



L'INGEGNERIA CIVILE

B

LE ARTI INDUSTRIALI

PERIODICO TECNICO MENSILE

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

PRIMA ESPOSIZIONE ITALIANA D'ARCHITETTURA
IN TORINO.

Le mie impressioni scritte sul posto.

GIORNATA TERZA.

Arte moderna (Continuazione).

Il Ministero dei Lavori Pubblici non ha mancato di rispondere all'appello degli ordinatori dell'Esposizione, e vi rispose con una pregevole mostra collettiva di opere eseguite o progettate dai funzionari del Corpo Reale del Genio Civile ed eseguite per la maggior parte sotto la sua dipendenza.

Tra i fabbricati eseguiti espose: il notissimo palazzo delle Poste e Telegrafi in Roma, architettura del comm. Giovanni Domenico Malvezzi, Ispettore del Genio Civile; il prospetto del palazzo per il Ministero della Guerra, eseguito dal Genio Militare in dipendenza della Commissione per il trasferimento della capitale, e quel colosso di casone che è il palazzo per il Ministero delle Finanze, architettura del commendatore Raffaello Canevari.

Sono costruzioni pregevolissime per l'uso cui debbono servire, e così pure per l'importanza e la spesa del fabbricato, ma che lasciano indifferenti dal punto di vista dell'estetica.

Tra i fabbricati in progetto notiamo un atlante di 14 tavole di grande formato (m. 1.25 per 0.80) che racchiude il progetto per il palazzo del Ministero dell'Agricoltura, Industria e Commercio, architettura del comm. Paolo Comotto, Ispettore del Genio Civile. Il progetto risulta molto studiato, ma la decorazione esterna non risponde all'importanza della fabbrica, se non nel senso di accusare il bisogno, precisamente come la nostra agricoltura, di maggiori e speciali cure.

La grande distinzione accordata dalla Giuria al Ministero dei Lavori Pubblici è stata particolarmente motivata per i lavori straordinari della sistemazione del Tevere Urbano. L'ampliamento del ponte Elio, progetto dell'ingegnere Augusto Polidori, che ci pare ottimamente riuscito; l'ampliamento del ponte Cestio, studio accurato e forse meno fortunato almeno a primo aspetto dell'ingegnere Teodoro Manaira, ed il nuovo ponte Palatino studiato dall'ingegnere Polidori predetto, ma dinanzi al quale passano i visitatori esclamando: oh quante pile! sono tre importanti saggi di architettura stradale idraulica; nè sarà mai a prima vista che si possa giudicare del numero e della natura delle difficoltà che quei progetti avranno presentato a superare.

Infine lo stesso Ministero ha presentato e la Giuria ha pure segnalato il progetto di restauro del soffitto della chiesa di S. Martino ai Monti, lavoro in corso di esecuzione dell'ingegnere Galileo Mazzolini dell'Ufficio del Genio Civile in Roma.

*

Il Ministero dell'Istruzione pubblica che, come vedemmo, s'è colmato di gloria colla grandiosa sua mostra nella sezione dell'Arte antica, presenta per l'Arte moderna, quattro grossi albums, contenenti studi di edifici scolastici, e li presenta come « un primo saggio del lavoro (dice il proemio) a cui

attende per condurre i Comuni a fabbricare le loro scuole in modo che si costituisca anche da noi l'architettura scolastica ».

Non conosciamo gli autori dei disegni, nè quello del proemio, non essendo firmati, ma per la peculiare predilezione all'argomento, del quale ci siamo altra volta, e ben prima d'ora occupati (1) esamineremo qui brevemente questi esempi di Architettura ufficiale, e questi tipi disegnati benino ed eleganti, se vuoi, ma nei quali non sappiamo punto riconoscere il carattere dell'architettura scolastica, come con una certa compiacenza crede ed asserisce d'avere raggiunto la Direzione degli edifici scolastici del Governo.

*

Per spiegarci meglio, togliamo dalla raccolta i tre disegni relativi ad un « Edificio scolastico d'una sola aula con finestre multiple a piattabanda » (fig. 78, 79, 80). Giudichi il lettore, quanto spreco di area e quanto lusso di particolari costosi nella parte decorativa esterna. Siamo affatto in opposizione colle condizioni finanziarie dei nostri piccoli Comuni ed anche coi loro metodi di fabbricare, se non addirittura primitivi, ben distanti ad ogni modo dalle minuterie e dai fronzoli degli esempi che guardiamo. Che molto siavi da fare per gli edifici scolastici, ammettiamo; in quanti paesetti vedonsi ancora alloggiate scuole in stanzucce di abitazioni private nelle quali si ammassa una quantità di ragazzi che a stento vi cape! Ma non bisogna andare perciò all'eccesso opposto e voler trasportare tanti poveri contadinelli usi a dormire vestiti sul fienile o nella stalla, in altrettanti palazzi di cristallo.

Semplicità e massima economia, ecco i regoli buoni per condurre i Comuni là dove il Ministero vuole, ma dai quali non bisognerebbe saltar fuori. Il bello deve sapere far nascere dal coordinamento dell'utile e del necessario.

Per contro in queste aule uniche non si fa luogo neppure ad un ricettacolo per il custode, ad una stanzetta per l'insegnante. Ora nei Comunelli di campagna è forza concedere che il locale abbia da servire a due usi, è spesso utile, sovente indispensabile, che qualche muro sia contiguo ad altra fabbrica e non è punto indispensabile che queste aule uniche siano isolate, nè che una scuola debba essere un villino, o quanto meno un padiglione.

A rafforzare poi quanto abbiamo accennato testè a riguardo dell'esterna decorazione aggiungiamo nelle figure 81 e 82 due frammenti di edifici scolastici più importanti. Il frammento a sinistra è di un « Edificio di 12 aule per clima freddo, prospetto a tramontana ». Di finestre multiple, separate da esili spalle o pilastri, se ne contano ben 19.

Oh non è certamente la luce che manchi! Ma tutti sanno quanto costino e di costruzione e di manutenzione simili edifici di cristallo. E se il clima è freddo che cosa costerà il riscaldamento di queste grandi gabbie?

(1) G. SACHERI, *I migliori tipi di fabbricati per le Scuole comunali*, estratto dall'opera *Le costruzioni moderne all'Esposizione universale di Parigi del 1878* (Torino, Camilla e Bertolero, L. 2).

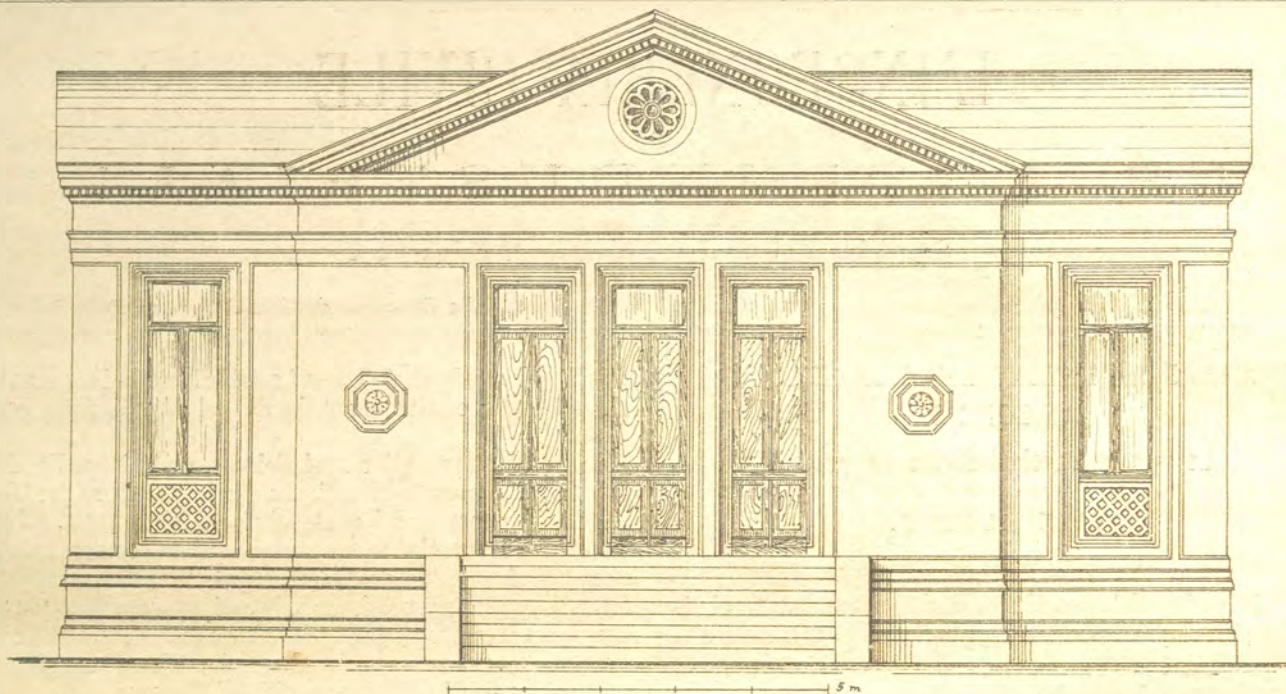


Fig. 78.

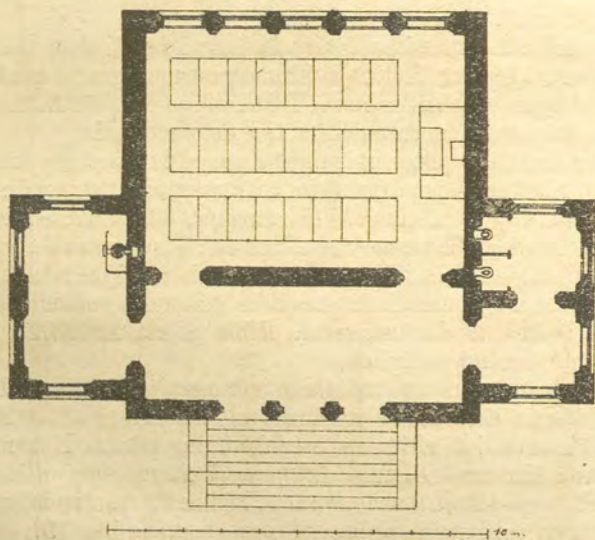
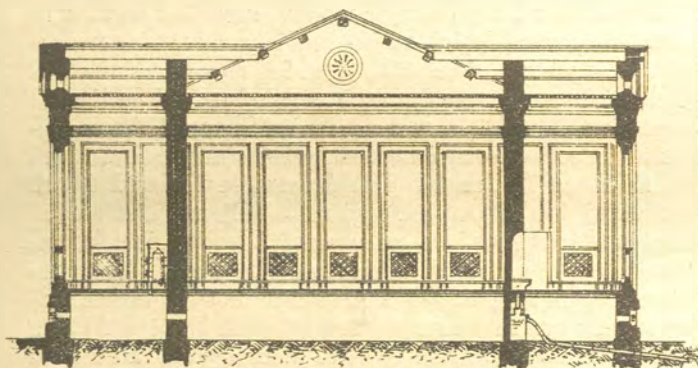


Fig. 79 e 80.

Meno pratico ancora troviamo l'impiego di tutte quelle sagome e cornici minutissime, complicate e ritrite, archi, dentelli, parapetti a giorno... ecc., che ne compongono l'esterna decorazione. A parte la spesa e la difficile manutenzione, nella maggior parte dei Comuni bisognerebbe anzitutto

far venire di fuori artisti capaci di condurre a termine simili lavori.

Peggio poi dove ai pilastri si vollero sostituire colonne, come appare dal frammento a destra, tratto da un « edificio di 10 aule per clima temperato ». Il prospetto è pur qui a tramontana e la finestra è replicata 17 volte di seguito. Le difficoltà dell'esecuzione sono qui aumentate, tenuto conto dell'adattamento delle vetrate in vani così frastagliati e della superficie curva delle colonne.

Fortunatamente questi tipi non sono che una parte d'uno studio a cui il Ministero non ha che dato principio. Ora noi troviamo che il Ministero ha fatto benissimo a fermare di preferenza la sua attenzione sulle costruzioni scolastiche per i Comuni, dappoiché additando le disposizioni planimetriche e le strutture di fabbrica più perfezionate e prescrivendole per i moltissimi edifici scolastici che ancora sono da costruirsi nei nostri Comuni, oltrecchè si riuscirebbe ad ottenere scuole eccellenti, si riesce ad un tempo ad offrire all'arte del fabbricare un numero grande ed opportunamente distribuito di esempi, utilissimi a migliorare le costruzioni nostre siano pubbliche o private...

Ma.... per raggiungere tanta sublimità d'intenti non bisogna evidentemente cadere in inconvenienti come quelli che abbiamo testè rilevato. Ad ogni modo registriamo ancora che al Ministero della Pubblica Istruzione, per questa parte, la Giuria ha assegnato una delle medaglie d'oro.

*

La Direzione del Genio Militare di Roma che troviamo distinta colla speciale medaglia d'oro, data dal Ministero della Guerra, ha presentato un *Progetto di ospedale militare al monte Celio* e le fotografie di parecchie caserme costruite dalle diverse Direzioni territoriali, fra le quali è particolarmente degna di menzione la caserma *Regina Margherita* in Roma dell'architetto Danesi, rappresentata anche in una cartella grande con disegni e particolari.

*

La Società Artistica Operaia Romana, per le sue *Case operaie*, ha avuto l'onore insieme coi Ministeri di ottenere dalla Giuria una delle maggiori onorificenze, la *medaglia d'oro*.

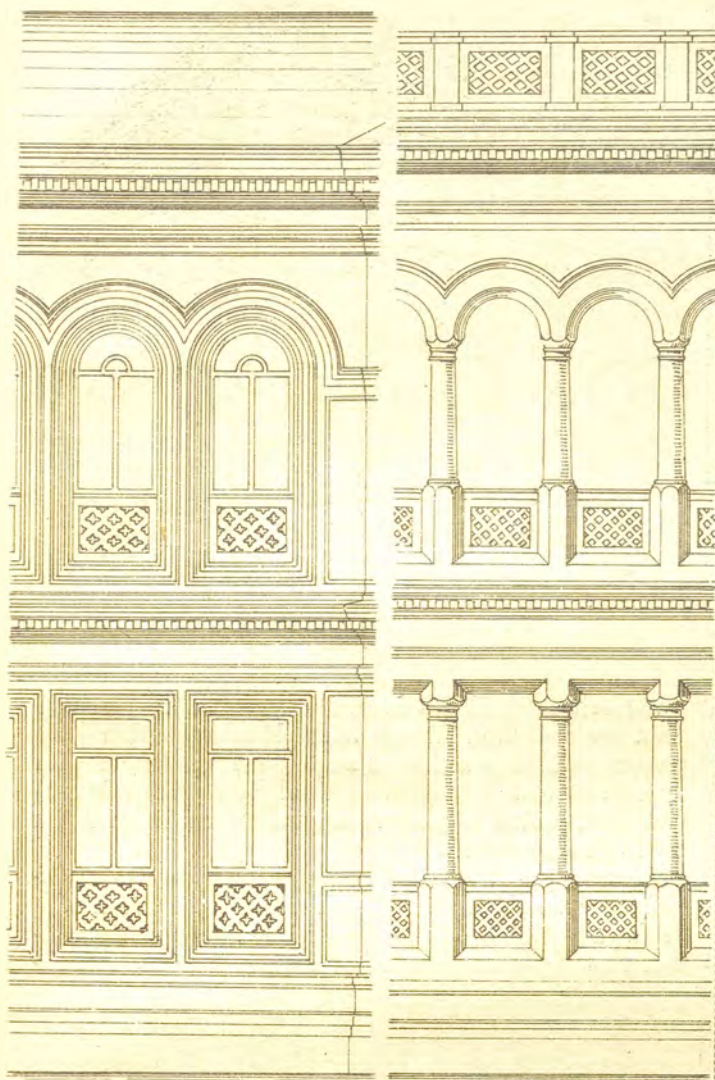


Fig. 81 e 82.

Trattasi di un'Associazione cooperativa cattolica con azioni da L. 100 che alcuni cittadini, appartenenti in gran parte al ceto patrizio, fondarono in Roma fin dal 1885, col lodevole proposito di risolvere in Roma l'arduo e complesso problema tecnico ed economico delle case operaie.

Incominciò con acquistare per la somma di 1 milione e 250 mila lire quattro grandi casamenti non ancora ultimati che i costruttori Marotti, Frontini e Geisser avevano collo stesso scopo fatto erigere nella vasta pianura fra il Tevere, il monte Testaccio e la via di Marmorata, destinata a divenire un quartiere industriale. La Cassa di risparmio di Roma accordando un mutuo al 4 per cento con garanzia ipotecaria su quei fabbricati aveva reso possibile la cooperazione. Ma per la crisi economica edilizia sopraggiunta, la Società si trovò ben tosto in tristi condizioni finanziarie; due terzi degli alloggi essendo rimasti sfitti, gli impegni e le spese superarono le rendite.

Trasformossi allora la Società da anonima cooperativa in anonima semplice per rendere maggiore il concorso di capitali, e il Pontefice Leone XIII venne in aiuto dell'impresa, sottoscrivendo le nuove azioni per L. 400 mila e provvedendo direttamente e con fondi speciali a provvedere il quartiere del Testaccio di scuole, di chiesa, di cucine economiche, ecc. L'avvenire dirà quali risultati economici daranno questi provvedimenti.

Intanto noi ci troviamo innanzi una cartella di disegni ed

una breve relazione che racchiude utilissimi dati su cui riflettere.

Quanto ai disegni ne riproduciamo due dei più semplici, così per offrire a chi legge un saggio di quelle costruzioni. Le figure 83 e 84 rappresentano con un'elevazione e colla pianta del 1° piano, una delle *casine di angolo* del quartiere operaio del Testaccio. Come il lettore vede, sono casine di quattro piani compreso quello terreno, molto semplici, cogli interassi di 4 metri.

La relazione ci dice che la loro costruzione è stata oggetto di profondi studi per conciliare la economia colle esigenze delle leggi morali e igieniche.

Si è occupata in complesso un'area di m. q. 12587. Si elevarono tante case separate fra loro da grandi cortili all'interno e piccoli giardini all'esterno, e la parte fabbricata è il 60 per cento di quell'area totale.

Ogni casa si compone di un piano sotterraneo di cantine, alto m. 3.50, di un pian terreno destinato a botteghe, alto m. 4.60 e di tre piani superiori dell'altezza media di 3.80. La copertura delle case è ridotta a grandi terrazze praticabili per stendervi panni. Nei cortili interni si costruirono grandi vasche ad uso lavatoio.

In complesso queste case hanno 48 botteghe di due vani, 40 locali terreni per officine di due vani, 24 appartamenti d'un vano, ciascuno con comodo di cucina, 172 appartamenti

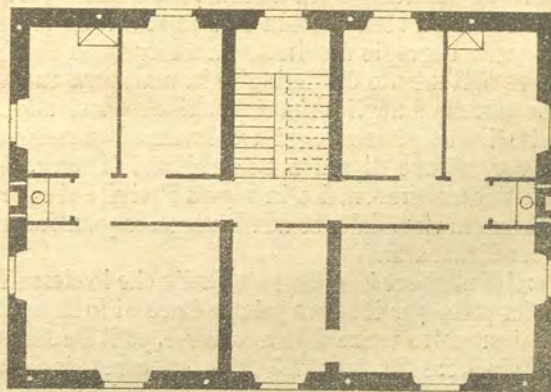
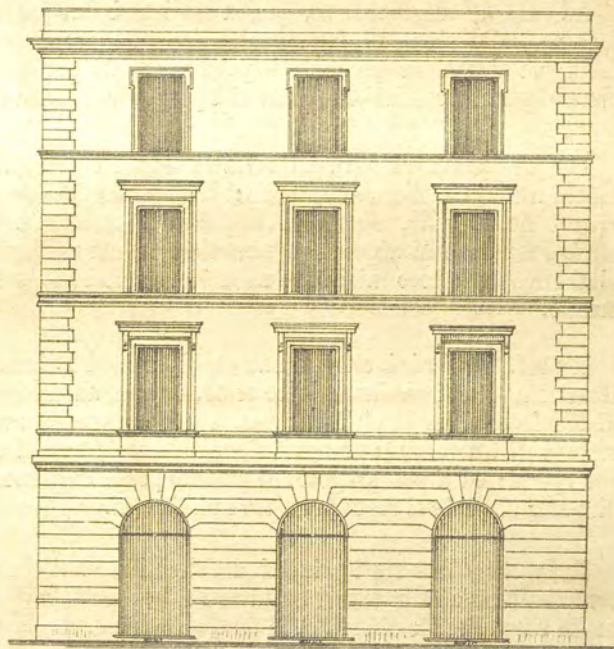


Fig. 83 e 84.

di due vani (camera e cucina) 146 di tre vani, 78 di quattro e complessivamente 508 appartamenti con 1306 vani.

Ogni appartamento ha lavandino e cesso. Le camere hanno in media m. 4.20 per m. 5.20 d'ampiezza e m. 3.60 di altezza; racchiudono un volume di m. c. 78,620 d'aria.

L'acqua è distribuita in ogni appartamento in ragione di 400 litri per ciascuno, ma viene a costare L. 3.65 all'anno per famiglia.

Si è pagato il terreno in ragione di L. 25 il metro quadrato, onde il valore dell'area è di L. 314,682. La spesa di costruzione ascende a L. 1,470,757, pari a L. 194 per m. q. d'area coperta, ed a L. 11,47 al metro cubo. Ogni vano viene insomma a costare L. 1126.15.

Si dovette fissare in media a L. 9 per camera l'importo del fitto. Ma le spese di manutenzione sono considerevolissime e costanti per danni e deperimenti che gli alloggi subiscono da parte degli operai e per i continui cambiamenti di inquilini, attalchè il prezzo di L. 9 per camera riesce ancora assolutamente insufficiente.

D'altra parte esso è ancora troppo alto per le condizioni economiche dell'operaio. La spesa media di una famiglia, padre, madre e due bambini è calcolata a L. 3.22, compreso il minimo delle pigioni al Testaccio; essa richiede adunque una mercede di L. 4.05 per ciascuno dei 300 giorni di lavoro di un'annata. Quelli che guadagnano meno, non possono certamente usufruire dei comodi offerti dalla Società per costruzioni di case economiche.

Ad onta de' sacrifici fatti, questa Società è dunque ben lontana dallo scopo di far divenire l'operaio proprietario della sua abitazione mediante il pagamento di una quota annua di ammortizzazione, come si è potuto fare altrove.

*

Cinque buoni architetti, dalla Giuria segnalati con altrettante medaglie d'argento, sono: *Guglielmo Calderini*, *Giulio De Angelis*, *Gaetano Koch*, *Pio Piacentini* e *Camillo Pistrucchi*. Li abbiamo nominati anche noi nell'ordine alfabetico delle loro iniziali, e ne discorriamo collo stesso ordine.

*

Il prof. *Calderini*, oltre al suo capolavoro, il Palazzo di Giustizia, di cui abbiamo detto testè, espose un Progetto di Manicomio per la città di Pisa, ove egli insegna architettura all'Università; presentò alcuni notevoli studi di case per operai; ed il suo progetto di palazzo per il Parlamento, dinnanzi al quale si resta per altro indifferenti.

*

Il *De Angelis* è tra i primari architetti romani che più contribuirono alla buona riuscita dell'Esposizione, inviando molta suppellettile di studio. Il *teatro Quirino*, il *palazzo Chauvet*, le case nel quartiere al Castro Pretorio, la *villa Sciarra* al Gianicolo e via dicendo. Ha fermato particolarmente la nostra attenzione la casa in via Marco Minghetti, nella quale l'egregio architetto ha mostrato fin dove si può arrivare nell'intento di diminuire la muratura in facciata a pian terreno e negli ammezzati, riducendosi alle spalle terminali ed a pilastri ogni tre interassi, sorreggendo il tutto con colonne di ghisa ed architravi di ferro, sistema costruttivo moderno, molto in voga a Parigi, e che permette di mettere in vista dalla strada la maggior quantità di merci dei grandi magazzini.

Partito migliore è certamente quello che lo stesso *De Angelis* ha preso per il nuovo palazzo Bocconi in Roma. Com'è noto, il progetto venne dato a concorso, ed il *De Angelis* ne riuscì vincitore. La figura 85 fa vedere come siasi studiato di comprendere sotto una sola arcata due piani, oltre il terreno, riservando un motivo assai più leggiero ai due ultimi piani superiori, destinati a laboratori ed alloggi. Con ciò

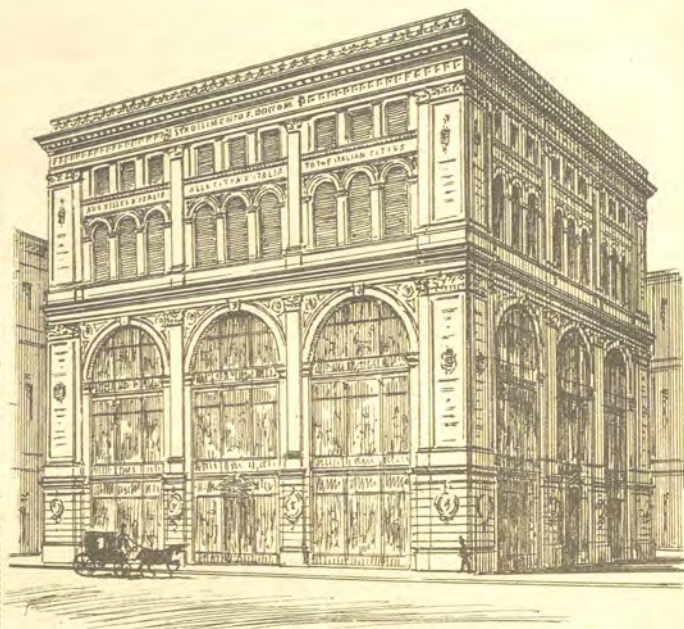


Fig. 85.

venne evitato il difetto imputabile al grandioso palazzo della stessa ditta in Milano, dell'architetto Giachi, il quale presenta sul fianco a sinistra amplissime aperture a pian terreno, superate con architrave, sul mezzo del quale gravita pesantissimo un pilastro di granito che si estende a tutti i piani superiori.

Accompagno la vedutina prospettica del progetto *De Angelis* con una pianta (fig. 86), non soltanto per dare un'idea dell'area assegnata e della disposizione interna, ma per adattare un importante saggio dell'impiego del ferro nelle mo-

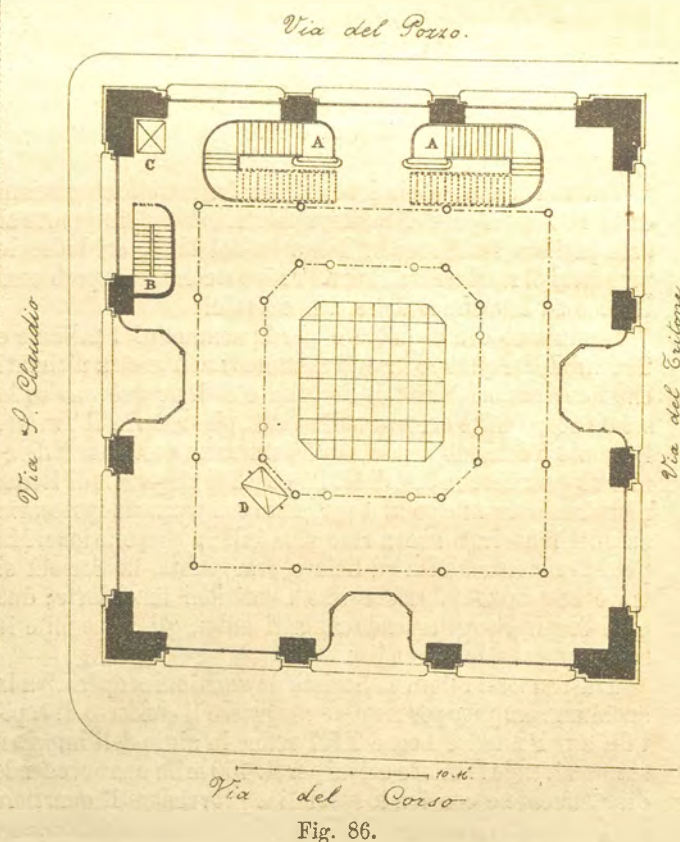


Fig. 86.

PIANO TERRENO.

A Scala pel 1° e 2° piano.

B Scala di servizio (laboratorio ed abitaz.).

C Ascensore per le merci.

D Ascensore per persone.

derne costruzioni. Un fabbricato di quella ampiezza e di quell'altezza non ha, in sostanza, di muratura che quattro piloni angolari e pochi altri pilastri perimetrali intermedi. E mentre è ridotta al minimo la muratura nella facciata, è poi abolita affatto ogni muratura interna per i tre piani inferiori, e per gli ultimi due non vi sono che semplici tramezzi.

*

L'architetto *Koch* ha fatto una esposizione, che per importanza, numero e varietà di costruzioni, come per severità di stile, uniformità di disegno, eleganza e dignità di presentazione, non ha l'eguale in tutta l'Esposizione.

Il Koch tratta maestrevolmente l'architettura, senza cadere nel difetto comune degli odierni costruttori, cioè di voler troppo sovraccaricare gli edifici con ornati ed elementi più spesso inutili che giovevoli, con discapito della vera

eleganza e della imponenza, con non meno irrazionali smiuzzamenti o frastagliature di alti e di bassi, di avanti e indietro.

I suoi lavori ci ricordano i precetti del Promis. Sono palazzi, villini, progetti di pubblici edifici, ma quanta purezza di linee e semplicità di stile in tutti; e quale sobrietà di effetto nel disegno, che è sempre accuratissimo!

Prendasi, ad esempio, il palazzo del Principe di Piombino alla villa Ludovisi, rappresentato nella figura 87; non abbiamo che linee orizzontali ricorrenti da un capo all'altro per ben 67 metri, senza interruzione di lesene, di risalti od altro. Ma da tale semplicità il Koch ha saputo far nascere un insieme elegante e grandioso con carattere di mera italianità, che noi tanto dobbiamo apprezzare. La sobrietà val meglio dello sfarzo, più da quella che da questo si può ottenere il bello, ma solo chi ha sentimento di ar-

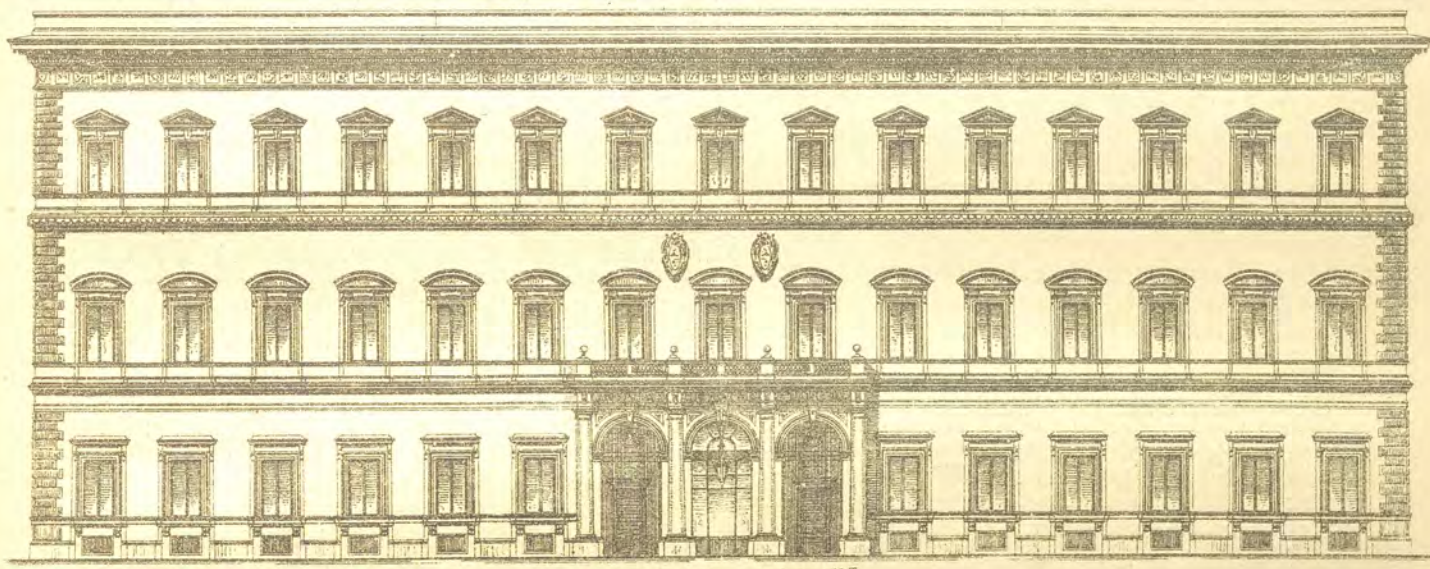


Fig. 87.



Fig. 88.

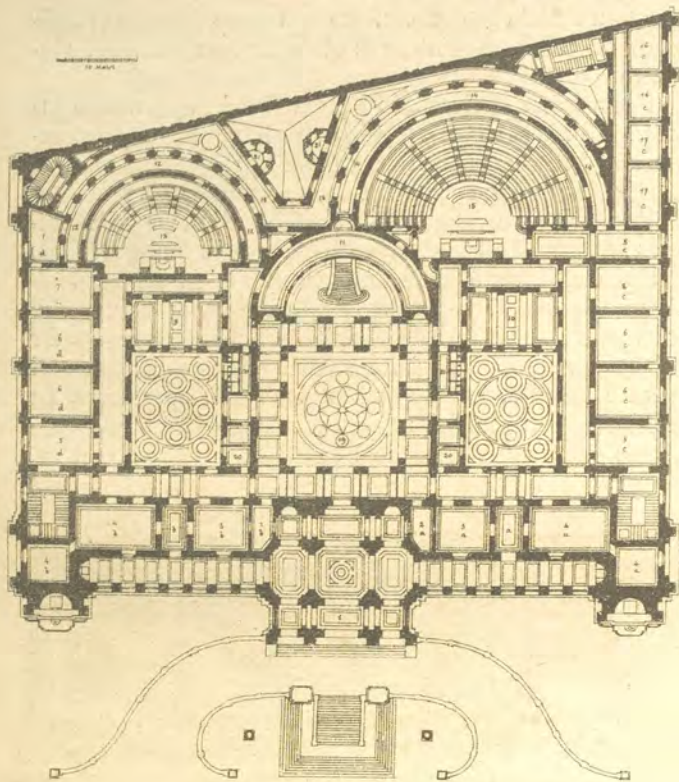


Fig. 89.

PRIMO PIANO.

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1. Ingresso. | 14. Spogliatoio per deputati. |
| 2. Portiere. | 15. Aula dei deputati. |
| 3. Sala da ricevere per gli estranei. | 16. Segreteria. |
| 4. Posta, telegrafo e cassetta per stampati. | 17. Ministero. |
| 5. Antisala. | 18. Sala per toeletta. |
| 6. Commissioni e Giunte diverse. | 19. Salone centrale. |
| 7. Segreteria. | 20. Ascensori. |
| 8. Presidente. | 21. W. C. |
| 9. Sala di adunanza per senatori. | |
| 10. Sala di adunanza per deputati. | |
| 11. Galleria di passaggio. | |
| 12. Spogliatoio per senatori. | |
| 13. Aula per senatori. | |

AMMEZZATO.

- | |
|----------------------------------|
| a. Archivio per la Camera. |
| b. Archivio per il Senato. |
| c. Commissioni e Giunte diverse. |
| d. Commissioni e Giunte diverse. |
| e. Antisala. |

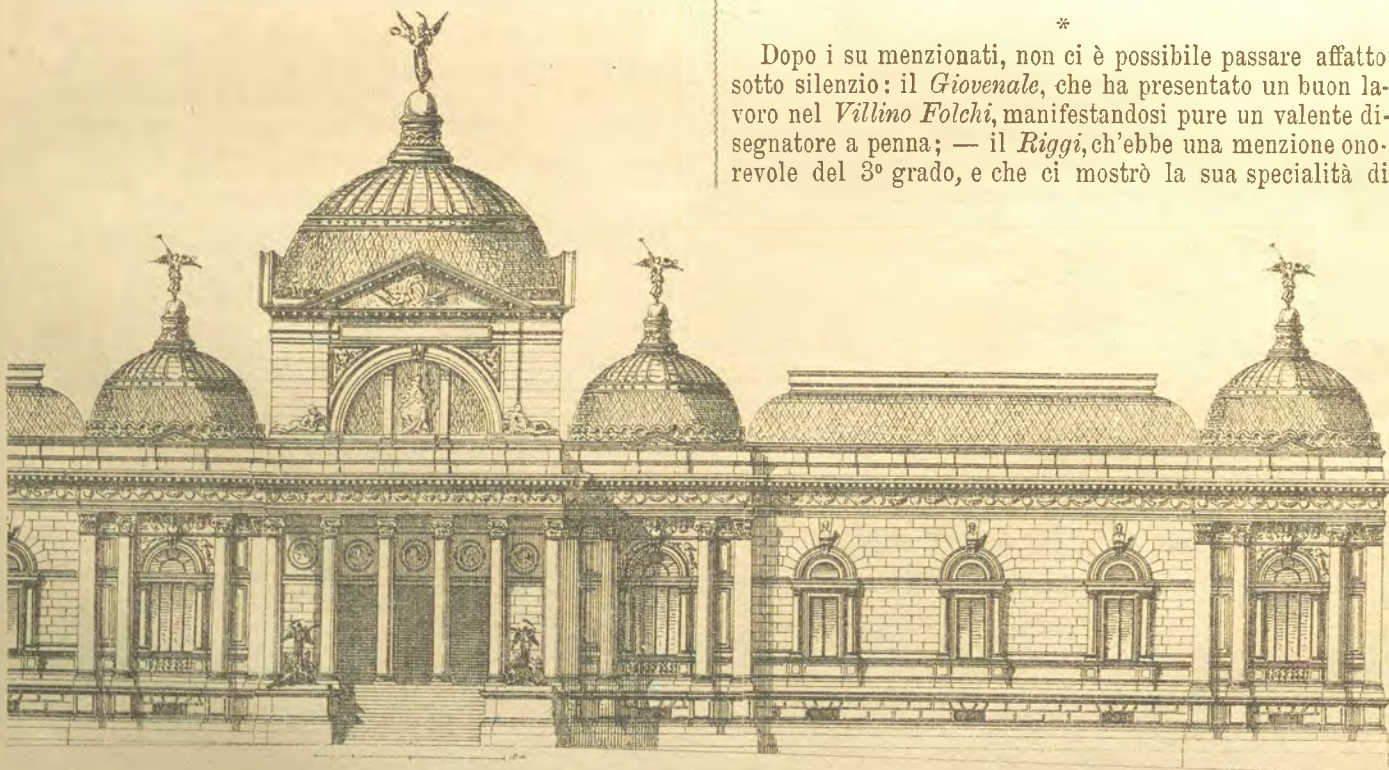


Fig. 90.

tista ne sa trovare il segreto. Il Koch è artista e sa ispirarsi alle costruzioni più belle di Roma antica da perfetto conoscitore.

Fra i sedici edifici esposti, tutti importanti, notiamo ancora il villino Costanzi, semplicissimo ed armonico; il palazzo della Compagnia Fondiaria, su colonne isolate di ottime proporzioni; e particolarmente il grandioso palazzo della Banca Nazionale in via Nazionale, ora appena finito, che importò la spesa di sei milioni, e nel quale ammirasi tra le altre cose un grande scalone a sbalzo in cotto di metri 3.30 di larghezza.

*

Dell'architetto Pio Piacentini tutti ricordano il Palazzo per le Esposizioni di Belle Arti erettosi in Roma in seguito a concorso, nel quale edificio è così caratteristica la non esistenza di finestre nella facciata. Egli espose diversi suoi progetti di palazzi in Roma, e qui noteremo particolarmente l'opera sua commendevolissima del Palazzo del Congresso che venne eseguito nella capitale del Messico.

Ne offriamo al lettore un'idea colle figure 88 e 89, perchè bene ordinato e distribuito se si ha riguardo alla planimetria, bello, elegante e di stile appropriato se guardasi l'elevazione.

*

Camillo Pistrucci non è certamente da meno dei precedenti, sia per vigore di invenzione, sia per aver fatto una mostra con varietà di soggetti sui quali non è possibile non meditare. Sono oltre a 30 grandi quadri, severamente incorniciati ed uniformi, e che per essere tutti raccolti nella prima delle sale destinate all'arte moderna, riescono pure dei più osservati e studiati. Qui vogliamo soprattutto segnalare il progetto di Chiesa parrocchiale, di una architettura alquanto *sui generis*, ma che soddisfa nell'insieme; il Palazzo Massimo alle terme Diocleziane; le Case Pisani, una commerciale di bell'aspetto ed altra economica, in via S. Francesco a Ripa, su pilastri, ed il suo progetto di concorso per il Palazzo delle Belle Arti, il cui prospetto principale (fig. 90) è forse la cosa che ci lasci più soddisfatti, non così la pianta, la quale ci pare troppo tormentata.

*

Dopo i su menzionati, non ci è possibile passare affatto sotto silenzio: il Giovenale, che ha presentato un buon lavoro nel Villino Folchi, manifestandosi pure un valente disegnatore a penna; — il Raggi, ch'ebbe una menzione onorevole del 3° grado, e che ci mostrò la sua specialità di



Fig. 91.

svolgere le rampe e fare eleganti le gabbie delle scale di ville particolari e palazzi di ambasciate, ove il lusso è richiesto; — il *Busiri*, studioso architetto e bravo disegnatore, che si è distinto nel palazzo Giorgioli in via Cavour, ma che vorremmo non adoprassero sempre l'inchiostro rosso a rappresentare le facciate delle sue costruzioni; — e particolarmente l'ingegnere *Pompeo Passerini*, che ha delle buone composizioni, fatte conoscere con un album di fotografie dal vero. Aggiungiamo fra queste il *palazzo Avogadro-Martel* in Roma (fig. 91), che arieggia alcuna delle ultime costruzioni della Torino *risanata*. Forse appariscono non troppo ampie le luci delle botteghe. Ma la facciata è bene armonizzata nel complesso e con adeguata parsimonia decorativa. Nel quinto piano al disopra del cornicione, munito di balconata di ferro, c'è qualche cosa del ripiego delle condannate *Mansarde*, e forse non era sentito il bisogno di crearvi finestre binate o piuttosto addirittura raddoppiate.

Infine citiamo il *Cortesi* come uno dei pochissimi espositori di fabbriche rurali, modeste sì, ma che hanno la loro importanza e la loro specialità.

*

E qui facciamo punto in ordine ad architetti romani di case private, perchè non ci regge l'animo di parlare di certe case di abitazione più che moderne, di diversi architetti, e tutte del medesimo stampo, le quali non hanno altra impronta che quella di una impresa finanziaria, e sembrano ideate per fare una nuova città quasi americana sui ruderi della capitale del mondo antico.

*

Templi israelitici. — Uno degli ultimi concorsi di notevole importanza fu quello chiuso il 31 marzo 1890 per l'erezione in Roma di un tempio israelitico. Qui ripresentano i loro progetti nove di quei concorrenti. L'esito di quel concorso non è stato molto concludente, perchè nessuno dei progetti inviati fu prescelto per l'esecuzione.

Il 1° premio è toccato all'ingegnere *Attilio Muggia* di Bologna. La figura 92 rappresenta il prospetto principale del tempio. L'autore dice di aver voluto rammentare nell'ossatura il famoso tempio di Salomone, che aveva due grandi torri collegate da un corpo centrale rientrante più basso, ove si aveva l'ingresso. Nello stile non volle attenersi strettamente come altri all'arabo ed al moresco, perchè egli, che ben conosce la storia e la civiltà ebraica, non vuole far confusione, molto ragionevolmente, coi templi mussulmani. E per vero dire non mancano esempi di templi israelitici che potrebbero dirsi altrettante moschee. Nello

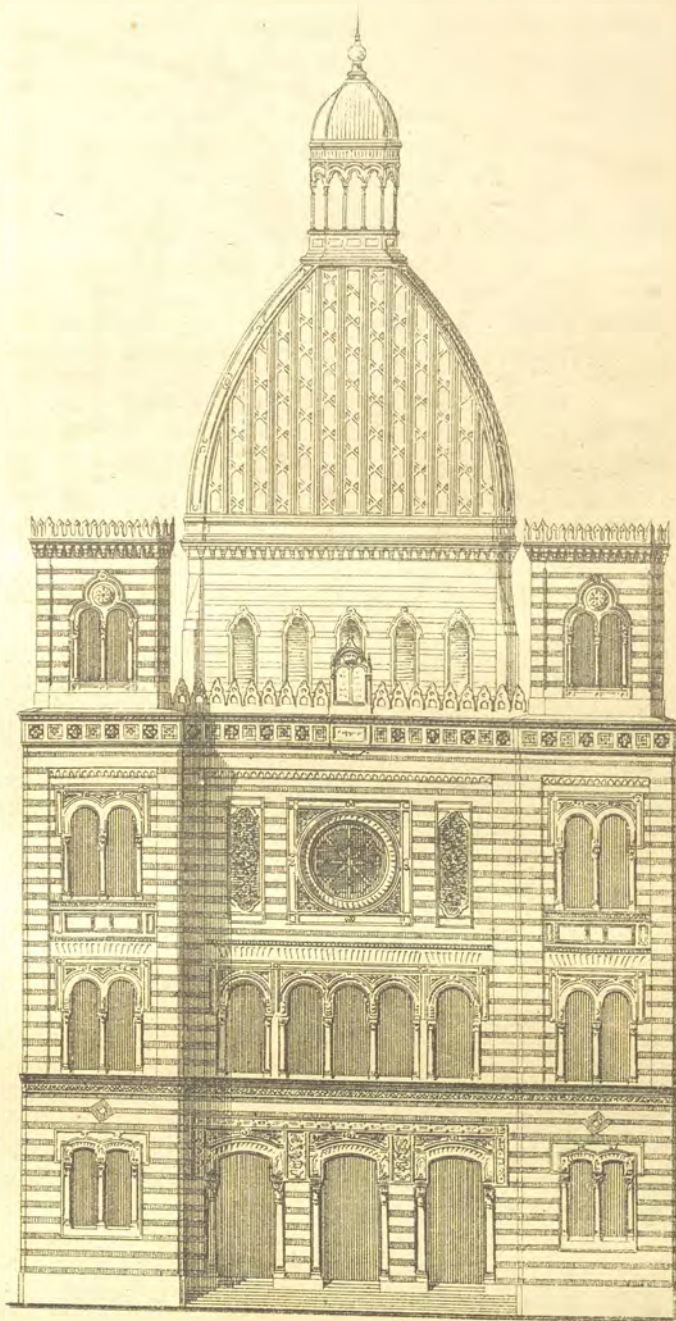


Fig. 92.

stile adunque, secondo il *Muggia*, vi sarebbe un misto di fenicio, di assiro, di bizantino e di arabo. La costruzione è sormontata da una grandiosa volta a padiglione, che il *Muggia*, come già l'*Antonelli*, adottò come caratteristica, perchè non ancora adottata nei templi di altri culti.

Uno de' più caratteristici ed appariscenti progetti è senza dubbio quello dei signori *Tognetti* e *Collamarini*, dinanzi al quale sostano in massa i visitatori. Molto discusso, troppo lodato o troppo biasimato, come tutte le cose che escono dal comune. È concepito infatti in uno stile arditissimo; e fa molta impressione anche per il modo vivace ed artistico con cui è rappresentato. La figura 93 ne dà qualche idea.

Notevoli pure i progetti del *Fasce* e *Canessa* e del *Viviani*, tutti romani, e buoni pure quello dell'ingegnere *Giuseppe Guastalla* di Torino e quello del *Lasciac* di Roma, che ha abitato l'Egitto e mostra di trattare a perfezione lo stile moresco.

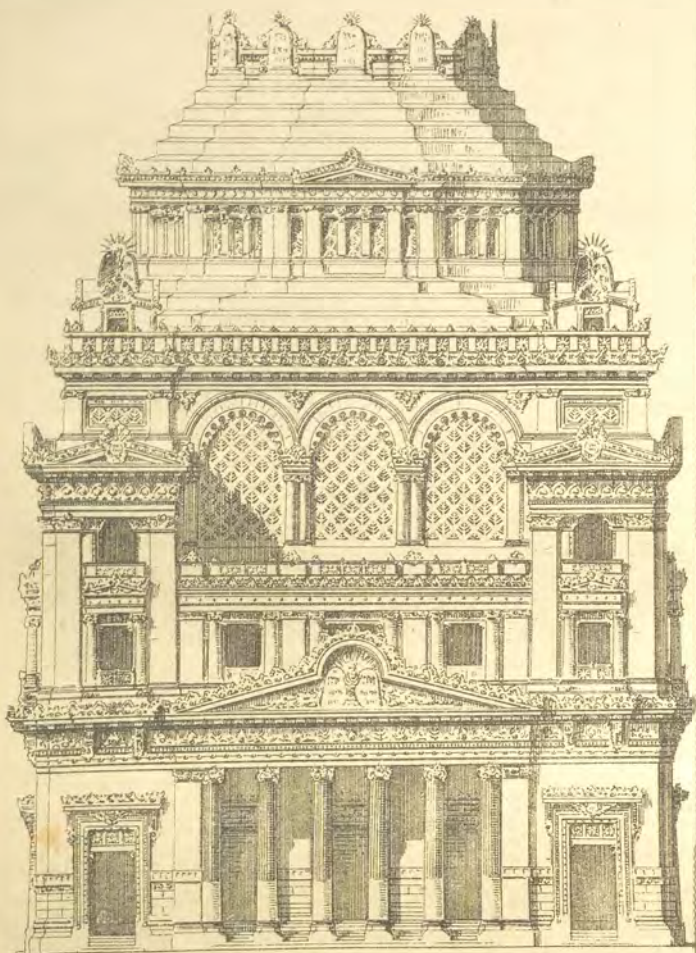


Fig. 93.

Ma il vero carattere fenicio, il più appropriato per un tempio israelitico, non fu raggiunto, secondo noi, che dai signori *Costa* ed *Armanni*, romani anch'essi, con un edificio veramente biblico, del quale per altro ci duole non poter dare uno schizzo.

La Giuria dell'Esposizione rimeritò con un diploma del 2° grado il progetto di Tognetti e Collamarini, e con diploma di 3° grado il Muggia, il Guastalla ed il Viviani.

(Continua)

G. SACHERI.

GEOMETRIA PRATICA

NORME PRATICHE

PER

L'USO DEL PRISMA UNIVERSALE N. JADANZA.

Recentemente il prof. N. Jadanza presentava alla R. Accademia delle Scienze una nota sopra un prisma universale da lui ideato e fatto costruire (1).

Crediamo utile dar qui alcune istruzioni per l'uso di detto prisma.

La figura 94 rappresenta il prisma colla sua armatura, e le figure 95 e 96 ne rappresentano le due faccie parallele.

Detto prisma si ottenne tagliando quello triangolare rettangolo isoscele con un piano inclinato all'ipotenusa di un

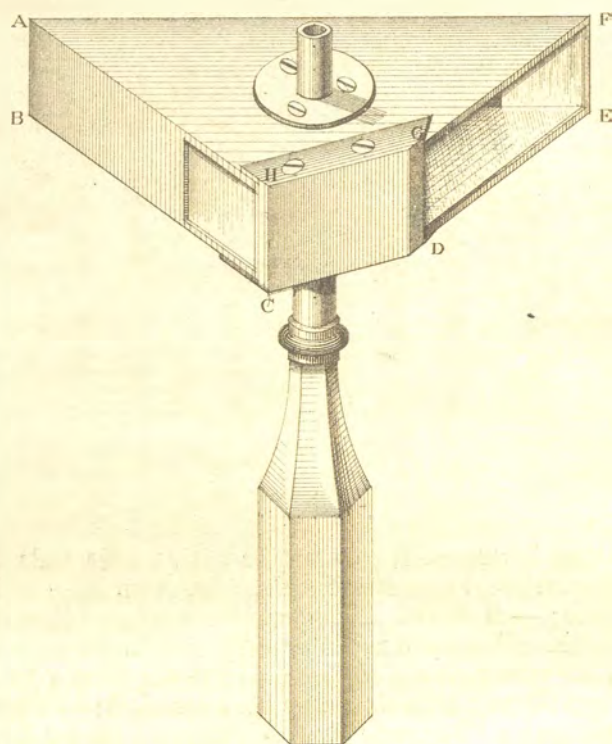


Fig. 94.

angolo di $22^{\circ} 30'$, cosicchè gli angoli del prisma valgono (fig. 96):

$$CBE = BED = 45^{\circ}; BCD = 112^{\circ} 30'; CDE = 157^{\circ} 30'.$$

Questo strumento può con ragione chiamarsi *Prisma Universale*, inquantochè serve a deviare un raggio luminoso di un angolo di 90° , 45° , 180° e di un angolo ψ costante per ogni prisma; per la qual cosa può essere utilizzato per la misura delle distanze inaccessibili. Esso serve inoltre a trovare punti di una svolta che raccorda due rettili normali l'uno all'altro.

Deviazione di un raggio luminoso di 90° (fig. 95). — Volendo tracciare l'allineamento 90° . P^* perpendicolare a 4-P, bisogna disporre l'occhio innanzi al vano lasciato nella faccia $ABCH$; il raggio che proviene da P penetra nel prisma per la faccia FG , percorre il cammino $P, 4, 3, 2, 1$, e l'osservatore vede l'immagine di P nella direzione $1-P^*$, normale a $P-4$.

In 3 la riflessione non è sempre totale, perciò si inargentata la ipotenusa FA per rendere più luminosa la immagine definitiva.

Deviazione di un raggio luminoso di 180° (fig. 95). — Le estremità A, F dell'ipotenusa non sono inargentate, cosicchè, ponendo l'occhio ad uno di questi estremi, per esempio in a , si vede il raggio P_1-10 nella direzione $9.P^*$, e questi due raggi risultano paralleli fra loro: ciò è manifesto, inquantochè si ha una doppia riflessione sui due cateti.

Il Porro ottenne appunto il suo *Prisma Allineatore* da quello triangolare con un taglio parallelo all'ipotenusa.

Deviazione di un raggio luminoso di 45° (fig. 95). — La spezzata $45^{\circ}-5-6-7-8-45$ rappresenta il cammino che deve fare il raggio luminoso attraverso al prisma per essere deviato di un angolo di 45° .

Per la possibilità di tale deviazione bisogna che l'angolo di refrazione sia maggiore di $22^{\circ} 30'$; soddisfatta tale condizione, la riflessione sarà sempre totale, tanto in 6 quanto in 7.

(1) Vedasi *Ingegneria Civile*, fasc. precedente.

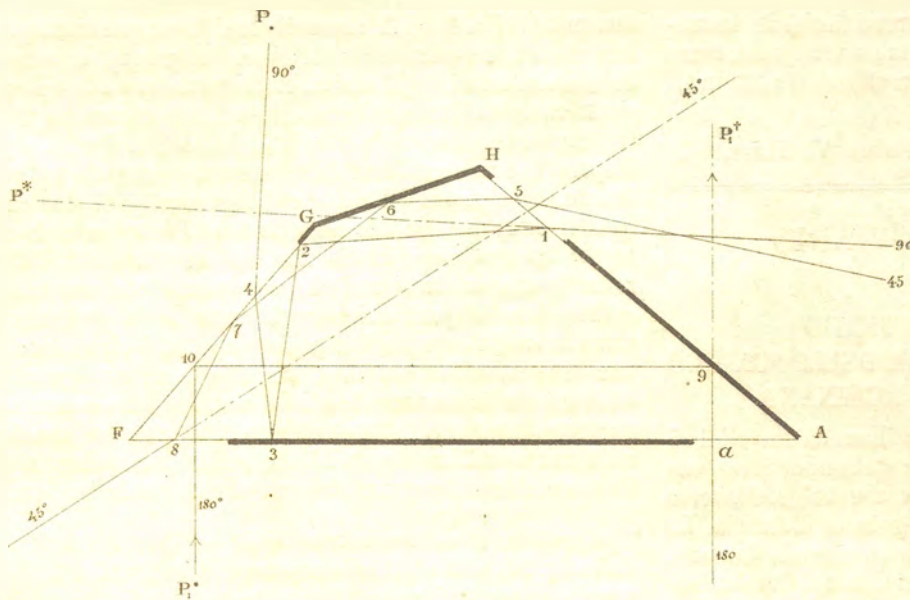


Fig. 95.

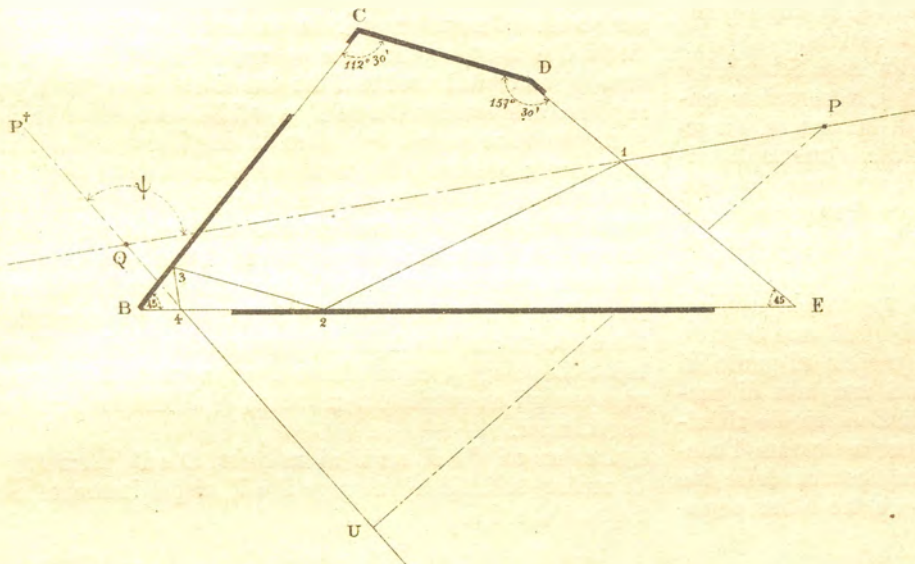


Fig. 96.

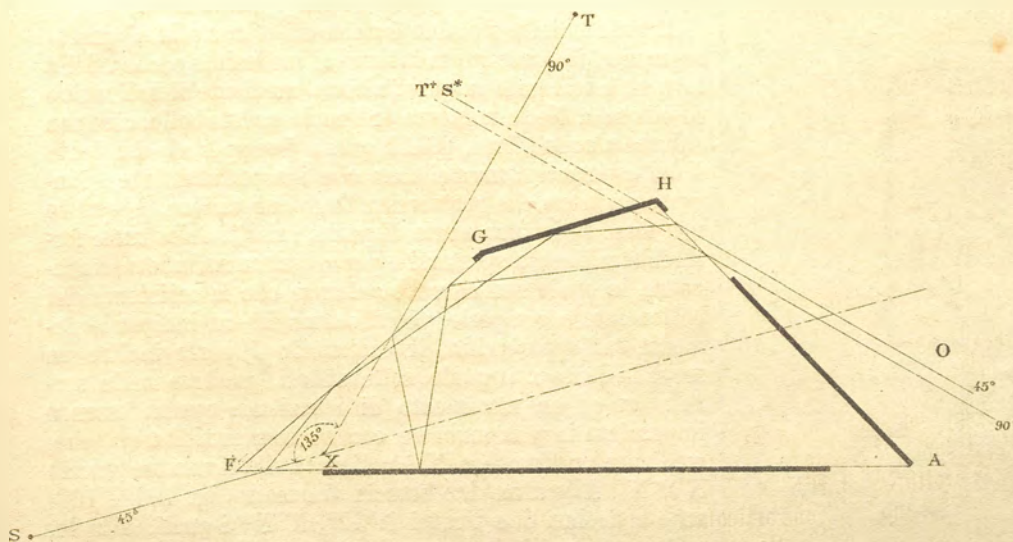


Fig. 97.

Misura delle distanze inaccessibili (fig. 96). — Un raggio luminoso P-1 riflesso successivamente sull'ipotenusa in 2 e sul cateto in 3, emerge dal prisma nella direzione U P*, inclinato al raggio P-1 di un angolo ψ costante per ogni prisma e dipendente dalla sostanza di cui esso consta (1).

Così, per esempio, se l'indice di rifrazione è $= 1,53$, si ha $\psi = 116^\circ 40'$.

Volendo misurare la distanza tra due punti P e Q, l'osservatore, stando in Q, fa tracciare l'allineamento Q P* inclinato dell'angolo ψ , quindi percorrendo questo allineamento, per mezzo dello stesso prisma determina il piede U della perpendicolare condotta da P sopra P* Q. Si misura la distanza Q U = D ed indicando con x la lunghezza richiesta P Q, si ha:

$$x = \frac{D}{\cos (180 - \psi)}$$

Il valore del coefficiente

$$\frac{1}{\cos (180 - \psi)}$$

conviene trovarlo sperimentalmente per ogni prisma, facendo la esperienza fra due punti situati a distanza nota.

Per un prisma di *crown-glass* si può adoperare la formula:

$$x = 2,20 D.$$

Raccordo circolare di due rettifili. — Potendosi col prisma suddetto osservare le deviazioni dei raggi di 45° e di 90° dalla stessa faccia, è possibile trovare dei punti di una svolta circolare che raccorda due rettifili perpendicolari l'uno all'altro.

Siano S e T (fig. 97) due punti qualunque: noi possiamo trovare i punti dell'arco circolare che passa per S, T e capace dell'angolo di 135° . Esso arco sarà la svolta richiesta qualora i punti S e T siano i punti di contatto di due rettifili tra loro perpendicolari.

(1) Questa immagine è colorata.

Per far ciò basta muoversi sul terreno finchè le immagini S^* e T^* dei due punti S e T riescano sovrapposte, come si vede nella fig. 97. L'occhio dell'osservatore è situato in O .

Torino, giugno 1891.

Ing. V. BAGGI.

MATERIALE FERROVIARIO

INTORNO ALL'APPARECCHIO DI SICUREZZA PER LA MANOVRA DELLO SCAMBIO PRESSO LA STAZIONE DI SICIGNANO.

Sulla linea Napoli-Metaponto, al chilom. da Napoli 105 (+ m. 203.65), e precisamente fra le stazioni di Sicignano e Buccino, s'incontra la diramazione che volgendo verso Castrocucco si prolungherà fino a Reggio di Calabria. Lo scambio che comanda tale diramazione essendo lontano, m. 1526.72 dalla stazione di Sicignano, da cui deve manovrarsi, e separato da questa dalla galleria della Stretta, lunga m. 973.75, che si sviluppa in curva, è stato munito di apparecchi atti ad effettuarne la manovra in modo sicuro dalla stazione ed a rendere impossibile il dare segnali in contraddizione con la posizione degli scambi.

Questi apparecchi furono forniti dalla casa Schnabel e Henning di Bruchsal; ma essendosi poi riconosciuto esistere un inconveniente nel modo loro di funzionare, l'ingegnere L. Garbarino trovò ingegnosamente il mezzo di evitarlo aggiungendovi pezzi accessori. E crediamo far cosa utile il dare una breve descrizione di questi apparecchi, dicendo del modo loro di funzionare e dei perfezionamenti che l'esperienza ha suggerito.

Tutto il sistema si compone di due apparecchi speciali collegati fra loro da fili metallici, dei quali uno è posto nella stazione di Sicignano e l'altro proprio al punto di diramazione; a questi sono poi aggiunti una leva di manovra per lo scambio, unita con trasmissioni rigide all'ultimo apparecchio, un ferma-scambio per assicurare l'aderenza dell'ago alla guida contro-ago in ciascuna delle due posizioni che può prendere il deviatore, e tre alberi semaforici per segnali.

Apparecchio di comando nella stazione (fig. 98). — Si compone di due cassette di ghisa, ognuna delle quali porta nella parte inferiore un tamburo posto in movimento da

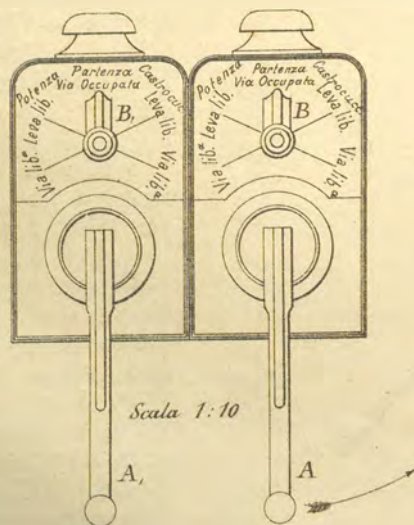


Fig. 98.

una manovella, A od A_1 ; una di esse, A , serve a comandare due ali del semaforo delle partenze, l'altra, A_1 , le braccia dei due semafori degli arrivi. Nella parte superiore di ciascuna cassetta è un quadrante, su cui può girare (in senso contrario alla manovella inferiore) un indice, B o B_1 , e può disporsi in corrispondenza delle indicazioni segnate sul quadrante. Al di sopra delle due cassette sono posti due pannelli di avviso. Le due cassette sono inoltre in modo collegate fra loro, che girando uno dei due tamburi, l'altro resta fissato, evitando così che si possano contemporaneamente dare disposizioni per gli arrivi e le partenze. Il tamburo della cassetta delle partenze, A , è circondato da una fune metallica continua, la quale va ad avvolgersi poi al disco che fa muovere le ali del semaforo che comanda le partenze, mentre all'altro tamburo A_1 , si avvolge una fune continua metallica che va ad abbracciare una puleggia dell'apparecchio di manovra al bivio che comanda gli arrivi.

Apparecchio di manovra al bivio. — Esso, come rilevasi dalle fig. 99, 100 e 101, si compone di due dischi, C e C_1 , muniti ciascuno di un manubrio D e D_1 , e due risalti c' e c'' , montati sopra due assi indipendenti, E e E_1 (fig. 99), i quali, a loro volta, sono portati da quattro supporti. Il disco C_1 serve per la manovra dei semafori per gli arrivi, quello C per quella del semaforo per le partenze. In vicinanza dei dischi C e C_1 sono poste due puleggie F e F_1 , le quali sono folli sui medesimi assi dei due dischi. Una terza puleggia G è situata sull'asse E , e solidale con essa, sicchè si muove al muoversi del disco C , degli arrivi. La fune metallica proveniente dal tamburo della cassetta degli arrivi A_1 , viene ad avvolgersi alla puleggia F_1 , e quindi i due apparecchi sono in comunicazione diretta. La puleggia F invece è in comunicazione per mezzo di una fune metallica col disco che fa muovere le ali del semaforo delle partenze, il quale, a sua volta, come si è detto sopra, è in comunicazione con la cassetta A delle partenze nella stazione. Finalmente la puleggia G , mediante una fune metallica, comunica con gli eccentrici che muovono le ali dei due semafori degli arrivi.

I catenacci d e d_1 , uniti ai manubri D e D_1 , permettono di rendere solidali le puleggie F e F_1 , rispettivamente con i dischi C e C_1 .

Leva di manovra dello scambio (fig. 102). — Alla leva H di manovra girevole intorno al perno I è unito il catenaccio J , per mezzo del quale si solleva il dente b e lo si fa penetrare nella scanalatura d e praticata nel risalto del segmento KLM , e così si rende questo solidale con la leva.

Il tirante dello scambio è unito all'estremo M di questo segmento, il quale ruota intorno al medesimo perno I della leva ed è collegato a quest'ultima mediante il bolloncino di ottone a . Nella manovra ordinaria questo bolloncino non subisce alcuno sforzo, poichè questo è sopportato dal dente b del catenaccio; ma nel caso che inaspettatamente giungesse un treno che percorresse l'ago dal tallone, e questo non fosse opportunamente disposto, i risalti delle ruote forzerebbero l'ago a spostarsi e per conseguenza la leva di manovra, la quale non dovrebbe vincere che la resistenza del bolloncino, e romperlo, per diventar libera indipendentemente dall'apparecchio. Il catenaccio J porta inoltre un secondo dente e , il quale, sollevandosi, produce nella scanalatura ef un movimento di rotazione: questa essendo impernata in g fa muovere con sè la manovella gg_1 , che, mediante un tirante g_1N , è collegata alla leva a tre braccia $N'N''$. Alle altre due braccia di questa (fig. 101 e 103) sono articolati due tiranti $N'N'''$, $N''N''''$ i quali, alla loro volta, sono uniti ciascuno ad una forcina P e P_1 , che si trovano nello stesso piano dei dischi C e C_1 (fig. 99 e 100)

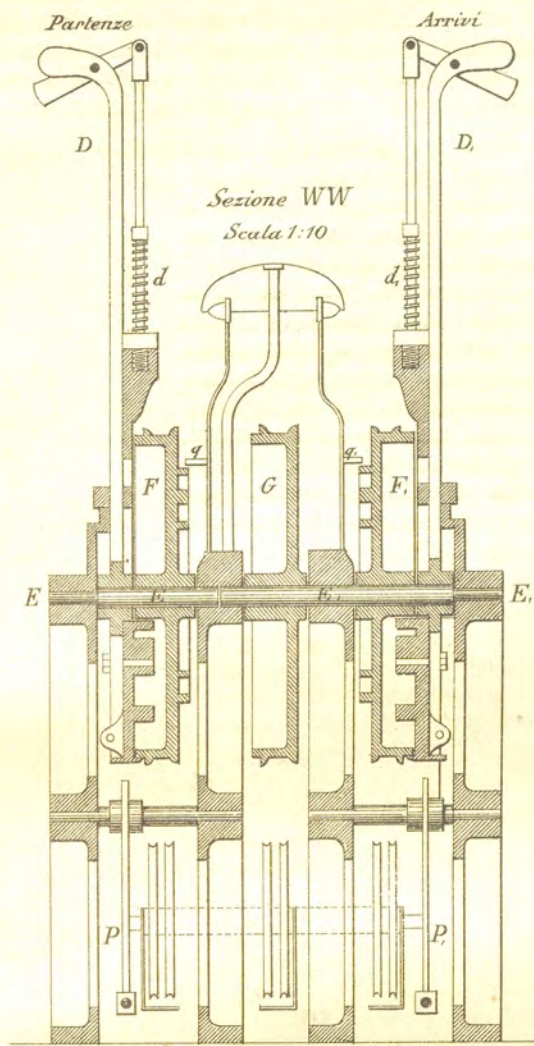


Fig. 99.

e imperniate su due assi orizzontali portati dai supporti dell'apparecchio.

Secondo la posizione dello scambio e quindi di queste forcelle, i dischi potranno liberamente muoversi o esserne impediti dai risalti $c'e'$ $c''e''$ che urtano o non contro la forcella secondo la posizione di essa.

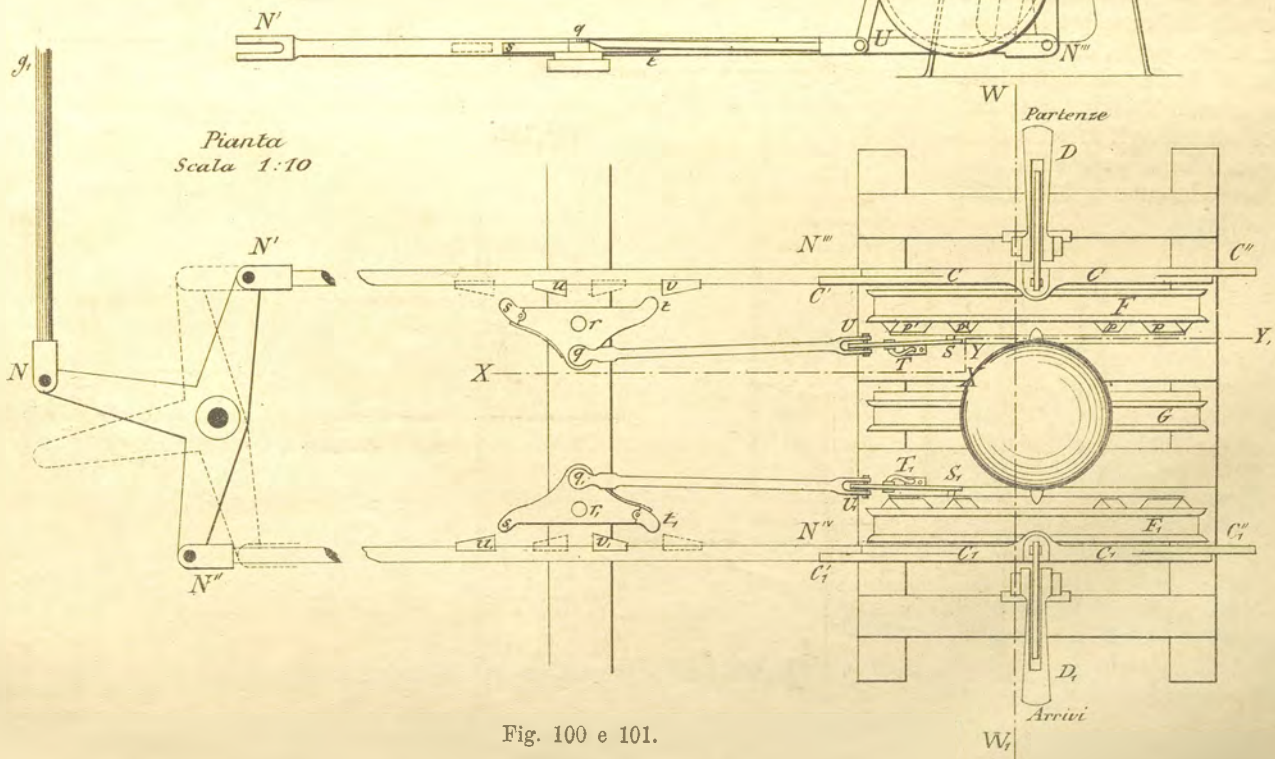
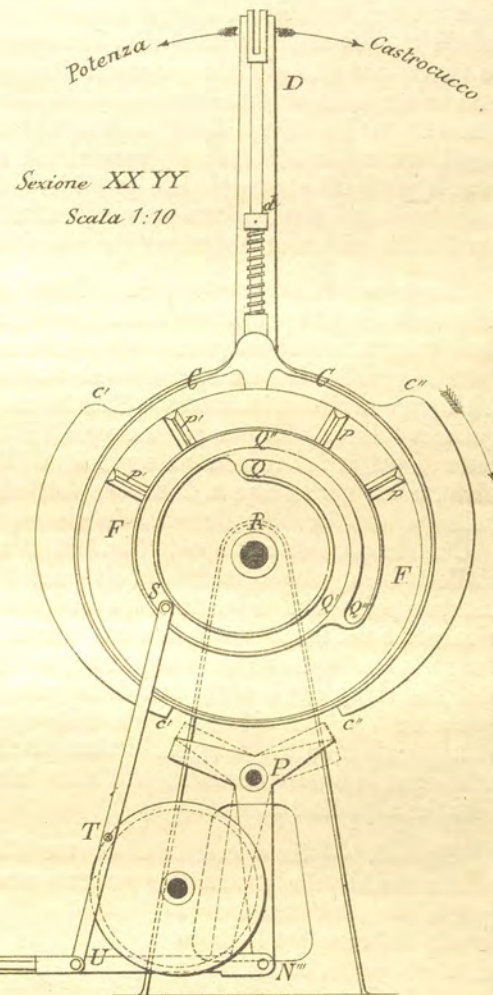


Fig. 100 e 101.

Ferma-scambio. — Ad evitare deragliamenti od altre conseguenze che potrebbero avvenire nel caso che un treno che deve prendere di punta lo scambio, vi giungesse con grande velocità, questo venne munito di un ferma-scambio per assicurare l'aderenza dell'ago contro la relativa guida controago. Questo apparecchio (fig. 103) è costituito dal parallelogrammo $hijk$ che può oscillare intorno al punto h ; all'altro vertice j è collegato il tirante della leva di manovra, mentre ai vertici ik sono uniti mediante una chio-ciola a vite i tiranti im , kl , che sono uniti agli aghi e che quindi possono esser regolati nella loro lunghezza, in modo da far restare gli aghi bene aderenti alle guide. Il pezzo fisso su cui è imperniato il vertice h del parallelogramma è munito inoltre di due denti, n ed o , tagliati secondo una doppia curva circolare avente per centri l ed h pel dente o ed m ed h pel dente n , in modo che questi impediscono che i tiranti degli aghi possano permettere a questi ultimi di allontanarsi dalla guida contro ago fino a che non si manovra la leva.

Compensatori. — Furono posti nei due tratti più lunghi della trasmissione per fili metallici, i quali, al variare della temperatura, avrebbero potuto subire rilevanti alterazioni, vista la grande distanza che intercede fra l'apparecchio di manovra e quello della stazione. Essi furono collocati nella galleria della Stretta, uno per la coppia di fili che dalla cassetta degli arrivi va alla puleggia F, dell'apparecchio al bivio, e uno per la coppia di fili che dall'albero semaforico delle partenze va alla puleggia F del medesimo apparecchio.

Ciascuno di essi è composto (fig. 104) di una specie di castelletto o supporto verticale, in ciascuno dei fronti verticali son poste alla parte superiore due piccole puleggie di rimando e nel mezzo una guida con scanalatura verticale, lungo la quale può scorrere un contropeso Q : uno dei rami del filo si appoggia sopra una delle pulegge di rimando, passa nella gola di altra puleggia unita al contropeso e poi si appoggia all'altra puleggia di rimando: l'altro capo del filo segue lo stesso cammino sull'altro lato del supporto identico a quello descritto.

Segnali. — Sono costituiti da tre alberi semaforici, uno a due ali che comanda le partenze con l'ala superiore per la linea di Potenza e con quella inferiore per la linea di Castrocuoco, ed è posto a m. 88 dall'apparecchio della stazione. Gli altri due che comandano gli arrivi a Sici-gnano sono posti sulle due linee ciascuno a 530 metri dal bivio.

Come negli altri semafori, l'aletta orizzontale indica la via impedita e inclinata a 45° sotto l'orizzontale dà la via libera. Una lanterna, posta in prossimità di ciascun braccio, serve a dare di notte gli opportuni segnali. Nella posizione normale i semafori stanno sempre alla via occupata.

Modo di funzionare dell'apparecchio. — Supponiamo che stando lo scambio disposto come dalle figure per la linea di Potenza, si debba far partire un treno per la linea di Castrocuoco. Il Capo-Stazione gira verso destra la manovella della cassetta-partenze fino a che l'indice superiore si sia spostato verso destra sulla indicazione *Leva libera*. Con questo movimento del tamburo della cassetta, avrà girato anche il disco dell'albero da segnali, ma per la forma dell'eccentrico che ne fa muover le

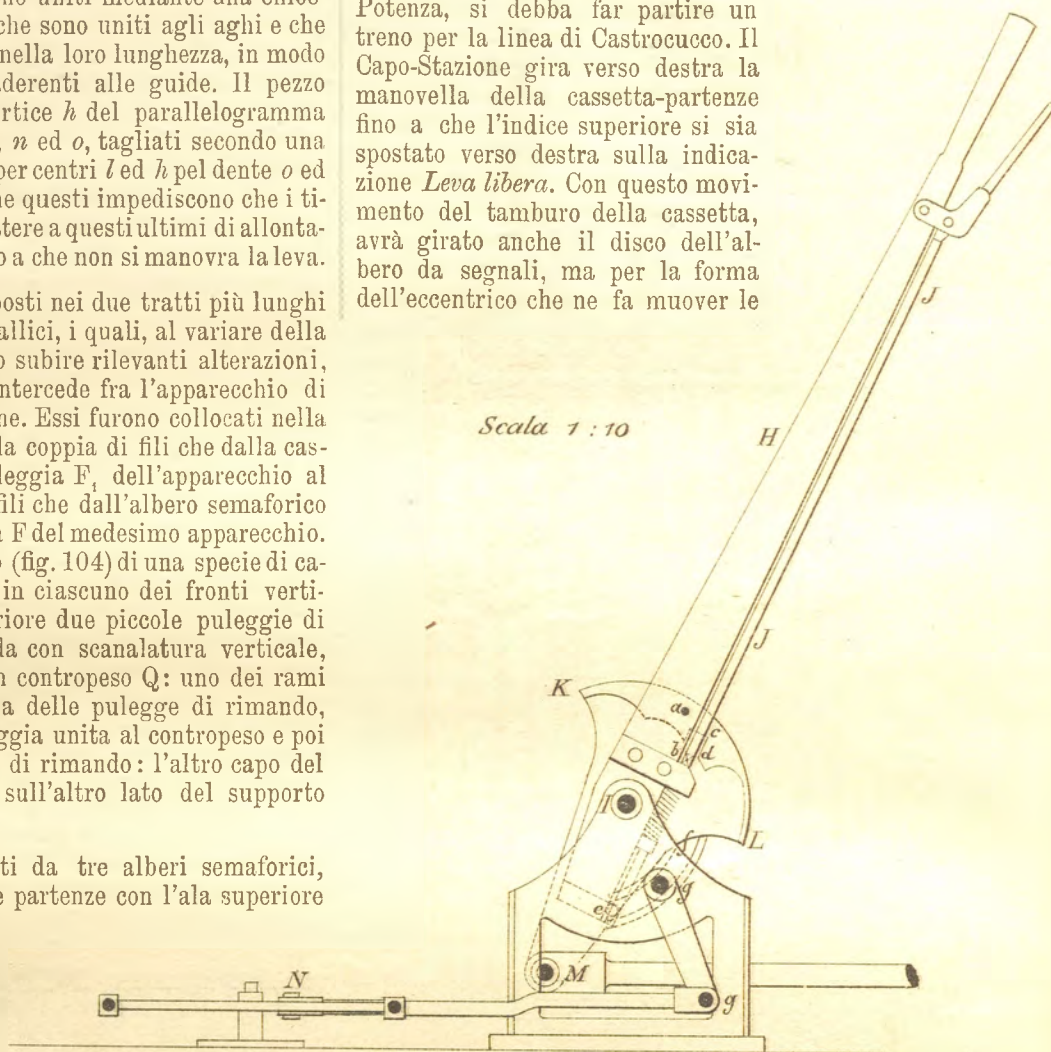


Fig. 102.

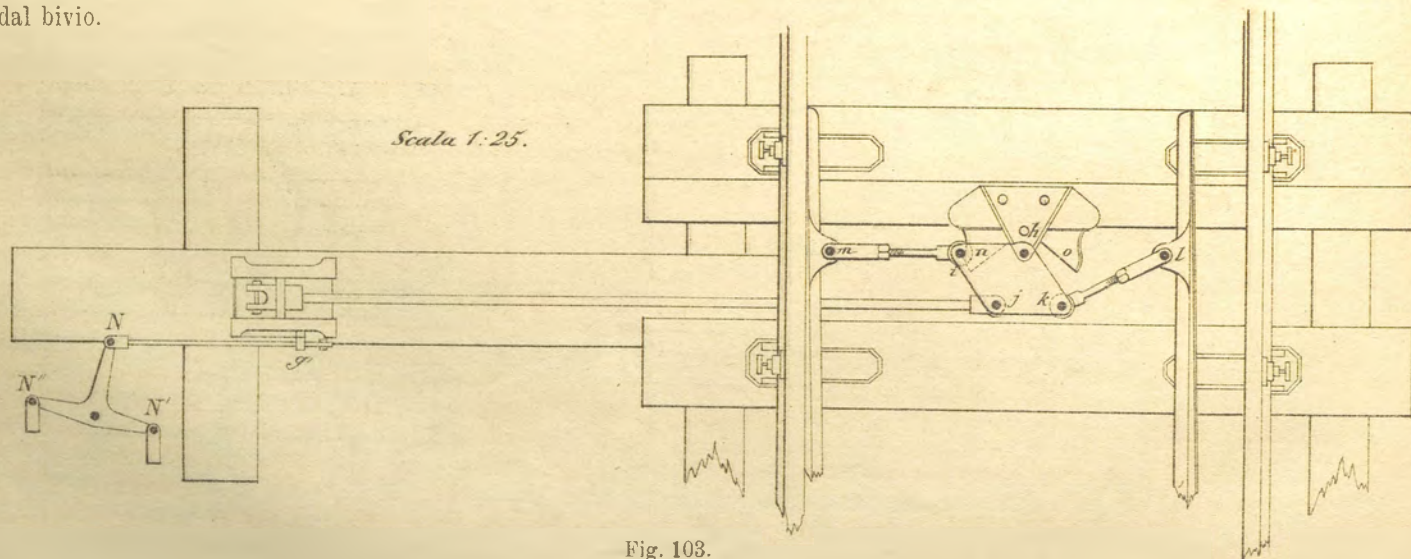


Fig. 103.

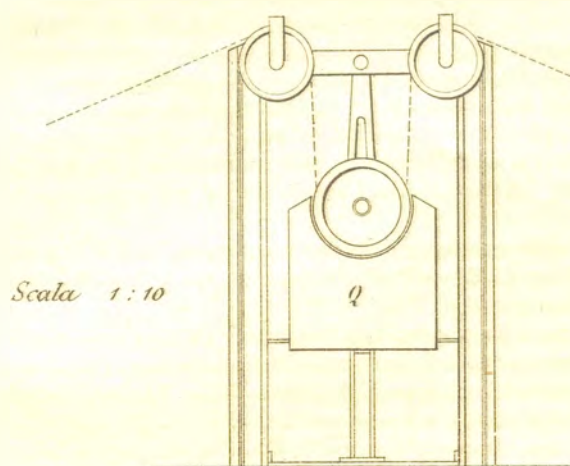


Fig. 104.

braccia, questa rotazione non ha smosso l'ala del semaforo dal disco per mezzo della trasmissione, il movimento si sarà comunicato alla puleggia folle $F F$, facendole fare una rotazione di $\frac{1}{3}$ di circonferenza: i due risalti pp urtando contro un dente q (fig. 99) applicato al martello della campana, avranno richiamato l'attenzione del deviatore con due colpi di campana, ed un foro che trovasi sulla periferia del disco F sarà venuto in corrispondenza del catenaccio d .

Per mettere il segnale a via libera, il deviatore per mezzo del manubrio D e del catenaccio d , dovrebbe far compiere alla puleggia F un'altra rotazione di un terzo di circonferenza; ma questo movimento gli è impedito dal risalto e , che urta contro la forcina P , e quindi deve mutar la posizione di quest'ultima, muovendo lo scambio. La forcina prenderà la posizione segnata con linee punteggiate, allora si potrà compiere la rotazione della puleggia F ; con questa si abbassa l'ala inferiore del semaforo, e per mezzo del filo che congiunge il semaforo alla cassetta delle partenze, l'indice superiore in quella andrà sull'indicazione di *via libera*, ed il Capo-Stazione avrà la certezza che la manovra è stata eseguita, avvisato anche dal rintocco del campanello posto sulla cassetta.

Vantaggi. — Da quanto si è detto e dall'esame delle figure, risulta che questo apparecchio presenta incontestabili vantaggi di sicurezza, i quali possono riassumersi come appresso:

1° Il deviatore non può dar la via libera ai treni da e per le due linee, senza il consenso del Capo-Stazione;

2° Le ali dei semafori non possono esser messe nella posizione di *via libera*, se prima non si è opportunamente manovrato lo scambio, e questo resta fissato in tale posizione fino a che non si manovra nuovamente la leva che muove le ali del semaforo;

3° Il Capo-Stazione ha la certezza che il deviatore è stato manovrato in armonia con i segnali dati dai semafori, perchè tutti i movimenti che esegue il deviatore, si vengono a ripetere nell'apparecchio di comando in stazione;

4° Se il Capo-Stazione ha ordinata una manovra che è stata eseguita dal deviatore, e poi la vuol distruggere per ordinarne un'altra, deve prima rimettere l'apparecchio allo stato normale e quindi tutti i semafori a *via impedita*;

5° È impossibile di manovrare contemporaneamente la manovella per i treni in partenza e quella per i treni in arrivo.

Inconveniente e modo con cui vi si è rimediato. — Ma, come ebbe anche a notare con verbale del 25 aprile 1887, la Commissione incaricata dalla Direzione dell'esercizio del 2° Dipartimento, dell'esame e delle prove di detto

apparecchio, se vi erano i sopra notati vantaggi, vi era d'altra parte l'inconveniente che il deviatore può di sua iniziativa rimettere i semafori nella posizione della *via impedita*, e quando tutti gli apparecchi stanno nello stato normale può liberamente manovrare la leva dello scambio, di modo che il Capo-Stazione potrebbe dare al deviatore ordini contraddittori alla posizione dello scambio.

Ad evitare tale inconveniente, l'ing. Garbarino propose di aggiungere alla faccia interna delle puleggie F e F , due scanalature eccentriche, di cui una parte $Q' Q''$ è una curva che progressivamente si allontana dall'asse di rotazione della puleggia F , e le due estremità QQ' e $Q''Q'''$ sono curve circolari concentriche al detto asse di rotazione e descritte con raggi uguali rispettivamente alle distanze dei due estremi Q' e Q'' della curva dall'asse R .

In questa scanalatura scorre l'estremo S di una leva STU , girevole intorno al punto T e all'altra estremità della quale U è articolato un tirante Uq , che termina in un nottolino t, s, q , girevole intorno al punto r su di un supporto fissato al pavimento della cabina dell'apparecchio di manovra.

Al tirante $N' N''$, mosso dalla leva a tre braccia $N N' N''$, sono fissati due denti $u v$ a piano inclinato.

Quando l'apparecchio è nello stato normale, il punto S della leva occupa il punto centrale della curva $Q' Q''$. Se, stando lo scambio disposto per la linea di Potenza, il Capo-Stazione deve far partire un treno per la linea di Castrocuoco, col movimento della manovella dell'apparecchio di manovra farà ruotare il disco F nella direzione della freccia, il punto S , per effetto della curva dell'eccentrico, si avvicinerà all'asse di rotazione ed il punto U si allontanerà dal piede, obbligando quindi il nottolino a disporsi obliquo, e dopo che il deviatore avrà opportunamente manovrato lo scambio (al qual movimento il nottolino non oppone difficoltà, per essere l'estremo s a scatto), l'estremo s del nottolino, per effetto del dente u , impedirà qualunque ulteriore movimento della leva di scambio. Col secondo movimento del disco, per abbassar l'ala del semaforo, la leva STU non muterà la sua posizione, perchè la curva $Q' Q''$ è concentrica all'asse di rotazione. Stando le cose in questo stato, il cantoniere può rimettere l'ala del semaforo sulla *via occupata*, ma per effetto del dente u , non può mutare la posizione dello scambio fino a che dal Capo-Stazione non venga rimesso il disco F nella posizione normale, con che anche il nottolino prende la posizione iniziale, che permette cioè il libero movimento dello scambio.

Al 1° ottobre 1887 una Commissione composta da rappresentanti del R. Ispettorato Governativo, della Direzione Generale, della Direzione dell'esercizio del 2° Compartimento e della V Divisione del servizio costruzioni, incaricata dell'esame di tale apparecchio e del modo come funzionava, ebbe a riconoscere che l'apparecchio Schnabel e Henning, con la modifica apportata dall'ing. Garbarino, risponde esattamente a tutte le esigenze del servizio, e garantisce la maggiore desiderabile sicurezza, e ciò ancora è stato dimostrato dal fatto che l'apparecchio trovandosi in attività fin dal 25 gennaio 1888, in questo periodo di circa tre anni non ha dato luogo al minimo inconveniente.

Prima di terminare questo piccolo cenno sopra un apparecchio di tanta utilità nell'esercizio delle ferrovie, mi piace di far noto che debbo la maggior parte di queste notizie alla cortesia del cav. Raffaele de Cornè, Ingegnere reggente l'Ufficio dell'Ispettorato delle costruzioni dell'Eboli-Reggio, il quale m'inviava, insieme ai disegni, una monografia autografata dell'ing. Garbarino, ed a cui rendo le maggiori grazie.

Napoli, 30 novembre 1890.

Ing. PIETRO RUGGIERO.

C R O N A C A

Deliberazione del Consiglio Comunale sui due progetti di fognatura per la città di Torino. — I nostri lettori sono bene al corrente della importante questione, quale doveva essere portata al Consiglio Comunale.

Questi si trovava dinanzi a due progetti: l'uno a doppia canalizzazione, redatto dall'Ufficio tecnico municipale, e fin anche approvato dall'Autorità superiore governativa; l'altro a canalizzazione unica, che la onorevole Giunta municipale, dopo che era entrato a farne parte il chiar.mo dottore senatore Pacchiotti, aveva creduto bene di fare successivamente redigere dal chiar.mo prof. Bechmann, Direttore dei lavori di risanamento della città di Parigi.

Il Consiglio Comunale, nell'assecondare la proposta dello studio di questo nuovo progetto, aveva per altro deliberato che i due progetti, l'uno a canale doppio, l'altro a canale unico, fossero sottomessi all'esame di una Commissione di ingegneri ed igienisti per riferirne poi al Consiglio.

La Giunta municipale, in ossequio a tale voto, aveva creduto bene di chiamare a comporre la Commissione il prof. Alessandro Betocchi, e l'ing. Giovanni Delfino, entrambi Ispettori del Genio Civile, il professore igienista Angelo Celli di Roma e gli ingegneri Gioachino Tagliacchi di Milano, e Cesare Meano di Torino.

Quale si fosse il risultato degli studi dell'ing. Bechmann e quale la relazione della prelodata Commissione tecnica, i lettori perfettamente conoscono dopo l'esame accuratissimo ed imparziale che dei due importanti documenti ha fatto la Società degli Ingegneri e degli Architetti di Torino.

Le deliberazioni della Società e le sue discussioni erano parimenti note agli onorevoli membri del Consiglio Comunale, ciascuno dei quali aveva fatto oramai un concetto suo proprio della questione, nè una ulteriore discussione, cogli elementi dei quali si disponeva, poteva perciò portare nuovi lumi o modificare i convincimenti.

La deliberazione della Giunta non era per tutti abbastanza esplicita, e ad ogni modo consisteva nelle tre seguenti proposte:

« a) Sia preso atto del progetto Bechmann e della relazione della Commissione incaricata di riferire sui due progetti di canalizzazione ad unico e doppio canale ;

« b) Conseguentemente alla relazione stessa sia affidato all'Ufficio municipale dei lavori pubblici l'incarico di fare gli studi necessari per riformare il progetto Bechmann in base alle modificazioni suggerite dalla Commissione, sviluppandone i particolari, facendo colla maggiore precisione l'estimativo generale della spesa ed indicando in modo speciale e distinto quella occorrente per il collettore principale lungo il Po ;

« c) Siano presentate nelle prossime tornate autunnali proposte concrete di esequimento graduale della fognatura, corredate di opportune proposte finanziarie ».

L'ing. Berruti (Presidente della Società degli Ingegneri) aprì la discussione, insistendo sulla necessità di avere due progetti completi, cioè accuratamente studiati sia dal lato tecnico sia da quello della spesa occorrente a tradursi in opera, senza di che non era possibile al Consiglio di prendere una risoluzione definitiva coscienziosa ed illuminata.

Il dottore Pacchiotti domandò invece al Consiglio un voto di massima definitivo a favore della canalizzazione unica e che ad ogni modo gli ulteriori studi avessero a farsi in base alle conclusioni della Commissione tecnica nominata dalla Giunta.

Ma nessuno dei consiglieri sorge a parlare in appoggio di questa proposta.

Invece l'onorevole Gianolio e il comm. Malvano chiedono si esamini anzitutto la questione finanziaria e quella della quantità d'acqua occorrente per i due sistemi. E l'onorevole Pasquali presenta il seguente ordine del giorno, al quale associasi anche l'ing. Berruti:

« Il Consiglio, prendendo atto delle comunicazioni della Giunta, in » ordine agli studi già praticati circa la fognatura, in attesa del completamento dei medesimi e delle relative proposte finanziarie, passa » all'ordine del giorno ».

L'ing. Riccio, assessore dei lavori pubblici, premettendo che accetta

l'ordine del giorno Pasquali, perchè più ampio, « crede doveroso togliere » ogni equivoco, dichiarando esplicitamente che colla proposta della » Giunta, come con quella di Pasquali, si deve intendere impregiudicata affatto la questione dell'unica o doppia canalizzazione ».

La stessa dichiarazione fa pure il Sindaco a nome della Giunta, ed invitando ad aderirvi anche il dottor Pacchiotti, assessore per l'igiene. Ma questi vi si rifiuta, insistendo sull'accettazione da parte del Consiglio delle conclusioni della Commissione del cui operato nessuno parlava.

Il Consiglio approvò a grandissima maggioranza l'ordine del giorno dell'on. Pasquali. Ed era l'unica deliberazione che il Consiglio Comunale potesse prendere.

Senonchè il dissenso tra l'on. Pacchiotti e gli altri membri della Giunta era risultato dallo svolgersi della discussione così evidente, da rendere inevitabile ed irrevocabile da parte dell'on. Pacchiotti l'offerta delle sue dimissioni da assessore per l'igiene.

Deploriamo vivamente anche noi le dimissioni da assessore del consigliere Pacchiotti, e per la sua meravigliosa attività e per la sua competenza nelle questioni generali d'igiene pubblica; ma non per questo il problema della fognatura per la città di Torino ritarderà d'un giorno la sua migliore soluzione. Riconosciamo ancora una volta l'alto senno del nostro Consiglio Comunale per avere dimostrato di comprendere che il problema della fognatura è di natura essenzialmente tecnica e finanziaria, mentre in materia di esigenze igieniche è men difficile il mettersi d'accordo.

G. S.

*

Studi di Ingegneria sanitaria bene giudicati all'estero. — Siamo stati dei primi ad annunziare ed a lodare il trattato della fognatura cittadina del chiarissimo ing. R. Bentivegna, addetto alla Scuola di perfezionamento nell'igiene pubblica in Roma (1).

E come ci ha fatto meraviglia il silenzio intorno a tale opera mantenuto da qualche periodico, il quale si occupa solamente di codesto speciale ramo di studi, così proviamo e come ingegneri e come italiani la più viva soddisfazione leggendo nel numero di maggio della più autorevole rivista d'igiene inglese, *The Sanitary Record* una splendida e minuta recensione del libro del Bentivegna.

Noi la riproduciamo letteralmente tradotta, perchè crediamo che eguale soddisfazione proveranno i nostri egregi lettori, leggendo ad un tempo come in Inghilterra, la madre dell'Ingegneria sanitaria, si giudichi la nostra *legge sanitaria*, che pure è stata così vivamente ed aspramente combattuta in nome anche delle leggi e dei costumi inglesi!

« Ci avviene di rado di aver percorso un'opera di questo genere e di restarne così pienamente soddisfatti. L'estensione delle conoscenze dell'Autore è sorprendente. Non un libro o una memoria pubblicata, non un'investigazione scientifica o un'esperienza pratica, non una relazione ufficiale od un incidente qualsiasi che possa illustrare il soggetto è sfuggito all'Autore nella letteratura sanitaria d'Inghilterra, Francia, Germania, America e del suo paese. Però il suo libro non è un semplice riassunto di quanto hanno scritto o fatto gli altri, giacchè l'A. non manca mai di formulare le conclusioni che si possono trarre da opinioni talora apparentemente discordi, nè di esporre le sue proprie vedute, che in quasi tutti i punti coincidono con le nostre, in linguaggio elegante e rigoroso, manifestando qua e là fino senso d'ironia e potenza di sarcasmo.

« Dopo un'abile esposizione dei rapporti dei microrganismi colla putrefazione, colle fermentazioni e colle malattie, egli prende a discutere l'influenza dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua e del suolo sulla salute e sulla propagazione delle malattie. Egli è un deciso oppositore della costruzione delle fogne pervie, intese a servire al doppio scopo di fogne e di drenaggi sotterranei. Condanna severamente lo scarico del liquame di fogna nei fiumi e nel mare, eccetto in speciali condizioni, come nel caso di fiumi di enorme portata, quale il Reno, od estrema velocità, come l'Isar. Tratta pure con molta agguiatezza l'argomento della natura e del limite dell'autodepurazione dei fiumi.

(1) *Ingegneria Civile*, anno 1889, pag. 175.

« L'A. passa, poi, in rassegna i vari metodi proposti per la purificazione del liquame, condannando ugualmente la filtrazione, i processi chimici e i tentativi di manipolazione della fanghiglia. Il trattamento del liquame colla filtrazione discendente intermittente è il solo, secondo lui, che offra una soluzione del problema, ed egli spiega la teoria del potere nitrificante del suolo, le cause degli eventuali insuccessi e le condizioni necessarie per assicurarne il buon esito. Riguardo alla questione tanto dibattuta sulla resistenza dei microbi patogeni specifici di fronte all'azione distruttiva del suolo, l'A. la decide richiamandosi all'esperienza di numerose città in ogni parte d'Europa, dove l'irrigazione, sia rozza o primitiva, sia scientificamente condotta, è stata praticata in certi luoghi per generazioni e generazioni, senza produrre cattivi risultati.

« Nella parte tecnica dell'opera egli descrive con lodevole imparzialità i cento e un sistemi, per la rimozione delle feci, dal primitivo pozzo nero agli elaborati apparecchi pneumatici di Berlier e Liernur.

« La sua trattazione della fognatura cittadina secondo i sistemi combinato e separato, e della forma, capacità e costruzione dei canali secondo le varie condizioni locali, è completa e soddisfacente. Non fa allusione alla fognatura domestica, essendo cosa di spettanza dell'architetto, e si limita a raccomandare le latrine a terra secca nelle abitazioni rurali. Mostra di tenere in dispregio i vari sistemi di conservazione e separazione degli escrementi solidi e liquidi, di cui sono tanto innamorati gl'ingegneri francesi, e deplora altamente le grandiose gallerie sotterranee di Parigi, che adempiono a tutti gli scopi, tranne a quello di essere fogne efficaci. Presta pochissimo interesse alle proposte di disinfezione delle fogne e del liquame, ritenendo inutile l'una e illusoria l'altra. Si dichiara in favore del sistema a canalizzazione distinta, tanto dal punto di vista sanitario che economico, sostenendo che il costo dei tubi di fogna metallici e dei tubi di grès è minore di quello di un sistema unico di canali costrutti con tutte le garanzie di impermeabilità e d'isolamento.

« È un buon pronostico per l'avvenire dell'igiene d'Italia se l'attuazione delle riforme contemplate nella sua impareggiabile legge di sanità pubblica sarà affidata ad uomini così bene informati, intelligenti e spregiudicati qual è il nostro Autore ». (*The Sanitary Record*. — London, may 15, 1891).

G. S.

BIBLIOGRAFIA

I.

La tecnologia meccanica all'Esposizione universale di Parigi del 1889. — Ricordi del prof. CESARE THOUEZ. Appendice all'Annuario del R. Museo industriale italiano per l'anno scolastico 1890-91. — Op. in 8° di pag. 74. — Torino, 1891.

Dei numerosi rami della tecnologia il prof. Thovez fece oggetto di studio speciale i metalli, i legnami, le pietre e le industrie tessili.

1. **Metalli.** — L'industria metallurgica, che per l'addietro aveva camminato assai più lentamente delle altre industrie, ha ora percorso in breve tempo un tratto notevole e rapida si avvanza. La lotta fra le corazze ed il cannone, il bisogno di avere metallo ognor più resistente e in grandi masse, lo studio della composizione chimica del metallo e della influenza potente di certe sostanze estranee, sebbene in quantità minime contenute, l'esame delle condizioni fisiche nelle quali si effettua la elaborazione della massa metallica, quali la temperatura della fusione, della colata, della fucinatura, cottura e ricottura ed il modo di eseguire le operazioni, — condussero ad abbandonare gli antichi procedimenti ed a sostituirne de' nuovi, fondati su principii scientifici e controllati dall'esperienza, e condussero ad avere tante qualità diverse di metalli adatte ciascuna alle diverse esigenze ed a ottenerne in grandi masse e di qualità costante.

L'industria dei metalli era all'Esposizione riccamente e largamente rappresentata così coi campioni della materia prima, come coi prodotti lavorati, dalle varie corazze d'acciaio coll'impronta lasciata dai proiettili cui avevano resistito, alle collezioni di filo d'acciaio per pianoforte, della Ditta Firminy della resistenza superiore a 288 Cg. per mm. q.; dai tubi per cannone fucinati su spina di m. 6,50 di lunghezza e 0,80

di diametro interno con 0,10 di spessore, della fonderia di Forchambault, al più bel saggio di formatura del sig. Farcot di Saint-Ouen, quale la pompa centrifuga del diametro di 7 metri, destinata a sollevare l'acqua del Nilo a Katsabeh per scopo di irrigazione; dal cubo di alluminio di 500 Cg. di peso al titolo di 98%, presentato dalla Società inglese *Alliance Company*, agli innumerevoli oggetti di metallo delta, lega di ferro, fosforo, zinco e rame, inventata alcuni anni or sono dal sig. Dik, svedese, avente la bella qualità di lasciarsi stampare a caldo, e che da poco si fabbrica anche in Italia, nel grandioso opificio di Cornigliano, presso Genova, grazie all'iniziativa di un intelligente industriale, il sig. Bombrini.

2. **Utensili e macchine utensili.** — Quivi il prof. Thovez fa ben rilevare la generale tendenza a sostituire l'acciaio al ferro, e l'estensione dell'uso della fresa in tutte le operazioni in cui è possibile; nota e spiega le due opposte tendenze, per cui, mentre cercasi di specializzare sempre più le macchine dirette alla grande industria dov'è conveniente e possibile la divisione del lavoro, cercasi invece di adattare una macchina a più funzioni diverse in servizio della piccola industria. Rileva del pari l'incremento che va prendendo l'uso del porta-utensile, e deplora che esso abbia stentato lungamente in Italia a penetrare nell'uso, malgrado l'economia di materia e di mano d'opera che esso realizza, mentre in Inghilterra e negli Stati Uniti è già largamente adottato.

Fra le novità dell'Esposizione annovera una sega a nastro lungo 37 metri e largo 0,25; il procedimento di foggatura per rotolamento del sig. Simond's di Fichtburg nel Massachusetts, che darà luogo ad un ramo tutto nuovo di industria; la formatrice Farcot, impiegata a fabbricare le forme dei gusci delle grandi pompe centrifughe di cui si è più sopra parlato; il procedimento per la fabbricazione delle viti da legno, adottato dalla Compagnia americana a Providence negli Stati Uniti, e secondo il quale le viti non sono intagliate, ma fatte con stampo e laminatura; e lo scalpello meccanico del sig. Mac-Coy, capace di ben 10 mila oscillazioni al minuto e di scolpire o cesellare sulla ghisa, sull'acciaio e sul marmo, come di essere applicato alla scalpellatura dei denti in bocca alle persone, avendosene di tutte le dimensioni.

3. **Argille e pietre.** — La lavorazione meccanica delle pietre non avendo ancora preso grande sviluppo, poche erano le macchine esposte: alcune pialle, seghe, ed una macchina da levigare. La sega a nastro, del sig. Gerard, attraversa blocchi di 2 metri di altezza e 4 metri di lunghezza e più, penetrando da 3 a 5 metri all'ora nelle pietre tenere, da 0,10 a 0,16 nei marmi, da 0,08 a 0,25 nei graniti duri. Essa ha senza dubbio il vantaggio di fare un taglio più pulito che quello della sega alternativa.

Ma la novità in fatto di seghe era esposta nella Sezione Belga dalla *Société du fil hélicoïdal*. Un filo d'acciaio, di sezione quadrata, torto sopra se stesso e saldato ai due capi in modo da formare un anello continuo, venne a prendere il posto della lama smussata e senza denti; la forma ad elica del filo facilita il trascinarsi della sabbia; il sig. Gay sostituì al filo semplice delle corde di fili d'acciaio, di diametro variabile da 3 a 7 mm. secondo la durezza della pietra. Occorrono corde di 180 a 190 metri di lunghezza perchè non si scaldino; la velocità più conveniente è di 4 metri al secondo per i lavori alla roccia, di 4,25 al cantiere pel taglio semplice, e di 4,5 per la corda a tratti multipli da tagliare le tavole. Occorre la forza di 2 cavalli per una sega da roccia ad un sol taglio ed un consumo di 200 Cg. di sabbia al giorno. Una corda continua di 8 mm. di diametro non costa nel Belgio che una decina di lire.

L'industria della macinazione del grano non presentava che innovazioni nei particolari del sistema a cilindri che va dovunque sostituendo le macine.

Ma costituiva una novità nelle macchine da polverizzare in generale il procedimento dell'americano Sturtevant, secondo cui, a vece di comprimere o far urtare la materia da polverizzare fra superficie più dure, si ottiene un'azione violenta della materia contro se stessa, consumandosi il lavoro a disgregare solo la materia e non gli organi operatori. E questo polverizzatore può essere applicato, a detta del costruttore, alla polverizzazione non solo delle materie molto dure, ma anche di quelle molto molli e tenere, come le cortecce per la concia.

4. **Industrie tessili.** — In fatto di materie prime le collezioni di lane delle colonie inglesi mostrarono un progresso continuo nell'arte di migliorare gli animali, in cui gli inglesi sono maestri.

Più ricche e numerose erano le collezioni di tessuti. L'industria moderna della lana pettinata lunga ha in poco tempo fatto grandi progressi. L'immensa fabbrica di Saltaire, fondata da Titus Salt, il celebre creatore dei tessuti di Alpaca, aveva una ricca collezione di tessuti *pe-luche* per abiti da signora, rivaleggianti per morbidezza e lucentezza con quelli di seta. Ma a fianco di Saltaire mancavano altre fabbriche inglesi di Bradford, che trattano pure le lane lunghe ma in genere diverso.

Ma la novità più saliente è la seta artificiale del sig. Charbonet di Lione. Questa nuova fibra è un prodotto di laboratorio; è cellulosa

(particolarmente cotone o pasta di legno dolce), che viene trasformata in cellulosa nitrica e sottoposta ad un procedimento di laboratorio che riproduce con molta analogia quanto succede per la seta animale, solo che la bava, a vece di formarne un bozzolo, si raccoglie subito sull'aspo. Non richiede digrezzamento ed è eliminato il lavoro manuale della filatura; la trattura è affatto automatica. Il suo prezzo, secondo quanto asserisce l'inventore, sarebbe la metà di quello della seta dei bozzoli. Ond'è che per quanto debba dirsi prematuro qualsiasi giudizio in proposito, è indubitato che l'invenzione del sig. Charbonet sarà sempre una nuova via aperta in cert'ordine di ricerche che potrà dar luogo ad utili innovazioni.

La *stigliatura del Ramie* è problema ripreso da un ventennio con molta alacrità. Il premio del Governo inglese dell'India di 125 mila lire per una macchina capace di stigliare a dovere l'ortica allo stato verde non fu vinto; ma le difficoltà tecniche ed economiche per la stigliatura in verde indussero molti a cambiare indirizzo nel procedimento ed a trattare gli steli allo stato secco. In Italia, in Spagna, in Francia ed in altri paesi dove va estendendosi la coltivazione del *ramie*, non esistono più le circostanze climatiche che avevano indotto il Governo indiano ad imporre la stigliatura in verde.

All'Esposizione erano presentate macchine per stigliare in verde ed altre per stigliare a secco. Quelle della Società francese *La Ramieh* sono studiate assai razionalmente. La macchina del Favier, Direttore della Società, è una delle meglio concepite. Ha la lunghezza di 3 metri e può produrre da 230 a 261 Cg. di taglio, trattando 1148 Cg. di steli secchi al giorno. La macchina per il trattamento in verde può passare 1330 Cg. di steli con un prodotto di 376 Cg. di taglio verde corrispondenti a 125 Cg. di taglio secco.

In principio dell'ottobre ebbero luogo le esperienze per il concorso delle stigliatrici del *Ramieh*; ma finora non venne pubblicata alcuna relazione sul medesimo. La questione della stigliatura non è ancora completamente risolta, e la difficoltà principale consiste nell'estrarre taglio di migliore qualità col minor costo possibile.

Fra la numerosa serie delle macchine esposte per la lavorazione del cotone meritano cenno: l'*Express car.le* del Risler, venuta convenientemente a colmare una lacuna nelle macchine di prima lavorazione, e la pettinatrice *Imbs*. Amendue queste macchine sono ora portate ad alto grado di perfezione.

Fra le poche novità dell'Esposizione in fatto di macchine per le industrie tessili, il prof. Thovez ha notato il telaio circolare per tessuti lisci di Giorgio Wessermann di Zurigo; gli utili perfezionamenti al telaio a maglia per ordito apportati dal sig. Arturo Paget; alle macchine da far la maglia del sistema Lamb dal sig. Harrison di Manchester; ed alle macchine da far le reti da Gallard e Channier (Five-Lille); e la macchina Durozoi a controforma di gomma elastica ed a pressione idraulica per apparecchiare i cappelli di feltro, di qualsiasi forma, anche rientrante.

G. S.

II.

L'Industria metallurgica all'Esposizione Universale di Parigi del 1889. — Relazione del prof. A. BONACOSSA. Appendice all'*Annuario del R. Museo Industriale italiano* per l'anno scolastico 1890-91. — Op. in-8° di pagine 123. — Torino. 1891.

Le sole sezioni di Francia, Belgio, Inghilterra avevano collezioni siderurgiche di seria importanza, e la parte caratteristica dell'Esposizione siderurgica riguardava specialmente la produzione degli acciai fusi coi processi Bessemer e Martin, coi processi di fosforazione Thomas, e coi vecchi processi al crogiolo per prodotti destinati a speciali applicazioni.

L'A. incomincia a fare la rassegna delle più notevoli officine siderurgiche disseminate sul territorio francese, riunendole in quattro gruppi descrivendone una trentina circa, le più importanti di ciascun gruppo, rilevando l'indirizzo caratteristico di ciascuna, motivato dalle rispettive condizioni locali soprattutto in riguardo degli approvvigionamenti delle materie prime. Di ogni stabilimento espone la quantità della produzione, la specialità della lavorazione, il numero e la qualità dei forni, e tutto il corredo dell'impianto.

L'Esposizione siderurgica del Belgio non era di certo corrispondente all'importanza grandissima che ha l'industria del ferro in quello Stato, rappresentante oramai un valore complessivo di 120 milioni di franchi, cioè più del terzo dell'intera produzione della Francia.

Come si sa, non fu che relativamente tardi che nel Belgio ebbe a svilupparsi la nuova industria degli acciai coi processi Bessemer e Martin a motivo dei minerali poveri ed impuri, dai quali non potevasi avere buoni prodotti che colla pudellatura, vecchio processo, che ha tuttora grande applicazione nel Belgio. Ma da pochi anni, dopo cioè che il processo Thomas per la defosforazione fu reso pratico, la pro-

duzione dell'acciaio fuso anche nel Belgio ha preso grande sviluppo; di già nel 1854 si produceva acciaio defosforato per una quantità di 150 mila tonn. circa all'anno, e grandiosi impianti erano stabiliti per questa fabbricazione a Seraing, a Angleur, a Ongrée, a Louvière.

L'A. passa in rassegna e descrive brevemente l'impianto delle officine siderurgiche belghe, distribuite in tre centri: quello di Liegi, il più importante di tutti, quello di Charleroi e quello di Namur.

Come per il Belgio, anche nella sezione inglese la metallurgia del ferro non era rappresentata in modo corrispondente all'importanza ragguardevolissima di tale industria in quello Stato. Ma se gli espositori inglesi erano pochi, e le esposizioni loro non distinguevansi per quantità di prodotti, questi per contro erano tutti di assai pregio. Le officine di Scheffield avevano acciai al crogiolo in lingotti, allo stato grezzo ed anche lavorato in minuti oggetti. Ed altre officine presentavano lavori speciali finitissimi, come lame e dischi a denti di sega; oggetti di coltelleria; molle da carrozza; incudini e morse; tubi d'acciaio senza saldature e tirati a freddo di diametro da 1 cent. fino a 5 e più; prodotti fucinati alla matrice col pressio idraulico; lamiere di 1 cent. di spessore, di acciaio Martin, piegate come stoffe a freddo per dimostrare la dolcezza del metallo e la plasticità straordinaria.

Nel riassumersi sui recenti progressi nella metallurgia del ferro, il prof. Bonacossa nota come il progresso più notevole verificatosi nella siderurgia, dopo l'Esposizione Universale del 1878, è stato senza dubbio la *defosforazione* col processo Thomas-Gilkerist, ora applicato in grande scala nell'industria. Esso ha dato luogo ad una nuova attività nella produzione delle grandi masse di acciai e ferri omogenei; esso ha permesso di utilizzare minerali dapprima limitati a produzioni di ferri di scadente qualità, dando luogo a grande ribasso nei prezzi degli acciai ed estendendo le loro applicazioni.

Ad onta dei progressi fatti in questi ultimi anni nella fabbricazione degli acciai al riverbero, tuttavia l'Esposizione ha dimostrato che la fabbricazione al crogiolo cogli antichi metodi ha ancora molta importanza. Si possono ottenere al ferro Martin acciai di composizione e di resistenza pari a quelle presentate dagli acciai al crogiolo; ma gli speciali caratteri fisici di tempera e l'assoluta omogeneità di conformazione molecolare e di composizione chimica, richieste per certe applicazioni (per utensili, lime finissime, certi ferri da taglio, filiere, matrici, ecc.) non si ottengono ancora con sicurezza se non cogli antichi processi della fondita al crogiolo e colla cementazione.

Andarono pure sempre crescendo di potenza i mezzi meccanici di laminazione e di fucinazione. Di magli di 80 a 100 tonnellate, se ne contano ora parecchi in Francia ed in Germania; le grosse fucinazioni con potenti pressoi idraulici, specialmente preferite in Inghilterra, vanno acquistando favore anche in parecchie grandi officine dell'Europa continentale. La grandiosità degli impianti di parecchie officine, dove funzionano coi potenti mezzi di fucinazione succennati, gru di manovra di 80 a 150 tonn., treni da laminatoi da corazze e treni universali della potenza di 1000 cavalli, forni imponenti per i riscaldi, per le cotture, imponenti vasche di tempra, macchine-utensili colossali per la finitura delle grosse masse metalliche, ecc., costituiscono il complesso ben caratteristico della grande industria siderurgica moderna.

Circa all'industria degli altri metalli, vi era ben poco di notevole. Il processo di Manhès, che, sebbene di data recente, ha già tante applicazioni nella metallurgia del rame, e che funziona regolarmente da due anni, anche in Italia, nell'officina di Livorno, con esito eccellente, è il più grande progresso che si sia fatto in questi ultimi anni. Ma la sua azione non può estendersi in generale alla classe dei minerali così detti poveri, pei quali è ancora d'uopo ricorrere alla via umida.

Nella metallurgia del *nicelio*, oltre all'applicazione dello stesso processo Manhès, si ha pure un processo speciale di affinazione per fusione del dottor Fleitmann, che permette di ottenere un nicelio purissimo (a 99,5 0/0 N.).

L'Esposizione presentava ben poco di notevole sulla metallurgia dell'*alluminio*, ove si eccettuino alcuni prodotti ottenuti col processo Brin ed il processo elettrico Cowles, col quale si producono ora soltanto leghe di alluminio.

Le leghe metalliche formavano all'Esposizione soggetto particolare di osservazione per le indefinite loro varietà, per i nuovi e recenti studi sulle rispettive proprietà meccaniche e fisiche e per le speciali applicazioni cui danno luogo. Notevolissima, fra tutte, il metallo *delta*, che è una lega a base di rame, ferro e zinco, in proporzioni non costanti, con aggiunta pure in minime dosi di altre sostanze; resistente alla trazione come l'acciaio, duttile e malleabile a freddo ed a caldo, resistente alle azioni ossidanti e corrosive, questa lega si presta ad innumerevoli applicazioni, potendo essere fucinata al martello o alla matrice, laminata, stampata o trafilata a freddo. Di colore prossimo a quello del bronzo e di omogeneità perfetta, prestasi pure a qualsiasi getto, anche il più minuto. Unico ritegno a servirsene a preferenza di altri metalli comuni, è il prezzo di costo, che varia da L. 2 a 3 il chilogramma.

G. S.