesoriere con 31 voti su 32 votanti ed una scheda bianca.

Per avere l'adunanza eletto a Segretario il Vice-Segretario *Giovara*, il *Presidente* prega i Soci a votare per la nomina di un Vice-Segretario, e riesce eletto il socio *Soldati Roberto* con 17 voti su 31 votanti.

Messa in seguito ai voti la inserzione negli Atti della Memoria dell'ing. Prinetti: Sopra un progetto di serbatoio in Valle d'Angrogna, riesce approvata all'unanimità.

Il *Presidente* presenta il *Bilancio preventivo* per l'anno 1895 e ne fa dar lettura, invitando i Soci alla nomina della Commissione.

Riescono eletti *Gonella*, *Saroldi*, *Audoli* a membri effettivi; *Mussa* e *Donghi* a membri supplenti.

Il socio *Soldati Roberto* dichiara che con suo rincrescimento non può accettare la carica di Vice-Segretario, alla quale fu eletto, e fa istanza per vedersene esonerato.

Il *Presidente*, di fronte alla decisione del socio Soldati, fa procedere ad una nuova votazione per la nomina del Vice-Segretario e riesce eletto il socio *Gonella Andrea*, al posto del quale, nella Commissione del bilancio, entra a far parte il socio *Nuvoli*, come quegli che aveva riportato il maggior numero di voti, dopo gli eletti, nella votazione fatta per la nomina di questa Commissione.

Esaurito l'ordine del giorno, il *Presidente* dichiara sciolta l'adunanza.

Il Vice-Segretario
GIOVARA.

Il Presidente
REYCEND.

STUDI PRELIMINARI

INTORNO AD UN

PROGETTO DI SERBATOIO

NELLA

VALLE DELL'ANGROGNA

RELAZIONE TECNICA

letta la sera del 9 novembre 1894 alla Società degli Ingegneri ed Architetti in Torino dall'Ing. TOMASO PRINETTI

(Veggansi le tavole XX e XXI).

Il Comizio Agrario del Circondario di Pinerolo preoccupato per le deficienze che si verificano nei corsi d'acqua di quel territorio durante la stagione estiva, le quali riescono di grave danno all'agricoltura, riconosceva in massima che l'unico mezzo per assicurare, entro certi limiti, il beneficio delle irrigazioni è forse, allo stato delle cose, quello di creare laghi artificiali o serbatoi in opportune valli, analogamente a quanto già da gran tempo si usa presso altre nazioni e dei quali non mancano esempi nel nostro Piemonte, come a Pralormo, ad Arignano, ecc.

Una delle zone dell'Agro Piemontese che forse con maggior frequenza e con più scnsibili danni è soggetta a deficienza d'acqua, si è certamente quella servita dai canali derivati dal torrente Pellice, che si riduce in alcuni mesi dell'anno a portata minima, malgrado i numerosi affluenti, mentre l'inconveniente è ancora aggravato dal numero forse soverchio delle derivazioni e dall'esercizio di stabilimenti industriali.

Era quindi ovvio che il Comizio si occupasse di preferenza di cotesta regione ed accogliesse la proposta del suo Presidente avv. Eugenio Camussi, il quale suggeriva lo studio di un serbatoio nella valle dell'Angrogna, che è fra i principali affluenti del Pellice e che per la sua conformazione e per l'ampiezza del bacino imbrifero appariva la più adatta allo scopo.

Non essendo però sufficienti le presunzioni generiche a legittimare senz'altro uno studio definitivo, che importerebbe certamente notevole spesa, la Presidenza del Comizio mi affidava il gradito incarico di dare un preavviso sulla possibilità e

convenienza di costruire un serbatoio in quella valle.

Gli Studi preliminari che ho l'onore di presentare potranno servire di norma al Comizio nelle sue deliberazioni di massima e non saranno forse affatto inutili nella eventuale compilazione di un progetto definitivo.

Prima di entrare in argomento mi sia lecito dichiarare che ho creduto mio stretto dovere di sfrondare questa relazione di tutti gli argomenti generici che hanno riferimento ai serbatoi. Sarebbe uno sfogo di troppo facile erudizione e d'altra parte non riuscirebbe di alcuna utilità il diffondersi in descrizioni, confronti e dissertazioni, che furono oramai rese di pubblica ragione sotto tutte le forme e che sono senza dubbio ben note a coloro a cui sono destinati questi cenni.

Le singole questioni che si presentano nellostudio di un serbatoio saranno sobriamente esaminate e discusse con riferimento al caso del quale si tratta, omesso di proposito tutto il superfluo.

Il torrente Angrogna, che ha foce nel Pellice fra Torre Pellice e la borgata Appiotti, trae la sua origine principale dai monti Vergia e del Gran Truc. Riceve nel suo percorso numerosi rivi, che sono alla loro volta alimentati dalle acque meteoriche e taluni anche da piccoli nevati che si conservano nei burroni delle parti più alte del bacino, nel quale però non si hanno ghiacciai.

La valle è molto ampia e specialmente assai lunga; verso lo sbocco va restringendosi in modo da presentare un seguito di strette che, anche a primo aspetto, dimostrano la possibilità di formarvi con frutto una considerevole ritenuta di acque.

Come tutti i corsi d'acqua, l'Angrogna è soggetta a periodi di magre e di piene, e la portata variando nelle diverse stagioni, dovrà un serbatoio o lago artificiale servire allo scopo d'immagazzinare le acque abbondanti, che riescono, se non nocive, almeno inutili, per usufruirle nei periodi di scarsità. Nei casi ordinari uno dei dati del problema è la quantità d'acqua che deve fornire il serbatoio: o in modo costante, o in alcuni periodi determinati, o con varia vicenda; essendo così determinato a quali condizioni l'opera deve soddisfare, riesce meno incerto il passo di chi deve studiarla. Così non avviene nel caso nostro, per il quale lo scopo prefisso non è di determinare una quantità certa e determinata d'acqua che possa essere fornita, ma di esaminare quale sussidio di acque si potrebbe ottenere nei periodi di magra colla formazione di un serbatoio, e ciò non solo senza danno, ma anzi con vantaggio delle attuali utenze sui canali derivati o direttamente dall'Angrogna o dal Pellice.

Le informazioni che ho potuto raccogliere intorno a coteste utenze non sono tutte concordi e credo sarebbe intempestivo ed anche imprudente l'entrare ora nella disamina particolareggiata delle ragioni a ciascuna spettanti; basta a me far rilevare un concetto che confido non incontrerà opposizione, almeno in via di massima, ed è il seguente: « Qualunque sia la quantità d'acqua della quale ciascun utente attualmente usufruisca, egli non potrà essere danneggiato dalla formazione di un serbatoio, che permetterà d'immagazzinare le acque nocive e superflue per impiegarle durante le magre, conchè la distribuzione, ossia l'efflusso dal medesimo, si faccia in modo conveniente ».

Ora non può mettersi in dubbio che all'esame di questi studi preliminari ed all'evenienza di un progetto definitivo, saranno chiamati gli attuali utenti, i quali potranno facilmente dimostrare lo stato di fatto per ciascuno di essi, ed influire, nei limiti del giusto, nello stabilire le modalità d'esecuzione e di esercizio dell'opera.

Ciò premesso a spiegazione del procedimento seguito in questo studio, vengo anzitutto alla ricerca della complessiva quantità di acqua che può essere fornita in un anno dal bacino dell'Angrogna.

Misurando col planimetro la superficie scolante sopra la carta dello Stato Maggiore nella scala di 1:25000, ho riconosciuto che essa è di poco superiore a quaranta chilometri quadrati, che riduco a soli trentanove, perchè, come si vedrà in appresso, la diga di ritenuta non sarebbe collocata all'estremità della valle, ma alquanto arretrata. Siccome non si hanno in questo bacino, scarichi di canali provenienti da altri corsi d'acqua, e non sono importanti le sorgenti perenni

che in esso s'incontrano, si dovrà tenere conto solamente delle acque meteoriche. Ora avviene che non solo in questa piccola valle, ma neanche in quella del Pellice si hanno osservatori; quindi non si può partire da dati precisi sull'altezza dell'acqua che cade annualmente, ma è necessario riferirsi alle osservazioni fatte in luoghi vicini, ed ai canoni comunemente accettati dai meteorologi per stabilire l'altezza che si può ammettere per la valle dell'Angrogna.

Dall'illustre Direttore dell'Associazione Meteorologica Italiana ebbi comunicazione di osservazioni pluviometriche fatte in un quinquennio a Pinerolo, dalle quali risulta che in media caddero annualmente mm. 808 di pioggia e mm. 280 di neve. per modo che, ritenendo collo Scott che l'altezza della neve caduta sia dieci volte quella dell'acqua risultante dalla fusione della medesima, si può conchiudere che in quella città cadono mediamente in un anno mm. 836 d'acqua. Ora è ammesso in modo generale che per ogni cento metri di maggior altitudine sul livello del mare l'aumento di pioggia possa essere di settanta millimetri; si potrebbe perciò supporre che nel bacino dell'Angrogna, alto in media almeno m. 1300, cioè metri novecento sopra Pinerolo, la pioggia media annua raggiunga l'altezza di mm. 1466.

Questa cifra, paragonata ai risultati diretti ottenuti in altre regioni montuose sarebbe forse accettabile; ma sono in dovere di avvertire che da osservazioni quinquennali fatte, benchè molto imperfettamente, nella finitima valle del Chisone, risulterebbe che a Fenestrelle la pioggia media annua raggiunge l'altezza di mm. 785 e la neve mm. 2420 e così complessivamente mm. 1027 d'acqua; mentre a Perrero l'altezza media annua della pioggia è di mm. 698 e quella della neve di mm. 1190; cioè l'altezza media complessiva dell'acqua caduta sarebbe di mm. 817. Ora questi dati non concorderebbero affatto colla ipotesi sopra ammessa di un aumento di settanta millimetri d'acqua per ogni cento metri di maggior altitudine, se si prendano per punto di partenza le osservazioni di Pinerolo. Infatti questa città è alla quota 376, mentre Fenestrelle si trova a m. 1154, con una differenza così di m. 778 e l'altezza dell'acqua caduta dovrebbe essere di mm. 1380, mentre risulterebbe dalle osservazioni di soli mm. 1027.

Analogamente si osserva che Perrero è alla quota 832, cioè sopra Pinerolo di m. 456 e l'altezza d'acqua caduta, sempre in base all'ipotesi sovraccennata, dovrebbe essere di millimetri 1155, mentre la stazione pluviometrica indicherebbe soli mm. 817.

Quantunque il quinquennio delle osservazioni di Pinerolo non corrisponda a quello che si riferisce a Perrero ed a Fenestrelle, pare non potersi mettere in dubbio che almeno le osservazioni di Perrero sono poco attendibili, perchè, in regione montuosa come quella, cade certamente oltre un metro d'acqua nell'anno, e d'altra parte non pare ammissibile che ne cada meno che a Pinerolo; tuttavia trattandosi di uno studio di massima, nel quale è miglior partito andare guardinghi ed esagerare piuttosto in precauzioni, ammetterò che l'altezza media annua dell'acqua che cade sopra il bacino dell'Angrogna sia di m. 1,20 e con questo dato si potrà calcolare approssimativamente la quantità d'acqua disponibile. Lo studio definitivo del serbatoio, per essere veramente completo, dovrà poi essere basato sopra nozioni più precise e particolareggiate, e specialmente sopra i rapporti almeno mensili fra le totali pioggie cadute e quelle subitanee e procellose, che sono poi essenzialmente quelle che si tratta di immagazzinare.

Queste nozioni complementari sono indispensabili se si vuole che l'opera possa essere costruita colla minore spesa possibile, perchè forniscono il mezzo di determinare con maggiore esattezza la più conveniente ampiezza del serbatoio, le dimensioni del quale ben si comprende che potrebbero essere notevolmente diverse, se, in relazione alle quantità d'acqua da fornire, fosse suscettibile di essere rifornito a varie riprese durante l'esercizio.

Questi dati non potranno aversi in modo rigoroso e completo se non in seguito ad osservazioni dirette, mentre dalle comunicazioni dell'Associazione Meteorologica, relative alle stazioni di Fenestrelle e Perrero, si può soltanto in modo approssimativo dedurre lo specchio seguente, che rappresenta la probabile media delle altezze mensili d'acqua in quel bacino, supponendo che l'altezza annuale raggiunga mm. 1200.

Mesi					Altezz	a in	mm.
Gennaio						120	
Febbraio		•				45	
Marzo .						55	
Aprile .						165	
Maggio.						220	
Giugno.						100	
Luglio .						50	
Agosto .						70	
Settembre	e					155	
Ottobre.						115	
Novembr	е					50	
Dicembre	3					55	
					-	200	
					13	200	

Dovrà d'altra parte il Comizio procurarsi esatte notizie circa l'attuale utilizzazione delle acque dell'Angrogna e del Pellice, onde poter procedere alla definitiva determinazione delle quantità di acqua che si dovranno erogare nelle varie stagioni, ed al calcolo presuntivo delle riserve che si crederanno necessarie per far fronte alle deficienze assolutamente straordinarie.

Rimanendo per intanto nei termini più generali del problema, conviene notare che non tutta l'acqua che cade sul bacino può essere immagazzinata, perchè una parte si evapora, ed altra è assorbita dal terreno o s'introduce nelle cavità del sottosuolo.

La natura delle roccie che formano la valle dell'Angrogna esclude quasi in modo assoluto la possibilità d'incontrare caverne che raccolgano le acque, e le filtrazioni fra i vari strati rocciosi, che in alcuni punti appaiono staccati, non possono esser causa di notevoli disperdimenti, anche perchè le spaccature non sono molto profonde, non si hanno alternanze di strati argillosi o di altra sostanza friabile, e la piccola altezza dello strato coltivabile nelle zone inferiori non permette grandi perdite per assorbimento; in quanto all'evaporazione non occorre dimostrare che, data l'altitudine del bacino, essa non sarà superiore ma anzi piuttosto inferiore alla media di altre regioni.

Supposto poi formato il bacino si avrà un'altra perdita per l'evaporazione dello specchio del medesimo e si conoscono formole le quali determinano con molta approssimazione tale perdita, quando sieno conosciute le variazioni che si succedono nell'ampiezza della superficie delle acque in conseguenza dell'esercizio del serbatoio.

Sarebbe ora affatto prematuro entrare in specifiche calcolazioni relativamente a queste perdite, e basterà osservare che data la quantità delle roccie che serviranno di fondo e di fianco al progettato lago, potrebbe con tutta sicurezza assumersi un coefficiente di riduzione complessivo superiore a quelli che si adottarono nei casi più ordinari conosciuti, per serbatoi in terreni non completamente rocciosi; credo di poterlo ritenere di 0,60, cosicche essendo di m. q. 39.000.000 la superficie scolante utile, si deduce che l'acqua disponibile in un anno sarà: $39.000.000 \times 1,20 \times$ \times 0,60 = mc. 28.080.000 che darebbero luogo teoricamente ad una portata media continua di litri

Se questa portata si supponesse di soli litri 800 durante otto mesi dell'anno, si potrebbero ottenere oltre mille litri negli altri quattro mesi e così analogamente si dica per altre ipotesi. Non essendo però possibile di costruire un serbatoio di tanta ampiezza che basti per ottenere neanche in modo approssimativo questi risultati, basterà che l'opera sia studiata in modo da sopperire ai veri e più impellenti bisogni.

Per fornire adeguato concetto del vantaggio che potrà arrecare un serbatoio, anche di non eccessive proporzioni, e pur supponendo applicati altri coefficienti di riduzione alla quantità annua complessiva di acqua di cui si suppose di poter disporre, basterà avvertire che nel mese di agosto dell'anno corrente la portata complessiva dell'Angrogna raggiungeva appena litri duecento, che erano derivati dalle bealere Peyrot e Malan, senza contare le minori prese dette dei prati; ed al principio di settembre questa portata era discesa a meno di litri cento cinquanta, cosicchè il gran canale della manifattura Mazzonis, in cui versa normalmente l'Angrogna, invece di sfociare nel Pellice, non riceveva alcun sussidio di acque da questo torrente, e per conseguenza non ne riceveva poi il tributario Pellice, dal quale si derivano, inferiormente al ponte di Luserna, i canali di Bibiana, di Bricherasio, di Fenile, di Campiglione e Cavour, alcuni dei quali già hanno gl'imbocchi muniti di opere speciali per la distribuzione delle acque in tempo di magra.

Se si supponga invece costruito un serbatoio della capacità di circa due milioni e mezzo di metri cubi, si potrebbe ottenere un sussidio costante di litri trecento venticinque al 1" nei tre mesi estivi di maggiore deficienza, oppure di litri quattrocento ottanta per soli due mesi, ed infine di litri novecento sessanta per un mese, e ciò indipendentemente affatto dai rifornimenti straordinari che durante quel periodo si otterranno da pioggie procellose, per modo che, anche tenuto conto di qualche inevitabile disperdimento nei canali di condotta, si avrebbero assicurati litri trecento quaranta per tre mesi, cinquecento per due mesi, ed oltre mille al 1" quando tutta l'acqua dovesse essere fornita in un solo mese.

La bene ordinata serie di osservazioni dirette, di cui già si è avvertita la necessità assoluta, dimostrerà di quanto maggiore potrà essere il sussidio continuo nei mesi in cui è più sentito il bisogno dell'acqua per l'irrigazione, ed il serbatoio dovrà avere dimensioni tali da contenere i metri cubi che non forniranno in quel periodo le pioggie ordinarie ed i massimi.

E qui è il luogo di avvertire che mentre l'agricoltura non riceverà diretto vantaggio che nei mesi in cui si fa l'irrigazione, le varie industrie fiorenti nella valle del Pellice, a valle dell'Angrogna, potranno essere sussidiate anche nelle altre stagioni, durante le quali si lamentano magrezze nei corsi d'acqua; e questa considerazione mi sembra di capitale importanza, perchè dimostra non solo la possibilità ma eziandio la convenienza per gl'industriali di far causa comune cogli agricoltori nel patrocinare la raccolta di acque vagheggiata dal Comizio Agrario di Pinerolo, tanto più che ad essa non si possono opporre, a mio modo di vedere, nè le difficoltà, nè gl'inconvenienti che in altre condizioni presentano i grandi bacini.

Il serbatoio, infatti, potrà essere nuovamente riempiuto colle pioggie autunnali, e provvedere così acqua sufficiente anche durante le magre invernali, che pur nello scorso anno furono causa di grave disagio per le popolazioni della valle inferiore del Pellice.

Già si è accennato alla impermeabilità del fondo e delle pareti della valle dell'Angrogna, e chi l'abbia solamente percorsa ed abbia anche superficialmente esaminato la derivazione della bealera Peyrot, formata di un banco roccioso che attraversa il letto del torrente, non ne può dubitare, trattandosi di roccia in posto, senza interposizione nè di diluvium, nè di alluvioni recenti, nè di altri depositi, intorno ai quali si può sempre discutere se sieno abbastanza compatti o in quale grado stemprabili.

Qui si tratta essenzialmente di gneiss micaceo ad elementi fini di struttura schistosa, che è parte della grande massa di gneiss centrale che occupa la maggior parte del circondario di Pinerolo. Questa roccia in posto è solidissima e non può contenere nel suo interno vuoti di qualche estensione, che sarebbero invece a temersi in roccie calcari; sarà quindi impermeabile il serbatoio, nè si avranno a temere notevoli interrimenti che obblighino a costruire veri prebacini e ad eseguire frequenti espurghi, che riescono molto costosi.

Durante le pioggie procellose potranno bensi essere trasportati nel bacino elementi di roccia e anche grossi ciottoli, ma l'inconveniente non potrà avere molta gravità, riconoscendosi facilmente dall'ispezione dei luoghi che anche attualmente il trasporto di materiali nel letto del torrente si fa in misura quasi insensibile, e ciò per l'assenza di depositi alluvionali e per la natura della roccia che è sana e non friabile; del resto basterà costruire qualche diga di poca altezza a monte per trattenere i ciottoli, i quali potranno poi essere tolti dal torrente ad intervalli abbastanza lunghi.

Prima di accingersi allo studio definitivo del serbatoio, dovrà il Comizio Agrario procurarsi il parere di persona specialmente versata nelle discipline geologiche, per assicurarsi in modo assoluto che non esistano sotto questo rispetto difficoltà all'attuazione del progetto; a me sia intanto concesso di esprimere la ferma convinzione che un serbatoio nella valle dell'Angrogna sarebbe in condizioni favorevoli di alimentazione e d'impermeabilità.

Contro i serbatoi in genere, si è obbiettato che essi possono riuscire nocivi alla salute delle popolazioni vicine, dando luogo a febbri malariche; ma non consta che l'accusa sia mai stata provata, ed anzi Governi ed Economisti favoriscono ed incoraggiano coteste opere.

È noto poi che la malaria non si attribuirebbe all'evaporazione dello specchio d'acqua del serbatoio, che è limpida e sempre in movimento, sibbene alla decomposizione delle sostanze organiche nella superficie che le acque del lago artificiale lasciano allo scoperto nel successivo loro abbassamento durante l'esercizio: or bene, quand'anche si ammettesse in tesi generale la verità di questa deduzione, conviene notare che essa non avrebbe alcuna importanza nel caso di cui si tratta, e ciò per le seguenti sommarie considerazioni:

1º Per il ripido pendio delle sponde, poca superficie rimarrà allo scoperto;

2º La natura della roccia, il clima e le condizioni generali del luogo non sono favorevoli allo sviluppo di germi nocivi;

3º La vegetazione in massima parte boschiva che circonderà il lago artificiale, impedirà la diffusione di detti germi, dato che essi sieno trasmissibili nell'atmosfera;

4º Le pioggie abbastanza frequenti in quella regione dilaveranno le superficie dotate di forte pendenza che rimarranno allo scoperto, esportando le materie deposte che tendessero a decomporsi. Quindi, anche nei rispetti igienici, sembra che il serbatoio non possa sollevare opposizioni, essendo anzi probabile che la costruzione del lago artificiale temperi alquanto il clima, come avviene in vicinanza di tutti i laghi.

Altra fra le obbiezioni che più comunemente si ode ripetere contro la costruzione dei serbatoi, è la possibilità di rottura della traversa, coi conseguenti danni e pericoli.

Non si può negare che in alcune dighe di serbatoi avvennero rotture che cagionarono vere catastrofi; ma non per questo è da condannarsi il sistema delle ritenute, come non sarebbe ragionevole respingere i beneficii dell'elettricità e del vapore, perchè non è perentoriamente escluso il pericolo di danni nelle loro applicazioni.

Di tutte le rotture di dighe si conobbero facilmente le cause, ed è provato che non sarebbero avvenute, se non si fossero pretermesse le più elementari precauzioni, o nella costruzione, o nel mantenimento, o nella scelta del bacino, o nell'esercizio di esso.

Per ovviare ai temuti inconvenienti si dovranno anzitutto respingere le traverse di terra, adottando invece la muratura; questa dovrà essere di ottima qualità, e formata in quel modo che meglio conviene alla specialità dell'opera, accordando alla diga quella sezione trasversale che la teoria e la pratica dimostrarono più adatta.

Speciali cautele si seguiranno in ordine alle fondazioni ed all'intestatura contro le sponde, rinunciando piuttosto alla costruzione del bacino se, riuscendo di considerevole altezza la sua diga, essa non possa fondarsi od incastrarsi in roccia di compattezza e solidità ben riconosciuta.

Altra avvertenza da seguire è quella di munire la diga di sfioratori e scaricatori di fondo, con tali dimensioni che permettano lo sfogo delle piene senza che il pelo d'acqua nel serbatoio possa innalzarsi sopra il limite assegnato, ricordando coll'illustre Lombardini che i dati del quantitativo di pioggia cadente sopra un piccolo bacino sono sempre molto incerti rispetto al suo massimo; imperciocchè, a differenza di quanto avviene nei bacini molto estesi, ove un fenomeno meteorico straordinario (tromba o nubifragio), di solito non ne colpisce che una parte, quivi invece lo può abbracciare integralmente, anche ad epoche fra loro molto lontane.

Quindi, per evitare sciagure, l'assoluta necessità di procurare con le più gelose cautele un pronto e regolare scarico alle acque anche eccezionalmente esuberanti, pur sopraelevando convenientemente il ciglio della diga sul pelo massimo del lago, per impedire in modo assoluto che le onde, le quali possono formarsi per l'effetto del vento, giungano a soverchiarlo.

Già ho dichiarato che il fondo e le sponde della valle dell'Angrogna, ove si costruirebbe il serbatoio, sono di roccia solidissima e compatta; quindi per assicurare la stabilità dell'opera ed allontanare ogni sorta di pericoli, basterà che il progetto sia bene studiato e bene eseguito, il che non è difficile ad ottenersi.

Ammessa l'utilità e riconosciuta possibile la costruzione di un serbatoio nella valle dell'Angrogna, senza che si abbiano ad incontrare speciali difficoltà, ho creduto mio debito di ripetutamente percorrerla, per riconoscere quale località si presentasse più adatta per erigervi la diga.

In tesi generale le condizioni essenziali che dovrebbero essere soddistatte sono le seguenti:

1º La valle presenti una notevole stretta, che sia preceduta da un invasamento il quale permetta ampia espansione al serbatoio;

2º Abbia la minima pendenza possibile.

Essendo straordinariamente difficile l'incontrare un tratto di valle che riunisca in alto grado tutti questi requisiti, è necessario contentarsi di quanto può trovarsi di meglio adatto, dopo di aver ponderato con attenzione tutti gli elementi del problema da risolvere, anche instituendo paragoni fra le varie soluzioni possibili.

Quantunque sia ben noto che in massima non può essere conveniente la costruzione di due o più serbatoi successivi, tuttavia mi sono fatto carico di esaminare l'argomento anche sotto questo punto di vista; ma ho dovuto convincermi che, anche nella fattispecie, non era il caso di soffermarsi a studiare una soluzione di questo genere, specialmente per la forte pendenza del torrente, ed anche perchè la valle va rapidamente restringendosi quanto più si avvicina alla origine.

Stabilito che una sola dovrebbe essere la ritenuta, ho riconosciuto che un'ampia raccolta si potrebbe ottenere sbarrando la valle presso al suo sbocco, a poca distanza dall'abitato di Torre Pellice; ma non ho creduto opportuno di fermarmi a studiarla, per considerazioni di opportunità, e sopratutto perchè in quel tratto si dovrebbero espropriare case di qualche entità ed anche un edificio industriale, senza contare che lo stesso terreno ha ivi molto maggior valore che non a monte.

Col sussidio della Carta quotata dello Stato Maggiore, nella scala di 1:25000, avendo previamente fissata la zona alla quale pareva conveniente limitare lo studio, ritenni assolutamente necessario procedere alla formazione di un piano in scala più grande, sul quale si potesse poi indicare, in modo facilmente appariscente, il progetto schematico.

Ottenuto il permesso di rilevare dal Catasto Rabbini, nella scala di d: 4500, la mappa dei terreni adiacenti al torrente Angrogna, ho incaricato l'egregio ingegnere E. Mario Gillardi di procedere al rilievo sul luogo ed al tracciamento delle curve orizzontali; operazioni che egli compiva con lodevole esattezza e sollecitudine, allestendo poi anche gli allegati di questa Relazione, della quale sono chiarissimo non meno che necessario complemento.

Una prima livellazione, con partenza dal così detto « Ponte Alto » sull'Angrogna, che serve alla strada mulattiera dalle Serre alla Serra Malano, e con termine al ponte sulla strada che dal Bausan porta alla fabbrica detta « Il Ciambone », dimostrò la possibilità di avere nella parte della vallata poco a monte di detta fabbrica, un bacino presentante i requisiti di pendenza e di capacità desiderabili per la formazione di un lago artificiale, confermando la necessità di escludere la parte superiore della vallata, perchè ha troppo forte pendio, malgrado la presenza di alcune strette di minor larghezza che a tutta prima parevano preferibili.

I lavori tacheometrici furono quindi limitati alla zona predetta, che trovandosi quasi allo sbocco della valle, è nelle più favorevoli condizioni per quanto ha tratto all'ampiezza di bacino scolante che potrà essere utilizzato. Nelle operazioni si assunse per caposaldo della livellazione la quota del Ponte Alto, che sulla Carta dello Stato Maggiore è indicata in m. 640,00.

Tracciate in disegno le curve orizzontali, si presentò ovvia la posizione da assegnarsi alla traversa di sbarramento della valle, che è rappresentata schematicamente colla retta AB sul piano; essa risulta pressochè normale al corso dell'Angrogna; trovasi di circa m. 250 superiore al Ciambone, e di m. 75 inferiore alla derivazione del canale della fabbrica stessa; la quota del torrente in questo punto è di circa m. 540.

Lo specchio d'acqua del lago artificiale sarebbe così limitato dalla linea AB e da una curva di livello che si tratta di determinare, assumendo come dato fondamentale od il volume d'acqua da accumularsi o l'altezza di ritenuta del serbatoio.

Nei quadri che sono uniti a questa Relazione sono presentati i calcoli istituiti in base a due altezze di ritenuta, l'una di metri quaranta e l'altra di metri trenta, dedotti da venti sezioni trasvervali del bacino risultante.

Per il calcolo del volume di muratura della traversa si è considerata la sezione della vallata corrispondente allo sbarramento AB e la sezione trasversale che competerebbe alla traversa stessa, adottando il tipo proposto dall' ing. Gaetano Crugnola.

Di queste sezioni si allegano i disegni quotati, ma non sarà inutile accennare qui che per la ritenuta alta metri quaranta, si ha:

1º Lunghezza della traversa in corrispondenza del pelo d'acqua di massima ritenuta alla quota 580, metri 210:

2º Lunghezza al ciglio, m. 225;

3º Maggior altezza del ciglio del muro sopra il pelo d'acqua (franco), m. 3,00.

Quest'altezza è necessaria affinchè le onde prodotte dal vento non possano far tracimare l'acqua, con danno grave della muratura;

4º Grossezza del muro al ciglio, m. 4,25.

Questa grossezza, richiesta dalle condizioni di resistenza del muro, può anche essere utilizzata per una strada di passaggio fra le due sponde;

5º Grossezza al piede, fuori terra, m. 34,05.

Per le considerazioni precedentemente svolte intorno alla natura della roccia, si ritiene che una media profondità di m. 2 per le fondazioni sia più che sufficiente, poichè se in qualche punto si dovrà scendere a profondità maggiore per scoprire la roccia inalterata, nella massima parte questa roccia si incontrerà a piccolissima profondità.

Lo specchio d'acqua risultante avrebbe una lunghezza massima di m. 1100 circa ed una larghezza media di m. 135, mentre per circa m. 700 sarebbe di m. 180.

In disegno tale specchio d'acqua è indicato con tratteggio.

Riassumendo i risultati dei calcoli, si ha:

Area occupata dallo specchio d'acqua, Metri quadrati 149.000 circa. Capacità del serbatoio, Metri cubi 2.440.000.

Volume di muratura per la traversa:

fuori terra			mc.	53.600
in fondazione			>>	8.900
	Totale		mc.	62,500

La superficie da espropriarsi sarà uguale a quella dello specchio d'acqua più quella di una striscia perimetrale nella quale si allogheranno un canale di cinta, se per l'esercizio del serbatoio lo si crederà necessario, ed una strada per il servizio di vigilanza e di mantenimento che sostituirà anche i sentieri ora esistenti, i quali sono molto frequentati dagli abitanti dell'alta valle dell'Angrogna. Tale striscia avrà piccola larghezza sulla sponda destra, essendo questa molto ripida e rocciosa, mentre a sinistra dovrà probabilmente essere spinta sino alla bealera Peyrot per quasi tutta la lunghezza del serbatoio.

I terreni da espropriarsi sono in parte occupati dal letto del torrente e da ripe rocciose con poche piante, ed in parte da prati, dei quali alcuni soggetti ad essere soverchiati dalle piene.

Non vi sono fabbricati nel vero senso della parola, eccetto il « Molino nuovo » che è in cattivo stato; da alcuni anni non è in esercizio, nè potrebbe ripristinarsi se non con spese superiori ai vantaggi che se ne potrebbero ricavare, tanto più che spesso l'acqua manca, essendo derivata totalmente a beneficio della irrigazione. Le altre piccole costruzioni, che s'incontrano qua e là nella zona da occuparsi, sono di valore insignificante e servono unicamente come riparo provvisorio del bestiame pascolante e del fieno.

Per l'espropriazione adunque non si avranno a superare difficoltà eccezionali e la spesa non sarà eccessiva.

Per quanto si riferisce agli attuali canali irrigatori detti « Bealere Peyrot e Malan » ed al canale industriale per il « Ciambone », si avverte che la bealera Peyrot non sarà modificata nel suo tracciato in seguito alla costruzione del serbatoio. Alla bealera Malan ed al canale Ciambone si provvederà trasportandoli od aprendo nella traversa opportune bocche d'alimentazione, migliorandone senza dubbio le condizioni; il tutto in modo da non pregiudicare in alcun modo le rispettive derivazioni, anzi con la possibilità, per il canale del Ciambone, di assicurargli maggior copia di acqua in molti mesi dell'anno.

Quando si volesse dare alla ritenuta l'altezza di soli metri trenta, si avrebbero le seguenti dimensioni principali:

- 1. Lunghezza della traversa al pelo d'acqua, alla quota 570, metri 169.00;
 - 2. Lunghezza della traversa al ciglio, m. 178,00:
 - 3. Franco, metri 2.40;
 - 4. Grossezza del muro al ciglio, metri 3.50;
 - 5. Id. Id. al piede fuori terra, metri 21.75;

Lunghezza massima dello specchio di acqua, metri 870.00 circa;

Larghezza media, metri 115.00;

Superficie dello specchio d'acqua, metri quadrati 99000; Capacità del serbatoio, metri cubi 1.178.000;

Volume di muratura per la traversa:

fuori terra mc. 23600 in fondazione » 5200

Totale » 28800

Paragonando questi risultati con quelli relativi alla traversa di metri 40 di ritenuta si osserva che:

- 1. Il volume d'acqua è ridotto a 1/2 circa;
- 2. La superficie dello specchio d'acqua a 2/3;
- 3. Il volume di muratura della traversa a meno della metà.

Non si crede però utile di proporre questa soluzione in considerazione della minor spesa che sarebbe richiesta, poichè l'importo della muratura della traversa e dell'espropriazione di terreni non rappresenta che una parte, sebbene la maggiore, del costo totale dell'opera, mentre l'altra parte dovuta alle opere complementari per derivare l'acqua, per vuotare e pulire il serbatoio dai depositi, per scaricare l'acqua delle piene, per la custodia ed il mantenimento, per la deviazione, derivazione ed alimentazione della bealera Malan e del canale del Ciambone, ecc., subisce lievi variazioni col variare del volume d'acqua accumulabile.

Sopratutto poi devesi osservare che alla capacità di metri cubi 1.178.000 corrisponde una portata di soli litri 210 circa al 1" per due mesi, o di litri 150 circa per tre mesi, e non si avrebbe quindi alcuna convenienza nell' eseguire un'opera, che pur sarebbe di qualche importanza, per conseguire così meschini risultati, mentre se il serbatoio avrà la capacità di circa mc. 2500000, la portata che esso può fornire, già si è avvertito, che sarà di litri 325 continui per tre mesi, o di litri 480 per mesi due, e ciò indipendentemente dal sussidio eventuale delle acque di procella.

Se non si trattasse per ora che di uno studio affatto preliminare, sarebbe qui il luogo di occuparsi del modo di esecuzione della diga e degli edifici accessori; basterà invece al mio assunto avvertire in massima che sarà conveniente assegnare alla traversa muraria la pianta o sezione orizzontale ad arco di circolo colla convessità a monte, onde agisca come una vôlta impostata nei fianchi rocciosi della valle; e quando si dubitasse che la lunghezza del ciglio fosse per rendere meno utile questa forma, che conferisce maggior grado di stabilità al muro di sbarramento, si potranno costruire contemporaneamente alla diga ed a con-

veniente distanza dalle sponde due pile-spalle di adatte dimensioni.

Circa la presa dell'acqua, trattandosi di piccola portata, potrà forse essere convenientemente adottato il sistema spagnuolo della torre con barbacani per tutta la sua altezza; ma anche sopra questo argomento è inutile entrare ora in particolari, e lo stesso si dica per lo scaricatore e per lo sfioratore, intorno ai quali giova però avvertire che, anche a costo di qualche maggior spesa, sarà più conveniente costruirli possibilmente di fianco, cioè nelle sponde, onde non indebolire la diga con troppe aperture, sempre pericolose.

Questi cenni riuscirebbero però troppo incompleti se non si aggiungesse qualche ragguaglio sul probabile importo dell'opera, in ordine al quale si osserva che il valore dei terreni da occuparsi non è in quella zona molto elevato, e si può essere certi di esagerare in più assegnando ai medesimi il prezzo medio di L. 1,00 il mq. comprendendo in esso tutte le opere per le deviazioni di canali, per la formazione di strade, per l'acquisto delle piccole fabbriche entrostanti e per tutti gli accessori; questo prezzo si applicherà all'area dello specchio d'acqua, supponendo che la superficie ora occupata dal torrente sia compensata dalla maggiore espropriazione che sarà necessaria per le strade, le deviazioni, ecc.

La muratura della diga sarà molto convenientemente formata con materiale ricavando dalla roccia della stessa valle e con calce di Casale di prima qualità. Muratura di questo genere e con dimensioni cotanto grandi, anche eseguita colla massima cura, non può costare più di L. 11,50 il metro cubo; ma si calcolerà a L. 13,00 per tener conto degli scavi di fondazione, di qualche rivestimento più accurato, e dell'ornamentazione del ciglio della diga.

Occorrerà poi provvedere alla torre ed alla galleria di presa, allo sfioratore, alla casa del guardiano e simili, e finalmente, oltre ad una ragionevole somma per gl'imprevisti, si dovrà metterne a calcolo altra che rappresenti gli interessi del capitale che ratealmente sarà versato per la esecuzione dell'opera, e per il tempo in cui detto capitale rimarrà necessariamente infruttuoso.

Ciò premesso, e supponendo che si abbia a costruire il serbatoio della capacità di circa metri cubi 2.500.000, il costo ammonterebbe a L. 1.200.000, come dal seguente specchio riassuntivo.

1. Occupazione di terreni, comprese le deviazioni di canali, le strade, le indennità, ecc., mq. 149000 a L. 1,00 L. 149.000,00

Riporto	L.	149.000,00
2. Muratura della diga, compresi gli accessori,		
mc. 625000 a L. 13,00	>>	812.500,00
3. Torre e galleria di presa, sfioratore, casa per il guar-		
diano, ecc	»	120.000,00
ticipato		50.000,00
5. Imprevisti	»	68.500,00
Totale	L.	1.200.000,00

Il serbatoio di minor portata, colla altezza della diga ridotta a metri 30,00 e la capacità a metri cubi 1.178.000 importerebbe la spesa di sole lire 635.000,00 e cioè:

	1. Occupazione di terreni
	mq. 99000 a L. 1,00 L. 99.000,00
	2. Muratura della diga, ecc.
	mc. 28800 a L. 13,00 » 374.400,00
	3. Torre, galleria, sfiora-
	tore, casa custode, ecc » 100.000,00
	4. Interessi sul capitale an-
	ticipato
Ì	5. Imprevisti
J	
9	Totale L. 635.000,00

Coerentemente alle dichiarazioni già fatte ripetutamente, ritengo che possa soltanto essere preso in considerazione il serbatoio della capacità di metri cubi 2500000 ed osservo che per esso il costo a metro cubo dell'acqua immagazzinata risulterebbe di centesimi quarantotto, cioè alquanto inferiore alla media ottenuta prendendo in esame i serbatoi costruiti in Francia con capacità da un milione e mezzo a nove milioni di metri cubi; che se si considerino solamente i bacini di capacità fino a tre milioni di metri cubi, si riconosce che per questi la media del costo a metro cubo supera L. 0,60; quindi le condizioni generali d'impianto del serbatoio nella valle dell'Angrogna si possono anche sotto tale aspetto ammettere favorevoli; ma conviene avvertire nei rispetti finanziari, che oltre all'interesse del capitale da investirsi nella esecuzione dell'opera, sarà poi eziandio da prevedere un'annualità per le seguenti spese indispensabili:

- 1. Vigilanza ed esercizio;
- 2. Riparazioni e mantenimenti in genere;
- 3. Espurghi eventuali da eseguirsi anche a lunghi intervalli, l'importo dei quali conviene ridurre ad annuità costante.

Atti della Soc. degli Ing. ed Arch. - 14.

Quantunque sia molto difficile il determinare a priori a quanto ammonteranno queste passività, si può con qualche approssimazione ritenere che occorreranno almeno L. 10 o 12 mila all'anno.

Lo studio accurato e diligente dei vantaggi che potrà ottenere l'agricoltura dall'assicurato sussidio di acque nella stagione irrigua, dovrà essere accompagnato dall'attento esame dell'utile che potranno conseguire gli industriali di Torre Pellice, Luserna e Bibiana, nonchè i proprietari dei molini lungo le varie derivazioni dal Pellice, le condizioni dei quali non saranno migliorate solamente durante l'estate, ma eziandio nell'inverno, perchè

il serbatoio potrà essere anche più volte rifornito. Il risultato di questi studi darà la misura della convenienza economica dell'opera, ed in ogni caso sarà sempre da lodarsi la generosa iniziativa del Comizio Agrario di Pinerolo, al quale confermo la mia riconoscenza per l'incarico affidatomi di fornirgli un preavviso tecnico sopra questo importantissimo argomento.

Torino, 24 settembre 1894.

Ing. Tomaso Prinetti.

Calcolo sommario della capacità del serbatoio e della superficie dello specchio d'acqua per un'altezza di ritenuta di metri 40.

Sezioni	Area della sezione	Area media tra due sezioni	Distanza	nza Volume compreso	l arghezza		Distanza	Superficie dello specchio d'acqua alla quota (580)
			tra	della sezione a (580)	media			
1 2	5193 5220	5207	49	255.143	210	217.5	49	10.657
3	5510	5365	26	139.490	230	227 5	26	5 915
4.	4887	5199	44	228.756	199	214.5	44	9.438
5	4374	4631	55	254.705 227.316	187	193.— 175.5	55 57	10.615
6	3601	3988 3799	57 68	258 332	164	178.—	68	12 105
7	3997	3540	65	230.100	192	183 5	65	11.927
8	3083 2635	2859	59	168.681	175 160	167 5	59	9.982
10	2748	2692	70	188.440	180	170. —	70	11.900
11	2215	2482 1836	57 60	141.474 110.160	169	174.5 167.5	57 60	9.946 40.050
12	1456	1287	45	57.915	156	153.—	45	6 885
13	1118	962	54	51.948	150	127.5	54	6.885
14	805 568	687	65	44.655	105 76	90.5	65	5.882
16	429	499	46	22.954	63	69.5	46	3.197
17	275	352	55	19 360 16.200	55	59 51	55 60	3.245
18	.265	270	60	14.697	47	49.5	71	3.514
49	149	120	56	6.720	52	48.5	56	2.716
20 21	90	45	52	2 340	45	22 5	52	1 170
41		To	TALE MIC.	2.439.386			mq.	148.991

Calcolo sommario del volume di muratura della traversa per un'altezza di ritenuta di metri 40.

	The Martin Margan II and the Committee of the Committee o										3		
ollo		Muratura fuori terra								Muratura in fondazione			
Quota del piano di livello	Altezza d'acqua sul piano di livello	Larghezza media del muro tra due piani di livello	Distanza fra due piani	Area della porzione di sezione del muro tra due piani di livello	Area totale della sezione di muro sino al piano di livello	Area media di due sezioni successive	Lunghezza di muro avente ugual sezione media	Volume di muratura fuori terra	Larghezza media della fondazione	Larghezza media per ogni piano di livello	Altezza di fondazione	Volume di muratura per un metro di fondazione	
	9-137		Tree!		(1)		1000						
540	40	24.49	5.00	455.00	610.45	590 475	44.00	99199 000	36.05	44.00	1	1586.200	
545	35	31.18	3.00	155.90	454.50	532.475	44.00	23428.900	29.40	29.40	1	1029.—	
	20	24.80	5.00	124.00		392.525	35.00	13738.375	04.20	1 4	A		
550	. 30	19.90	5.00	99.50	330.55	280.800	28.25	7932.600	24.30	24.30	1	686.475	
555	25	45.00	1 - 1	ma 00	231.05		40.50		19.60	19.60	1	362,600	
560	20	15.36	5.00	76.80	154.25	192.650	18.50	3564.025	15.20	15.20	1	269.800	
	- 110	11.36	5.00	56.80		125.850	17.75	2233.838			94	1 -	
565	15	7.50	5.00	37.50	97.45	78.700	17.00	1337.900	11.20	11.20	1	190.400	
570	10		1100		59.95			-	7.90	7.90	1	148.125	
575	5	5.11	5.00	25.55	34.40	47.175	18.75	884.532	6,40	6.40	1	179.200	
	16.100	4.30	8.00	34.40		17.200	28.00	481.600				131200	
583,	3		#1 + - 1 T	- 100	0.—		25.15		-		_	-	
		13	(1)	610.45		1 - 1	mc.	53601.770				4451.800	

Il primo valore della colonna (1) è tolto dalla tabella data dall'ing. Gaetano Crugnola; quelli successivi sono ottenuti per differenza coi valori della colonna precedente.

O# 17080 .par

Calcolo sommario della capacità del serbatoio e della superficie dello specchio d'acqua per un'altezza di ritenuta di metri 30.

				T. 1	Larg	hezza		Superficie	
Sezioni	Area della sezione	Area media	Distanza tra due sezioni	Volume compreso tra due sezioni	della sezione a (570) media		Distanza	dello specchio d'acqua alla quota (570)	
1	3298	3229	49	158,221	169	178.—	49	8722.00	
2	3160	3260	26	84.760	187	193.5	26	5031.00	
3 4	3360 3167	2264	44	99.616	165	182.5	44	8030.00	
5	2670	2919	55	160.545	154	159 5	55 57	8772.50 8094.00	
6	2127	2399 2180	57	136.743 148.240	130	144. — 145.5	68	9894.00	
7 8	2232 1528	1880	65	122 200	161	148 5	65	9652.50	
9	1225	1377	59	81.243	132	134.—	59	7906.00	
10	1093	1159 914	70 57	81.130 52.098	151	141.5 139. —	70 57	9907.00	
11	735	511	60	30.660	127 78	102.5	60	6150.00	
12 13	286 148	217	45	9.765	44	61.—	45	2745.00	
14	80	114	54	6.156	40	42.— 34.5	54 65	2268.00 2242.50	
15	43	62	65 46	1.426	49	24.—	46	1104.00	
16	19	9.50	56	532	19	9.5	56	532.00	
17 18		-	-	_	_	-	-	-	
19	_	_	_	_		_	_	_	
20			_	_	_	_	-	_	
21	_	To	TALE MC.	1.177.365			mq.	98971.50	

Calcolo sommario del volume di muratura della traversa per un'altezza di ritenuta di metri 30

Ilo	Muratura fuori terra						Muratura in fondazione					
Quota del piano di livello	Altezza d'acqua sul piano di livello	Larghezza media del muro tra due piani di livello	Distanza fra due piani	Area della porzione di sezione del muro tra due piani di livello	Area totale della sezione di muro sino al piano di livello	Area media di due sezioni successive	Lunghezza di muro avente ugual sezione media	Volume di muratura fuori terra	Larghezza media della fondazione	Larghezza media per ogni piano di livello	Altezza di fondazione	Volume di muratura per un metro di fondazione
					(1)							
540	30	40.07	F 00	0.0 ===	314.60	000 005	11.00	14719 000	23.75	44.00	1	1045.000
545	25	19.35	5.00	96.75	217.85	266.225	44.00	11713.900	18 90	35.00	1	661.500
550	20	14.87	5.—	74.35	143.50	180.675	35.00	6323,625	14.80	28.25	1	418.100
555	15	10.96	5.—	54.80	88.70-	116.100	28.25	3279.825	11.10	18.50	1	205.350
560	10	7.52	5	37.60	51.10	69.900	18.50	1293.150	7.90	17.75	1	140.225
565	5	4.88	5.—	24.40	26.70	38.900	17.75	690.475	5.80	17.00	1	98.600
570	0	3.66	5.—	18.30	8.40	17.550	17.00	298.350	5.50	4 92	1	27.060
572.40	2.40	3.50	2.40	8.40	0	4.200	4.92	20 664	_	-	_	_
				314.60				23619 989				2595.835

Il primo valore della colonna (1) è tolto dalla tabella data dall'ing. Gaetano Crugnola; quelli successivi sono ottenuti per differenza coi valori della colonna precedente.

ELENCO DEI SOCI

AL 31 DICEMBRE 1894

	Onorari.		200	2
1	431 Boselli S. E. Comm. Avv. Paolo, Deputato al Parlamento,	77: 7: D = 0	-3	
	Ministro delle Finanze	Via di Po, 52.	-	1
2	391 Brin Comm. Ing. Benedetto, Ispettore generale del Genio	10		042
	Navale, Deputato al Parlamento	ROMA.		
3	9 Foscolo Cav. Ing. Professore Giorgio	Via delle Rosine, 6.	-25	7127
4	383 Menabrea S. E. Cav. Federico, Marchese di Valdora, Te-	O	UST	000
	nente Generale, Senatore del Regno	CHAMBÉRY.		
5	267 Rossi Comm. Alessandro, Senatore del Regno	Schio (Vicenza).		
	Control of the contro	1-301 - 1 201		1000
	Effettivi residenti.	. JO MY J 1818	-	
1H	The state of the s	Liberta Total State	Ē.	
1	384 Albert Cav. Ing. Alfredo	Via Mazzini, 10.	11	
2	170 Allasia Comm. Ing. Filiberto	Via dell' Ospedale, 9.		
3	361 Amoretti Ing. Paolo, Direttore della Società Anonima dei			H 35 40
	Tramways a vapore nella Provincia di Torino	Via Giannone, 18.		
4	441 Andreis Ing. Vittorio Pio	Corso Vinzaglio, 17.		
5	337 Antonelli Cav. Ing. Costanzo	Via di Vanchiglia, 1	1.	
6	438 Audoli Ing. Luigi	Corso Oporto, 15.		
7	144 Banaudi Comm. Ing. Carlo, Ispettore Capo del Genio Civile	Via Alfieri, 19.		
8	217 Bass Cav. Ing. Vittorio	Corso V. E. II, 78.		
9	407 Baudi di Vesilie 1mg. Benedetto	Via Cavour, 41.		
10	399 Bellia Ing. Giuseppe	Via Stampatori, 4.		
11	442 Beltrami Ing. Federico, Direttore della Ferrovia Torino-	Win of Donds Mason	19	
	Ciriè Lanzo	Via al Ponte Mosca,	15.	
12	114 Berruti Comm. Ing. Giacinto, Direttore del R. Museo In-	77: - J.11: O J. 7. 26	2	
4.0	dustriale Italiano	Via dell' Ospedale, 32		
13	443 Bertoglio Ing. Felice	Via Perrone, 2. Via Botero, 1, e Via	176	mi 96
14	439 Bertola Ing. Clemente	Corso Oporto, 49.	21.0700	<i>516</i> , ≈0.
15	440 Besozzi Ing. Giuseppe	Via Alfieri, 10.		
16	468 Bisazza Ing. Giuseppe .	Via dell' Ospedale, 2	1	
17 18	311 Boggio Cav. Ing. Camillo	ria den Ospedale, se	t.	
10	nica applicata e Idraulica, e d'Economia ed Estimo rurale			
	nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino	Corso Re Umberto, 2	28	
19		Via Fabro, 3.	,,,	
20	307 Bonelli Cav. Ing. Enrico, Professore incaricato di Mecca-	7 500 2 500 7 50		
=0	nica applicata presso il R. Museo Industriale Italiano	Via Sacchi, 18.		
21	24 Borella Comm. Ing. Candido	Via dell' Ospedale, 4	8.	
22	•	Via Orto Botanico,		
23				
	delle Strade Ferrate del Mediterraneo	Corso Re Umberto,	28.	
24		Corso Vinzaglio, 9.		
25	the contract of the contract o	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		
	Architettura nella R. Scuola di Applicazione per gli In-			
	gegneri in Torino, Regio Ispettore per la conservazione			
	dei Monumenti del Circondario di Torino	Via Siccardi, 2.		

0.0	1.10		
26		Buscaglione Ing. Giuseppe	Via Mercanti, 17.
27		Campo Cav. Carlo, Costruttore meccanico	Via Cuorgnè.
28	25	Camusso Comm. Ing. Ernesto	Via Carlo Alberto, 9.
29	238	Candellero Cav. Ing. Callisto, Capo-Sezione principale nel	
		Servizio della Manutenzione e dei Lavori delle Strade Fer-	
		rate del Mediterraneo	Via Canibaldi 40
90	990		Via Garibaldi, 49.
30	409	Cappa Cav. Ing. Scipione, Professore di Meccanica appli-	
		cata alle macchine e Idraulica nella R. Scuola di Applica-	
		zione per gli Ingegneri in Torino	Via della Rocca, 24.
31	115	Casana Cav. Ing. Severino, Deputato al Parlamento	Via Principe Amedeo, 34.
32	317	Caselli Cav. Ing. Crescentino, Professore d'Architettura	District Miles and Miles
		nella R. Accademia Albertina di Belle Arti	Corso V. E. II, oltre Po, 2.
33	460	Casetta Cav. Ing. Eugenio G. B	Via Barbaroux, 2.
34	454	Cascina Jun Ciannai	
		Cassina Ing. Giovanni .	Via Passalacqua, 2.
35	302	Cattaneo Comm. Roberto, Direttore della Società delle Mi-	
		niere di Monteponi, in Torino	Via dell' Ospedale, 51.
36	389	Cavalli d'Olivola Cav. Ing. Camillo	Via di Po, 30.
37	16	Ceppi Conte Comm. Carlo, Ingegnere Idraulico, Architetto	
		civile, Professore d'Architettura nella R. Università .	Via Bogino, 20.
38	166	Ceriana Cav. Ing. Francesco, Banchiere	Via Lagrange, 3.
39		Chiaves Ing. Ermanno	
			Via Assietta, 24.
40	255	Chiazzari de Torres Comm. Ing. Orazio, Capo Servizio	
		aggiunto del Materiale delle Strade Ferrate del Medi-	
		terraneo, in ritiro	Via Venti Settembre, 3.
4.1	466	Cocito Cav. Ing. Ferdinando	Via di Vanchiglia, 6.
42	288	Cornagliotto Ing. Giuseppe	Piazza Carignano, 2.
43		Cornetti Comm. Ing. Fortunato, Capo Servizio della	2
TO.	240		
		Trazione del I Compartimento delle Strade Ferrate del	Tr. C o
		Mediterraneo	Via Goito, 3.
44	279	Corradini Ing. Francesco, Direttore del periodico L'In-	
		gegneria Sanitaria	Corso Oporto, 40.
45	220	Cossa Comm. Dott. Alfonso, Professore di Chimica doci-	
		mastica, Direttore della R. Scuola di Applicazione per gli	
		Ingegneri in Torino	Corso V. E. II, 87.
46	155	Crosa Comm. Ing. Vincenzo, Ispettore Capo del Circolo	7. 1. 11, 07.
40	100		T7' 7-11 C ' 44
		Ferroviario di Torino	Via della Cernaia, 11.
47	302	Cuttica di Cassine Ing. Giuseppe, Capo Sezione nel Ser-	
		vizio del Materiale delle Strade Ferrate del Mediterraneo.	Via S. Anselmo, 1.
48	368	Davicini Cav. Ing. Attilio	Via Venti Settembre, 11.
49		Decker Ing. Gustavo	Via Juvara, 18.
50		Decugis Ing. Lorenzo, Assistente alla Cattedra di Tecno-	and the second s
00	x T (logia meccanica presso il R. Museo Industriale Italiano .	Via Moncalieri, 31.
pr. 4	OFIC		Via della Rocca, 29.
51		De Fernex Cav. Ing. Alberto	
52		De Mattei Ing. Virgilio	Via Moncalvo, 12.
53	226	Demorra Cav. Ing. Vincenzo	Corso Re Umberto, 6.
54	245	Dogliotti Cav. Ing. Pietro, Ispettore Principale, Capo Di-	
		visione nel Servizio del Materiale delle Strade Ferrate del	
		Mediterraneo	Via Donati, 2.
EE	450	Dogliotti Ing. Pier Maria	Corso Palestro, 10.
55	400	Dognotti Ing. Pier Maria	
56	394	Donghi Ing. Daniele	Via Bonafous, 7.
57	357	Dubosc Ing. Edmondo, Industriale	Via Guastalla, 5.
58	69	Erba Comm. Giuseppe Bartolomeo, Professore emerito	
		nella R. Università di Torino .	Via dell' Ospedale, 20.
59	409	Errera Ing. Luigi, Capo riparto nel Servizio del Materiale	
00	100	delle Strade Ferrate del Mediterraneo	Via Madama Cristina, 47.
60	00.4	Fadda Cav. Ing. Stanislao, Capo delle Officine delle	
60	234	Strade Ferrate del Mediterraneo in Torino	Corso Re Umberto, 8.
		Strade Ferrate dei Mediterraneo in Torino	The state of the s
61	329	Fantazzini Cav. Ing. Cesare.	Via Fabro, 6.

62	476	Fantini Ing. Ernesto	Corso V. E. II, 62.
63	351	Farina Ing. Corrado Giuseppe, Capo Sezione al R. Ispet-	TT: TD ///
		torato del Circolo Ferroviario di Torino	Via Brofferio, 1.
64	444	Favre Ing. Emilio	Via Goito, 8.
65	457	Fenoglio Cav. Ing. Pietro, Professore di Topografia e Di-	
		segno relativo nel R. Istituto Tecnico Germano Sommeiller	Via Venti Settembre, 60.
			Via Principe Amedeo, 34.
66	225	Fenolio Cav. Ing. Michele	Via della Rocca, 36.
67	37	Ferrante Ing. Giovanni Batista	Via Rossini, 3.
68		Ferrari Ing. Domenico	Via Amedeo Avogadro, 11.
	140	Ferraris Comm. Ing. Galileo, Professore di Fisica tecnica,	
69	140	Direttore del Laboratorio di Elettrotecnica presso il Regio	
		Museo Industriale Italiano	Via Venti Settembre, 46.
	.=0		y the posterior of 200
70	473	Ferraris Ing. Pietro, Rappresentante la Società Alti Forni,	Corso Oporto, 35.
		Fonderie e Acciaierie di Terni	Corso Oporto, 55.
71	233	Ferria Cav. Ing. Giuseppe Gioachino, Assistente alla	
		Cattedra di Architettura nella R. Scuola di Applicazione	
		per gli Ingegneri in Torino	Via Bonafous, 4.
72	127	Fettarappa Cav. Ing. Giulio, Professore d'Economia ed	
		Estimo rurale nella R. Scuola di Applicazione per gli Inge-	
		gneri e d'Estimo nel R. Istituto Tecnico Germano Som-	
		meiller in Torino	Via Lagrange, 29.
73	477	Fiorini Cav. Ing. Pietro	Via dei Mille, 9.
74	266	Francesetti di Mezzenile Cav. Ing. Carlo, Direttore della	
14	500	Società Anonima per la condotta d'acque potabili in Torino	Via della Consolata, 11.
	021		Via Guastalla, 5.
75	371	Tranco Ing. Giovanni, industriale	rea Grandenia, o.
76	445	Frattola Ing. Enrico, Ispettore nel Servizio del Movimento	Course W E II 28
		e Traffico delle Strade Ferrate del Mediterraneo	Corso V. E. II, 38.
77	228	Frescot Comm. Ing. Cesare, Direttore del Servizio del	
		Materiale delle Strade Ferrate del Mediterraneo	Corso V. E. II, 84.
78	305	Galassini Ing. Alfredo, Professore di Tecnologia mecca-	
		nica presso il R. Istituto Tecnico, Assistente presso il	
		R. Museo Industriale Italiano	Piazza Carlo Emanuele II, 9.
79	458	Gillardi Ing. Emilio Mario	Via dei Fiori, 40.
80		Giovara Ing. Carlo	Via Lagrange, 31.
81	201	Girola Alberto, Ing. all'Ufficio Tecn. del Municipio di Torino.	Via della Rocca, 25.
82	359	Givogre Ing. Savino, Capo Sezione presso l'Ufficio Tecnico	
02	002	del Municipio di Torino	Via Montebello, 26.
00	205		T7: 4 . 1 11 -4 4
83			Via dell'Accademia Albertina, 1.
84		2 Gonella Cav. Ing. Andrea	Via S. Francesco da Paola, 38.
85		Guastalla Ing. Giuseppe	
86		Guida Ing. Guido	Via Mazzini, 50.
87	459	Guidetti-Serra Ing. Felice	Via S. Quintino, 33.
88		i Imoda Ing. Giuseppe	Via Lagrange, 20.
89	218	B Lanino Cav. Ing. Luciano, Professore di Costruzioni nella	
		R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino	Via Pio Quinto, 15.
90	440	5 Levi Ing. Adamo	Via Garibaldi, 10.
91		O Locarni Comm. Arch. Prof. Giuseppe	Via dell' Ospedale, 28.
92		6 Losio Cav. Ing. Carlo	Corso V. E. II, 88.
93		9 Manno Barone Ing. Giuseppe	Via dell' Ospedale, 19.
94		7 Marcenati Ing. Alfredo	Via Cavour, 7bis.
95		8 Martorelli <i>Ing.</i> Luigi, Capo Sezione nel Servizio del Mate-	11 7 7 1 1 1
90	, 30		Via S. Teresa, 13.
0.0	10	riale delle Strade Ferrate del Mediterraneo	771 T 40
96	16	8 Masino Ing. Giusto	
97	4	4 Massa Comm. Ing. Mattia, Direttore Generale delle Strade	
		Ferrate del Mediterraneo	
98	3 42	8 Maternini Ing. Francesco, Capo Riparto nel Servizio del	
		Materiale delle Strade Ferrate del Mediterraneo	Via dell' Arsenale, 42.

100 209 Meano Comm. Ing. Cesare Via Me Piazza Cosso 1474 Mondino Ing. Luigi 1286 Moreno Comm. Ing. Ottavio, Direttore gerents della Società Nazionale delle Officine di Savigliano 1438 Morra Cav. Ing. Pietro Paolo, Professore di Fisica presso la R. Accademia Militare e presso il R. Museo Industriale Italiano Via Ca Piazza Via Va 142 Mottura Cav. Ing. Enrico Piazza Via Ba Piazza Piazza Piazza Piazza Via Ba Piazza Piazza Piazza Piazza Piazza Piazza Via Ba Piazza Piaz		
100	99	Mattirolo Ettore, Ingegnere nel Corpo Reale delle Miniere Via Carlo Alberto, 45.
102 186 Moreno Comm. Ing. Ottavio, Direttore gerente della Società Nazionale delle Officine di Savigliano 103 345 Morra Cav. Ing. Pietro Paolo, Professore di Fisica presso la R. Accademia Militare e presso il R. Museo Industriale Italiano 104 142 Mottura Cav. Ing. Enrico 105 404 Muggia Ing. Achille 106 411 Mussa Ing. Teresio, Assistente presso la R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino 107 426 Nicoellol Ing. Camillo 108 178 Nuvoli Cav. Ing. Risbaldo 109 433 Operti Ing. Carlo 100 308 Ovazza Ing. Elia, Assistente alla Cattedra di Scienza delle Costruzioni, ed a quella di Mecanica applicata alle macchine e Idraulica nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino 111 180 Ovazza Cav. Ing. Emilio, Capo Sezione principale nel Servizio della Manutenzione e dei Lavori delle Strade Ferrate del Mediterraneo 112 268 Pagani Francesco Domenico, Ingegnero Distrettuale presso l'Ufficio Tencio della Provincia di Torino 113 463 Pagani Cav. Ing. Giuseppe 114 47 Panizza Comm. Arch. Barnaba 115 175 Pariani Ing. Achille 116 298 Pastore Ing. Giuseppe, Professore di Macchine a vapore e Ferrovia nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino, e di Disegno di Macchine nel R. Museo Industriale Italiano 119 97 Petiti Comm. Ing. Achille 119 97 Petiti Comm. Ing. Cesare, Professore di Macchine a vapore e Ferrovia nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino, e di Disegno di Macchine nel R. Museo Industriale Italiano 119 97 Petiti Comm. Ing. Cesare, Professore di Macchine a vapore e Ferrovia nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino, e di Disegno di Macchine nel R. Museo Industriale Italiano 119 97 Petiti Comm. Ing. Amedeo 120 191 Poccardi Cav. Giuseppe 121 388 Peyron Dig. Prospero 122 100 Piana Cav. Ing. Bedoardo 123 161 Piattini Ing. Perdinando 124 53 Porro Cav. Ing. Giuseppe, Capo della Sezione Edilità dell'Ufficio Tenico Municipale di Torino 125 106 Pulciano Cav. Ing. Giov. Angelo, Professore d'Architettura nella R. Scuola di Applicazione per		
102 186 Moreno Comm. Ing. Ottavio, Direttore gerente della Società Nazionale delle Officine di Savigliano 103 345 Morra Cav. Ing. Pietro Paclo, Professore di Fisica presso la R. Accademia Militare e presso il R. Museo Industriale Italiano 104 142 Mottura Cav. Ing. Enrico 105 464 Muggia Ing. Achille 106 411 Mussa Ing. Tcresio, Assistente presso la R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino 107 426 Nicolello Ing. Camillo 108 178 Nuvoli Cav. Ing. Risbaldo 109 433 Operti Ing. Carlo 110 369 Ovazza Ing. Elia, Assistente alla Cattedra di Scienza delle Costruzioni, ed a quella di Meccanica applicata alle macchine e Idraulica nella R. Scuola di Applicazione per gli 119 Govazza Cav. Ing. Emilio, Capo Sezione principale nel Servizio della Manutenzione e dei Lavori delle Strade Ferrate del Mediterraneo 111 180 Ovazza Cav. Ing. Emilio, Capo Sezione principale nel Servizio della Manutenzione e dei Lavori delle Strade Ferrate del Mediterraneo 112 268 Pagani Francesco Domenico, Ingeguere Distrettuale presso l'Ufficio Tecnico della Provincia di Torino 113 463 Pagani Ing. Achille 114 47 Panizza Comm. Arch. Barnaba 115 175 Pariani Ing. Achille 116 298 Pastore Ing. Giuseppe, Professore incaricato di Meccanica elementare presso il R. Museo Industriale Italiano 117 219 Pellegrini Comm. Ing. Adolfo 118 299 Penati Cav. Ing. Cesare, Professore di Macchine a vapore e Ferrovie nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino, e di Disegno di Macchine nel R. Museo Industriale Italiano 119 97 Petiti Comm. Ing. Enrico 210 98 Peyron Comm. Ing. Amedeo 211 338 Peyron Ing. Prospero 212 100 Piana Cav. Ing. Giuseppe, Capo della Sezione Edilità dell'Ufficio Tenico Municipale di Torino 213 164 Pittinii Ing. Ferdinando 214 453 Porta Cav. Ing. Giuseppe, Capo della Sezione Edilità dell'Ufficio Tenico Municipale di Torino 215 101 Poccardi Cav. Giuseppe 216 353 Porto Cav. Ing. Giuseppe, Capo della Sezione Edilità dell'Ufficio Tenico Municipale di Torino 217 453 Porta Cav. Ing. Domenico 218 460 Revelli In		
Via Vec Via		
103 345 Morra Cav. Ing. Pietro Paolo, Professore di Fisica presso la R. Accademia Militare e presso il R. Museo Industriale Italiano 104 142 Mottura Cav. Ing. Enrico 105 464 Muggia Ing. Achille 106 411 Mussa Ing. Teresio, Assistente presso la R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino 107 426 Nicolello Ing. Camillo 108 178 Nuvoli Cav. Ing. Camillo 109 433 Operti Ing. Carlo 110 369 Ovazza Ing. Elia, Assistente alla Cattedra di Scienza delle Costruzioni, ed a quella di Meccanica applicata alle macchine e Idraulica nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino 111 180 Ovazza Cav. Ing. Emilio, Capo Sezione principale nel Servizio della Manutenzione e dei Lavori delle Strade Ferrate del Mediterraneo 112 268 Pagani Francesco Domenico, Ingegnere Distrettuale presso l'Ufficio Tecnico della Provincia di Torino 113 463 Pagani Cav. Ing. Giuseppe 114 47 Panizza Comm. Arch. Barnaba 115 175 Pariani Ing. Achille 116 298 Pastore Ing. Giuseppe, Professore incaricato di Meccanica elementare presso il R. Museo Industriale Italiano 117 219 Pellegrini Comm. Ing. Adolfo 118 299 Penati Cav. Ing. Cesare, Professore di Macchine a vapore e Ferrovie nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino, e di Disegno di Macchine nel R. Museo Industriale Italiano 119 97 Pettit Comm. Ing. Enrico 120 98 Peyron Comm. Ing. Amedeo 121 388 Peyron Ing. Prospero 122 100 Piana Cav. Ing. Enrico 123 389 Peyron Comm. Ing. Amedeo 124 373 Pignone Cav. Ing. Francesco 125 101 Poccardi Cav. Giuseppe 126 353 Porro Cav. Ing. Giuseppe, Capo della Sezione Edilità del l'Ufficio Tenico Minicipale di Torino 129 471 Rastelli Ing. Ferdinando 120 465 Ravasenga Ing. Edoardo 121 188 Regis Cav. Ing. Domenico 122 466 Revelli Ing. Bethel-Abiel, Tenente d'Artiglieria 123 460 Revelli Ing. Bethel-Abiel, Tenente d'Artiglieria 134 48 Reycend Comm. Ing. Camillo 135 315 Riccio Comm. Ing. Camillo 136 134 Rignon Conte Felice, Senatore del Regno 137 414 Rivetti Cav. Ing. Lorenzo 138 215 Rossi Comm. Angelo, Senatore del Regno 138 215 Rossi Comm. Angel	102	Moreno Comm. Ing. Ottavio, Direttore gerente della So- Corso V. E. II, 71.
la R. Accademia Militare e presso il R. Museo Industriale Italiano 104 142 Mottura Cav. Ing. Enrico 105 464 Muggia Ing. Achille 106 411 Mussa Ing. Teresio, Assistente presso la R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino 107 426 Nicolello Ing. Camillo 108 178 Nuvoli Cav. Ing. Risbaldo 109 433 Operti Ing. Carlo 110 369 Ovazza Ing. Elia, Assistente alla Cattedra di Scienza delle Costruzioni, ed a quella di Meccanica applicata alle macchine e Idraulica nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino 111 180 Ovazza Cav. Ing. Emilio, Capo Sezione principale nel Servizio della Manutezione e dei Lávori delle Strade Ferrate del Mediterraneo 112 268 Pagani Francesco Domenico, Ingegnere Distrettuale presso l'Ufficio Tecnico della Provincia di Torino 113 463 Pagani Cav. Ing. Giuseppe 114 47 Panizza Comm. Arch. Barnaba 115 175 Pariani Ing. Achille 116 298 Pastore Ing. Giuseppe, Professore incaricato di Meccanica elementare presso il R. Museo Industriale Italiano 117 219 Pellegrini Comm. Ing. Adolfo 118 299 Penati Cav. Ing. Cesare, Professore di Macchine a vapore e Ferrovie nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino, e di Disegno di Macchine al R. Museo Industriale Italiano 119 97 Pettiti Comm. Ing. Aemedeo 120 98 Peyron Comm. Ing. Amedeo 121 338 Peyron Ing. Prospero 122 100 Piana Cav. Ing. Betardo 123 164 Piattini Ing. Ferdinando 124 373 Pignone Cav. Ing. Francesco 125 101 Poccardi Cav. Guiseppe, Capo della Sezione Edilità del l'Ufficio Tenico Municipale di Torino 129 471 Rastelli Ing. Augusto 130 465 Ravasenga Ing. Edoardo 131 18 Regis Cav. Ing. Domenico 132 460 Revelli Ing. Bethel-Abiel, Tenente d'Artiglieria 133 48 Reycend Comm. Ing. Camillo 134 108 Ricci Murchese Ing. Vincenzo 135 315 Riccio Comm. Ing. Camillo 136 134 Rignon Conte Felice, Senatore del Regno 137 414 Rivetti Cav. Ing. Lorenzo 138 215 Rossi Comm. Angelo, Senatore del Regno 139 414 Rivetti Cav. Ing. Lorenzo 140 140 Rivetti Cav. Ing. Lorenzo 141 241 Cav. Ing. Lorenzo 142 25 Rossi Comm. Angelo, Senatore del Regno 143 2		cietà Nazionale delle Officine di Savigliano Via Venti Settembre, 40.
Italiano	103	
104 142 Mottura Cav. Ing. Enrico Piazza 105 464 Muggia Ing. Achille 106 411 Mussa Ing. Teresio, Assistente presso la R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino Via Ba 107 426 Nicolello Ing. Camillo Via Gel 108 178 Nuvoli Cav. Ing. Risbaldo Via Gel 109 433 Operti Ing. Carlo Via Gel 100 433 Operti Ing. Carlo Via Gel 101 369 Ovazza Ing. Elia, Assistente alla Cattedra di Scienza delle 102 Costruzioni, ed a quella di Meccanica applicata alle macchine e Idraulica nella R. Scuola di Applicazione per gli 1 Ingegneri in Torino 111 180 Ovazza Cav. Ing. Emilio, Capo Sezione principale nel Servizio della Manutenzione e dei Lavori delle Strade Ferrate 112 268 Pagani Francesco Domenico, Ingegnere Distrettuale presso 1 l'Ufficio Tecnico della Provincia di Torino Via dei 113 463 Pagani Cav. Ing. Giuseppe Via Car 114 47 Panizza Comm. Arch. Barnaba Via del 115 175 Pariani Ing. Achille 116 298 Pastore Ing. Giuseppe, Professore incaricato di Meccanica 117 elementare presso il R. Museo Industriale Italiano Via Mo 118 299 Penati Cav. Ing. Cesare, Professore di Macchine a vapore 119 e Fetrovie nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri 110 in Torino, e di Disegno di Macchine nel R. Museo Industriale Italiano 111 219 Pellegrini Comm. Ing. Amedeo Via Bo 112 308 Peyron Comm. Ing. Amedeo Via Bo 113 338 Peyron Ing. Prospero Via Car 114 339 Peyron Ing. Prospero Via Gel 115 101 Poccardi Cav. Giuseppe, Capo della Sezione Edilità del 117 117 Poccardi Cav. Giuseppe 118 101 Poccardi Cav. Giuseppe 119 353 Porro Cav. Ing. Giuseppe, Capo della Sezione Edilità del 119 118 Regis Cav. Ing. Domenico 120 471 Rastelli Ing. Augusto Via Gel 121 318 Regis Cav. Ing. Domenico 122 460 Revelli Ing. Bethel-Abiel, Tenente d'Artiglieria Via Ga 123 460 Revelli Ing. Bethel-Abiel, Tenente d'Artiglieria Via Ga 124 471 Rastelli Ing. Bethel-Abiel, Tenente d'Artiglieria Via Ga 125 460 Revelli Ing. Bethel-Abiel, Tenente d'Artiglieria Via Ga 130 465 Ravasenga Ing. Edoardo Via Ga 131 118 Regis Cav. Ing. Domenico Via Ga 132 460 Revelli Ing. Bethel-Abiel, T		la R. Accademia Militare e presso il R. Museo Industriale
104 442 Mottura Cav. Ing. Enrico 105 464 Muggia Ing. Achille 106 411 Mussa Ing. Teresio, Assistente presso la R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino 107 426 Nicolello Ing. Camillo 108 178 Nuvoli Cav. Ing. Risbaldo 109 433 Operti Ing. Carlo 110 369 Ovazza Ing. Elia, Assistente alla Cattedra di Scienza delle Costruzioni, ed a quella di Meccanica applicata alle macchine e Idraulica nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino 111 180 Ovazza Cav. Ing. Emilio, Capo Sezione principale nel Servizio della Manutenzione e dei Lavori delle Strade Ferrate del Mediterraneo 112 268 Pagani Francesco Domenico, Ingeguere Distrettuale presso l'Ufficio Teenico della Provincia di Torino 113 463 Pagani Cav. Ing. Giuseppe 114 47 Panizza Comm. Arch. Barnaba 115 175 Pariani Ing. Achille 116 298 Pastore Ing. Giuseppe, Professore incaricato di Meccanica elementare presso il R. Museo Industriale Italiano 117 219 Pellegrini Comm. Ing. Adolfo 118 299 Penati Cav. Ing. Cesare, Professore di Macchine a vapore e Ferrovie nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino, e di Disegno di Macchine nel R. Museo Indu- striale Italiano 119 97 Petiti Comm. Ing. Amedeo 121 333 Peyron Comm. Ing. Amedeo 122 100 Piana Cav. Ing. Enrico 123 164 Piattini Ing. Ferdinando 124 373 Pignone Cav. Ing. Francesco 125 101 Poccardi Cav. Giuseppe 126 353 Porro Cav. Ing. Giuseppe, Capo della Sezione Edilità del 127 453 Porta Cav. Ing. Melchior 128 106 Pulciano Cav. Ing. Melchior 129 471 Rastelli Ing. Mugusto 130 465 Ravasenga Ing. Edoardo 131 18 Regis Cav. Ing. Domenico 132 460 Revelli Ing. Bethel-Abiel, Tenente d'Artiglieria 133 48 Reycend Comm. Ing. Camillo 134 18 Riginon Conte Felice, Senatore del Regno 135 7 Riccio Comm. Ing. Camillo 136 134 Riyotti Cav. Ing. Lorenzo 137 414 Rivetti Cav. Ing. Lorenzo 138 215 Rossi Comm. Angelo, Senatore del Regno 138 215 Rossi Comm. Angelo, Senatore del Regno 140 141 Artiglieria 141 Artiguetti Cav. Ing. Lorenzo 142 143 Rignon Conte Felice, Senatore del Regno 143 144 Rivetti Cav. Ing. Lorenzo		Italiano
105 464 Muggia Ing. Achitle 106 411 Mussa Ing. Teresio, Assistente presso la R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino 107 426 Nicolello Ing. Camillo	104	
106 411 Mussa Ing. Teresio, Assistente presso la R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino		Muggia Ing. Achille
plicazione per gli Ingegneri in Torino Via Bo 107 426 Nicolello Ing. Camillo Via Ga 108 178 Nuvoli Cav. Ing. Risbaldo Via del 109 433 Operti Ing. Carlo Via Cav 110 369 Ovazza Ing. Elia, Assistente alla Cattedra di Scienza delle Costruzioni, ed a quella di Meccanica applicata alle macchine e Idraulica nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino Via Mc 111 180 Ovazza Cav. Ing. Emilio, Capo Sezione principale nel Servizio della Manutenzione e dei Lavori delle Strade Ferrate del Mediterraneo Via Sai 112 268 Pagani Francesco Domenico, Ingegnere Distrettuale presso i Ufficio Tecnico della Provincia di Torino Via da 113 463 Pagani Cav. Ing. Giuseppe Via Ca 114 47 Panizza Comm. Arch. Barnaba Via del 115 175 Pariani Ing. Achille 116 298 Pastore Ing. Giuseppe, Professore incaricato di Meccanica elementare presso il R. Museo Industriale Italiano 117 219 Pellegrini Comm. Ing. Adolfo 118 299 Penati Cav. Ing. Cesare, Professore di Macchine a vapore e Ferrovie nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino, e di Disegno di Macchine nel R. Museo Indu- striale Italiano 119 97 Petiti Comm. Ing. Enrico Corso S 120 98 Peyron Comm. Ing. Amedeo 121 338 Peyron Ing. Prospero Via Bo 122 100 Piana Cav. Ing. Edoardo 123 164 Piattini Ing. Ferdinando 124 373 Pignone Cav. Ing. Giuseppe, Capo della Sezione Edilità del- 125 101 Poccardi Cav. Giuseppe 126 353 Porro Cav. Ing. Giuseppe, Capo della Sezione Edilità del- 127 453 Porta Cav. Ing. Alberto 128 106 Pulciano Cav. Ing. Melchior 129 471 Rastelli Ing. Augusto 130 465 Ravasenga Ing. Edoardo 131 118 Regis Cav. Ing. Alberto 132 460 Revelli Ing. Bethel-Abiel, Tennte d'Artiglieria 133 48 Reycend Comm. Ing. Giov. Angelo, Professore d'Architet- tura nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino 134 198 Riccio Marchese Ing. Vincenzo 135 315 Riccio Comm. Ing. Camillo 136 134 Rignon Conte Felice, Senatore del Regno 138 215 Rossi Comm. Angelo, Senatore del Regno 140 141 Rivetti Cav. Ing. Lorenzo 141 242 15 Rossi Comm. Angelo, Senatore del Regno 142 143 Rivett		
107 426 Nicolello Ing. Camillo 108 178 Nuvoli Cav. Ing. Risbaldo 109 433 Operti Ing. Carlo 110 369 Ovazza Ing. Elia, Assistente alla Cattedra di Scienza delle Costruzioni, ed a quella di Meccanica applicata alle macchine e Idraulica nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino 111 180 Ovazza Cav. Ing. Emilio, Capo Sezione principale nel Servizio della Manutenzione e dei Lavori delle Strade Ferrate del Mediterraneo 112 268 Pagani Francesco Domenico, Ingegnere Distrettuale presso l'Ufficio Teenico della Provincia di Torino 113 463 Pagani Cav. Ing. Giuseppe 114 47 Panizza Comm. Arch. Barnaba 115 175 Pariani Ing. Achille 116 298 Pastore Ing. Giuseppe, Professore incaricato di Meccanica elementare presso il R. Museo Industriale Italiano 117 219 Pellegrini Comm. Ing. Adolfo 118 299 Penati Cav. Ing. Cesare, Professore di Macchine a vapore e Ferrovie nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino, e di Disegno di Macchine nel R. Museo Indu- striale Italiano 119 97 Petiti Comm. Ing. Enrico 120 98 Peyron Comm. Ing. Amedeo 121 338 Peyron Ing. Prospero 122 100 Piana Cav. Ing. Edoardo 123 164 Piattini Ing. Ferdinando 124 373 Pignone Cav. Ing. Edoardo 125 101 Poccardi Cav. Giuseppe 126 353 Porro Cav. Ing. Giuseppe, Capo della Sezione Edilità del- 127 108 Policiano Cav. Ing. Melchior 129 471 Rastelli Ing. Augusto 130 465 Ravasenga Ing. Edoardo 131 18 Regis Cav. Ing. Alberto 132 460 Revelli Ing. Bethel-Abiel, Tenente d'Artiglieria 133 48 Reycend Comm. Ing. Giov. Angelo, Professore d'Architet- tura nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in 134 198 Riccio Comm. Ing. Giov. Angelo, Professore d'Architet- tura nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in 133 48 Reycend Comm. Ing. Giov. Angelo, Professore d'Architet- tura nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in 134 198 Riccio Comm. Ing. Camillo 135 116 Riccio Comm. Ing. Camillo 136 117 Riccio Comm. Ing. Camillo 137 118 Riccio Comm. Ing. Camillo 138 1198 Riccio Comm. Ing. Camillo 139 215 Rossi Comm. Angelo, Senatore del Regn	100	
108 178 Nuvoli Cav. Ing. Risbaldo		
109 433 Operti Ing. Carlo 110 369 Ovazza Ing. Elia, Assistente alla Cattedra di Scienza delle Costruzioni, ed a quella di Meccanica applicata alle macchine e Idraulica nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino 111 180 Ovazza Cav. Ing. Emilio, Capo Sezione principale nel Servizio della Manutenzione e dei Lavori delle Strade Ferrate del Mediterraneo 112 268 Pagani Francesco Domenico, Ingegnere Distrettuale presso l'Ufficio Tecnico della Provincia di Torino 113 463 Pagani Cav. Ing. Giuseppe 114 47 Panizza Comm. Arch. Barnaba 115 175 Pariani Ing. Achille 116 298 Pastore Ing. Giuseppe, Professore incaricato di Meccanica elementare presso il R. Museo Industriale Italiano 117 219 Pellegrini Comm. Ing. Adolfo 118 299 Penati Cav. Ing. Cesare, Professore di Macchine a vapore e Ferrovie nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino, e di Disegno di Macchine nel R. Museo Industriale Italiano 119 97 Petiti Comm. Ing. Amedeo 120 98 Peyron Comm. Ing. Amedeo 121 338 Peyron Ing. Prospero 122 100 Piana Cav. Ing. Gedardo 123 164 Piattini Ing. Ferdinando 124 373 Pignone Cav. Ing. Francesco 125 101 Poccardi Cav. Giuseppe 126 353 Porro Cav. Ing. Giuseppe, Capo della Sezione Edilità del-l'Ufficio Tenico Municipale di Torino 127 453 Porta Cav. Ing. Alberto 128 106 Revelli Ing. Augusto 139 465 Ravasenga Ing. Edoardo 140 Rejenti Ing. Bethel-Abiel, Tenente d'Artiglieria 151 48 Regis Cav. Ing. Bethel-Abiel, Tenente d'Artiglieria 152 460 Revelli Ing. Bethel-Abiel, Tenente d'Artiglieria 153 16 Riccio Comm. Ing. Giov. Angelo, Professore d'Architettura nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in 150 Torino 151 198 Ricci Marchese Ing. Vincenzo 152 198 Ricci Marchese Ing. Vincenzo 153 198 Ricci Marchese Ing. Vincenzo 154 198 Ricci Marchese Ing. Vincenzo 155 196 Ricci Marchese Ing. Vincenzo 156 197 Ricci Marchese Ing. Vincenzo 157 Ricci Marchese Ing. Vincenzo 158 196 Ricci Marchese Ing. Vincenzo 159 196 Ricci Marchese Ing. Vincenzo 150 197 Ricci Marchese Ing. Vincenzo 150 197 Ricci Marchese Ing. Vincenzo		
110 369 Ovazza Ing. Elia, Assistente alla Cattedra di Scienza delle Costruzioni, ed a quella di Meccanica applicata alle macchine e Idraulica nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino	108	
Costruzioni, ed a quella di Meccanica applicata alle macchine e Idraulica nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino	109	Operti Ing. Carlo
Costruzioni, ed a quella di Meccanica applicata alle macchine e Idraulica nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino	110	Ovazza Ing. Elia, Assistente alla Cattedra di Scienza delle
chine e Idraulica nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino 111 180 Ovazza Caw. Ing. Emilio, Capo Sezione principale nel Servizio della Manutenzione e dei Lavori delle Strade Ferrate del Mediterraneo . Via Sai 112 268 Pagani Francesco Domenico, Ingegnere Distrettuale presso l'Ufficio Tecnico della Provincia di Torino . Via di 113 463 Pagani Cav. Ing. Giuseppe . Via Ca 114 47 Panizza Comm. Arch. Barnaba . Via del 115 175 Pariani Ing. Achille . Corso I 116 298 Pastore Ing. Giuseppe, Professore incaricato di Meccanica elementare presso il R. Museo Industriale Italiano . Via Mo 117 219 Pellegrini Comm. Ing. Adolfo . Via Alf 118 299 Penati Cav. Ing. Cesare, Professore di Macchine a vapore e Ferrovie nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino, e di Disegno di Macchine nel R. Museo Indu- striale Italiano . Via On 119 97 Petiti Comm. Ing. Enrico . Corso S 120 98 Peyron Comm. Ing. Amedeo . Via Bo 121 338 Peyron Ing. Prospero . Via Bo 122 100 Piana Cav. Ing. Edoardo . Via Ge 123 164 Piattini Ing. Ferdinando . Corso V 124 373 Pignone Cav. Ing. Giuseppe, Capo della Sezione Edilità del- 1'Ufficio Tenico Municipale di Torino . Via Car 125 101 Poccardi Cav. Giuseppe 126 353 Porto Cav. Ing. Giuseppe, Capo della Sezione Edilità del- 1'Ufficio Tenico Municipale di Torino . Via Car 127 453 Porta Cav. Ing. Alberto . Corso S 128 106 Pulciano Cav. Ing. Melchior . Via Car 129 471 Rastelli Ing. Augusto . Via Bo 130 465 Ravasenga Ing. Edoardo . Via Car 131 18 Regis Cav. Ing. Domenico . Corso V 132 460 Revelli Ing. Bethel-Abiel, Tenente d'Artiglieria . Via Ga 134 198 Ricci Marchese Ing. Vincenzo . Piazza 135 115 Riccio Comm. Ing. Camillo . Corso V 136 134 Rignon Conte Felice, Senatore del Regno . Via Car 137 141 Rivetti Cav. Ing. Lorenzo . Via Cor 138 215 Rossi Comm. Angelo, Senatore del Regno . Via S		
Ingegneri in Torino 111 180 Ovazza Cav. Ing. Emilio, Capo Sezione principale nel Servizio della Manutenzione e dei Lavori delle Strade Ferrate del Mediterraneo 112 268 Pagani Francesco Domenico, Ingegnere Distrettuale presso l'Ufficio Tecnico della Provincia di Torino 113 463 Pagani Cav. Ing. Giuseppe . Via Cai 114 47 Panizza Comm. Arch. Barnaba . Via del 115 175 Pariani Ing. Achille . Corso Via Cai 116 298 Pastore Ing. Giuseppe, Professore incaricato di Meccanica elementare presso il R. Museo Industriale Italiano . Via Mo Corso I. Via Alf 117 219 Pellegrini Comm. Ing. Adolfo . Via Alf 118 299 Penati Cav. Ing. Cesare, Professore di Macchine a vapore e Ferrovie nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino, e di Disegno di Macchine nel R. Museo Industriale Italiano . Via Mo 119 97 Petiti Comm. Ing. Enrico . Corso N 120 98 Peyron Comm. Ing. Amedeo . Via Boi 121 338 Peyron Ing. Prospero . Via Boi 122 100 Piana Cav. Ing. Edoardo . Via Gel 123 164 Piattini Ing. Ferdinando . Corso Via Cai 124 373 Pignone Cav. Ing. Francesco . Via Cai 125 101 Poccardi Cav. Giuseppe . Capo della Sezione Edilità del- 126 117 Poccardi Cav. Ing. Alberto . Corso S 127 453 Porta Cav. Ing. Alberto . Corso S 128 106 Pulciano Cav. Ing. Melchior . Via Cai 129 471 Rastelli Ing. Augusto . Via Cai 120 471 Rastelli Ing. Bethel-Abiel, Tenente d'Artiglieria . Via Cai 130 460 Revelli Ing. Bethel-Abiel, Tenente d'Artiglieria . Corso V 131 18 Regis Cav. Ing. Omenico . Corso V 132 460 Revelli Ing. Bethel-Abiel, Tenente d'Artiglieria . Torino . Corso V 133 198 Ricci Marchese Ing. Vincenzo . Piazza 134 198 Ricci Marchese Ing. Vincenzo . Piazza 135 18 Riccio Comm. Ing. Camillo . Corso V 136 134 Rignon Conte Felice, Senatore del Regno . Via Cai 137 148 Rivetti Cav. Ing. Lorenzo . Via Corso V 138 215 Rossi Comm. Angelo, Senatore del Regno . Via S		
111 180 Ovazza Cav. Ing. Emilio, Capo Sezione principale nel Servizio della Manutenzione e dei Lavori delle Strade Ferrate del Mediterraneo. 112 268 Pagani Francesco Domenico, Ingeguere Distrettuale presso l'Ufficio Teenico della Provincia di Torino. 113 463 Pagani Cav. Ing. Giuseppe		
vizio della Manutenzione e dei Lavori delle Strade Ferrate del Mediterraneo . Via Sai del Mediterraneo . Via Sai 122 268 Pagani Francesco Domenico, Ingeguere Distrettuale presso l'Ufficio Tecnico della Provincia di Torino . Via di 134 463 Pagani Cav. Ing. Giuseppe	4 4 4	
del Mediterraneo . Via Sai 112 268 Pagani Francesco Domenico, Ingegnere Distrettuale presso l'Ufficio Teonico della Provincia di Torino . Via di 113 463 Pagani Cav. Ing. Giuseppe	111	
112 268 Pagani Francesco Domenico, Ingeguere Distrettuale presso l'Ufficio Tecnico della Provincia di Torino 113 463 Pagani Cav. Ing. Giuseppe 114 47 Panizza Comm. Arch. Barnaba 115 175 Pariani Ing. Achille 116 298 Pastore Ing. Giuseppe, Professore incaricato di Meccanica elementare presso il R. Museo Industriale Italiano 117 219 Pellegrini Comm. Ing. Adolfo 118 299 Penati Cav. Ing. Cesare, Professore di Macchine a vapore e Ferrovie nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino, e di Disegno di Macchine nel R. Museo Industriale Italiano 119 97 Petiti Comm. Ing. Enrico 120 98 Peyron Comm. Ing. Amedeo 121 338 Peyron Ing. Prospero 122 100 Piana Cav. Ing. Edoardo 123 164 Piattini Ing. Ferdinando 124 373 Pignone Cav. Ing. Francesco 125 101 Poccardi Cav. Giuseppe 126 353 Porro Cav. Ing. Giuseppe, Capo della Sezione Edilità del- l'Ufficio Tenico Municipale di Torino 127 453 Porta Cav. Ing. Melchior 128 460 Revelli Ing. Angusto 130 465 Ravasenga Ing. Edoardo 131 118 Regis Cav. Ing. Domenico 132 460 Revelli Ing. Bethel-Abiel, Tenente d'Artiglieria 133 48 Reycend Comm. Ing. Giov. Angelo, Professore d'Architet- tura nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino. 134 198 Ricci Marchese Ing. Vincenzo 135 15 Riccio Comm. Ing. Camillo 136 134 Rignon Conte Felice, Senatore del Regno 137 414 Rivetti Cav. Ing. Lorenzo 138 215 Rossi Comm. Angelo, Senatore del Regno 140 Via S.		
Pufficio Tecnico della Provincia di Torino Via di		del Mediterraneo Via Saluzzo, 1.
Pufficio Tecnico della Provincia di Torino Via di	112	Pagani Francesco Domenico, Ingegnere Distrettuale presso
113		
114 47 Panizza Comm. Arch. Barnaba	113	
115 175 Pariani Ing. Achille		
116		
elementare presso il R. Museo Industriale Italiano 117 219 Pellegrini Comm. Ing. Adolfo 118 299 Penati Cav. Ing. Cesare, Professore di Macchine a vapore e Ferrovie nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino, e di Disegno di Macchine nel R. Museo Industriale Italiano 119 97 Petiti Comm. Ing. Enrico 120 98 Peyron Comm. Ing. Amedeo 121 338 Peyron Ing. Prospero 122 100 Piana Cav. Ing. Edoardo 123 164 Piattini Ing. Ferdinando 124 373 Pignone Cav. Ing. Francesco 125 101 Poccardi Cav. Giuseppe 126 353 Porro Cav. Ing. Giuseppe, Capo della Sezione Edilità del l'Ufficio Tenico Municipale di Torino 127 453 Porta Cav. Ing. Alberto 128 106 Pulciano Cav. Ing. Melchior 129 471 Rastelli Ing. Augusto 130 465 Ravasenga Ing. Edoardo 131 118 Regis Cav. Ing. Domenico 132 460 Revelli Ing. Bethel-Abiel, Tenente d'Artiglieria 133 48 Reycend Comm. Ing. Giov. Angelo, Professore d'Architettura nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino 134 198 Ricci Marchese Ing. Vincenzo 135 315 Riccio Comm. Ing. Camillo 136 134 Rignon Conte Felice, Senatore del Regno 137 414 Rivetti Cav. Ing. Lorenzo 138 215 Rossi Comm. Angelo, Senatore del Regno Via S.		
117 219 Pellegrini Comm. Ing. Adolfo 118 299 Penati Cav. Ing. Cesare, Professore di Macchine a vapore e Ferrovie nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino, e di Disegno di Macchine nel R. Museo Industriale Italiano 119 97 Petiti Comm. Ing. Enrico 120 98 Peyron Comm. Ing. Enrico 121 338 Peyron Ing. Prospero 122 100 Piana Cav. Ing. Edoardo 123 164 Piattini Ing. Ferdinando 124 373 Pignone Cav. Ing. Francesco 125 101 Poccardi Cav. Giuseppe 126 353 Porro Cav. Ing. Giuseppe, Capo della Sezione Edilità dell'Ufficio Tenico Municipale di Torino 127 453 Porta Cav. Ing. Alberto 128 106 Pulciano Cav. Ing. Melchior 129 471 Rastelli Ing. Augusto 130 465 Ravasenga Ing. Edoardo 131 118 Regis Cav. Ing. Domenico 132 460 Revelli Ing. Bethel-Abiel, Tenente d'Artiglieria 133 48 Reycend Comm. Ing. Giov. Angelo, Professore d'Architettura nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino 134 198 Ricci Marchese Ing. Vincenzo 135 315 Riccio Comm. Ing. Camillo 136 134 Rignon Conte Felice, Senatore del Regno 137 414 Rivetti Cav. Ing. Lorenzo 138 215 Rossi Comm. Angelo, Senatore del Regno Via S.	116	
117 219 Pellegrini Comm. Ing. Adolfo 118 299 Penati Cav. Ing. Cesare, Professore di Macchine a vapore e Ferrovie nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino, e di Disegno di Macchine nel R. Museo Industriale Italiano 119 97 Petiti Comm. Ing. Enrico 120 98 Peyron Comm. Ing. Amedeo 121 338 Peyron Ing. Prospero 122 100 Piana Cav. Ing. Edoardo 123 164 Piattini Ing. Ferdinando 124 373 Pignone Cav. Ing. Francesco 125 101 Poccardi Cav. Giuseppe 126 353 Porro Cav. Ing. Giuseppe, Capo della Sezione Edilità dell'Ufficio Tenico Municipale di Torino 127 453 Porta Cav. Ing. Alberto 128 106 Pulciano Cav. Ing. Melchior 129 471 Rastelli Ing. Augusto 130 465 Ravasenga Ing. Edoardo 131 118 Regis Cav. Ing. Domenico 132 460 Revelli Ing. Bethel-Abiel, Tenente d'Artiglieria 133 48 Reycend Comm. Ing. Giov. Angelo, Professore d'Architettura nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino 134 198 Ricci Marchese Ing. Vincenzo 135 315 Riccio Comm. Ing. Camillo 136 134 Rignon Conte Felice, Senatore del Regno 137 414 Rivetti Cav. Ing. Lorenzo 138 215 Rossi Comm. Angelo, Senatore del Regno Via S. J.		
118 299 Penati Cav. Ing. Cesare, Professore di Macchine a vapore e Ferrovie nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino, e di Disegno di Macchine nel R. Museo Indu- striale Italiano	117	Corso Duca di Genova, 35.
e Ferrovie nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino, e di Disegno di Macchine nel R. Museo Industriale Italiano	117	Pellegrini Comm. Ing. Adolfo Via Alfieri, 15.
e Ferrovie nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino, e di Disegno di Macchine nel R. Museo Industriale Italiano	118	Penati Cav. Ing. Cesare, Professore di Macchine a vapore
in Torino, e di Disegno di Macchine nel R. Museo Industriale Italiano		e Ferrovie nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri
Striale Italiano Via Oria		
119 97 Petiti Comm. Ing. Enrico Corso S 120 98 Peyron Comm. Ing. Amedeo Via Bot Via Ge 122 100 Piana Cav. Ing. Edoardo Via Ge 123 164 Piattini Ing. Ferdinando Corso Via Cat Via		
120 98 Peyron Comm. Ing. Amedeo Via Boy 121 338 Peyron Ing. Prospero Via Boy 122 100 Piana Cav. Ing. Edoardo Via Ge 123 164 Piattini Ing. Ferdinando Corso V 124 373 Pignone Cav. Ing. Francesco Via Cav. 125 101 Poccardi Cav. Giuseppe Via al I 126 353 Porro Cav. Ing. Giuseppe, Capo della Sezione Edilità del 1'Ufficio Tenico Municipale di Torino Via Fa 127 453 Porta Cav. Ing. Alberto Corso S 128 106 Pulciano Cav. Ing. Melchior Via Cav. 129 471 Rastelli Ing. Augusto Via Bed 130 465 Ravasenga Ing. Edoardo Via Corso V 131 118 Regis Cav. Ing. Domenico Corso V 132 460 Revelli Ing. Bethel-Abiel, Tenente d'Artiglieria Via Ga 133 48 Reycend Comm. Ing. Giov. Angelo, Professore d'Architettura nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in 136 137 Riccio Comm. Ing. Camillo Corso V 137 414 Rivetti Cav. Ing. Lorenzo Via Corso V 138 215 Rossi Comm. Angelo, Senatore del Regno Via S. Lorenzo 138 215 Rossi Comm. Angelo, Senatore del Regno Via S. Lorenzo 139 Via S. Lorenzo Via S. L	110	
121 338 Peyron Ing. Prospero		
122 100 Piana Cav. Ing. Edoardo		territor and the contract of t
123 164 Piattini Ing. Ferdinando	121	
124 373 Pignone Cav. Ing. Francesco	122	Piana Cav. Ing. Edoardo Via Genova, 8.
124 373 Pignone Cav. Ing. Francesco	123	Piattini Ing. Ferdinando Corso V. E. II, 25.
125 101 Poccardi Cav. Giuseppe	124	
126 353 Porro Cav. Ing. Giuseppe, Capo della Sezione Edilità del- l'Ufficio Tenico Municipale di Torino		
l'Ufficio Tenico Municipale di Torino		
127 453 Porta Cav. Ing. Alberto	120	
128 106 Pulciano Cav. Ing. Melchior	1.05	
129 471 Rastelli Ing. Augusto		Porta Cav. Ing. Alberto
130 465 Ravasenga Ing. Edoardo	128	
131 118 Regis Cav. Ing. Domenico	129	
131 118 Regis Cav. Ing. Domenico	130	
132 460 Revelli Ing. Bethel-Abiel, Tenente d'Artiglieria. Via Ga 133 48 Reycend Comm. Ing. Giov. Angelo, Professore d'Architettura nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino	131	Regis Cav. Inq. Domenico
133 48 Reycend Comm. Ing. Giov. Angelo, Professore d'Architettura nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino		Revelli Ing. Bethel-Abiel, Tenente d'Artiglieria . Viu Galliari, 12.
tura nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino		Reveend Comm. Ing. Giov. Angelo. Professore d'Architet-
Torino	199	ture pelle R Sanola di Applicazione per oli Ingegneri in
134 198 Ricci Marchese Ing. Vincenzo		tura nena h. Scuoia di Applicazione pei gli ingegneri in
135 315 Riccio Comm. Ing. Camillo		
136 134 Rignon Conte Felice, Senatore del Regno Via di 137 414 Rivetti Cav. Ing. Lorenzo Via Con 138 215 Rossi Comm. Angelo, Senatore del Regno Via S.	134	Ricci Marchese Ing. Vincenzo
136 134 Rignon Conte Felice, Senatore del Regno Via di 137 414 Rivetti Cav. Ing. Lorenzo Via Con 138 215 Rossi Comm. Angelo, Senatore del Regno Via S.	135	Riccio Comm. Ing. Camillo
137 414 Rivetti Cav. Ing. Lorenzo		Rignon Conte Felice, Senatore del Regno Via di Po, 14.
138 215 Rossi Comm. Angelo, Senatore del Regno Via S.		Rivetti Cav. Ing. Lorenzo Via Corte d'Appello, 9.
		Rossi Comm. Angelo, Senatore del Regno Via S. Dalmazzo, 28.
Atti della Soc. degli Ing. ett Arch. — 📲 🖜	100	
		i della Soc. aegli Ing. ea Aren. — 🖅.

139	386	Rossi Comm. Paolo, Ingegnere Capo nel Servizio Manteni- mento, Sorveglianza e Lavori delle Strade Ferrate del Me-	
		diterraneo	Corso V. E. II, 67.
140	401	Ruscazio Cav. Ing. Emilio	Corso Vinzaglio, 15.
141	462	Sacerdote Ing. Adolfo	Via Figlie dei Militari, 1. Via Santa Giulia, 47.
142	75	Sacheri Comm. Ing. Giovanni, Professore di Geometria descrittiva applicata nella R. Accademia di Belle Arti, Direttore del periodico: L'Ingegneria Civile e le Arti Industriali	Via Barbaroux, 2. Corso V. E. II, 25.
143		Salvadori di Wiesenhoff Ing. Giacomo	Via dei Mille, 5.
144	450	Santoro Ing. Filippo, Capo Riparto nel Servizio del Materiale delle Strade Ferrate del Mediterraneo	Corso V. E. II, 66.
145	276	Saroldi Ing. Carlo	Via Ospedale, 5.
146		Sbarbaro Ing. Costantino	Via del Carmine, 2.
147		Sclopis Cav. Ing. Vittorio	Via d'Aosta, 31,
148		Serra Ing. Cesare	Corso Re Umberto, 40.
149		Soldati Ing. Ermanno	Via Bogino, 12.
150		Soldati Ing. Roberto	Via Bogino, 12.
151		Soldati Comm. Ing. Vincenzo	Via Maria Vittoria, 19.
152		Solito Comm. Ing. Giovanni Battista, Capo Servizio ag-	
		giunto nella Trazione del I Compartimento delle Strade	
		Ferrate del Mediterraneo	Via Urbano Rattazzi, 5.
153	193	Spezia Cav. Ing. Giorgio, Professore di Mineralogia nella	
		R. Università di Torino	Via Accademia Albertina, 21.
154	323	Strada Cav. Ing. Ernesto	Corso Duca di Genova, 4.
155	321	Tessari Cav. Ing. Domenico, Professore di Cinematica appli-	
		cata alle Macchine presso il R. Museo Industriale Italiano.	Via di Vanchiglia, 21.
156	335	Thierbach Cav. Ing. Edoardo, Capo Sezione principale nel	
		Servizio del Materiale delle Strade Ferrate del Mediterraneo .	Via della Rocca, 17.
157	92	Thovez Cav. Ing. Cesare, Professore di Tecnologia mec-	
		canica presso il R. Museo Industriale Italiano, e di Filatura	
		e Tessitura nel R. Istituto Tecnico Germano Sommeiller .	Corso V. E. II, 59.
158	412	Thovez Ettore, Ingegnere presso la Società Nazionale delle	
		Officine di Savigliano	Corso V. E. II, 59.
159		Tonta Cav. Ing. Giuseppe	Via della Consolata, 12.
160	254	Toppia Cav. Ing. Enrico, Ispettore principale, Capo Divi-	
		sione nel Servizio della Trazione delle Strade Ferrate del	D' (C). Ell' 10
1.01	4 = 1	Mediterraneo	Piazza Carlo Felice, 12.
161		Velasco Comm. Ing. Carlo	Via Carlo Alberto, 28. Via Garibaldi, 10.
162 163		Vergnano Ing. Cesare	Corso Re Umberto, 28.
164		Vicarj Ing. Mario	Via Venti Settembre, 67.
165		Vinca Ing. Antonio	Via Garibaldi, 5.
166		Viriglio Ing. Sebastiano	Piazza Madama Cristina, 1.
167		Vottero Ing. Giacomo, Professore di Matematica nella	L towns Diament Ortowns, 1.
101	000	R. Scuola Tecnica Giuseppe Lagrangia, Assistente alla	
		Cattedra di Macchine a vapore e Ferrovie nella R. Scuola	The Sty St. Bullion
		di Applicazione per gli Ingegneri in Torino	Via Mazzini, 24.
168	331	Zecchini Cav. Ing. Mario, Direttore della Stazione Speri-	Maria Land of the
		mentale Agraria d'Asti	Via S. Massimo, 38.
169	205	3 Zerboglio Cav. Ing. Pier Giuseppe	Piazza Solferino, 1.
170		Zuppinger Ing. Walter	Corso Vinzaglio, 11.

Residenti aggregati.

1	478 Dallola Ing. Leopoldo	·						Via Ormea, 6bis.
2	448 Ferrero Ing. Michele	, Assist	ente di	Macc	hine	termi	che	-
	presso il R. Museo Ind	lustriale	Italiano					Corso Re Umberto, 40.
3	479 Gatta Ing. Dino .				1			Via Magenta, 25.
4	475 Olivero Ing. Eugenio							Via Venti Settembre, 69.

		Corrispondenti.	
1	378	Bechis Ing. Vincenzo, Professore nel Real Collegio Carlo Alberto	Committee of the Commit
2	409		Moncalieri (Torino).
3	905	Bedarida Ing. Vittorio	Mondovì (Cuneo).
U	050	Belloc Ing. Luigi, Ispettore delle Industrie presso il Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio.	D
4	73	Billia Comm. Ing. Adolfo, Direttore Generale delle Ferrovie	Roma.
-10	10	Sicule	Roma.
5	218	Busser Cav. Ing. Carlo	Novara.
6	435	Cambiano Cav. Ing. Stefano, Professore di Topografia e	IVOVARA.
		Costruzioni nell'Istituto Tecnico di	Pinerolo (Torino).
7	422	Camerana Conte Ing. Enrico, Capo dell'Ufficio delle Mi-	TIMBLOHO (* 07 000).
		niere di	Caltanissetta.
8	416	Canetti Ing. Vincenzo	Vercelli (Novara).
9		Caselli Ing. Leandro, Capo dell'Ufficio Tecnico del Muni-	
		cipio di	Messina.
10	404	Castagneri Ing. Giuseppe	RIVAROLO CANAVESE (Torino).
11		Cazzamalli Ing. Angelo, Direttore Tecnico della Società	· · ·
		Anonima Vercellese dei concimi	Vercelli (Novara).
12		Comolli Ing. Giuseppe	Valenza (Alessandria).
13.	430	De Wawrzeniecki Sigismondo, Ingegnere presso la Di-	
		rezione dei Lavori Pubblici in	Sofia (Bulgaria).
14	327	Durandi Ing. Ernesto, Capo Opificio dei Granili delle Strade	
		Ferrate del Mediterraneo	NAPOLI.
15		Dusnasi Ing. Domenico	Vercelli (Novara).
16		Garbarino Comm. Ing. Giuseppe, Conservatore delle Ipoteche.	Casale Monferrato (Alessandria).
17		Hongler Ing. Valentino	MILANO.
1.8		Jacod Ing. Giuseppe	Mondovì (Cuneo).
19	60	Lanino Comm. Ing. Giuseppe, Direttore dei Trasporti delle	D
20	0.50	Strade Ferrate dell'Adriatico	Bologna.
20		Moriggia Ing. Raffaele	VALENZA (Alessandria).
21		Moschetti Cav. Ing. Stefano	Saluzzo (Cuneo).
22	370	Pagani Ing. Felice, Ispettore presso la Società Generale per l'illuminazione (Lux)	Napoli.
00	405	Parrocchia Lorenzo, Ingegnere nel Catasto	Brescia.
23	425	Pesso Cav. Luigi, Ingegnere nel Corpo Reale del Genio	DRESOIA.
4±	407	Civile, Dirett. delle Costruzioni della Ferrovia Parma-Spezia.	Parma.
25	27/	Ponzio Cav. Ing. Edmo	S. Benigno Canavese (Torino).
2 6		Ponzo Cav. Ing. Carlo	Cuneo.
27	407	Sardi Cav. Ing. Nicola, Professore di Topografia, Costru-	
41	401	zione e Disegno, Preside dell'Istituto Tecnico di .	ASTI (Alessandria).
28	387	Scarzella Ing. Alberto	CARRARA (Massa-Carrara).
29	408	Silvestri Cav. Ing. Emilio, Prof. nell'Istituto Tecnico di	Cuneo.
30	284	Turina Ing. Leone, Capo dell'Ufficio Tecnico di Finanza di	MILANO.
31		Zorzoli Ing. Marcello	NOVARA.
01	TOT	ZOLZOII ING. MILLI COMO	

DONI PERVENUTI ALLA SOCIETÀ

Dagli Autori:

- Ambrozovics Béla. Vantaggio economico delle strade ferrate e calcolo del medesimo. Milano, 1888; un opuscolo in-8°.
- BERRUTI ING. GIACINTO. Sulla teoria dei vettori componibili. Torino, 1884; un opuscolo in-8°.
- Cossa Prof. Dott. Alfonso. Della composizione del mosto dell'uva in diversi periodi della sua maturazione. Torino, 1875; un opuscolo in-8°.
- Sulle determinazioni alcooliche eseguite coll'ebolliscopio di Malligaud. — Torino, 1876; un opuscolo in-8°.
- -- Notizie sulla vita e sulle opere di Raffuele Piria. -- Torino, 1883; un opuscolo in-4°.
- Su la vita ed i lavori scientifici di Quintino
 Sella. Roma, 1885; un opuscolo in-4º.
- Ricerche sopra le proprietà di alcuni composti ammoniacali del platino. — Torino, 1887; un opuscolo in-8º.
- Commemorazione del Prof. Ascanio Sobrero.
 Torino, 1889; un opuscolo in-8º.
- Ueber ein neues Isomere de grünen Magnus'schen Salzes. — Berlin, 1890; un opuscolo in-8°.
- Commemorazione del socio straniero della R. Accademia delle Scienze di Torino Giovanni Servasio Stas. — Torino, 1892; un opuscolo in-8°.
- Sopra una nuova serie di combinazioni basiche del platino.
 Palermo, 1892: un opuscolo in-8°.
- -- Commemorazione di Arcangelo Scacchi. --Torino, 1893; un opuscolo in-8°.
- Cossa (A.) e Mattirolo (E.). Sopra alcune roccie del periodo silurico nel territorio di Iglesias (Sardegna). Torino, 1881; un opuscolo in-8°.
- Cozzaglio Arturo. Studi geologici ed idrografici sul bacino alimentario della fonte di Mompiano e sulla derivazione delle acque potabili per la città di Brescia. — Brescia, 1894; un opuscolo in-8°.

- Fadda Ing. Stanislao. Tempera e cementazione. — Milano, 1894, un opuscolo in-16'.
- FERRAND PAUL. L'or à Minas Geraes. Vol. I. Ouro Preto, 1894; un vol. in-8°.
- Ferraris Prof. Ing. (Falileo. Un metodo per la trattazione dei vettori rotanti od alternativi ed una applicazione di esso ai motori elettrici a correnti alternate. Torino, 1893; un opuscolo in-4°.
- Fettarappa (G.) e Bolzon (G.). Brillatoio per un podere a risaia. Torino, 1894; un volume in-8°.
- Lattes Ing. Oreste. Pietre, terre, vasellami, vetri e cristalli e il loro commercio nel 1893. Roma, 1894; un opuscolo in-8°.
- MEOMARTINI ING. ALMERICO. I monumenti e le opere d'arte della città di Benevento. Benevento, 1894; Dispensa 13° e 14°, in-8°.
- RADDI ING. AMERIGO. Sull'infiammabilità del petrolio. Nota igienico-industriale. Firenze, 1894; un opuscolo in-8°.
- Lastricati stradali. Cenni igienici ed economici con particolare riguardo ai lastricati della città di Firenze.
 Firenze, 1894; un opuscolo in-8°.
- Dati e note sull'esercizio dei pubblici servizi comunali. Bologna, 1894; un opuscolo in-8°.
- Il becco intensivo Auer. Sull'uso di esso e confronti con la luce elettrica. — Firenze, 1894; un opuscolo in-8°.
- Thovez Prof. Ing. Cesare. Sull'applicazione del microfono nelle ricerche d'ingegneria. Torino, 1893; un opuscolo in-8°.
- Sulle alterazioni dell'alveo del Po presso Torino. — Torino, 1893; un opuscolo in-8°.
- Sull'utilizzazione della fibra della Sanseviera dell'Eritrea. Torino, 1894; un opuscolo in-8°.

Dal Municipio di Torino:

"Città di Torino. — Cenni sui lavori di fognatura nella città. — Torino, 1894; un opuscolo in-4°.

- C%O%9

Dal Municipio di Napoli:

Commissione per un'ispezione delle opere di fognatura della città di Napoli. — Il sottosuolo di Napoli e le nuove opere di fognatura. — Napoli, 1893; un opuscolo in-8°.

Dall'Amministrazione della Strada Ferrata Centrale e Tramvie del Canavese:

Relazione all'Assemblea generale ordinaria degli Azionisti del 21 marzo 1894. — Torino, 1894; un opuscolo in 8".

Dall'Amministrazione della Strada Ferrata Torino-Ciriè-Lanzo:

Relazione all'Assemblea generale ordinaria del 27 marzo 1894. — Torino, 1894; un opuscolo in-8°.

Dalla Direzione della Società Anonima per la condotta di acque potabili in Torino:

Relazione del Consiglio d'Amministrazione all'Assemblea generale degli Azionisti nella seduta del 17 marzo 1894. — Torino, 1894; un opuscolo in-4°.

Dall'Amministrazione della Cassa di Risparmio di Torino :

Rendiconti della Cassa di risparmio per gli esercizi 1888-89-90-91-92-93. — 6 fascicoli, in-8° gr.

Dal Comitato Esecutivo dell' Ospedale Amedeo di Savoia :

Relazione del Comitato esecutivo e relativi al legati. — Torino, 1894; un opuscolo in-4'.

Dalla Presidenza della « The American Society of Civil Engineers » in Nuova York;

International Engineering Congress. Chicago, July 31 ist to August 5th, 1893. — Papers read before division a civil Engineering. — New York, 1893; 2 vol. in-8°.

Dalla Direzione della Strada Ferrata Giura-Sempione:

Chemins de fer Jura-Simplon. — Projet de 1893 du tunnel du Simplon. — Berna, 1894; 2 opuscoli in-4°.

Dal signor Ing. Paolo Amoretti:

Congrès International des Chemins de fer. Quatrième session. Saint-Pétersbourg. Août-Septembre 1893. — Compte rendu général. — Bruxelles, 1893-94; 4 vol. in-8° grande.

INDICE

Verbale dell'Adunanza del 2 febbraio 1894 » ivi »	nmemorazione del Socio defunto Ing. Alessandro Mazzucchetti (Ing. A. Reycend). Pag. 34 nmemorazione del Socio defunto Ing. Giuseppe Bertinaria (Ing. S. Fadda)
	Tomaso Prinetti 98
1 277	7 . 4
1893 » 28 Don	i pervenuti alla Società » 116

TAVOLE

Annesse alla Memoria dell' Ing. D. Donghi: La Cittadella di Torino, il suo Maschio restaurato e il nuovo Giardino Pietro Micca:

Tav. 1. Fianco verso mezzodì — Pianterreno.

Tav. 2. Sezione longitudinale e pianta.

Tav. 3. Pianta del nuovo Giardino Pietro Micca.

Annesse alla Memoria dell'Ing. S. Cappa: Sui Contatori d'acqua:

Tav. 4 a 8. Tipi di Contatori: Flicoteaux, Casalonga, Oury, Siemens-Adamson, Siemens-Halsk, Tylor, Faller, Dreyer, Wolff, Meinecke, Schinzel, Schmidt (Napoli), Michel, Universale, Kennedy, Frost-Tavenet, Flaud-Cohendet, Dennert, Bonna, Frager, Pastore, Broquin, Muller e Roger, Schreiber, Schmid (Zurigo), Samain, Nasch, Thomson, Everett, Gruppo di tre grandi contatori.

Annesse alla Memoria dell'Ing. C. Caselli: Saggi di tetti a struttura laterizia:

Tav. 9. R. Ospizio di Carità in Torino: Saggio di uno dei Padiglioni principali — Sezione trasversale.

Tav. 10. Id.: Id. — Sezione longitudinale e sezione trasversale — Saggio di elevazione di fianco — Pianta al piano sotterraneo.

Tav. 11. Id.: — Fabbricato delle caldaie a vapore e della cucina — Elevazione di fianco — Pianta al piano sotterraneo.

Tav. 12. Id.: Id. — Elevazione del padiglione centrale — Sezioni trasversali.

Tav. 13. Ospizio di S. Vincenzo in Vinovo: Pianta dei piani terreno e primo — Id. del sotterraneo —

Testata del padiglione — Sezione trasversale e longitudinale del padiglione.

Tav. 14. Cantina del sig. A. Lanza in Roncaglia: Sezione trasversale e longitudinale — Pianta del piano fuori terra ed entro terra — Elevazione di fronte e di fianco.

Tav. 15. Progetto di stalla per bovini: Alzata nel senso longitudinale e trasversale — Pianta del fienile e della stalla a terreno — Sezione longitudinale e trasversale.

Tav. 16. Id.: — Elevazione nel senso longitudinale e trasversale — Pianta del fienile e della stalla a terreno — Sezione trasversale.

Tav. 17. Cascina « Costarinetto » in Montiglio Monferrato: Sezione ed elevazione — Pianta a terreno.

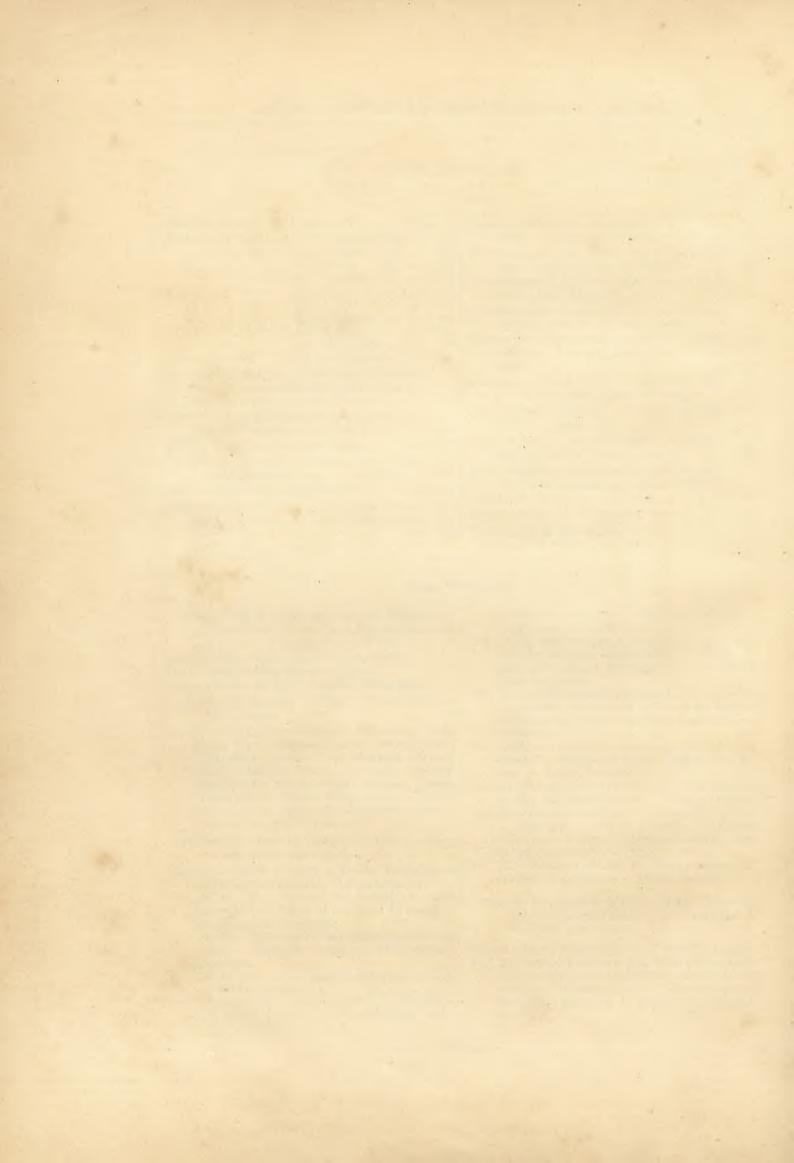
Tav. 18. Cascina « Granara » in Alessandria: Sezione
— Elevazione — Pianta a terreno. — Cascina
« La Lupa » in Fubine: Elevazione e sezione longitudinale e trasversale — Pianta a terreno.

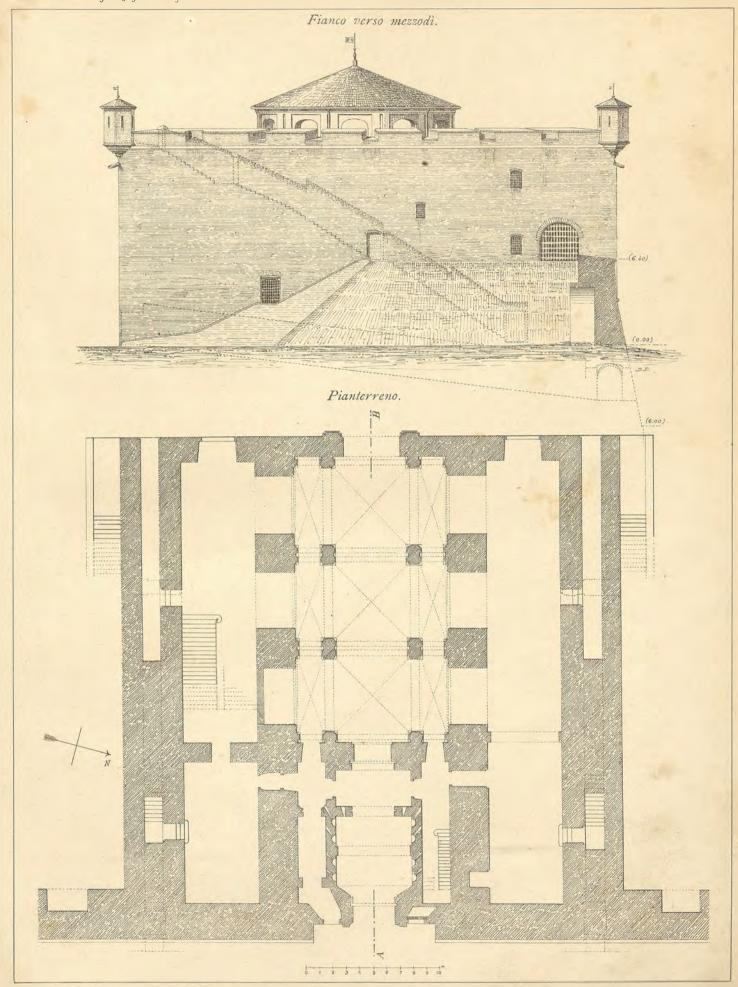
Tav. 19. Tettoia del Mercato di Vinovo: Sezione longitudinale e trasversale — Pianta a terreno.

Annesse alla Memoria dell'Ing. Tomaso Prinetti: Studi preliminari intorno ad un Serbatoio nella Valle dell'Angrogna:

Tav. 20. Pianta del Serbatoio nella Valle dell'Angrogna. Tav. 21. Sezione trasversale della Valle dell'Angrogna nella località in cui s'intenderebbe stabilire la traversa per il Serbatoio d'acqua — Tipo della sezione trasversale del muro di sostegno del Serbatoio d'acqua.

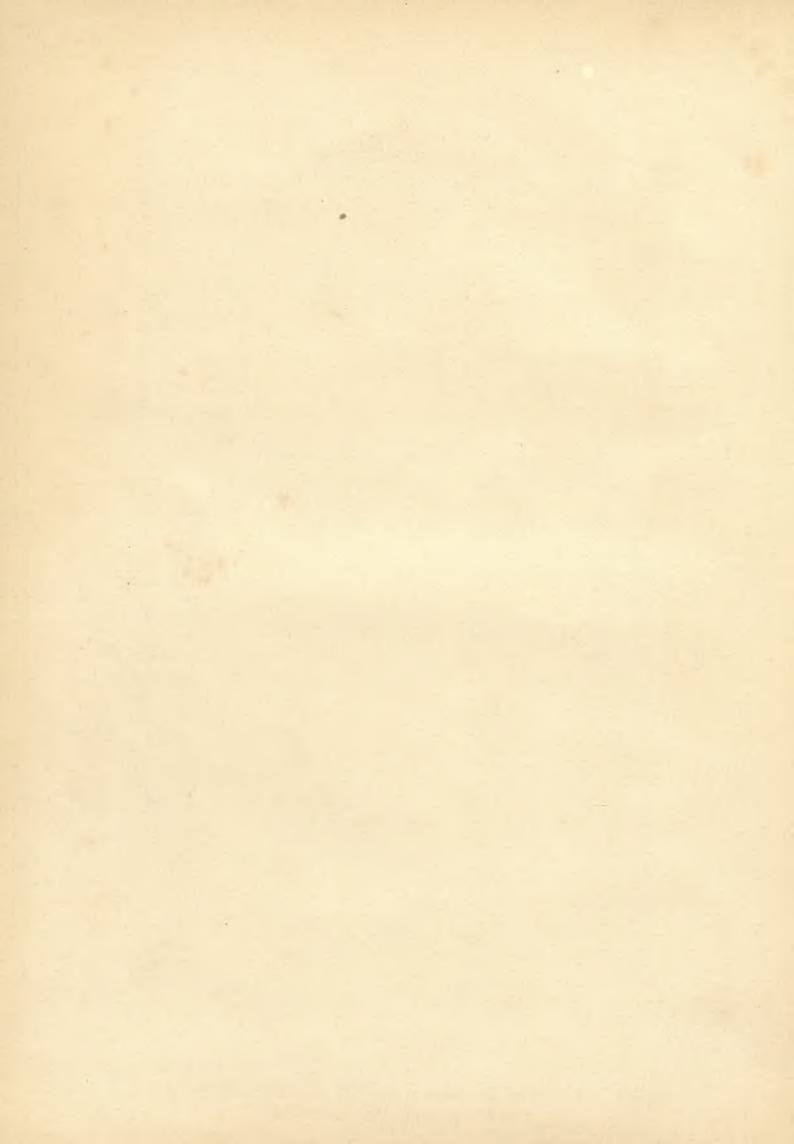


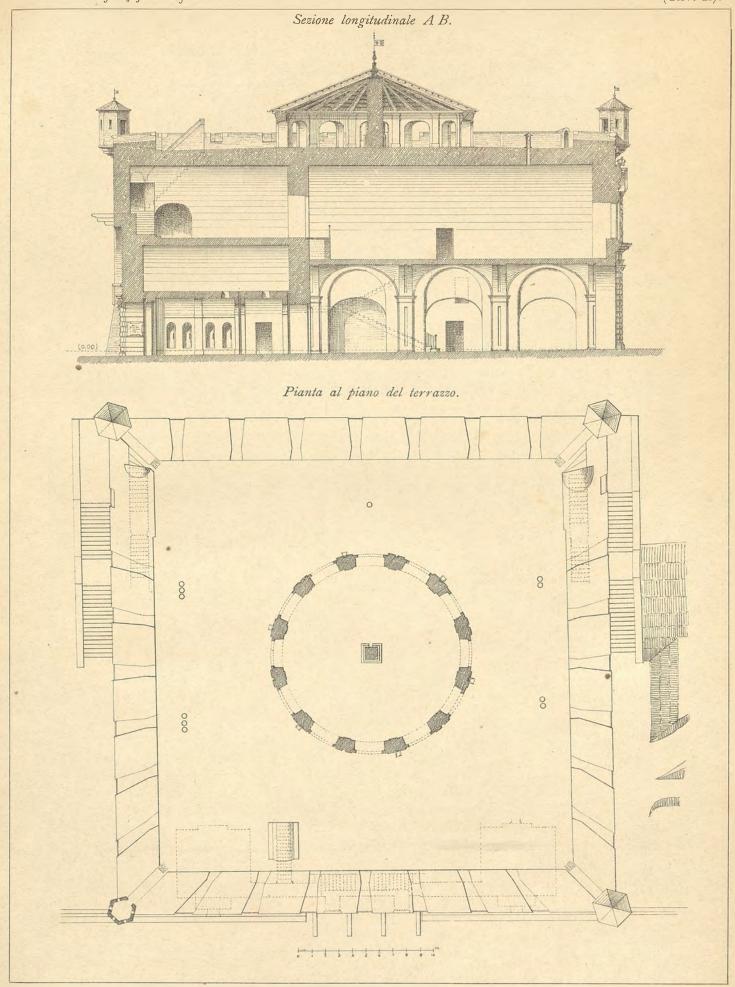




Trp-Lit Camilla e Berlolero-Torino

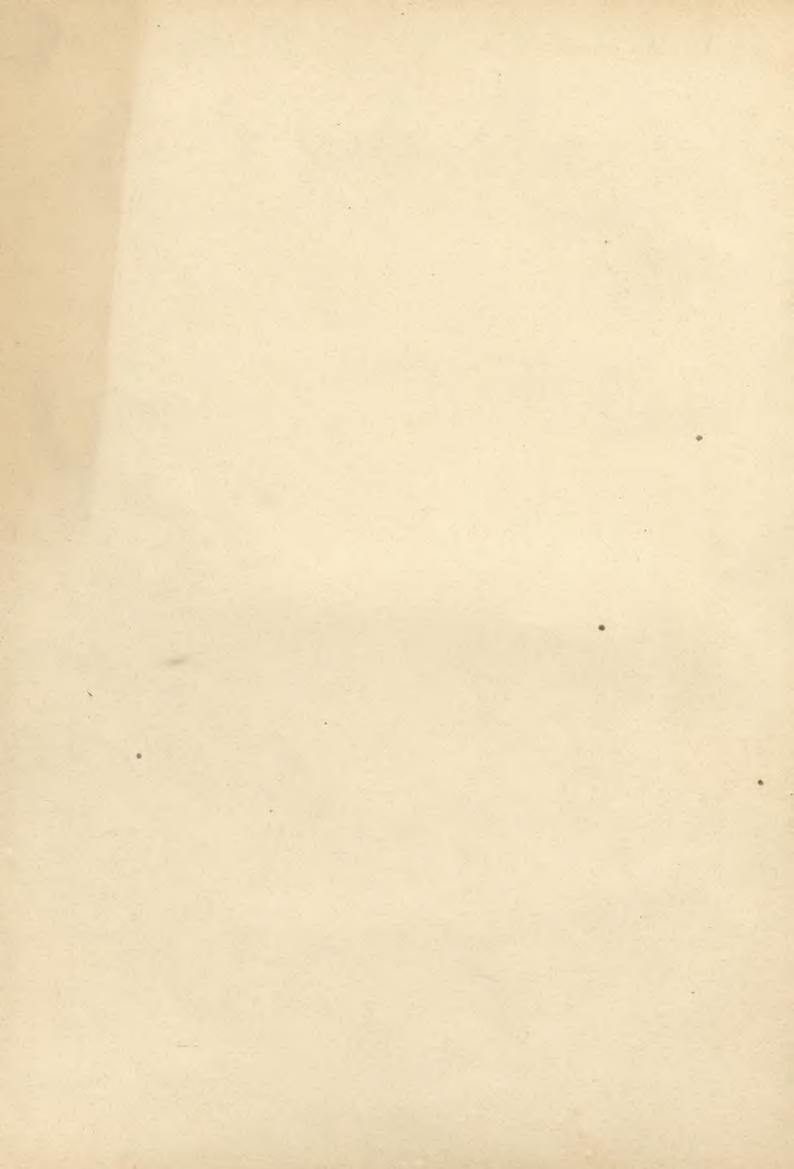
LA CITTADELLA DI TORINO, IL SUO MASCHIO RESTAURATO E IL NUOVO GIARDINO PIETRO MICCA.

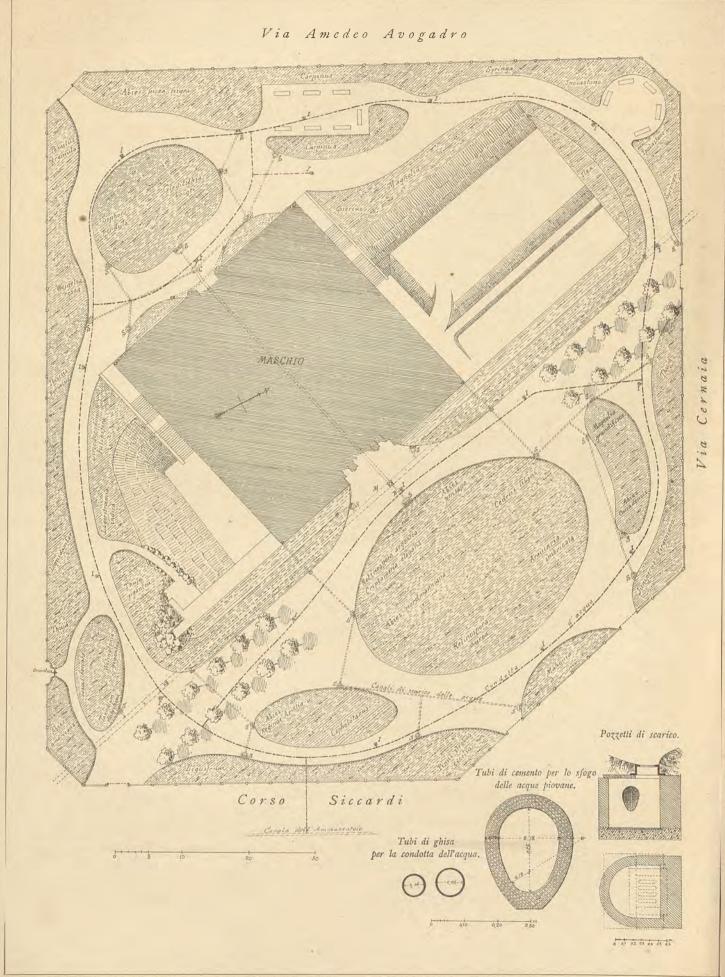


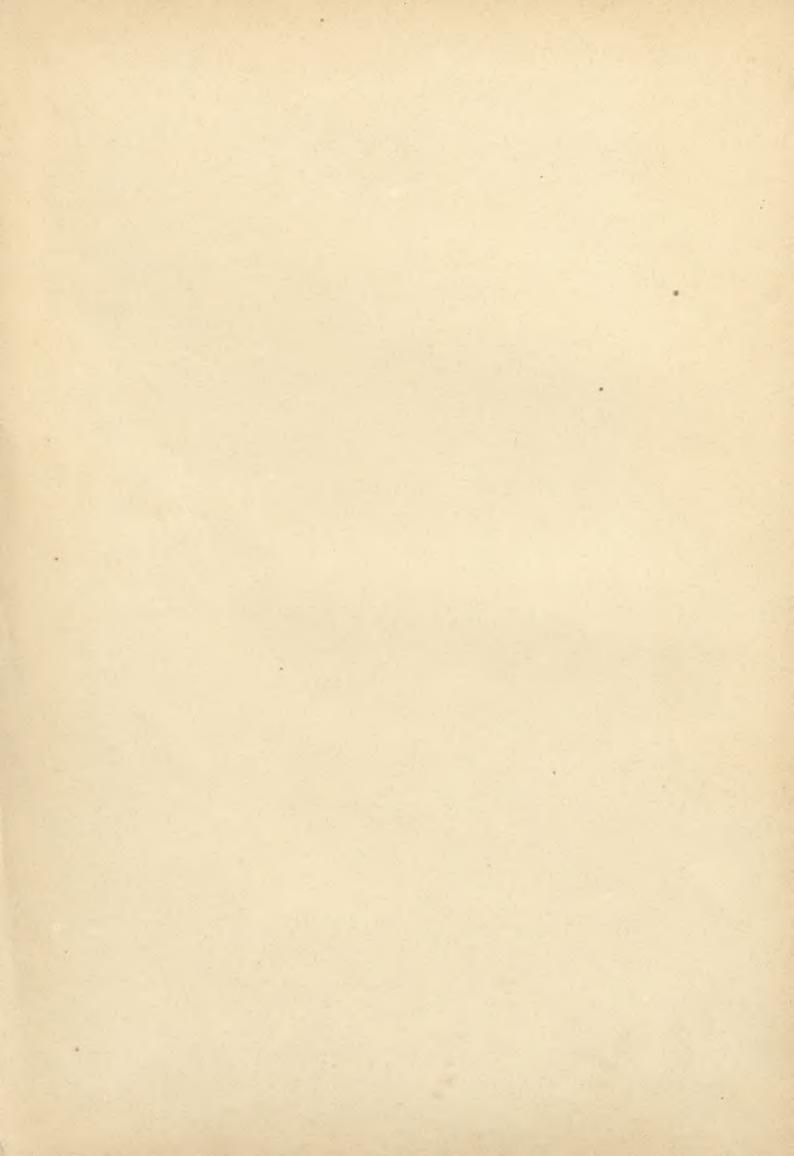


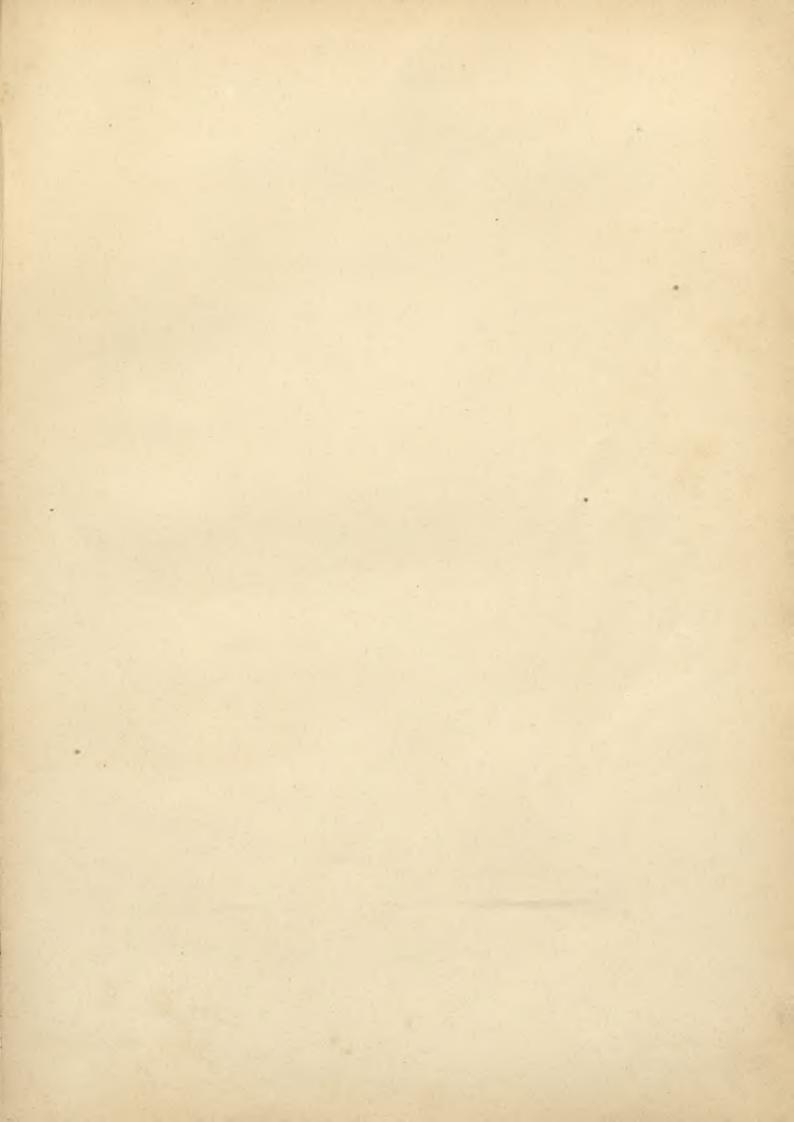
Tip-lat, Camilla e Bertolero-Torino

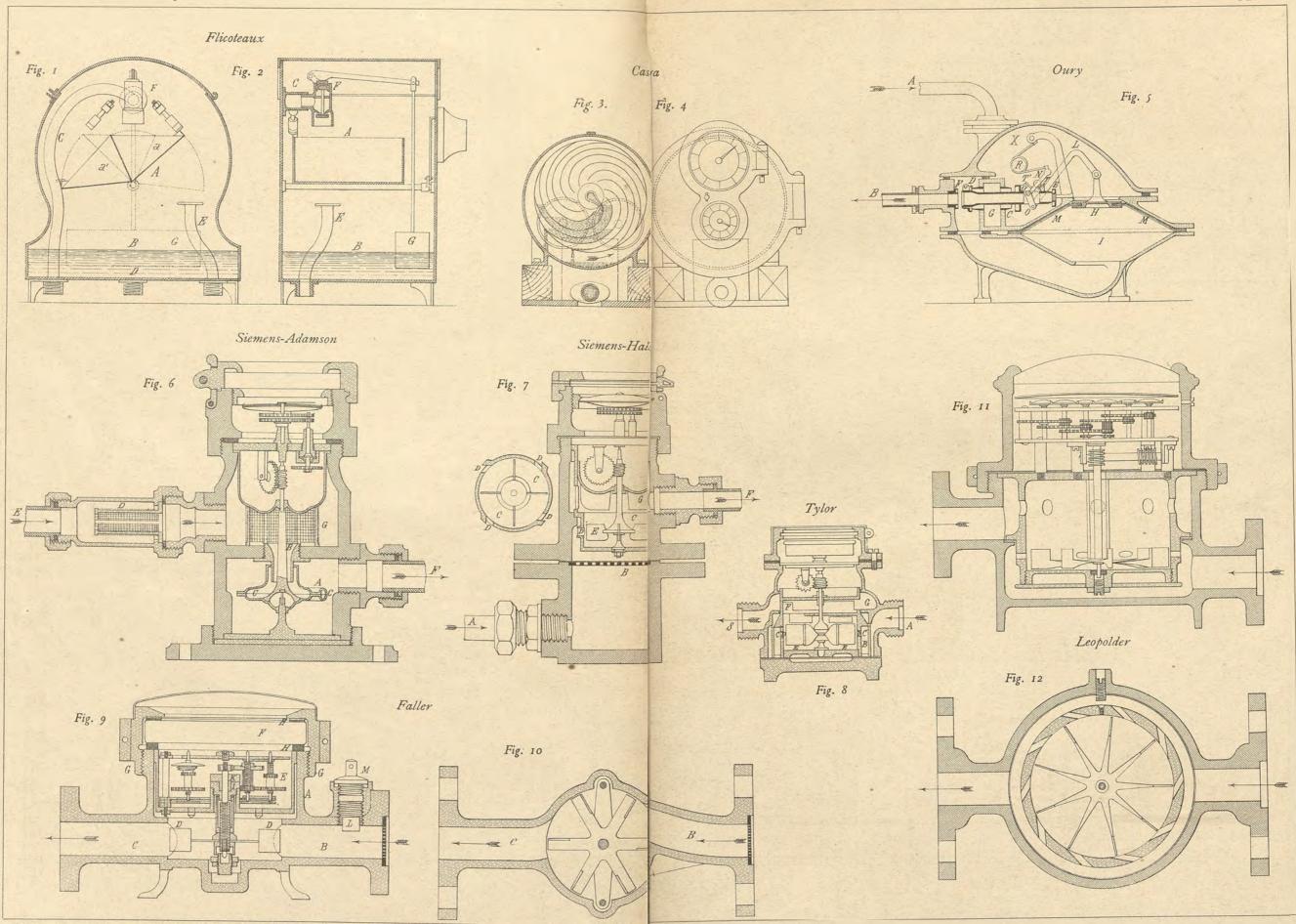
LA CITTADELLA DI TORINO, IL SUO MASCHIO RESTAURATO E IL NUOVO GIARDINO PIETRO MICCA.





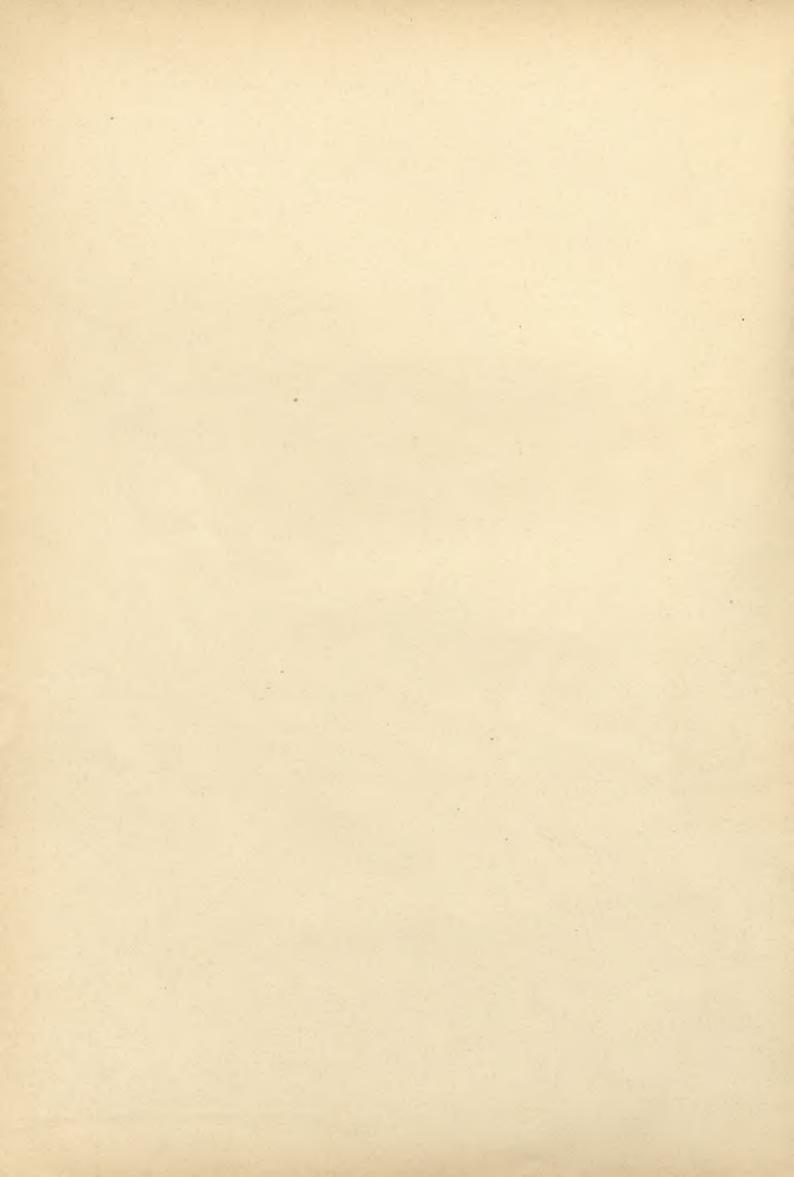


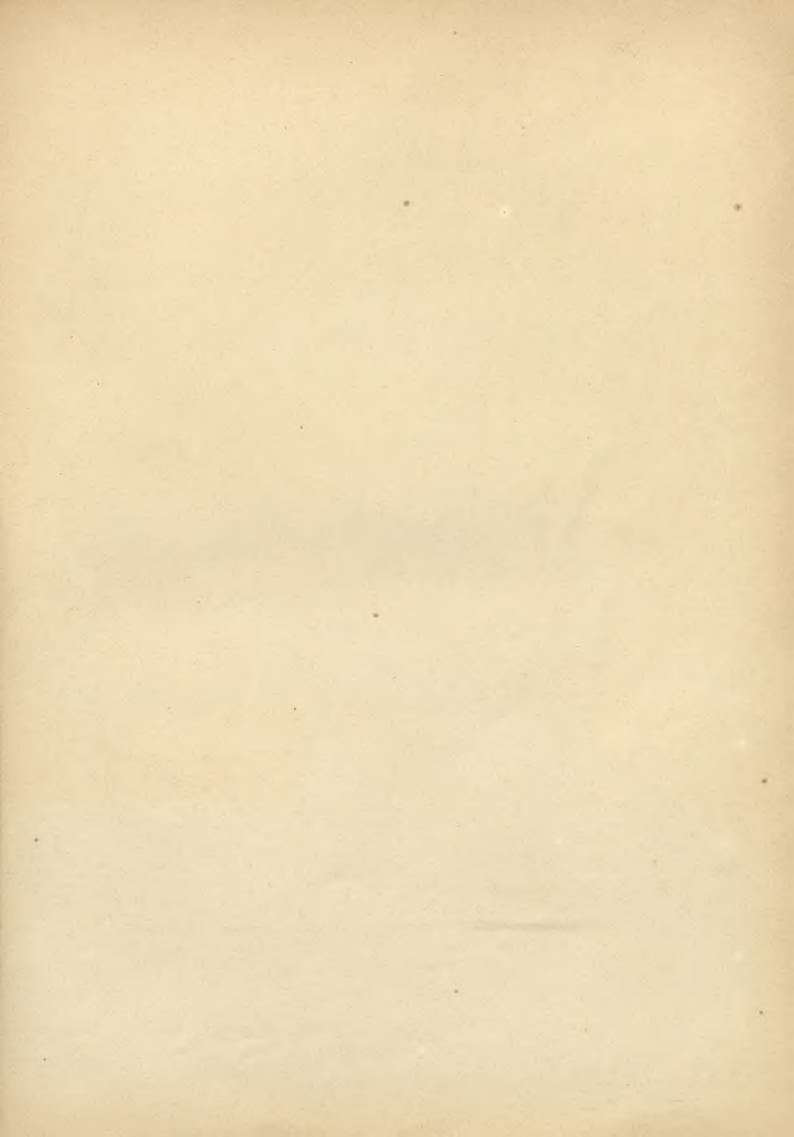


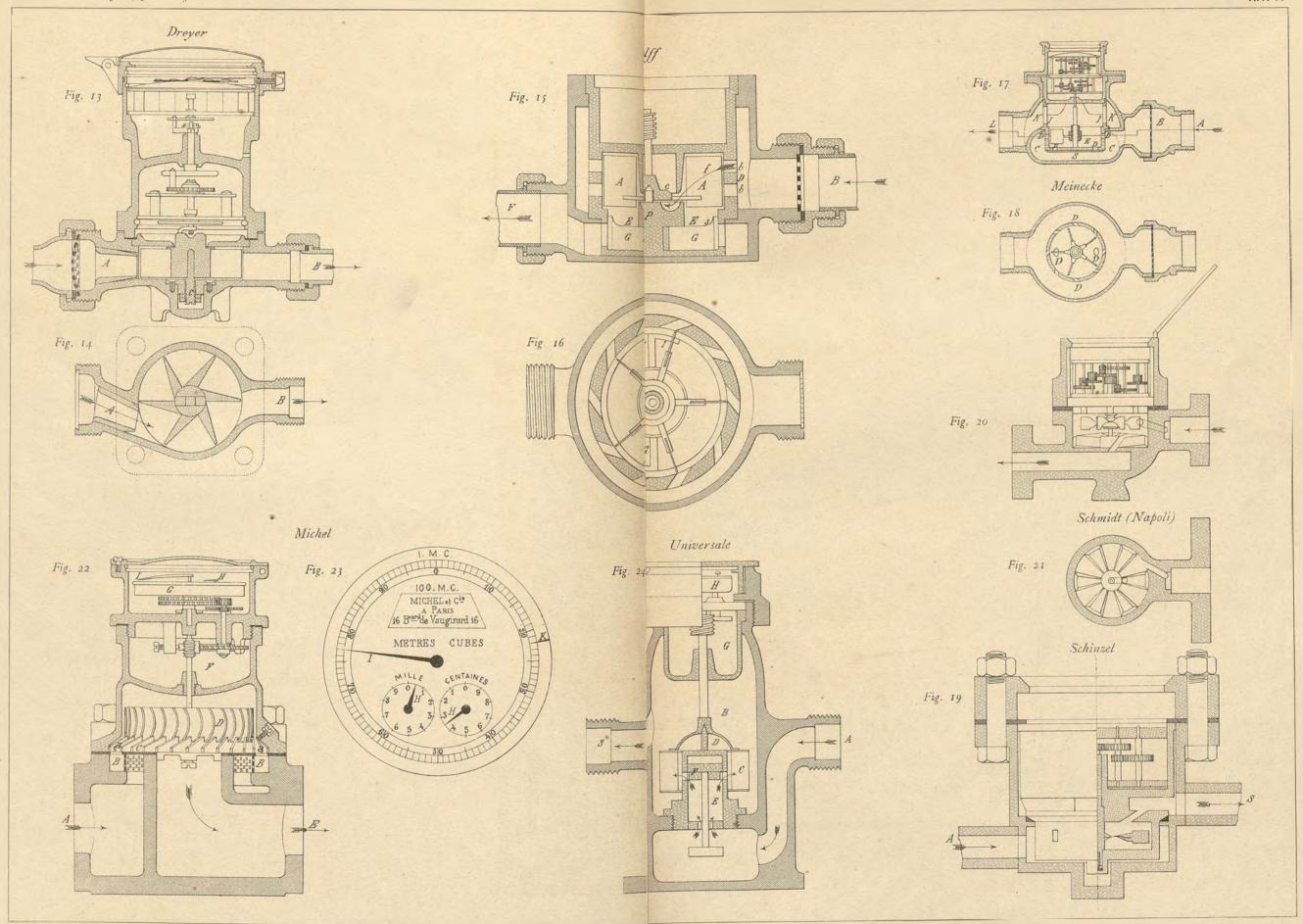


Tip-Lit Camilla e Bertolero-Torino

CONTATORID'ACQUA.

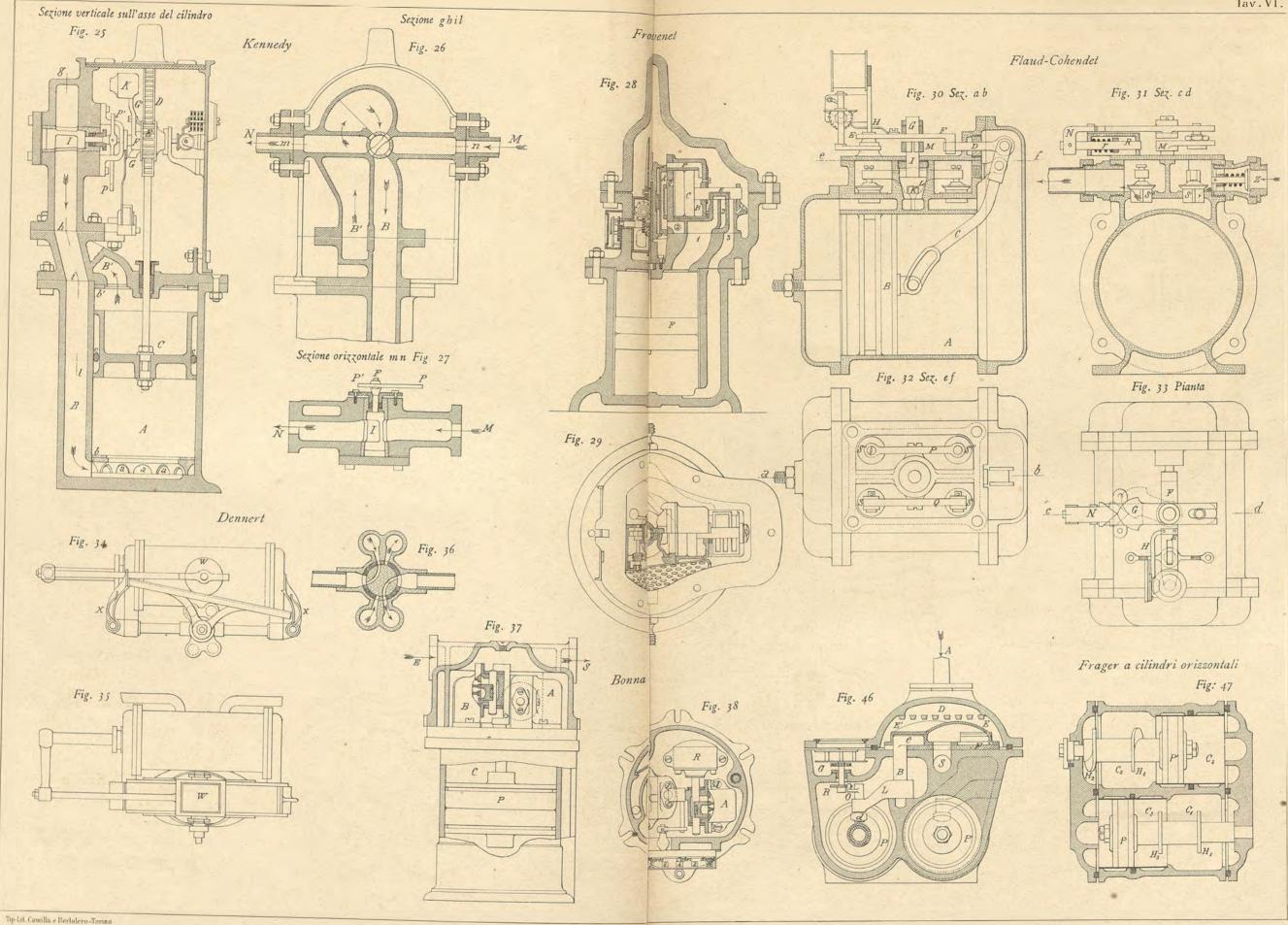






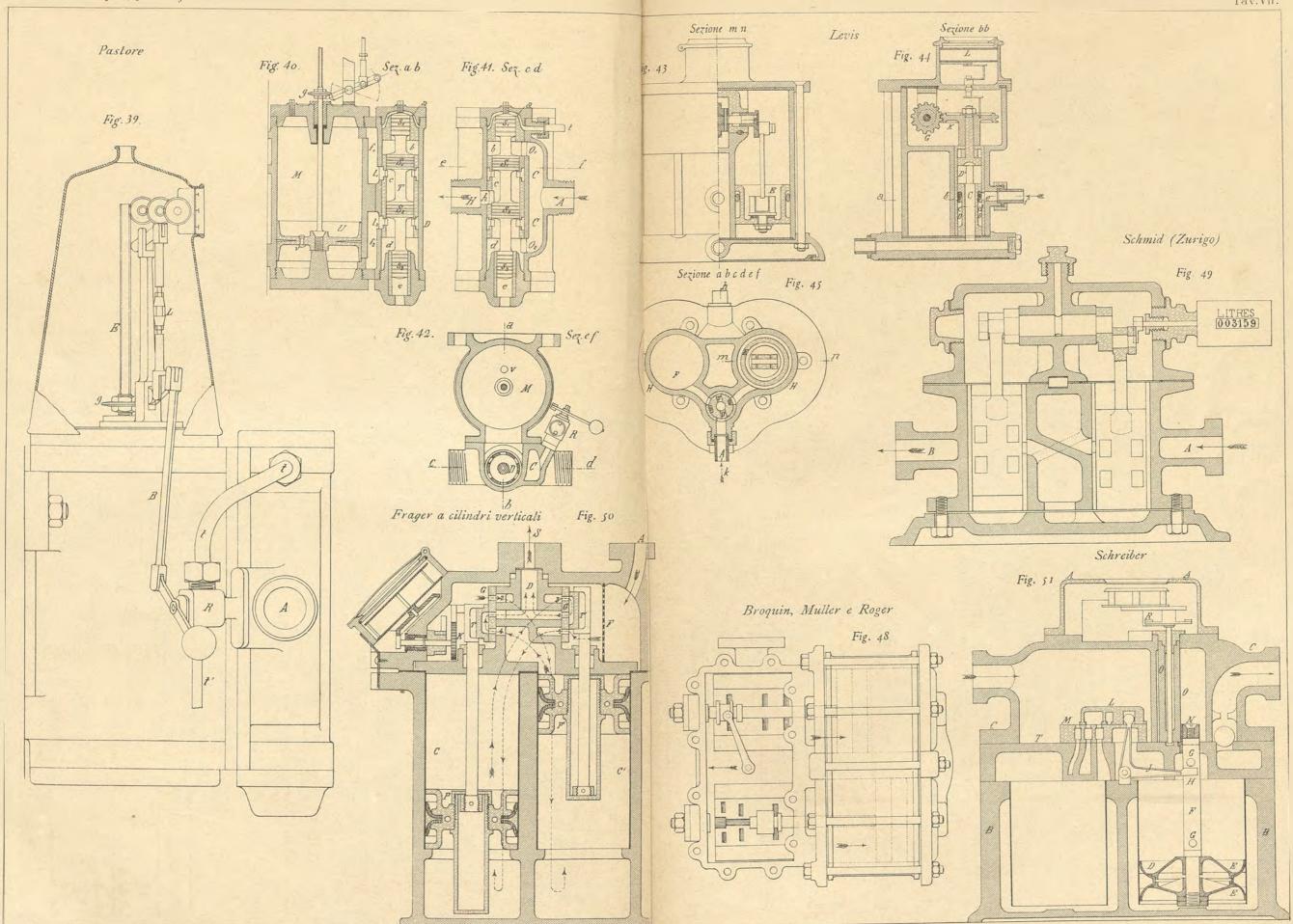


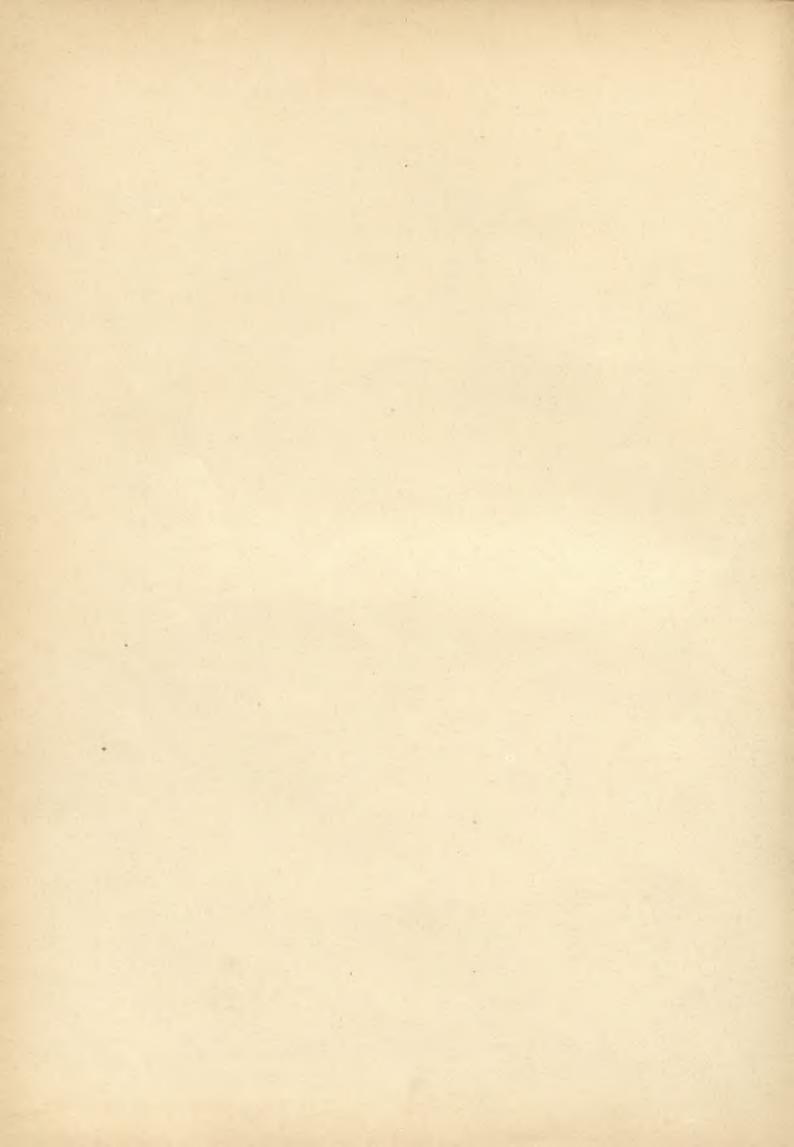


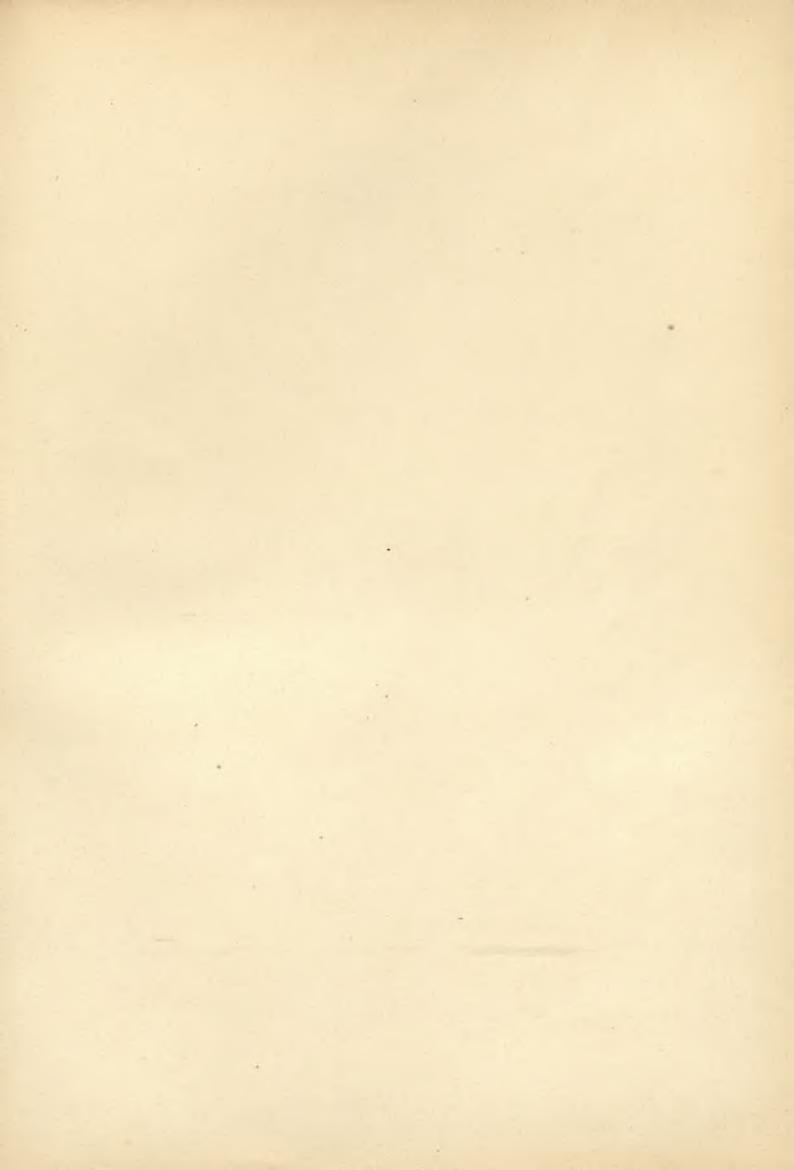


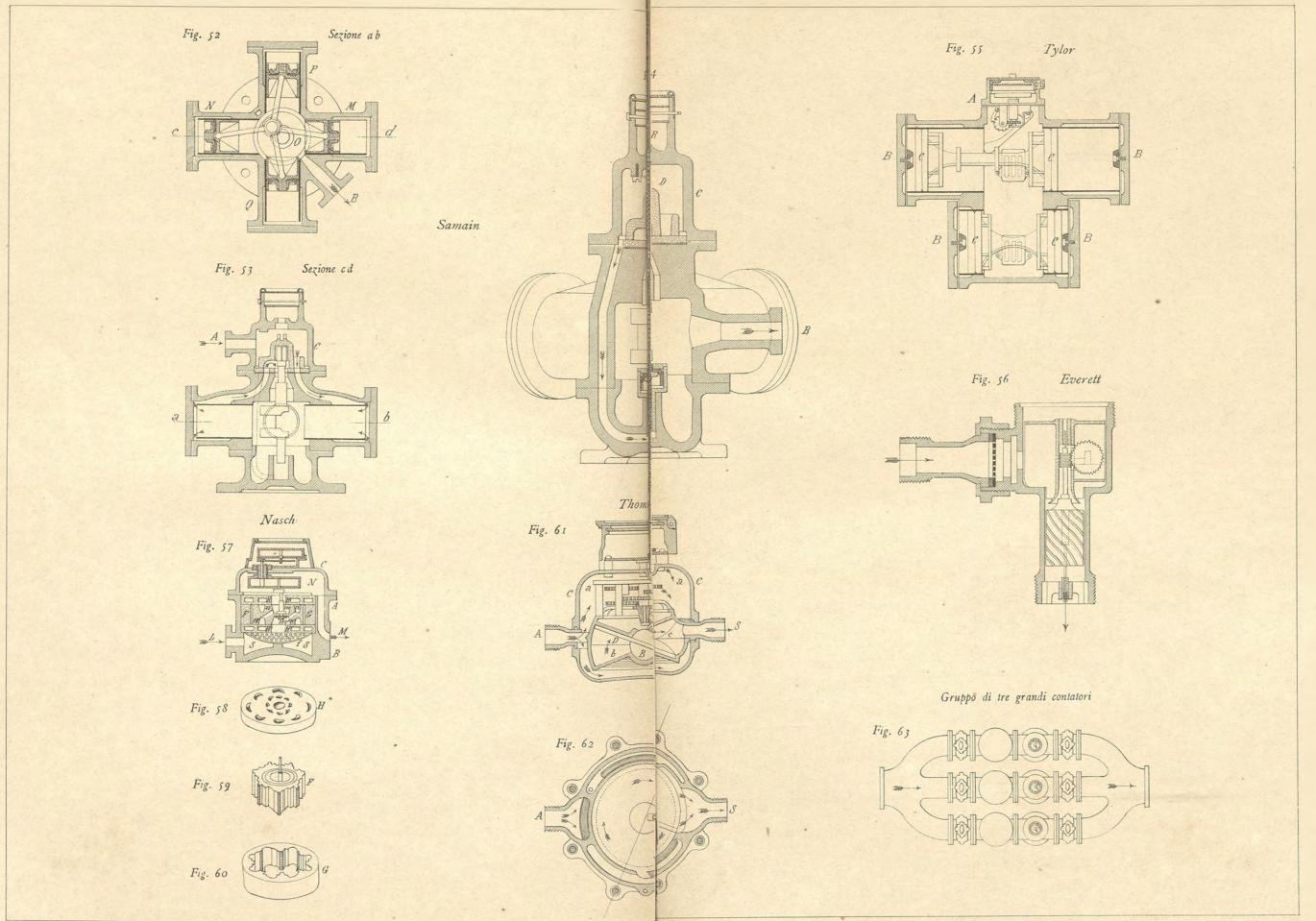


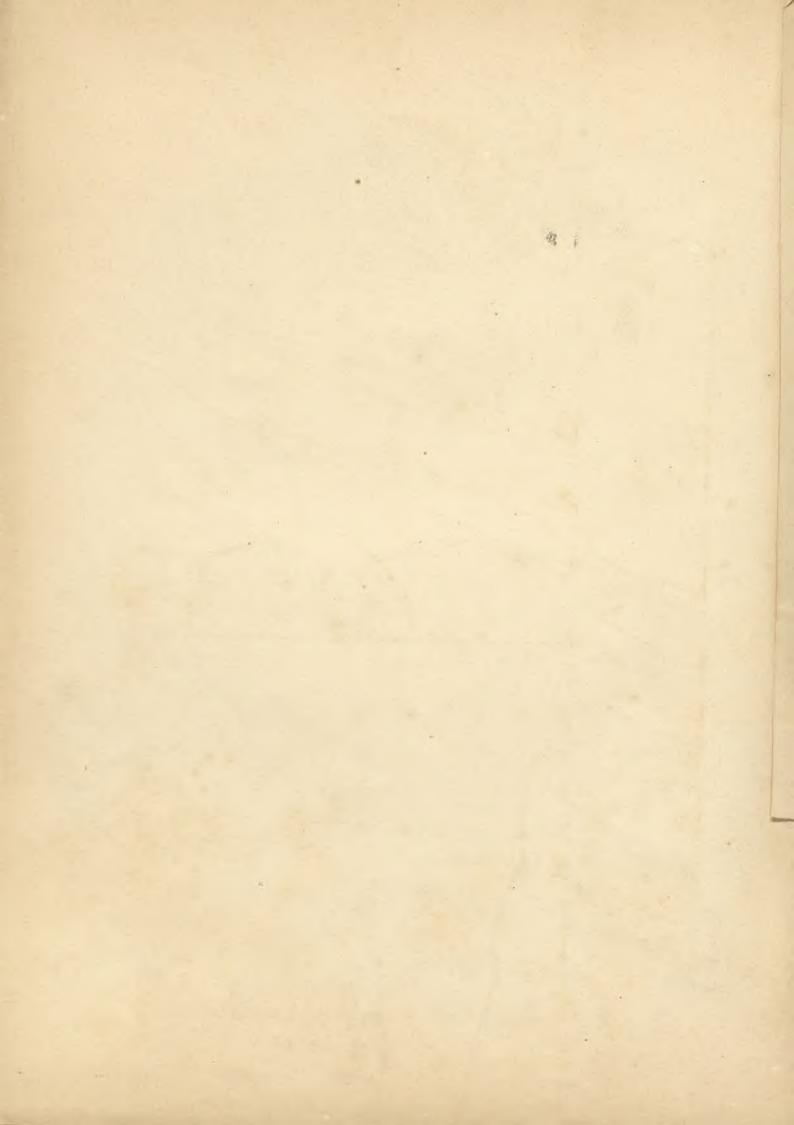


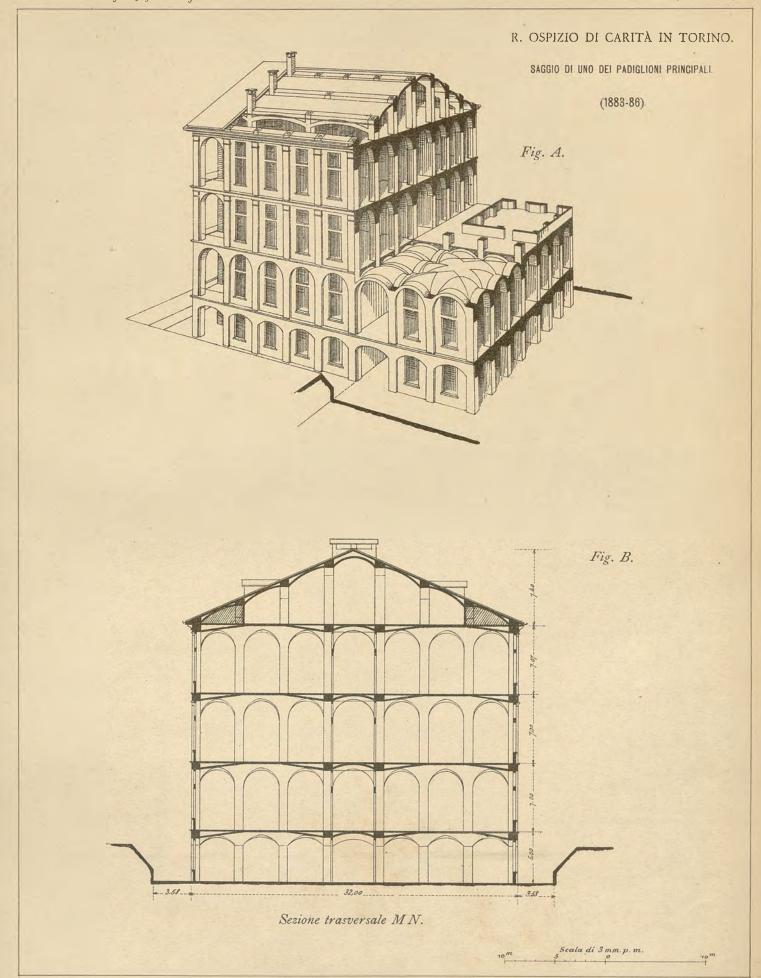






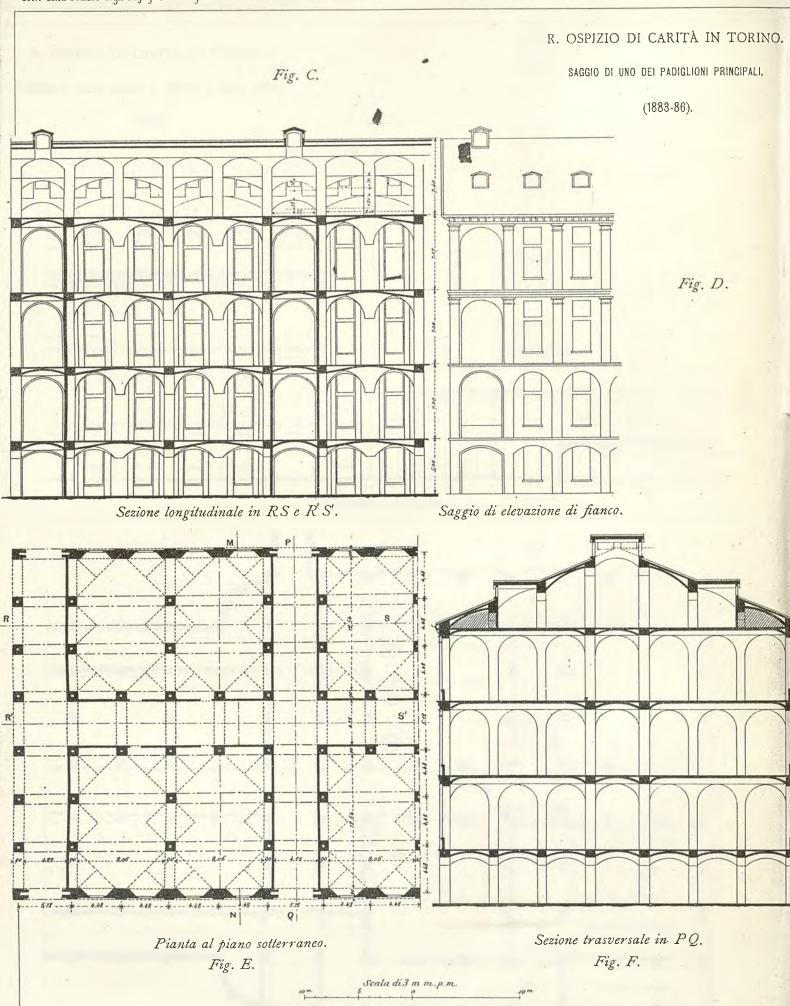






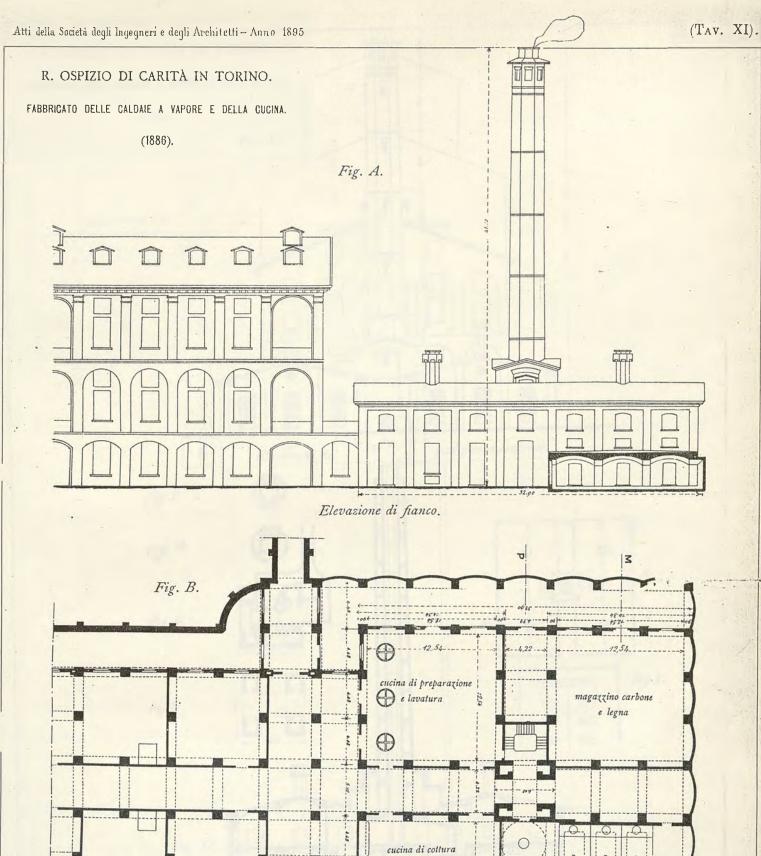
SAGGI DI TETTI A STRUTTURA LATERIZIA



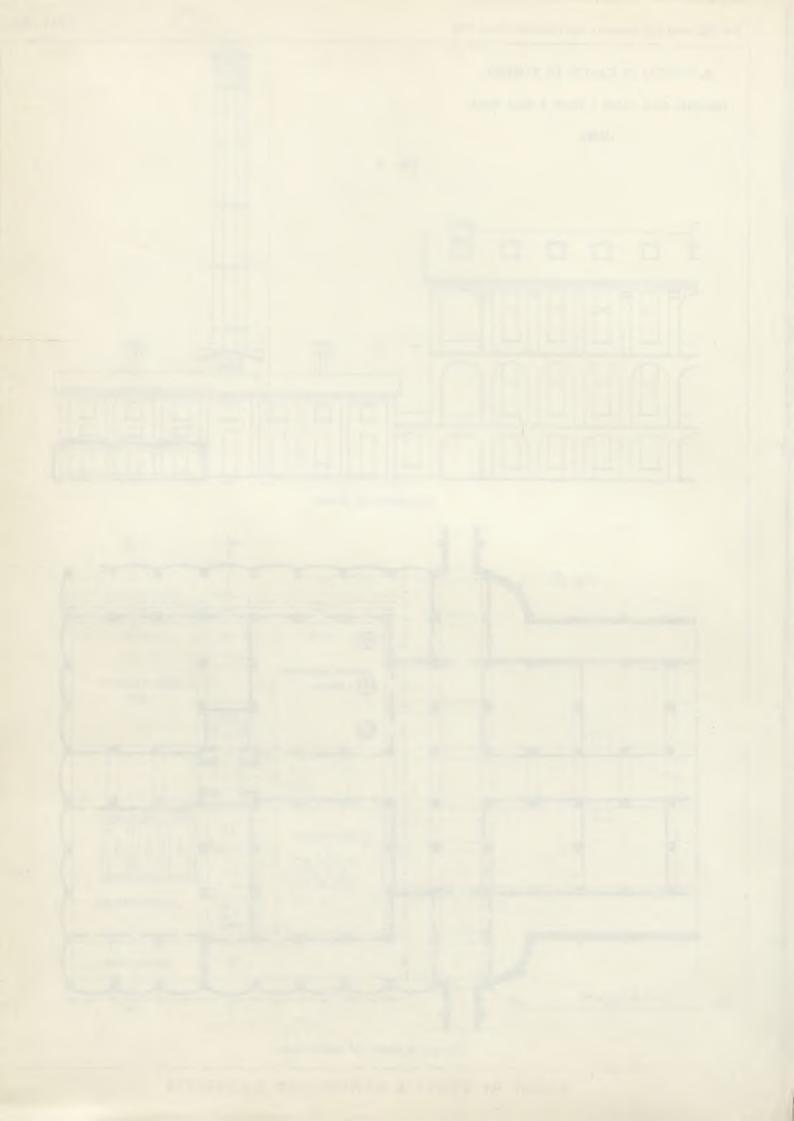


SAGGI DI TETTI A STRUTTURA LATERIZIA

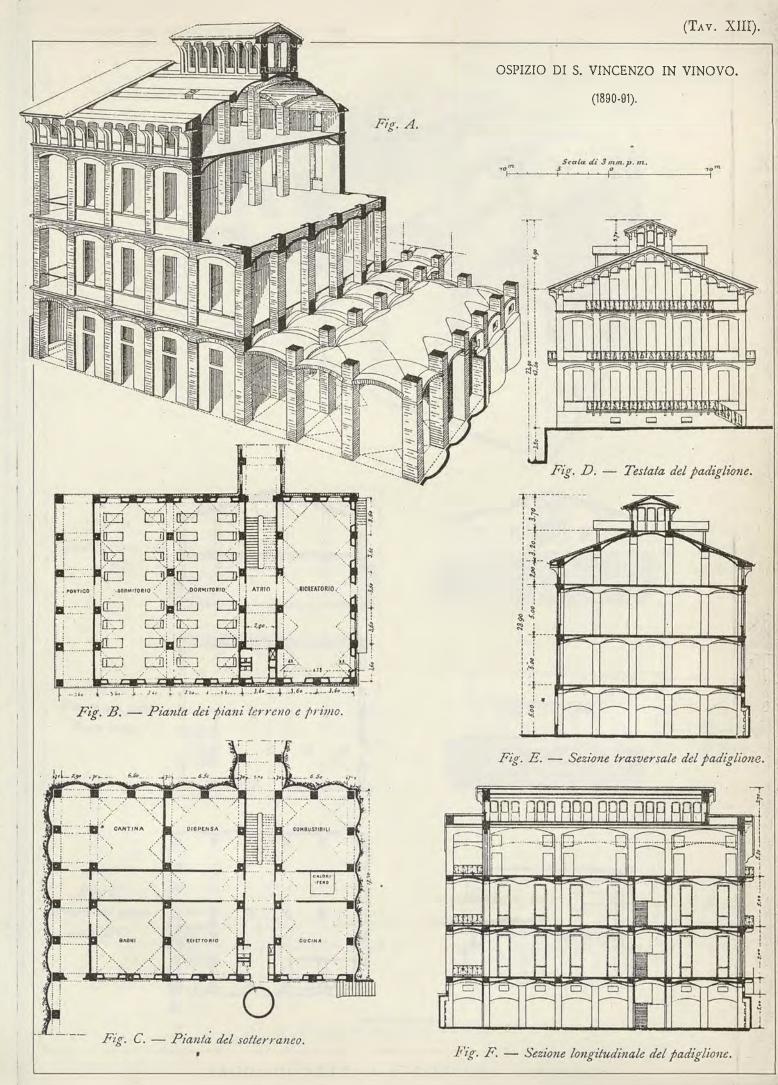


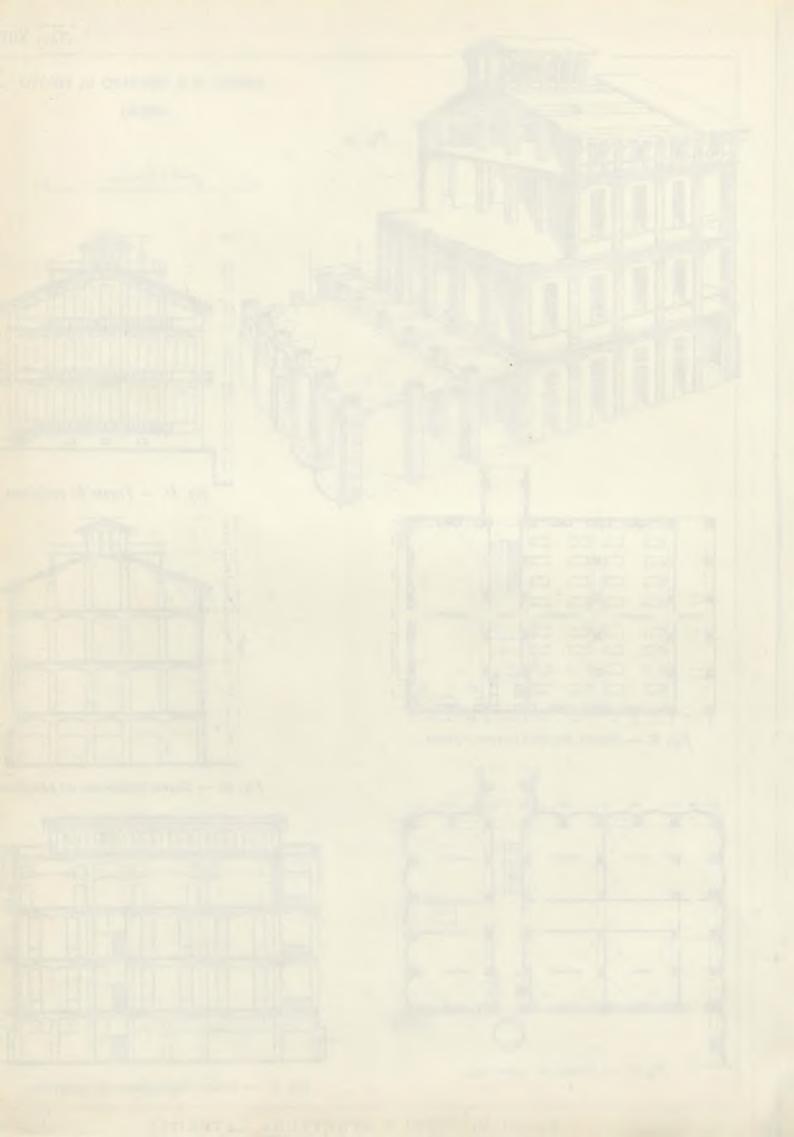


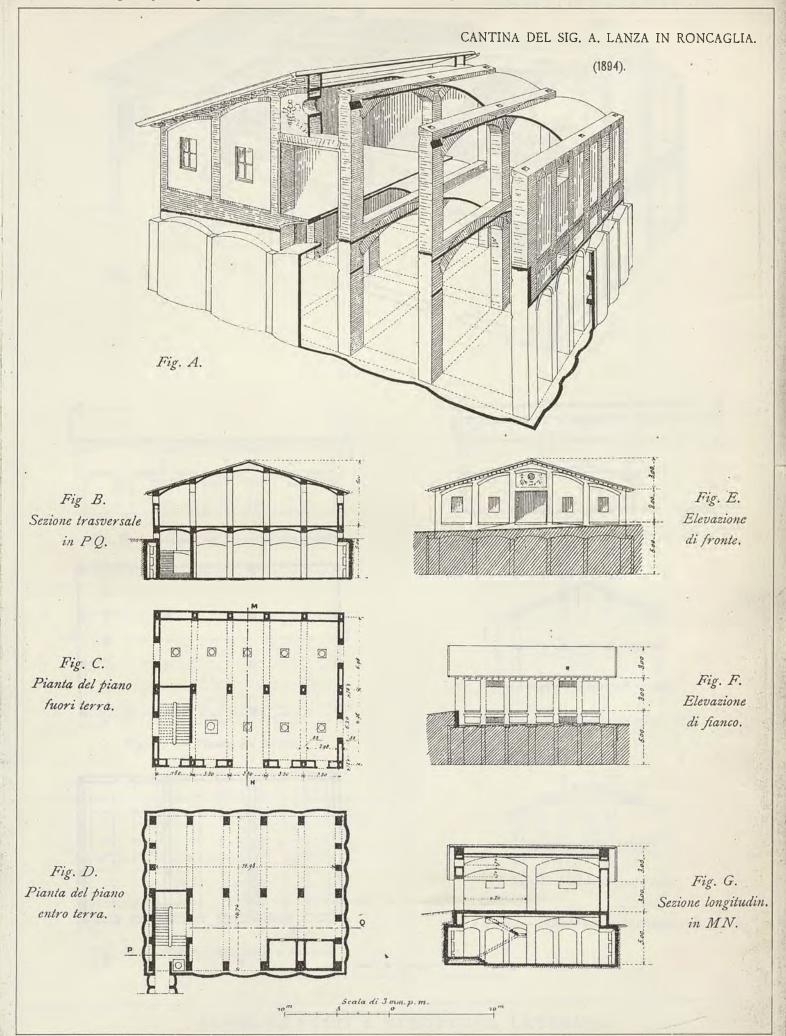
generalori del vapore pompe deposito carbone Scala di 3 mm. p. m.



Sezione trasversale in MN.

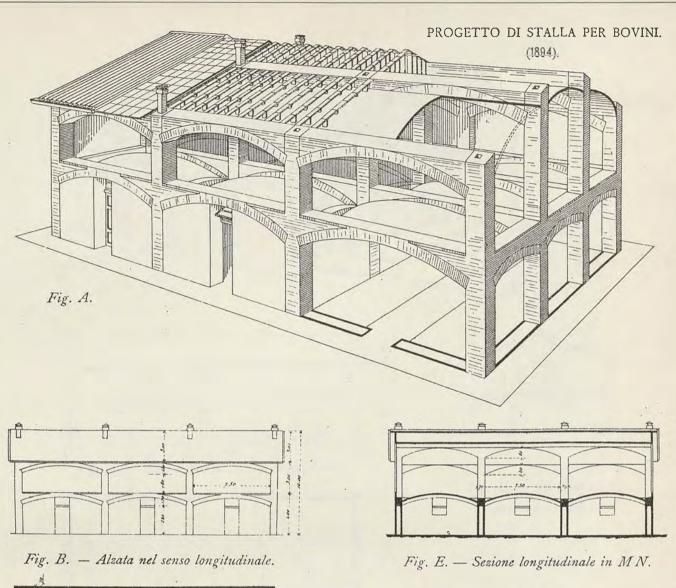






SAGGI DI TETTI A STRUTTURA LATERIZIA





M e o o N

Fig. C. — Pianta del fienile.

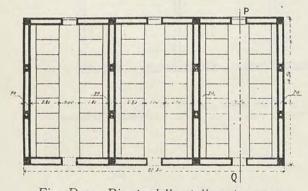


Fig. D. - Pianta della stalla a terreno.

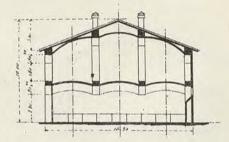
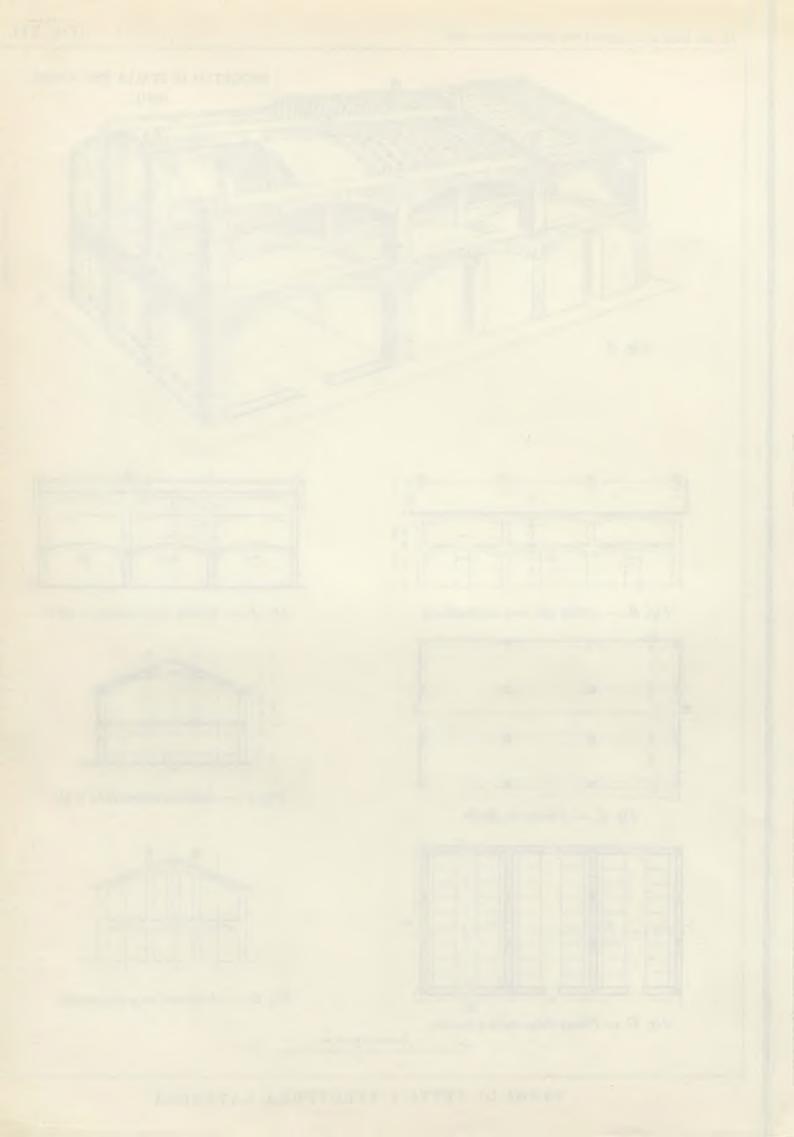
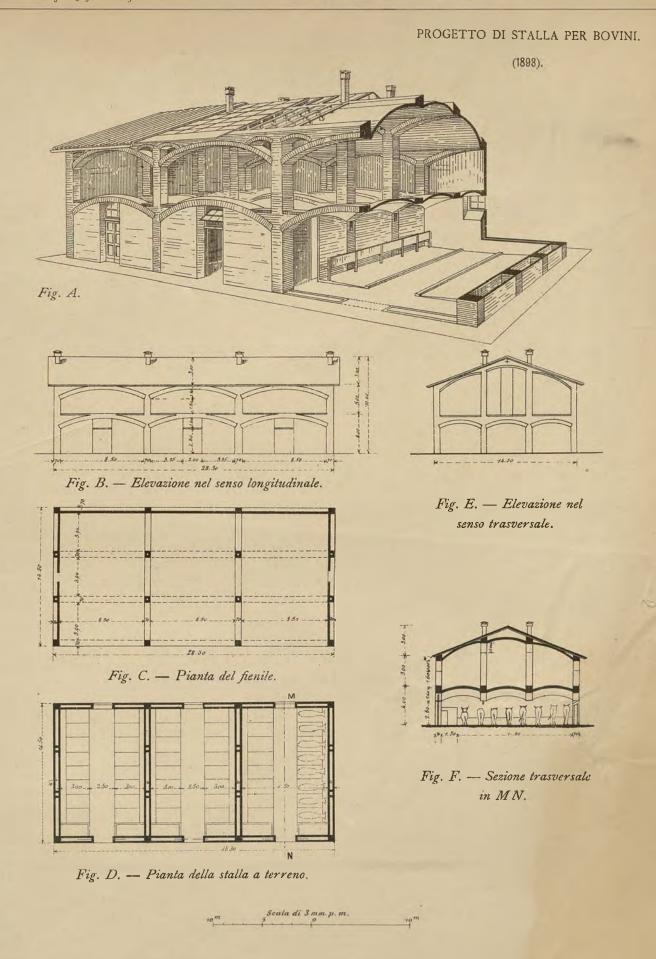


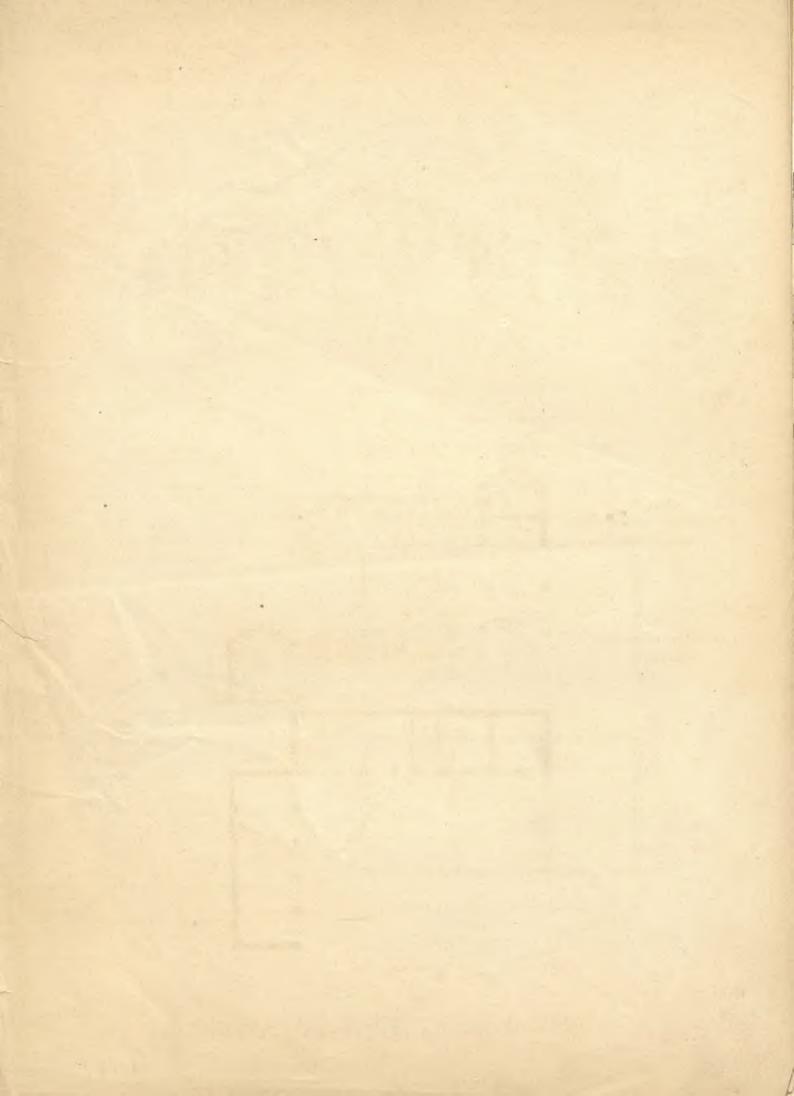
Fig. F. - Sezione trasversale in PQ.

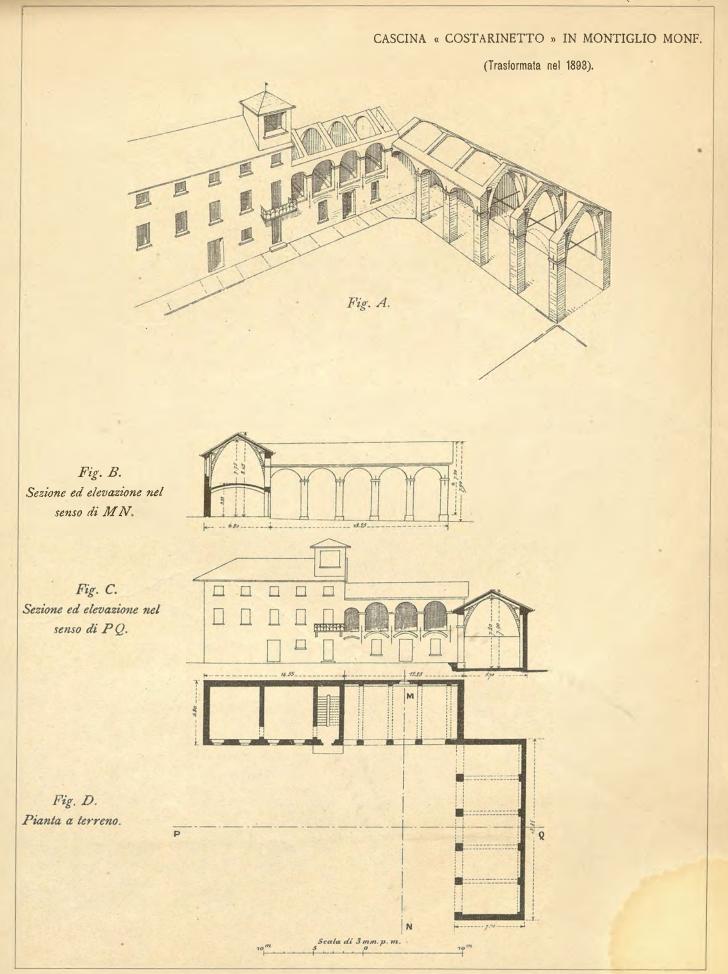


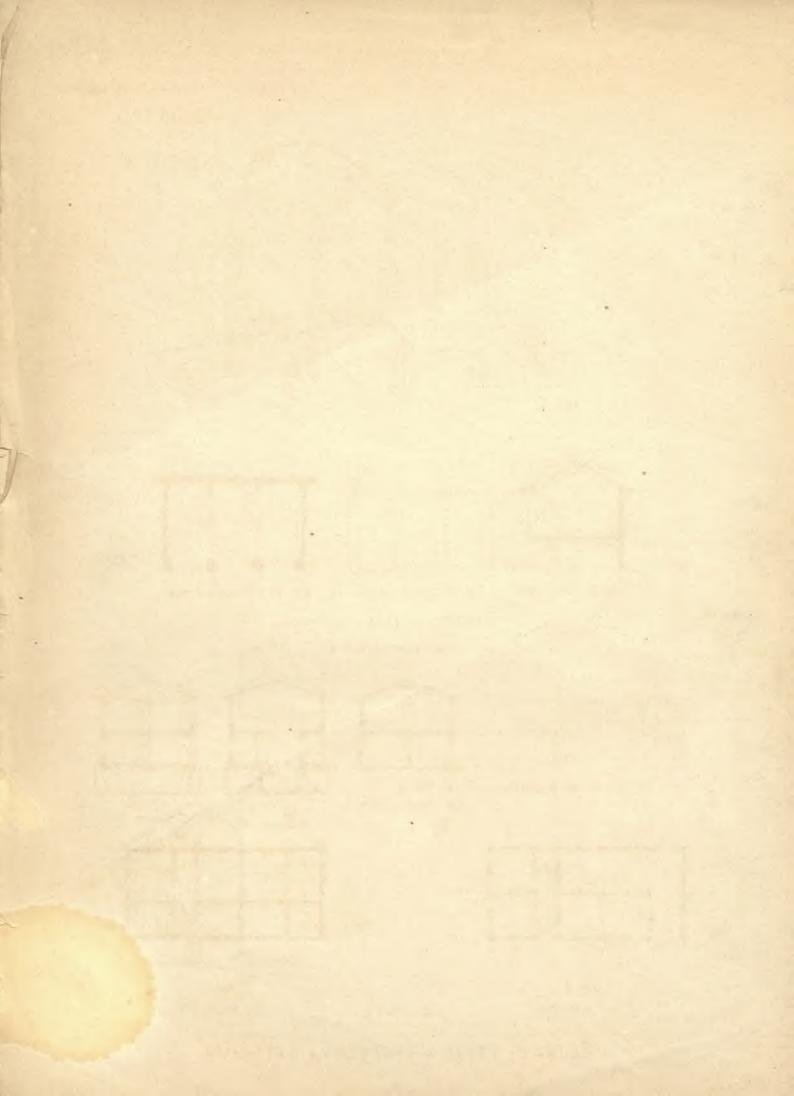
Fig. G. — Alzata nel senso trasversale.





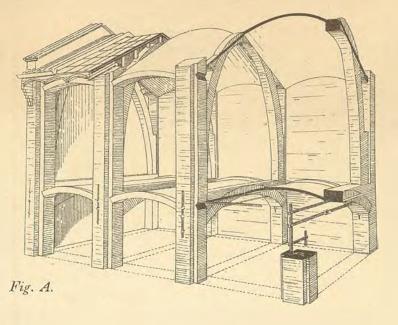


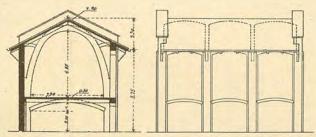




CASCINA « GRANARA » IN ALESSANDRIA.

(1894) Figure A, B, C, D.





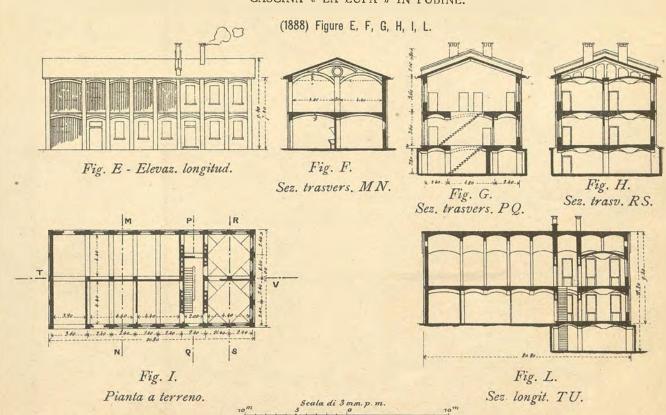
40 A10 A10 A10 A10

Fig. B. - Sez. trasv.

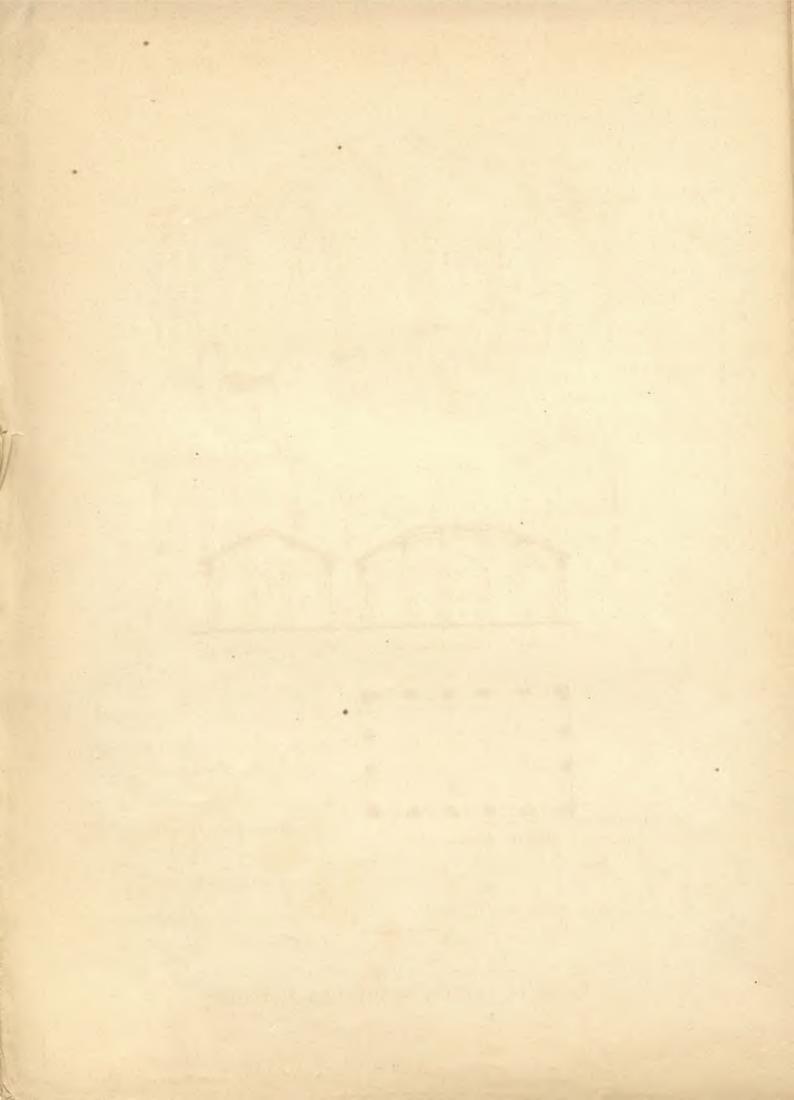
Fig. C - Elevaz. longit.

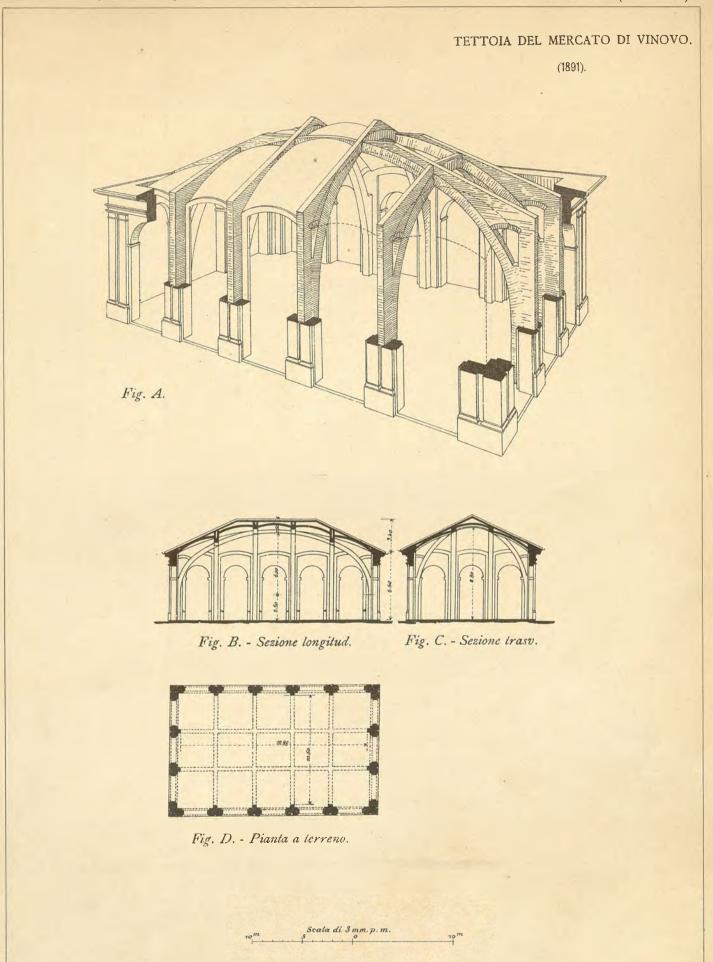
Fig. D. - Pianta a terreno.

CASCINA « LA LUPA » IN FUBINE.



SAGGI DI TETTI A STRUTTURA LATERIZIA





SAGGI DI TETTI A STRUTTURA LATERIZIA

