

L'INGEGNERIA CIVILE

ED INDUSTRIALE

PERIODICO TECNICO

*Si discorre in fine del Fascicolo delle opere e degli opuscoli spediti franchi alla Direzione dai loro Autori ed Editori.
È riservata la proprietà letteraria ed artistica delle relazioni, memorie e disegni pubblicati in questo Periodico.*

COSTRUZIONI CIVILI

LA RIFORMA DEL TEATRO REGIO DI TORINO SECONDO LE ESIGENZE MODERNE

(Veggansi le tav. II, III, IV e V).

Le quattro tavole annesse alla presente Memoria, le *due prime* indicanti in planimetria ed in elevazione il Teatro Regio primitivo, le *due ultime* rappresentanti il teatro riformato secondo le esigenze moderne e quale si è riaperto a spettacoli lirici la sera del 26 dicembre ultimo scorso, possono, tra loro confrontate, dare ai nostri lettori una prima idea dell'importanza dei lavori eseguiti. E ciò nelle linee generali, perchè se si dovesse partitamente trattare delle molteplici difficoltà tecniche di costruzione ed artistiche che l'egregio ingegnere ed architetto *Ferdinando Cocito* ha dovuto superare per risolvere nei limiti di spazio, di tempo e di denaro che gli erano imposti, il problema complesso, d'ordine essenzialmente tecnico ed economico, che la cittadinanza torinese e per essa il Consiglio Comunale, gli avevano fiduciosamente affidato, il nostro scritto di troppo sorpasserebbe quei limiti di cui possiamo disporre.

*

È risaputo, che la costruzione del Teatro Regio risale al 1739 e che la sua inaugurazione avvenne il 24 dicembre 1741. Ne fu l'architetto il conte Benedetto Alfieri, che nella serie degli architetti dell'epoca barocca piemontese occupa uno dei primi posti. Il teatro conteneva originariamente, oltre alla platea, cinque ordini di palchi, ossia 153 palchi in tutto, compresi quelli di proscenio e la loggia reale; ed in un sesto ordine sviluppavasi il così detto loggione, vera piccionaia riservata alle classi popolari ed ai domestici. La sua capacità, benchè il teatro si fosse eretto in un tempo in cui la popolazione era appena la sesta parte di quella attuale, poteva ritenersi non inferiore a 2500 spettatori.

A vero dire, il teatro, quale presentavasi a' giorni nostri, — passato attraverso a mutamenti di dinastie, di governi, di leggi e di costumi — non poteva più ritenersi, dal punto di vista artistico, per quello primitivo. Tra le principali operazioni così dette di restauro, sono principalmente da ricordare: quella del 1801 per parte dell'architetto *Pregliasco*, impresario teatrale; quella del 1837, sotto Carlo Alberto, quando succeduta al barocco la tendenza del ritorno al classicismo, l'architetto *Palagi* guastò in gran parte lo stile

della sala; quella del 1862, in cui il prof. *Moia* ne rifecce la decorazione pittorica. Per ultima, nel 1881, quando Torino incominciava a prepararsi alla grande Esposizione nazionale, nell'intento di rendere più popolare e meglio accessibile a tutte le classi della cittadinanza gli spettacoli d'opera, il Municipio a cui fin dal 1869 era passata la proprietà "sub conditione", del Teatro Regio, per mezzo dell'ing. *Gabetti* e con opere precarie adattava ad uso di gallerie una piccola parte, quella centrale, dei due ordini più elevati di palchi (il 4° ed il 5°) senza però togliere i pilastri di divisione dei palchi nell'interno della sala, la quale conservava così la sua primiera fisionomia.

I ripetuti casi d'incendio in teatri congeneri avevano inoltre man mano consigliato il ripiego di qualche porta e scaletta di soccorso, ed a forza di buchi e di rattoppi, si giunse al 1891, in cui la Prefettura più non permise la riapertura a pubblici spettacoli del Teatro.

*

Una città, come Torino, dove le manifestazioni artistiche sono sempre andate di pari passo col progresso sociale, industriale ed economico, non poteva evidentemente rassegnarsi a stare molto tempo priva del suo massimo teatro lirico. Ed una doppia corrente d'idee e di proposte non tardò a manifestarsi, quella che preferiva la costruzione *ex-novo* di un apposito edificio rispondente a tutte le condizioni volute dagli usi e costumi delle nuove classi sociali, a tutte le esigenze dell'arte teatrale e delle imprese di esercizio; e quella che si dovesse trar partito alla meglio dell'attuale edificio cercando di trasformarlo interamente a teatro moderno e soddisfacendo essenzialmente alle esigenze di comodità, di igiene e di sicurezza.

La prima corrente incontrava due grandi difficoltà riconosciute pressochè insormontabili, quella di trovare una località disponibile abbastanza centrale e adatta, e quella di far fronte alla considerevole spesa. Ond'ebbe il sopravvento la seconda corrente che più modesta nelle sue aspirazioni, manifestavasi propensa ad uno studio di riforma generale del Teatro Regio preesistente.

L'Ingegnere *Ferdinando Cocito* fin dal 1888 aveva presentato all'esame del Consiglio Comunale di Torino un suo primo progetto di trasformazione generale del Teatro Regio in teatro moderno; nè sarà inopportuno ricordare al lettore che i disegni furono presentati alla prima Mostra italiana di Architettura (Torino, 1890). Nel 1902 una Società di privati cittadini dichiarava al Municipio di assumersi la

esecuzione di quel progetto sul prezzo di lire 400 mila, ma all'approvazione da parte del Consiglio Comunale mancò qualche voto. Certo la riforma allora proposta non era così completa, e diciamo pure, così radicale come quella che effettivamente ha potuto pochi anni dopo essere presentata dal *Cocito* stesso, ed incontrare il favore della cittadinanza e l'approvazione del Consiglio Comunale.

A titolo di cronaca vuolsi pure ricordare come alla trasformazione del *Regio* avessero pure rivolto particolari studi e l'ing. *Donghi* quando faceva parte dell'Ufficio tecnico municipale, e la nota triade di architetti *Cepi*, *Gilodi* e *Salvadori* per incarico ricevuto dal Municipio stesso e più recentemente ancora l'ing. *Enrico Bonelli* e l'ing. *Vandone*.

Dal paziente raffronto delle planimetrie ed elevazioni del 1740 con quelle attuali, scaturiscono le principali opere di demolizione, di trasformazione e di innovazione introdotte dall'ing. *Cocito*, e ci basterà perciò di enumerarle.

1. *Maggiore occupazione d'area*. — Alla necessità di un indispensabile ampliamento della compagine generale, l'architetto ha potuto ottemperare, sia chiudendo, dal lato di ponente, al pubblico transito un tratto (ossia quattro arcate) dei portici di piazza Castello, e munendo quel tratto, verso la piazza, di una pensilina, della larghezza di m. 5,70, destinata ad offrire un passaggio coperto alle vetture che accedono al teatro; sia occupando verso levante con una nuova manica tutta una striscia longitudinale dell'amplissimo cortile dell'Accademia militare; sia infine effettuando la permuta di alcuni locali appartenenti all'Amministrazione provinciale ed all'Archivio di Stato.

Lo spazio acquistato verso la piazza colla occupazione dei portici, è limitato evidentemente al solo piano terreno ed è di circa 200 metri quadrati. Verso il cortile dell'Accademia nel quale è sorto per tutta la lunghezza del cortile un nuovo avancorpo di linee generali e motivi architettonici imitanti il fianco alfieriano di prima, sono riservati al teatro circa 60 metri quadrati al pian terreno, restando il resto del porticato in comunicazione col cortile e ad uso dell'Accademia militare; ma superiormente al porticato si son potuti così anettere al teatro circa 400 metri quadrati per ognuno dei tre piani superiori.

In non lontano avvenire l'Accademia militare verrà traslocata, ed il vasto cortile con prospetti architettonici, dovuti a Castellamonte ed a Juvara, potrà essere aperto al pubblico ed allora diverse delle modificazioni escogitate dall'ing. *Cocito* potranno essere viemmeglio apprezzate dal pubblico, e lo sgombrò del teatro potrà essere assai facilitato.

2. *Vestiboli d'accesso e nuove scale*. — La platea del Teatro *Regio* era ed è, come tutti sanno, all'altezza del piano ammezzato dei portici, e l'antico vestibolo sottostante alla platea e per il quale transitavano le carrozze, attraversando i portici, venne adattato in parte a ridotto, in parte a *fumoir* per l'orchestra ed a guardaroba ed in parte a sala d'aspetto per le signore, che nell'uscire dal teatro debbono attendere il loro turno per salire in carrozza. Il tratto dei portici precluso al pubblico venne adattato a nuovo vestibolo, e le

vetture nell'accedere al teatro rimangono in piazza, rasentando solo esternamente nel loro giro il nuovo vestibolo, passando sotto la citata pensilina a vetri che le protegge dalla pioggia.

La porta principale d'ingresso al teatro fu cangiata di posto, come appare dalla pianta del pianterreno, variando anche le preesistenti aperture nel muro esterno dei portici.

La prima rampa dello scalone che adduce e si ferma alla platea e che era forse ciò che rimaneva ancora di inalterato di quanto ideò e costruì l'Alfieri, fu notevolmente ampliata e decorata; furono rifatte a nuovo e rese più comode le scale di accesso ai palchi, godendo l'area delle abolite scalette triangolari, le quali conducevano al loggione.

Un nuovo ed ampio scalone, e che è tra le più pregevoli migliorie del progetto *Cocito*, conduce alle gallerie superiori.

Un'altra scala sussidiaria pure nuova e destinata ad uscita di sicurezza, trova sbocco sotto i portici del cortile dell'Accademia militare.

Notiamo infine un nuovo rampante di scala che dai locali del caffè conduce al piano della platea, la scala sussidiaria alla prima galleria, quella riservata all'orchestra, e le nuove scalette per gli artisti e pel servizio del palcoscenico.

Nel così detto cortile dell'ex-Ministero di grazia e giustizia (lato di Mezzogiorno) si è conservata la rampa di accesso al teatro per i cavalli e la scala d'uscita per le masse.

3. *Ampliamento della sala degli spettacoli*. — La capacità della platea venne aumentata, annullando la parte di palcoscenico costituente il così detto proscenio e destinandone lo spazio all'orchestra che volevasi capace di ben 110 professori, e convenientemente abbassata rispetto al piano della platea e colla cassa sonora in testa.

Furono inoltre soppressi 10 palchi di 1° ordine in fondo della sala, 5 a destra, e 5 a sinistra dell'accesso centrale, per estendervi i posti a sedere di platea e provvedere la medesima di un maggior numero di accessi e di uscite di soccorso, per cui la platea ha potuto essere capace di 416 spettatori seduti, ed altri 140 in piedi; in totale 556 persone.

Infine il pavimento della platea venne abbassato o meglio inclinato maggiormente verso l'orchestra.

Mantenuti interamente i due ordini di palchi (il 2° ed il 3°) che fiancheggiano a destra e sinistra il palco reale, ed aboliti completamente i tre ordini superiori, (il 4° ed il 5° ed il loggione), nell'intento essenzialmente di ottenere con una maggiore e più comoda capienza di spettatori, una opportuna graduazione di posti e di prezzi che renda il teatro accessibile a tutte le classi sociali e meglio adatto a serate popolari, si costruirono tre ordini di gallerie, le prime due scoperte e percorrenti tutto lo sviluppo perimetrale a ferro di cavallo della sala, la terza, più elevata ed occupante tre grandi settori ad anfiteatro, arretrati al di là di tre arconi a monta depressa, i quali trovansi impostati su colonne isolate elevantisi sulla linea di perimetro dell'antica sala.

Nel mezzo degli altri quattro arconi, che per essere laterali non hanno sfondo, ma completano la decorazione architettonica superiore raccordandosi tutto in giro al nuovo soffitto, l'Architetto ha ancora ricavato quattro balconate (in

gergo teatrale *barcaccie*) allo stesso livello della terza galleria, e facendone ricorrere i parapetti a balaustra.

Tutti i tre ordini di gallerie offrono un pronto e comodo sfogo al pubblico, fornite come sono di numerose uscite o vomiteri sugli ambulatori interni, dai quali facilmente, e per più vie, si passa alle scale di uscita.

La costruzione della terza galleria ad anfiteatro richiese una maggiore elevazione del soffitto a volta di copertura della sala, e quindi la demolizione di quello esistente, e la impostatura della nuova volta sui muri di perimetro esterni, anzichè sulle pareti interne di prospetto dei palchi.

Coll'elevazione e rifacimento del soffitto si è pure raggiunto l'intento di rendere il teatro illuminato dalla luce del giorno, per mezzo di un ampio lucernario nel centro del soffitto, e lateralmente per mezzo di grandi finestroni, di sagoma barocca, che veggonsi sovrastare alle quattro balconate anzidette. Altra luce proviene dalla bussola vetrata al centro della terza galleria.

4. *Salone pei scenografi.* — Al disopra del soffitto a volta depressa della sala, e sostenuto da intelaiatura di grandi travi metalliche a cui, come vedremo, si trova sospeso il soffitto medesimo, venne costruito, su pavimento di legno, il salone di pittura delle grandi scene teatrali, il quale misura metri 26,50 per 27 oltre uno sfondo, e porta nel centro un vano quadrato, di m. 5,60 di lato, in corrispondenza del lucernario sottostante, chiudibile con imposte di legno, movibili a cardini e ripiegabili sul pavimento stesso, quando il teatro dovesse stare aperto di giorno.

La maggiore elevazione del soffitto a volta del teatro e la formazione del soprastante salone della scenografia condusse ad una sopraelevazione notevole di questa parte dell'edificio, la quale vedesi pure esternamente da chi sta sulla piazza, sopraelevazione di forma quadrangolare, coperta da tetto a padiglione con pendenza assai pronunciata.

5. *Palco scenico.* — Mancava il palcoscenico, sul suo lato destro, di qualsiasi sfondo o locale di sfogo per il pronto sgombro delle scene. Il nuovo porticato nel cortile dell'Accademia militare offerse al palcoscenico, al primo piano, lo sfogo desiderato, essendosi aperti ed ampliati per le occorrenti comunicazioni, i vani di tre dei primitivi finestroni esistenti nel grosso muro laterale di perimetro; ed ai piani superiori trovarono il loro posto camerini e sale per coriste o per il corpo di ballo (la destinazione dei diversi locali per ogni piano trovasi indicata sotto la rispettive planimetrie).

Fu cura precipua dell'Architetto di studiare, con nuove scalette e nuove uscite di sicurezza, di rendere indipendenti dal palco scenico tutti i camerini degli artisti principali e gli altri locali, spogliatoi e di attesa, pei cori, ballerine e masse, perchè al bisogno avessero una sicura uscita senza essere obbligati, com'erano prima, a ripassare sotto il palco scenico.

Per ultimo, cogli occorrenti scavi ed opportune demolizioni, si rese sufficientemente sfondato il sottopalco scenico, cioè sino a terreno, per le sparizioni a vista e per innalzarvi all'occorrenza dal basso alcune parti complementari dello scenario. Si hanno così due sottopalco-scenici, il che facilita

la preparazione degli allestimenti teatrali. Si è provvisto pure ad ottenere l'innalzamento delle scene in alto senza doverle ripiegare in vista del pubblico, con un nuovo sistema di tiro a carrucole e corde metalliche su contrappesi.

6. *Foyers, fumoirs ed altri accessori.* — Così volendosi dalle moderne esigenze per la comodità del pubblico, si aggiunsero nuovi locali ad uso di *caffè*, di *fumoirs*, di *guardaroba*, ecc., essenzialmente curando che la platea ed i palchi e la prima galleria avessero guardaroba e *foyer* distinti, che le gallerie fossero provviste di ambulatori interni; che sopresse le poche e luride latrine, se ne apprestassero di nuove, ed in maggior numero in appositi e convenienti locali, in vista ed a comodità del pubblico, e dotate di apparecchi inodori, di ventilatori, di orinatoir, lavabo, ecc.

Non meno importanti innovazioni da apportarsi al teatro erano infine: un impianto generale ed efficace di ventilazione e di riscaldamento, ed un impianto non meno essenziale e complesso di illuminazione elettrica tanto del teatro che dei suoi annessi, ivi compreso il comando, diremo così a tastiera, secondo le esigenze della scena, di tutti gli effetti di oscurità o di intensità luminosa, e di luce bianca o diversamente colorata alla ribalta e tra le quinte.

A tutte queste condizioni essenzialmente costruttive a cui il progetto dell'Ing. *Cocito* doveva poter soddisfare, andava pure unito il voto che le condizioni acustiche della nuova sala riescissero migliori di quella antica. Ma da questo punto di vista la preoccupazione dei competenti non era grande, essendo ammesso a priori che comunque avessero a riuscire non avrebbero potuto essere peggiori di prima. Tutti sapevano che il Teatro Regio era straordinariamente sordo, e tutti sono fortunatamente d'accordo nel riconoscere che le condizioni acustiche della nuova sala sono notevolmente migliorate.

*

Gli importanti lavori di riforma, ed in specie le principali demolizioni e ricostruzioni non si sarebbero potute eseguire se non si fosse fatto ricorso ai nuovi materiali ed ai nuovi sistemi d'impiego nelle costruzioni moderne, del ferro e del cemento armato. Ed è unicamente da questo punto di vista che il progetto di riforma del Teatro Regio di Torino dell'Ing. *Ferdinando Cocito*, ha potuto trovar posto in queste colonne, e che chiamiamo sul medesimo l'attenzione dei lettori, dicendo brevemente e solo di alcuni *particolari di costruzione*.

Confrontando fra loro le planimetrie del piano terreno del vecchio e del nuovo teatro, il lettore vedrà che nell'antico vestibolo — e proprio in corrispondenza del centro della *soprastante platea* — l'Ing. *Cocito* demolì, onde avere il locale più vasto, due coppie dei pilastri gemini che sorreggevano le volte; e quelle volte furono sostituite da robuste e ben combinate travate metalliche.

La *prima galleria* essendo venuta ad insistere sullo spazio occupato dai demoliti palchi di 4° ordine non ebbe a presentare alcuna difficoltà costruttiva. Si chiusero gran parte delle antiche porte d'accesso ai palchi e si apersero in numero di sette i vomitori o passaggi dall'ambulatorio per scendere

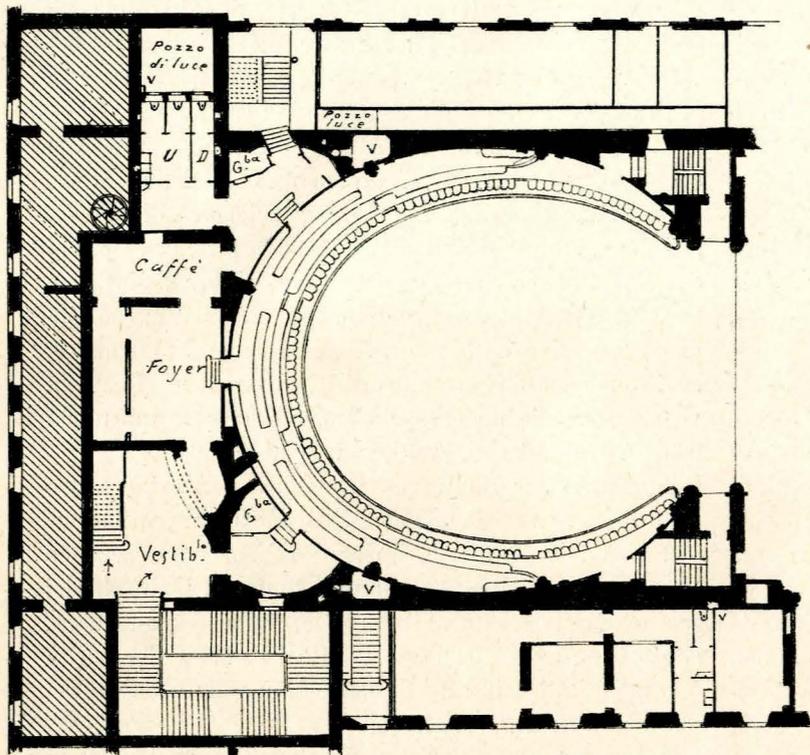
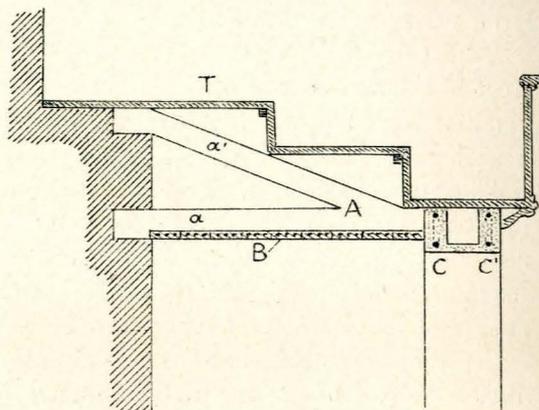
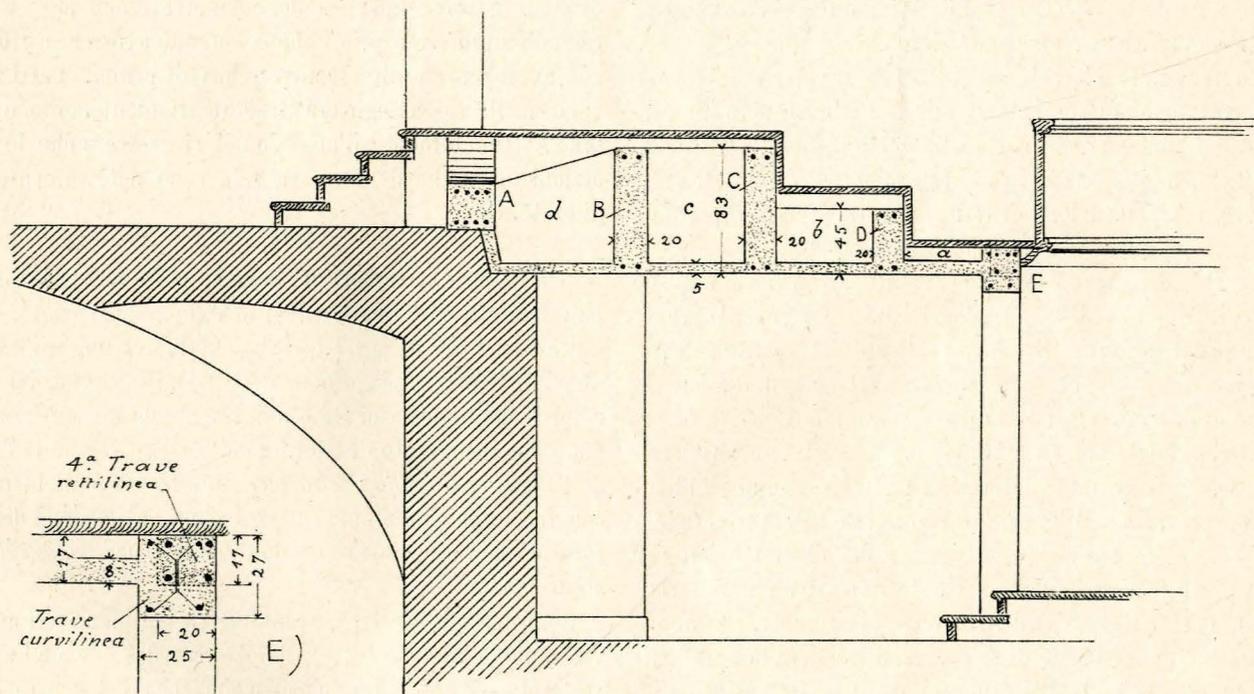


Fig. 67. — Pianta della II galleria — 1 : 440.



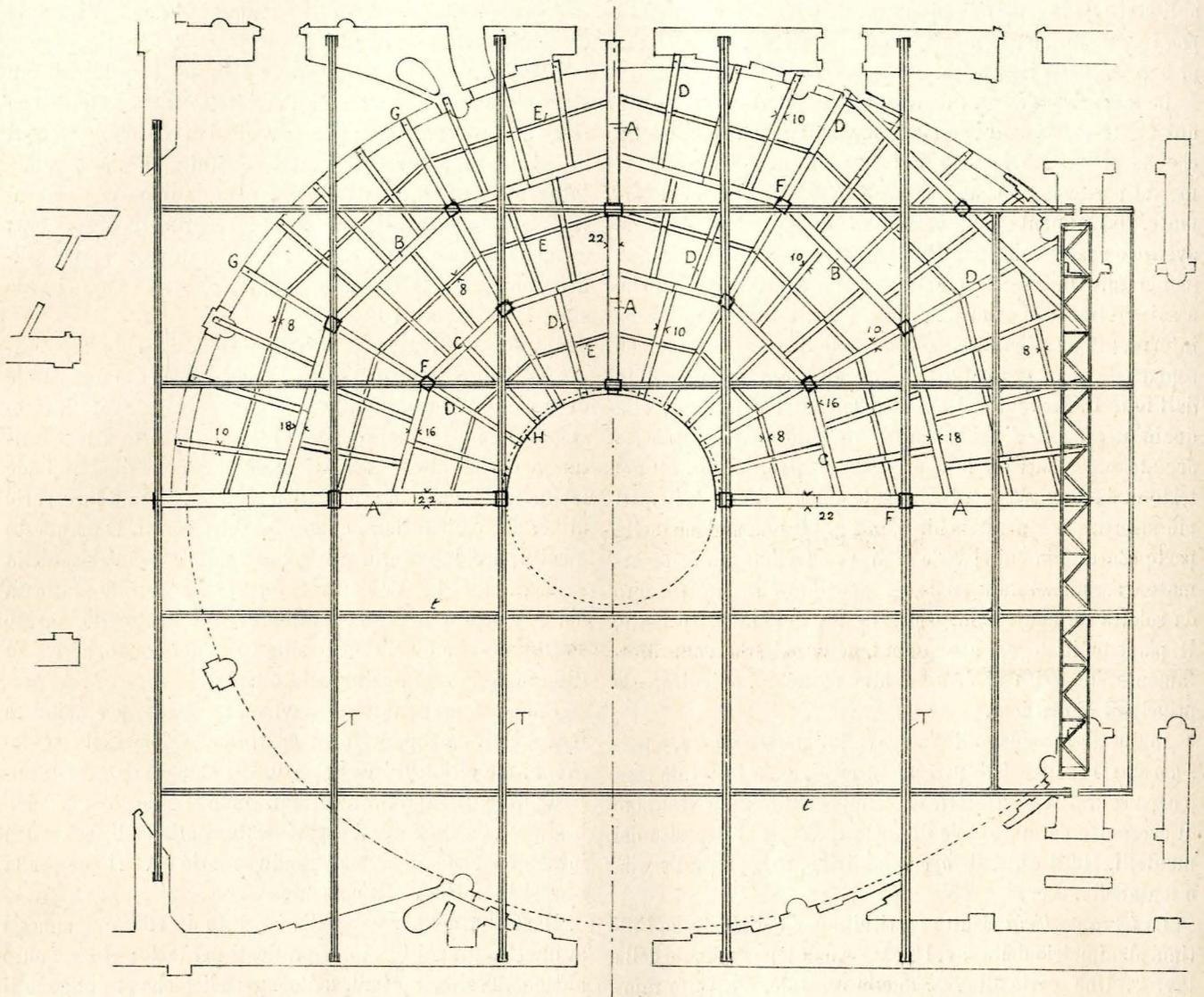
A Cavalletti in cemento armato disposti radialmente a distanze di m. 1. Sezione retta di a ed $a' = 0,12 \times 0,10$.
 B Tavelloni forati formanti soffitto.
 C C' Travi continue più o meno avvicinate, a seconda dello spessore del sottostante muro a ferro di cavallo. C e C' aventi sezione retta di m. $0,12 \times 0,30$ con barra superiore di mm. $5 \times 2,40$, ed inferiore di mm. $6 \times 2,40$.
 T Tavolato a gradinata.

Fig. 68. — Apparecchio di sostegno della II galleria (fianchi) 1 : 50.



A — Arcone rovescio in cemento armato di $0,30 \times 0,30$ in chiave. Monta 0,40. Corda libera m.'8.
 Ferri estremi superiori 2 di $24 \times 8,35$; intermedi 2 di $24 \times 5,10$; inferiori 4 di $15 \times 8,35$.
 B — Trave rettilinea : ferri superiori 2 di $27 \times 9,60$; ferri inferiori 2 di $35 \times 9,70$.
 C — id. id. : id. 2 di $26 \times 12,00$; id. 2 di $34 \times 12,10$.
 D — id. id. : id. 2 di $22 \times 11,50$; id. 2 di $27 \times 11,50$.
 E — id. id. : id. 2 di $22 \times 11,30$; id. 2 di $25 \times 11,30$.
 F — id. curvilinea : id. 2 di $13 \times 10,90$; id. 2 di $19 \times 10,90$.
 a b c d — Traverse parallele all'asse della sala a distanze di m. 1,10 con larghezza di 0,12.

Fig. 69. — Sezione della II galleria nella parte centrale — 1 : 50.



- T — Travi metalliche principali piene.
 t — Travi a traliccio.
 A — Costoloni assiali inclinati. Altezza sul mezzo 0,55, alle estremità 0,25.
 B — Costole principali circolari orizzontali. Altezza sul mezzo 0,44, alle estremità 0,20.
 C — Costole simili alle precedenti. Altezza sul mezzo 0,36, alle estremità 0,20.
 D — Costole radiali secondarie inclinate. Altezza sul mezzo 0,24, alle estremità 0,12.
 E — Costole terziarie circolari orizzontali. Altezza sul mezzo 0,12, alle estremità 0,08.
 F — Punti di attacco alle travi metalliche per tenere sospesa la calotta.
 G — Appoggi a cerniera delle costole radiali.
 H — Cerchione in ferro del lucernario.

Fig. 70. — Proiezione della travatura metallica che regge il salone degli scenografi e di metà estradosso della volta sospesa alla travatura medesima — 1:200.



Fig. 71. — Struttura incombustibile per tetti — 1:10.

agli stalli della galleria. In questa galleria risultarono 236 posti a sedere, distribuiti in tre file, e nei fianchi contigui al boccascena si ricavarono due barcaccie per lato.

La *seconda galleria*, rappresentata in pianta dalla fig. 67 qui nel testo, ha sviluppo maggiore della prima, ed è quella che ha presentato le maggiori difficoltà di costruzione. E merita particolare attenzione la sua ossatura in cemento armato, specialmente nella parte centrale dove la galleria si avvanza a sbalzo verso la sala ed in forma curvilinea convessa (corda m. 10, freccia m. 1,30), non avendosi appoggi che assai arretrati e disgiunti. Ad accrescere le difficoltà è anche intervenuta la poca altezza disponibile per l'architrave che sopporta a sbalzo il parapetto. Le difficoltà furono risolte dall'ing. L. Novelli della Ditta Gianassi e Pollino, alla quale fu affidata l'esecuzione di tutte le opere in cemento armato occorrenti per la riforma del teatro. La fig. 68 nel testo ci dà una sezione trasversale della galleria nei tratti più stretti, ossia nei fianchi, e la fig. 69 una sezione nella parte centrale in cui si vede la trave curvilinea in *béton* armato, raccomandata a mensole capovolte e riunite tra loro da soletta formante soffitto pensile alla galleria sottostante. Il piancito in legno, a scaglioni, della galleria, posa direttamente sul getto di *béton*. Sulle figure sono indicate le principali dimensioni.

In questa seconda galleria sonvi 269 posti a sedere, e possono starvi inoltre 155 persone in piedi, ossia in totale essa è capace di 424 spettatori. È disimpegnata da un vestibolo di accesso e da due specie di anticamera per il deposito dei mantelli. Ha il caffè, il *foyer*, le latrine, una presa d'acqua o fontanella, ecc.

La *terza galleria* risultò costituita come dimostrano l'ultima planimetria della tav. IV e la sezione longitudinale della tav. V. Una parte di essa, quella centrale, è a volte rampanti su ferri; quelle laterali hanno armatura in cemento armato, tipo a cavalletto. Dai posti distribuiti in corrispondenza delle tre grandi arcate, se non scorgesi che poca platea, per contro è bene in vista la scena. Meno felici per altro rimangono gli spettatori sulle balconate laterali, essenzialmente decorative, e che contengono pochi posti.

Ad ogni modo la terza galleria ha 198 posti a sedere, 244 persone possono inoltre stare in piedi; essa è dunque capace di 442 spettatori.

*

La sala degli spettacoli è coperta da un soffitto a volta alquanto ribassata, che ha nel centro un lucernario vetrato circolare adorno di lampade elettriche con vetro lenticolare. Questa volta si imposta e prende appoggio, solo apparentemente, sulla trabeazione perimetrale, ma in realtà è quasi del tutto sospesa alla intelaiatura di travi metalliche piene alcune e le altre a traliccio, fra loro incontrantisi ad angolo retto, alte non meno di m. 1,40, le quali debbono pure sostenere il pavimento in legno del salone degli scenografi soprastante. Tutto ciò scorgesi con sufficiente approssimazione sulle due sezioni longitudinale e trasversale del riformato teatro (tavola V), nonché sulla proiezione orizzontale dell'armatura metallica (fig. 70 qui nel testo).

Sopra questa figura vedesi la traccia di metà dell'estradosso del sottostante soffitto.

La volta a calotta che copre la sala degli spettacoli era stata studiata e calcolata dall'architetto tutta in ferro con rivestimento cementizio; ma per ragioni di economia si eseguì in *béton* armato; essa è pertanto costituita da una tela metallica di *lamiera stirata* involuppata da materiale cementizio, così da formare una soletta di 3 centimetri di spessore; è rinforzata sull'estradosso da costoloni di varie specie e dimensioni, pure in cemento armato, disposti come si vede sulla stessa figura 70.

Il salone destinato agli scenografi trovasi per un lato separato dall'ambiente superiore del palcoscenico con una parete di lamiera di ferro, munita di grandi porte scorrevoli, e sostenuta sopra l'architrave del proscenio. Questo salone è illuminato dall'alto, essendovi in ognuna delle quattro falde inclinate del coperto a padiglione un amplissimo lucernario di forma semicircolare, chiuso da vetri rigati. È da questo quadruplici lucernario che piove la luce nel salone della scenografia e che per l'apertura quadrata centrale praticata nel pavimento di esso, ed attraverso al lucernario vetrato sottostante che è nel centro della volta del teatro, arriva ad illuminare la sala degli spettacoli.

Era stato progettato un pavimento vetrato per chiudere il grande vano quadrato al centro del salone della scenografia, ma all'ultim'ora l'apertura si chiuse con grandi imposte di legno, apribili a cardini, come si è detto, e così ebbero per la scenografia un pavimento continuo di legno, ben inteso restando il sottostante lucernario a vetri che per la sera si illumina elettricamente.

Il salone della scenografia è aerato da sfiatatoi annessi ai quattro grandi lucernari praticati nel tetto; vi sono pure alcune finestre, apribili, nelle appendici che prolungano il salone verso il giardino reale. Da questa medesima parte, una scaletta permette di scendere allo studio e gabinetti riservati ai pittori scenografi.

Le coperture a tetto sia del grande salone dei scenografi, sia della manica aggiunta lungo il cortile dell'Accademia militare, vennero informate al concetto di eliminare qualsiasi materiale combustibile.

Così per la falda unica del tetto che ricopre la manica suddetta, verso il cortile dell'Accademia, si adottarono, come mostra la fig. 71 qui nel testo, travi in ferro a doppio T distanti fra loro di 1 metro, rivestite da speciali mattoni sagomati; sui due ferri consecutivi poggiano tavole di terracotta, fabbricate a cavità tubolari come i mattoni forati. Questi tavelloni hanno la larghezza di m. 0,25 e lo spessore di 0,04 e formano un piano inclinato continuo sul quale vengono a disporsi di getto, a regolari distanze, i listellini di cemento adatti a sorreggere precisamente come quelli di legno, le solite tegole curve. Internamente la superficie dei tavelloni, e le costole rivestenti le travi a doppio T, vengono intonacate e colorite come i soffitti ordinari.

La stessa struttura incombustibile hanno ricevuto le quattro falde del tetto a padiglione che copre il salone degli

scenografi. La grossa travatura metallica sottostante è costituita da puntoni a traliccio riuniti orizzontalmente da altre travi a traliccio; e queste portano a loro volta la copertura di travi a doppio T e tavelloni sorreggenti le tegole curve, come è stato precedentemente descritto.

Se per le necessità del palcoscenico è d'uopo che sussista ancora molto legname, non si è però risparmiato nelle opere di prevenzione e di immediata soffocazione, fin dall'inizio, di qualsiasi principio d'incendio con installazioni di vasche, numerose bocche di presa, tubi e posti di guardia e col-l'esclusione del gas per l'illuminazione; anche le camere di accensione degli apparecchi di riscaldamento sono in luogo segregato dal teatro.

Tra gli impianti di capitale importanza riflettenti il teatro sono certamente da annoverarsi in modo speciale: quello per la ventilazione ed il riscaldamento di tutto il teatro, e quello per la illuminazione elettrica della sala, del palcoscenico, e di tutti i locali annessi. Ma per la loro complessità e le specialità onde si distinguono, ciascuno di essi potrebbe solo formare oggetto di apposita trattazione.

*

Quanto poi alle decorazioni, comechè le medesime esor-biterebbero dal nostro compito che è di natura essenzialmente costruttiva, ci basterà di far notare che le porte d'ingresso, i vestiboli, la sala d'aspetto per l'uscita da teatro delle signore, i *foyers*, gli scaloni ebbero decorazioni speciali in stucco per le quali l'architetto ha cercato di attenersi allo stile di Luigi XIV, a cui apparteneva il teatro ideato dal conte Alfieri; lo stesso dicasi per le cancellate, vetriate, ecc.

Nell'interno della sala i due ordini supestiti di palchi, i quali comprendono nel centro il palco reale, rammentano ancora l'antica sala, sebbene abbiano ricevuto un nuovo parapetto a traforo; ma il gran vuoto che appare al disopra per lo sfondo dei tre ordini di gallerie, e per la maggiore elevazione del grandioso soffitto a volta, non può a meno di lasciar manifesto un certo contrasto, per non dire disquilibrio o dissonanza, tra il vecchio ed il nuovo, ciò che per altro era inevitabile e preveduto.

Lo studio dei particolari di decorazione della sala venne affidato all'artista Ceragioli di Firenze, che erasi molto distinto tra noi, segnatamente in occasione della passata Esposizione Internazionale di Arte Decorativa moderna. La decorazione pittorica del soffitto fu opera originale del pittore Grosso, coadiuvato da alcuni suoi allievi. Si l'uno che l'altro riescirono a far opera affrettata e nondimeno rivelatrice di un'arte geniale, non però completamente soddisfacente e tale da rispondere in tutto alla loro valentia. Al principale *foyer* attese il pittore Marchisio (1).

L'impresa della esecuzione di tutti i lavori contrattati venne assunta a *forfait* dall'Ing. Cav. G. Bellia per la somma complessiva di Lire 525 000, cui si aggiunsero quelli

(1) Sull'ultima tavola, ricavata da disegni schematici di massima, trovasi omessa gran parte delle decorazioni architettoniche.

approvati in seguito dal Municipio pel nuovo ridotto sotto la platea e per le riforme del palcoscenico e tiro delle scene etc. etc.

Nelle opere di costruzione in ferro spiegò la ben nota attività ed abilità la Società Nazionale delle Officine di Savigliano; per quelle di cemento armato, la Ditta Gianassi e Pollino; per gli impianti di ventilazione e di riscaldamento la ditta G. Buscaglione; e per tutto l'impianto elettrico l'Ing. Guidetti Serra.

Mercè l'attività febbrile da tutti spiegata, specie nelle ultime settimane, tutte le opere di ricostruzione, adattamenti, nuovi impianti ed arredamenti hanno potuto essere compiute a tempo, e la sera del 26 dicembre 1905 il nuovo Teatro Regio rigurgitante di pubblico e tra la soddisfazione generale poté, come si è detto in principio, essere solennemente inaugurato coll'opera *Siegfried*.

A. FRIZZI.

MATERIALE FERROVIARIO

LO STATO ATTUALE DEL PROBLEMA SULL'AGGANCIAMENTO AUTOMATICO DEI VEICOLI FERROVIARI.

(Continuazione e fine)

I dispositivi del primo tipo presentano il grave inconveniente di abbassare l'asse di trazione, per non meno di 240 mm., rispetto al piano medio orizzontale del telaio, che è il più prossimo al centro di gravità del veicolo. Il montaggio in piano basso, come si è già accennato più innanzi, porta ad inconvenienti in marcia considerevoli, dovuti alla differenza di livello tra l'antico ed il nuovo attacco, cosa che facilita i deragliamenti, dei quali le esperienze di Essen hanno dimostrata tutta la gravità. Esso richiede una costruzione più massiccia per collegarlo all'intelaiatura, che sormonta l'unione, onde questa possa trasmettere con tutta sicurezza gli urti che riceve nella sua posizione eccentrica. D'altronde l'esperienza americana dimostra che, a motivo del peso ognor crescente dei treni moderni, gli apparecchi d'attacco disposti in piano basso si strappano dai telai, tanto che quelle ferrovie, riconoscendo l'errore tecnico commesso e la superiorità del dispositivo in piano normale, cercano ora di rimediarsi e studiano il modo di far coincidere il piano medio del telaio con quello dell'attacco, come si rileva dalle recenti costruzioni della *Pressed Steel Car Company di Pittsburgh*.

Altro difetto, d'ordine meccanico, segnala ancora giustamente il Nolte in nel suo laborioso rapporto all'ultimo Congresso ferroviario (1905), dal quale desumiamo il calcolo seguente, che servirà ancor più a dimostrare come il dispositivo non debba assolutamente essere preso in considerazione, dovendo bastare l'errore americano a sconsigliarci un illogico tentativo consimile in Europa.

Nel veicolo ferroviario, che marcia di moto uniforme, la

molla di trazione fa equilibrio alla sua resistenza e quelle di sospensione al suo peso; quindi la cassa col telaio possono essere trattati come un sistema rigido libero.

Orbene la massima parte di accidenti ferroviari è dovuta all'arresto immediato del veicolo od almeno ad una riduzione istantanea di velocità, per effetto di una forza F grandissima (fig. 72). Durante la brevissima (millesimi di secondo)

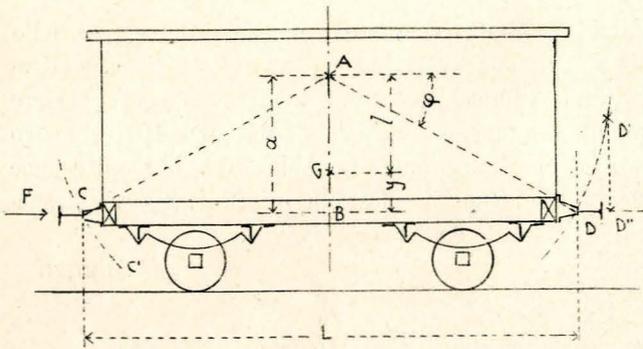


Fig. 72. Come si comporta un veicolo soggetto ad urto.

inflexione delle molle reagenti, la velocità del veicolo non viene alterata: soltanto in fin di corsa elastica del respintore nasce la F , che si manifesta sul telaio e sulla cassa. Questo nuovo movimento è una rotazione attorno ad un asse ideale avente per traccia A (asse di percussione), che imprime alle custodie oscillazioni circolari CC' , DD' , aventi per centro A , il quale dista dal piano d'urto di :

$$a = l + \frac{\rho^2}{l},$$

in cui la l è la distanza di A dal centro di gravità G del sistema rigido libero e ρ il raggio d'inerzia rispetto al centro G della sua massa M , esclusi naturalmente gli assi montati, per tener conto del giuoco tra piastre di guardia e boccole: avvertendo inoltre che si trascurano le deviazioni dei punti C e D dagli archi CC' , DD' dovute, nel momento dell'urto, al cessare della reazione (minima in confronto ad F) delle molle di sostegno, le quali non fanno più equilibrio al peso del veicolo. La sicurezza del ruotabile seguente esige che D colpisca il telaio e non la cassa (la quale andrebbe immediatamente distrutta); occorre cioè che la proiezione verticale dell'arco DD' sia minima ossia che diventi :

$$D'D'' = \frac{D D''}{\tan \phi}.$$

Ma :

$$\tan \phi = \frac{2 a}{L};$$

occorre dunque che diventi minima l'espressione

$$D D'' \frac{L}{2 a},$$

cioè che si riduca al minimo DD'' (distanza tra i veicoli) e si allontani l'asse di percussione dal piano d'urto.

Risulta ancora che :

$$a = l + y,$$

y essendo la distanza di G dal piano d'urto B ; ne segue che:

$$y \times l = \rho^2$$

donde :

$$a = y + \frac{I}{M y}$$

ora I è il momento d'inerzia della massa M rispetto ad un asse orizzontale passante per G .

Poichè y è piccolissimo in confronto ad $\frac{I}{M}$, a cresce rapidamente a misura che y diminuisce.

Si realizza l'allontanamento del piano d'urto dall'asse di percussione, riducendo al minimo y , ossia avvicinando il più possibile il centro di gravità del veicolo al piano d'accoppiamento.

Il ricordato disastro di Glasgow (fig. 31) dimostra purtroppo la verità di questa teoria, che di per sè basterebbe ad affermare l'inferiorità ed il pericolo degli attacchi in piano basso, dispositivi che, a titolo d'informazione, rendono anche praticamente difficile il maneggio del tenditore attuale, a motivo del loro eccessivo ingombro nella zona occupata dalle gambe dell'agganciato. Il calcolo esposto dimostra ancora la necessità di avere un attacco il quale si colleghi in maniera da impedire il sollevamento di un veicolo per rispetto all'altro e ne contrasti con sufficiente efficacia la rotazione attorno all'asse ideale di percussione. Con ciò ed in caso di accidenti, si ovvierebbe al pericolo, ora frequentissimo, di avere le casse (in legno) completamente distrutte dalle intelajature (in ferro) che precedono, fenomeno che rende più immani i disastri.

Il dispositivo, applicato dallo Stato bavarese, vien raccomandato dalle ferrovie tedesche del Sud perchè facilita la messa in opera dei passaggi d'intercomunicazione sulle vetture, i quali impedirebbero altrimenti il disarmo delle teste, montate in piano normale. In realtà questo vantaggio non esiste, perchè, all'atto in cui si accoppiano o separano i veicoli, il soffietto dev'essere ritirato nella sua guaina ed i ponticelli sollevati preventivamente. Inoltre ambedue questi accessori potrebbero conservare ugualmente la forma e posizione attuale, non essendo cosa difficile e nemmeno pericolosa portarne le loro intelajature in ferro ad appoggiare mobilmente sugli organi dell'accoppiatore, purchè le teste siano convenientemente foggiate sull'estradosso e non ne contrastino la mobilità. Oltre a tutti questi inconvenienti tecnici, il montaggio in piano basso ha contro di sè l'aumento di spesa considerevole, dovuta al peso accessorio risultante dai rinforzi che il telaio richiede per reagire alle azioni eccentriche.

I dispositivi compresi nella seconda categoria presentano un gran numero di bulloni suscettibili di usura, riescono troppo complicati e pesanti, specie se debbono mascherare il gancio attuale. Sono difficili da maneggiare, tanto più se l'articolazione si fa nel piano orizzontale, che richiede il sollevamento di un peso non indifferente.

La complicazione di questi sistemi deriva dalla difficoltà cinematica di poter fissare la testa sull'asse di trazione, mantenendovela assolutamente stabile quando funziona.

Se la montatura avviene in piano basso, non si hanno che a ripetere gli inconvenienti segnalati per la I categoria.

Gli apparecchi della terza serie facilitano l'urto del gancio ordinario con la testa del vagone equipaggiato secondo il nuovo sistema, nè si prestano all'uso del tenditore attuale, che occorrerebbe sostituire con altri raccorciati, difficili a costruirsi e che importano spese evidentemente superflue; a meno di adottare una maglia accessoria, che non consentirebbe la messa in tensione dei ruotabili.

Anche per il quarto tipo si debbono ripetere le stesse osservazioni già lamentate nel terzo, poichè il gancio ordinario vi figura spostato di 120 mm. in avanti rispetto alla posizione primitiva e richiede la messa in opera di un tenditore raccorciato, senza che sia possibile, in caso di rottura di questo, l'impiego del tenditore normale che pende al gancio del veicolo affacciato, e che non può dare al convoglio la stabilità di marcia desiderata.

La quinta categoria comprende un tipo di attacco, il quale richiede la contemporanea generale adozione sua, senza alcun periodo preventivo di transizione, periodo che è assolutamente indispensabile per la regolarità di esercizio e la economia della spesa, che deve anzitutto potersi ripartire in vari bilanci, ed essere inoltre possibilmente risparmiata sui veicoli vetusti e di non lontana demolizione, ai quali ogni trasformazione del genere sarebbe sconsigliabile. Il dispositivo della fig. 64 venne brevettato dal prof. Jedlicka di Praga ed è, allo stato presente, ben lungi dal poter soddisfare alle esigenze di trazione ed urto, che concentra sugli organi attualmente in servizio. Il Sauer fa bensì rimarcare che l'apparecchio può essere convenientemente perfezionato, tanto da rendersi idoneo al lavoro voluto; inoltre fa osservare che si possono primamente preparare i veicoli, equipaggiando ogni telaio delle teste, salvo, dopo il lavoro preparatorio, provvedere alla loro messa in opera definitiva. Sotto questo aspetto il dispositivo entra a far parte di quelli compresi nella categoria VII, della quale parleremo tra poco.

I sistemi del sesto tipo soffrono degli inconvenienti già segnalati per quelli del terzo. Essi vorrebbero attuare un passaggio di transizione simile a quello adottato agli Stati Uniti, dal quale però differiscono molto le condizioni in cui si potrebbe effettuare, perchè non sarebbe possibile di mettere in sufficiente tensione i vagoni con respintori laterali a contatto. D'altra parte il principio non è punto raccomandabile, a causa dell'indebolimento permanente nei ganci, cui occorrerebbe praticare l'intaglio per l'anello o maglia ed il foro verticale del perno di fissazione, non tanto facile a sloggiare quando ha subito deformazioni statiche e dinamiche.

Vi sono infine gli innumerevoli dispositivi raggruppati nella categoria VII. Per operare la transizione si fa in questo modo. Tutti i vagoni d'una rete vengono montati con l'apparecchio di trazione ed urto, mentre l'asta porta sempre il gancio col tenditore in uso. Equipaggiato così tutto il materiale, si sostituisce il gancio con la testa automatica, della quale si munisce già il ruotabile, sospendendola ai longheroni, perchè la sostituzione possa avvenire in qualunque punto esso si trovi. Fatta questa, si mette il

gancio col tenditore al posto che aveva la testa e l'operazione può esser fatta su tutta la rete in due o tre giorni.

Gran difetto di questa proposta è l'assoluta deficienza di economia durante il lungo periodo di transizione. Solo dopo aver spesi per buon numero di anni molti milioni, si incomincerà a trarne vantaggi finanziari e filantropici, cosa che non è possibile realizzare, anche in misura limitata e graduale fin dal principio della innovazione, e che parrebbe dover essere assolutamente essenziale per compensare al sacrificio che richiederebbe.

Esperienze ancora più recenti e condotte con mezzi analoghi a quelli finora esposti vennero fatte, sempre in Germania, a cura di una Commissione reale prussiana. Di essi è dato ampio resoconto nell'*Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung* del settembre-ottobre 1904.

I tipi di accoppiatore automatico provati furono i seguenti: Janney (fig. 73), Trojan (fig. 74), Atlas (fig. 75),

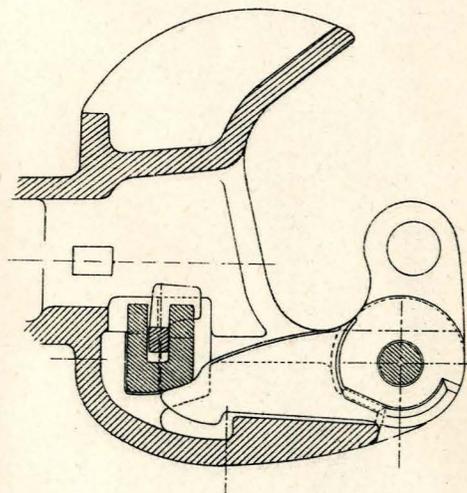


Fig. 73. — Testa Janney.

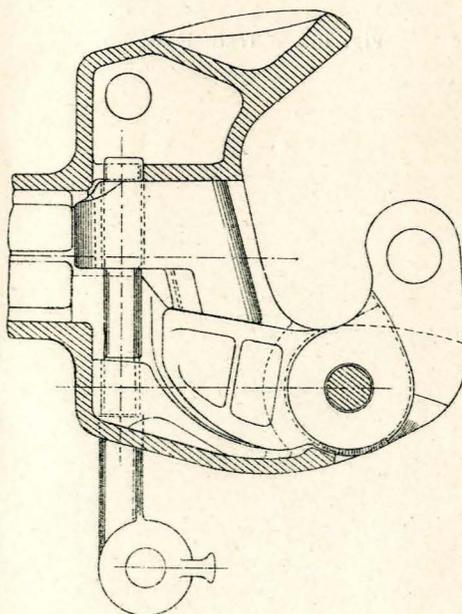


Fig. 74. — Testa Trojan.

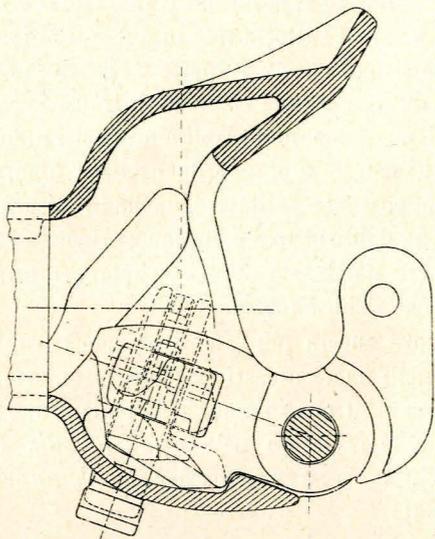


Fig. 75. — Testa Atlas.

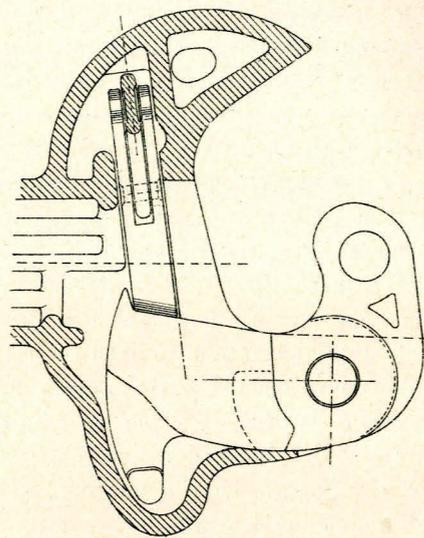


Fig. 78. — Testa Buckeye.

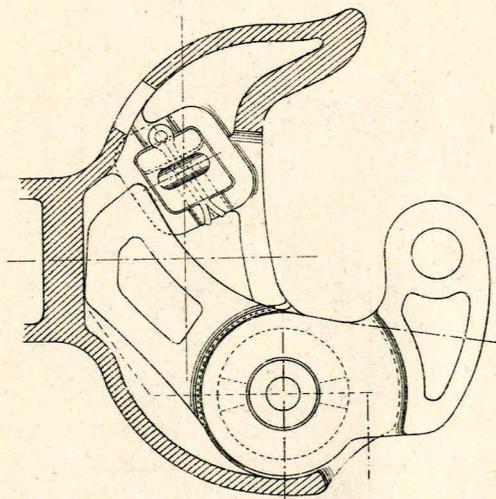


Fig. 76. — Testa Eastman.

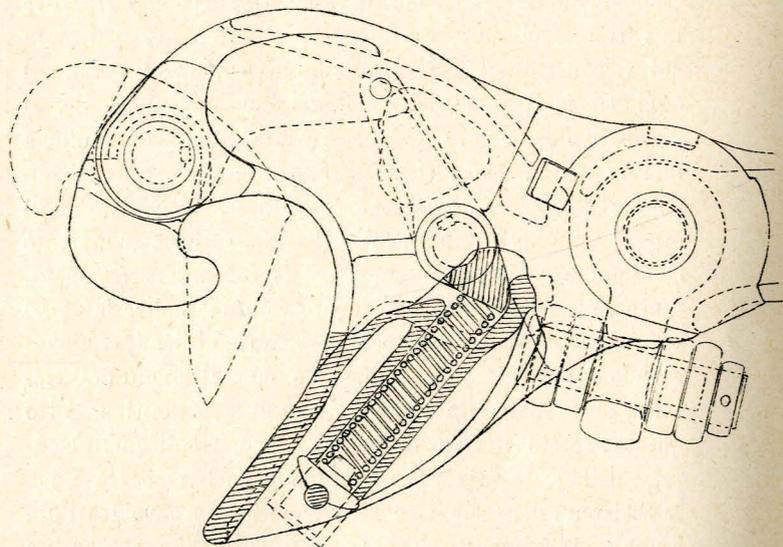


Fig. 79. — Testa tipo tedesco (Winkelschwen).

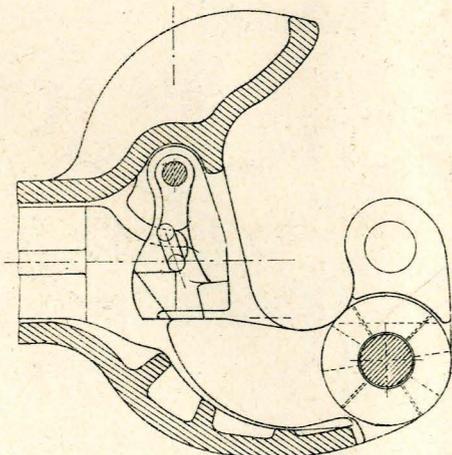


Fig. 77. — Testa Gould.

Eastman (fig. 76), Gould (fig. 77), Buckeye (fig. 78) e la testa tipo tedesco uncinata (fig. 79); quasi tutti hanno però dato luogo a scioglimenti spontanei in particolari contingenze di servizio.

Le prove dovevano farsi con modalità ed in condizioni ben determinate e portarono ad una seduta riepilogativa, tenutasi nel maggio 1904 a Karlsruhe. La Commissione ben mise in evidenza nella voluminosa relazione, corredata da tavole, i vantaggi e gli inconvenienti dei diversi sistemi, ma non fece nessuna proposta concreta al riguardo, limitandosi ad invitare le Amministrazioni interessate perchè proseguano le esperienze sull'agganciamento automatico.

Non possiamo por fine a questa rapida esposizione senza accennare all'apparecchio dell'ing. Boirault in esperimento sulle ferrovie dell'Etat Français e che forma il più recente

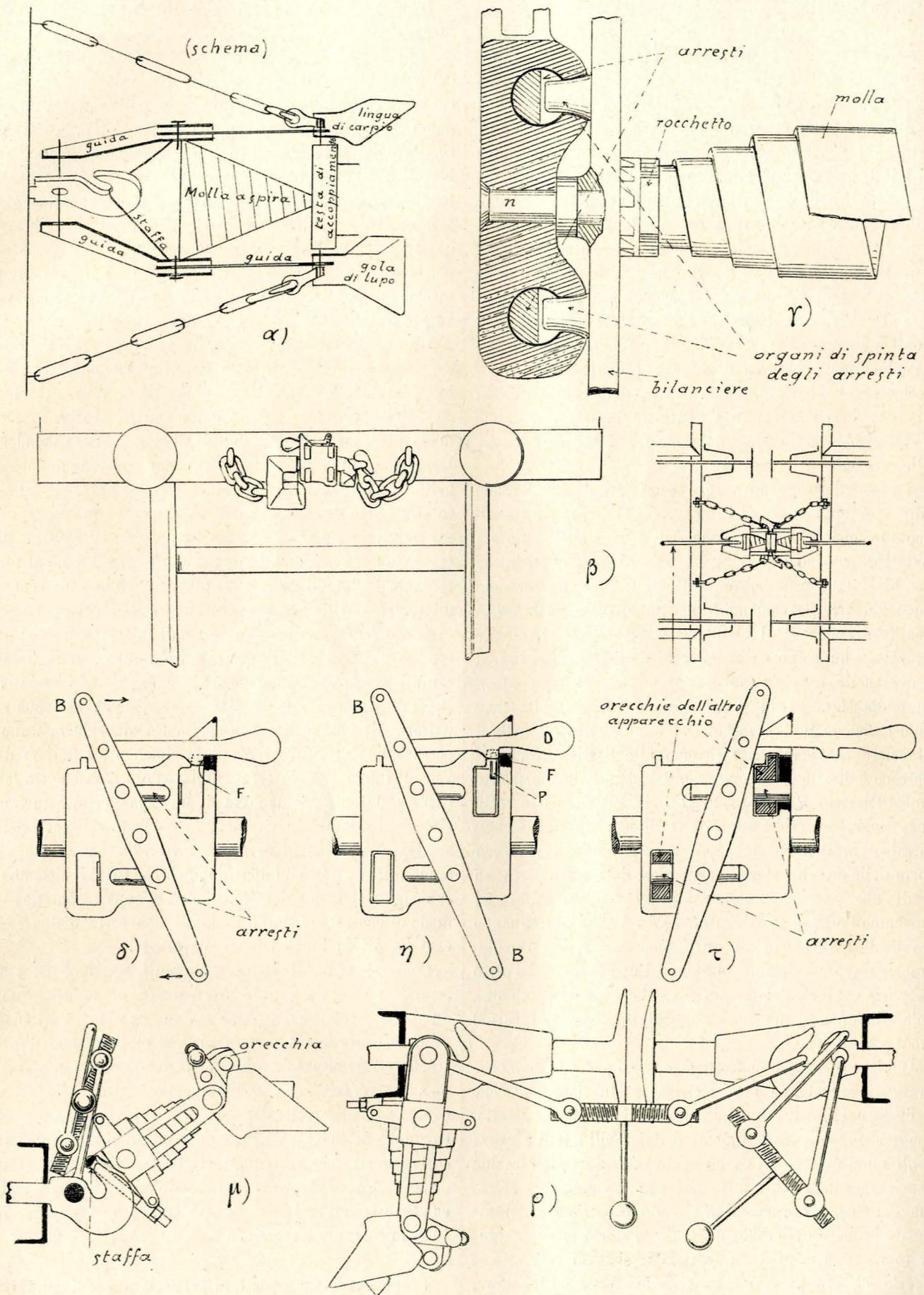


Fig. 80. — Attacco Boirault.

congegno studiato specificatamente per il materiale europeo cui non apporta alcuna modificazione tanto al telaio che agli accessori di trazione ed urto in servizio.

Anche la Società Paris-Orléans se ne sta occupando e noi riportiamo il disegno del sistema nella fig. 80, in cui lo schema (α) dimostra il suo modo di funzionare. La testa di accoppiamento può girare attorno a due perni sostenuti da guide sui lati, le quali, completate da una molla centrale, formano un quadro elastico estensibile. Tutto l'apparecchio è collegato al gancio attuale per mezzo di un bollone; è sostenuto in posizione orizzontale da una staffa articolata alle guide, la quale abbraccia il gancio; rimane inoltre centrato dalle stesse catene di sicurezza del veicolo, che si fanno agganciare al quadro e costituiscono l'attacco elastico di riserva. L'unione presenta l'aspetto della figura α : dovendosi effettuare l'accoppiamento con un vagone ordinario, tutto l'apparecchio viene abbassato, previo distacco delle catene e staffa; per metterlo poi nuovamente in servizio si solleva, fino a che la staffa abbia fatto presa nel gancio, ristabilendo l'unione delle catene.

La testa d'accoppiamento porta sul davanti due orecchie e due aperture rettangolari (fig. μ , τ e β) disposte diagonalmente in modo che le orecchie, dell'una delle due teste a contatto, possano introdursi nelle aperture dell'altra. Le orecchie hanno poi dei fori cilindrici, in cui penetrano opportuni arresti, comandati nel moto di va (attacco) e vieni (separazione) dal bilanciante elastico (fig. γ), mobile attorno ad un perno n e manovrato dall'esterno dei vagoni con catenelle, le quali fanno capo ai punti B (fig. δ ed ν). La molla (fig. γ) tende sempre a mantenere il bilanciante nella posizione di chiuso (fig. τ). Tirando sulle catenelle il bilanciante ruota in senso inverso alle flecchie, gli arresti scorrono e disarmano le orecchie, il sistema rimane fissato contro l'arresto F dall'organo D. Poichè il bilanciante resta in tensione, basterebbe sollevare D perchè si effettui la chiusura degli arresti. Questo movimento automatico avviene per opera delle orecchie stesse, la superiore delle quali porta un risalto che, penetrando nella cavità rettangolare, solleva ad un tempo l'organo D e determina l'accoppiamento. Quando i veicoli si avvicinano, i due apparecchi vengono o dovrebbero venir esattamente guidati l'uno in faccia all'altro da pezzi convenienti: un imbuto, che l'inventore chiama gola di lupo, ed un maschio, definito lingua di carpio (vedi schema α).

Questo dispositivo, molto ingegnoso, si presenta però poco pratico e robusto, data la precisione di funzionamento che richiede e la quantità di piccoli organi di cui è costituito, che debbono riuscire facilmente deteriorabili e folli a causa degli sforzi obliqui cui vanno soggetti. Presenta inoltre una deficienza capitale nel fatto che non consente uno sforzo maggiore degli apparecchi in servizio, condizione assolutamente principe del problema. Tutto lo sforzo viene concentrato nel gancio attuale; essendo il sistema collegato a questo col perno stesso che trattiene le maglie del tenditore, si indebolisce l'efficacia di questo perno, poichè se ne aumenta la lunghezza e di conseguenza il momento flettente.

L'automaticità dell'apparecchio riposa sul lavoro di un mezzo elastico torcente, non sempre consigliabile, che si produce inoltre per comando di un rocchetto a denti, l'aderenza del quale contro il bilanciante deve naturalmente mancare col cedimento graduale o rottura della molla. La manovra a mano per la messa in servizio od esclusione dell'ordigno deve risultare senza dubbio faticosa, poichè l'agganciatore è obbligato a sollevare un peso di circa 60 kg.; notando che il tenditore, quando lavora l'apparecchio, rimane permanentemente disposto all'insù, contro le pareti del carro (fig. μ), con difficoltà per la conservazione dei portafanali al centro, per la messa in opera dei soffiotti e passaggi di intercomunicazione e per il trasporto di quelle merci, che richiedono vagoni congiunti.

L'apparecchio si trova di regola armato e pronto all'accoppiamento; volendo quindi impedire l'unione dei ruotabili durante le manovre (lavoro normale), si disarmo il bilanciante di un veicolo, a mezzo del manubrio D (fig. δ) scomodo a manovrarsi dall'esterno, gli arresti allora prendono la posizione di chiuso e le orecchie non possono più entrare nelle aperture. Sebbene il quadro elastico provveda ad assorbire l'urto violento di contatto, tuttavia gli arresti, che pei primi lo ricevono e trasmettono, devono soffrirne col tempo un certo danno, con pregiudizio non dubbio al funzionamento loro di va e vieni, tutto compromesso anche da minime parziali deformazioni ed avarie. Osserviamo ancora che la riserva è data dalle catene di sicurezza, che occorrerà mantenere o ristabilire ai veicoli, anche per la necessaria centratura cinematica dell'apparecchio. Il dispositivo Boirault non consente poi la soppressione avvenire dei repulsori, di conseguenza non permette di ridurre i moti perturbatori al convoglio e l'avvicinamento ulteriore dei veicoli. Infine quando i ruotabili sono in tensione tra loro (per es. durante la manovra di un treno pesante in tracciato non orizzontale, caso non infrequente sui binari delle stazioni e dei parchi di smistamento) lo sganciamento si rende faticoso e quasi impossibile, perchè tutto il sistema di catenaccio rimane calettato. Inoltre l'apparecchio non dà modo di controllare dall'esterno ad una certa distanza, se esso ha o non funzionato regolarmente.

Come si vede, il sistema Boirault, qualora offra in servizio idoneità e durata convenienti, cosa sulla quale dubita fortemente chi scrive e che non può esser sanzionata se non da un lungo laborioso servizio, in condizioni d'urto, trazione e frenature eccezionali, quali si verificano giornalmente in pratica, si presenta meglio indicato alle reti secondarie ed al servizio dei convogli viaggiatori leggeri, più che alla effettuazione dei pesantissimi treni merci moderni sulle grandi linee, pei quali si impone l'adozione di un dispositivo assolutamente semplice, robusto ed ultrapotente, che tenda soddisfare alle esigenze dell'oggi ed a quelle future, in continuo incremento.

*

I tentativi finora esposti, in particolare quelli della Germania, sono evidentemente interessanti e tutte le persone che li seguono possono ritrarne profitto. Una decisione in merito

è però ancora molto prematura, specie per quanto si riferisce all'eventuale adozione dell'accoppiatore americano, che non è riconosciuto come l'ideale degli attacchi nemmeno agli S. U. stessi, ove il suo impiego dà sempre luogo a gran numero di continui inconvenienti e difetti. Le circostanze differenti in cui ci troviamo nell'Europa, ed a questo proposito le obiezioni tanto assennate quanto autorevoli degli inglesi, i quali fanno appunto rimarcare, ciò che è di tutta evidenza, la diversa compagine e minor robustezza del materiale europeo in confronto a quello americano, per dissimili condizioni d'esercizio notevolmente discordanti tra loro, debbono consigliare una riflessione matura e seria sull'argomento.

Gli innegabili benefizi, che si possono desiderare e trarre dallo studio di questo problema, lo rendono certo importantissimo ed il momento odierno di risveglio generale gli si offre favorevole, sia per quel fremito di vita novella che agita e muove le industrie, dando incremento salutare ai commerci ed ai trasporti, sia per le nuove vie di circolazione aperte a più ampi e celeri svolgimenti dei traffici, sia infine per quei costanti sforzi dai vari Stati rivolti alla migliorìa dei mezzi e sistemi singoli di comunicazione. Invenzioni ed apparecchi si seguono perciò numerosi e variano all'infinito: pochi sono però quelli che si avvicinano, per risultati, alle complesse condizioni del problema, mentre la maggior parte degli inventori, senza un preventivo e ponderato esame della questione, affatica invano attorno a chimere inattuabili.

Non sarà quindi fuor di luogo rammentare, a complemento di quanto si è già detto nelle prime pagine di questa notizia, che, per la soluzione del problema, qualunque sia il congegno essenziale di attacco ideato, occorre aver ben presenti alcuni concetti fondamentali, da servire come primo indirizzo e norma cardine di ogni ricerca sull'argomento.

Anzitutto l'assoluta necessità di raddoppiare almeno, in potenza, lo sforzo di attacco, sforzo presentemente scarso alle aumentate esigenze di trazione, che si vorrebbero conseguire per economia di esercizio. Ampliare in parallelo l'efficacia della repulsione, che non arriva alle 7 tonn. con gli apparecchi odierni, mentre in servizio, specie durante le operazioni di smistamento, si verificano urti di oltre 20 tonn., i quali non possono a meno di danneggiare seriamente ruotabili e merci.

Inoltre occorrerebbe integrare con un solo dispositivo l'organo di trazione con quello respingente, per raggiungere uniforme contemporaneità di movimenti nei due sensi. Infatti con gli apparecchi odierni la distanza tra due veicoli è massima quando l'attacco è in tensione: per una subitanea brusca compressione, il tenditore si allenta, diminuisce la distanza in funzione dell'urto e segue poi uno strappo, non appena ripristinata la distanza massima, strappo tanto più violento, quanto più i ruotabili vennero avvicinati in precedenza e che va crescendo in misura sensibile verso la coda del treno. Durante la marcia nasce una serie infinita di urti e controurti, dovuti alla reazione dei respintori, che

si oppongono al libero slancio dei veicoli, tanto più se i respintori stessi non furono ben serrati tra di loro, cosa difficile ad ottenersi, coi mezzi insufficienti di cui si dispone ora. Ciò determina un'andatura instabile ed un permanente moto di serpeggio, che si trasmette gradatamente aumentato nelle varie vetture, con sgradevole fastidio al viaggiatore e danno al materiale.

Il fenomeno risulta ancor più nocivo in curva. Quando avviene che due veicoli vi si trovano iscritti, i loro assi montati formano un angolo che dipende dal raggio della curva e dal passo rigido dei ruotabili stessi. La tensione delle molle nelle custodie dei respintori differisce sulle due parti (interna ed esterna), nasce quindi un momento di rotazione dei veicoli, momento equilibrato dall'aumentata pressione radiale tra i bordini dei cerchioni e le ruotaie. Se la distanza dei repulsori è grande, per rispetto alla mezzeria del carro, cresce il valore numerico del momento di rotazione, che diventa sempre più nocivo.

Presentemente la distanza accennata è massima (1720 mm. in media); ne risulta su due vetture a carrelli, per es., iscritte entro una curva di m. 160 un momento di circa 850 kg., se la distanza fosse limitata ad un metro, il momento si ridurrebbe a poco più di 500 kg., con tendenza graduale a diminuire, se i respintori venissero ulteriormente avvicinati all'asse di trazione.

Questi ragionamenti consigliano ai tecnici l'abbandono della repulsione attuale e suggeriscono di ridurla nella zona centrale del telaio, soluzione che offre anche un altro vantaggio.

È noto che la resistenza del mezzo (atmosfera) in cui si muove il treno oppone alla trazione elementi importanti (1), che variano con la velocità, direzione di marcia e stato dell'aria. La composizione del convoglio, sotto questo riguardo, dev'essere tenuta in gran conto perchè tra i veicoli figurano spazi liberi; maggiori sono questi e maggiore è la superficie del carro che non è protetta dal precedente, di conseguenza tanto più sensibile la resistenza al moto. Orbene se si perviene ad abbandonare la repulsione laterale, integrandola col dispositivo stesso dell'attacco, è possibile avvicinare i veicoli; consegue che, oltre ad una riduzione di lunghezza utile del treno, con guadagno corrispondente di carico, si vengono a mascherare maggiormente le testate dei veicoli e si riduce la resistenza opposta dall'aria e dal vento.

Si avverta ancora che la corsa dell'apparecchio d'urto non dev'essere troppo limitata, se si vuol ottenere un lavoro elastico sufficiente. Nel dispositivo americano detto spostamento, è di circa 35 mm. (S. U.) e venne elevato a mm. 50 negli adattamenti ricordati della Mosca-Kazane. Si osserva però da noi che questa corsa non risulta bastevole ed occorrerebbe aumentarla ulteriormente, perchè il

(1) Questi elementi sono di valutazione difficile; intorno ad essi hanno fatto ricerche molti autori, quali: PONCELET, DAVIS, BARBIER, ASPINAL, DINES, NIPHER, GOSS, DUBUAT, PAMBOUR, CALLENT, COLARDEAU, DEHARME, PULIN, ecc., cui sono dovute le varie leggi e coefficienti sperimentali di uso corrente.

veicolo europeo è costruttivamente più debole di quello americano, richiede quindi una repulsione molto più efficace, che lo garantisca dalle scosse violenti, senz'essere troppo rigida.

Quanto alla automaticità dell'attacco, essa va intesa nel senso che non abbia a far sparire del tutto la responsabilità degli agenti, l'azione od omissione dei quali non deve restar immune da eventuali effetti fiscali, altrimenti l'andamento del servizio non si concilierebbe più con la sicurezza della circolazione. Occorre sempre che il personale sia obbligato con suo atto volitivo e deliberato ad armare od escludere l'apparecchio, salvo poi che il movimento essenziale di questo avvenga da sé nelle condizioni determinate e necessarie, o rimanga inerte, mantenendo naturalmente una posizione di equilibrio stabile nei due casi.

Oltre a tutto ciò non sarà superfluo ripetere che l'adozione generale di un sistema, sia pure il più perfetto, non può avvenire prima di un certo numero di anni, per varie ragioni finanziarie, tecniche e politiche già messe in rilievo. Dunque si debbono prevedere tre periodi: il primo (stato preparatorio) durante il quale occorre poter accoppiare pochi veicoli modificati con altri (i più) allo stato ordinario; il secondo (vera transizione) comprende il passaggio dal vecchio al nuovo sistema e deve abbreviarsi quanto più è possibile; il terzo (periodo definitivo) in cui l'attacco attuale deve sparire senz'altro, con pochissimi e possibilmente nessun cambiamento al nuovo, riducendo in pari tempo al minimo la distanza tra i veicoli.

Per questo sarebbe preferibile: anzitutto che prima dell'ultimo periodo i due attacchi possano coesistere indisturbati e siano costantemente pronti al servizio, senza l'impiego di accessori volanti o manovre soverchiamente lunghe, non consigliabili; in secondo luogo, poichè necessita che i respintori rimangano in opera durante il passaggio e siano tolti solo più tardi contemporaneamente al raccorciamento dell'attacco, che l'organo d'unione possa, con estrema facilità e spesa limitata, esser ridotto alla misura giusta (conclusioni del Lochner alla conferenza di Strasburgo, 1900, e suggerimenti della Commissione reale prussiana riunitasi a Karlsruhe nel maggio 1904).

Il problema a cui si deve provvedere è tra i più ardui da risolvere, dato il cozzo delle varie esigenze imposte, l'agitarsi dei diversi interessi, l'eccesso di critiche, per cui nessuna potente volontà ebbe ancora l'ardire di additare la via, con proposte concrete e definite e soprattutto data l'irrisolutezza dominante in ogni cosa, che minacci di sconvolgere il passato. Questo è certo un retaggio prezioso, l'unico tesoro della vita umana, di cui nessuno vorrebbe spogliarsi: alta però e sublime sta la legge dell'evoluzione e del progresso, che deve tendere alla ricerca del meglio ed alla perfezione di quanto si è già conquistato, con aspirazioni che sospingano e muovano incessantemente lo spirito umano. Per quanto le difficoltà siano gravi, non bisogna dunque arrestarsi; il problema deve essere affrontato senza esitanze, con energia e con iniziative pari alla vastità ed al-

l'importanza che rappresenta nell'ambito umanitario ed economico, onde migliorare l'esercizio ferroviario, in virtù del quale scorre nelle Società moderne rigoglioso e veloce il sangue della ricchezza e dell'affratellamento tra gli uomini.

Torino, marzo 1906.

NICOLA PAVIA.

ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI MILANO DEL 1906

I.

Dalla prima idea al giorno dell'inaugurazione

Proposta fin dal 1901 per iniziativa della *Lega navale italiana*, ma col più modesto programma di una semplice mostra di *mezzi di trasporto, fluviali e marittimi*, e subito dopo estesa ai mezzi di trasporto *terrestri*, col nobile intento di solennizzare l'apertura della nuova linea internazionale del Sempione, e di riunire in una pubblica mostra, quali preziosi cimeli della storia della civiltà dei popoli, tutti i congegni che la scienza meccanica ha ideato e perfezionato per il traforo delle lunghe gallerie, l'Esposizione internazionale di Milano, a misura che andava protrahendosi la data dell'avvenimento che volevasi con essa solennizzare, vide moltiplicarsi attorno a sé le idee, le proposte d'ingrandimento e fortunatamente anche i mezzi finanziari, onde finì d'acconsentire a rendersi più geniale e più attraente per la maggior parte del pubblico coll'ammettere la sezione delle *Belle arti*, limitata però agli artisti italiani, e coll'aggiungersi altre sezioni internazionali di non minore importanza, quali l'*Arte decorativa*, la *Galleria del lavoro* per le arti industriali, l'*Aeronautica*, la *Metrologia*, l'*Agraria*, la *Piscicoltura*, la *Previdenza*, e l'*Igiene pubblica* coll'*Assistenza sanitaria nei trasporti*.

Era la prima volta che l'Italia diventava la sede di una Esposizione internazionale di tante industrie, e Milano doveva sentire tutto il dovere, ed ha assunto con tutto l'impegno l'onore di rappresentare l'Italia in così solenne occasione.

*

La scelta della località era il problema di maggiore difficoltà che primo si presentava da risolvere, quando mancava ancora del tutto la conoscenza del quantitativo d'area coperta occorrente. Dapprima non volevasi ricorrere a località eccentriche, mancanti di attrattive e sfornite di impianti per pubblici servizi; epperò venivano escluse la Piazza d'Armi e le aree al di là della Stazione centrale, e la discussione veniva a cadere tra le due uniche località: il Parco ed i pubblici giardini col contiguo Bastione.

Il dibattito fu lungo e vivace, ma infine il Comitato si decise per il Parco, e con ragione, poichè nei così detti *Giardini pubblici* le gallerie, addossate tra loro e chiuse fra lunghi filari d'alberi non potevano offrire da alcun punto di vista un effetto estetico d'insieme. D'altronde credevasi allora sufficiente un'area coperta di 80 mila o tutto al più di 100 mila metri quadrati, e con tale limitata esigenza era possibile rispettare le piantagioni dei viali, ed usufruire della grandiosità del Parco, dall'imponente mole del restaurato *Castello*, sede di importanti musei, allo storico ed elegante *Arco della Pace*.

Affermatosi sull'idea di fare l'Esposizione al Parco, il Comitato deliberava però di lasciar libera l'*Arena* per destinarla a spettacoli grandiosi ed a festeggiamenti, mentre prendeva formale impegno verso il Municipio di rispettare, nel collocamento delle Gallerie per le diverse Mostre, la disposizione dei viali e le piantagioni relative, nonchè le macchie principali.

Con questi criteri indisse il 5 dicembre 1902 fra gli Architetti italiani un concorso che si chiuse il 31 marzo 1903 colla presentazione di 18 progetti, stati esposti, con busta suggellata, al pubblico nel salone del Pulvinare all'Arena, dal 10 al 20 aprile.

Erano stabiliti due premi, il 1° di lire 5000, il secondo di lire 2000. Dopo una prima ed una seconda eliminazione, non rimasero in discussione che 4 progetti e con una votazione segreta la Giuria finì per trovarsi ancora innanzi 3 progetti, fra i quali, dopo ulteriore esame ed a maggioranza decise che non vi era l'*ottimo* voluto dal Programma di concorso, e propose al Comitato esecutivo, e questi accettò, di dividere il 1° premio di L. 5000 fra i due progetti giudicati primi, di cui risultarono autori: per uno gli Architetti Sebastiano Locati ed Orsino Bongi, e per l'altro gli Ingegneri Bianchi, Magnani e Rondoni. Il 2° premio di L. 2000 toccava all'Architetto Annibale Rigotti di Torino.

I vincitori del 1° premio presentavano entro il maggio 1903 i loro progetti modificati secondo le viste della Giuria, e questa venne nella decisione di scegliere quello degli Architetti Locati e Bongi, e di affidare all'Architetto Locati la direzione tecnico-artistica dei lavori, riservandosi di commettere agli Ingegneri Bianchi, Magnani e Rondoni lo studio di quegli altri edifici che già prevedevansi non avrebbero trovato posto al Parco.

Ed infatti non tardava ad affacciarsi al Comitato la indeclinabile necessità di trasportare in Piazza d'Armi l'Esposizione del materiale ferroviario, per la quale si ventilavano proposte gigantesche, come quella di una stazione vera in pieno esercizio, e la Mostra dei trasporti marittimi, per la quale volevasi, tra le altre cose, una grande nave transatlantica al naturale. Ora a tutto ciò era evidentemente impossibile far posto nel Parco.

Occorreva dunque pensare ad un nuovo riparto; ma bisognava accrescerne l'attrattiva per la generalità dei visitatori, e si pensò di aggiungervi una Galleria del lavoro industriale, ossia di macchine, o meglio di industrie in azione.

Per tal guisa, dopo animatissima, anzi vivacissima discussione della cittadinanza e della stampa, il Comitato esecutivo determinava di lasciare al Parco le Mostre di Belle arti e d'Arte decorativa, e la Mostra retrospettiva dei trasporti e di portare in Piazza d'Armi tutto il resto, collegando però i due recinti, siti ad una distanza di poco più di mille metri, con una tramvia elettrica elevata.

Le imprevedute difficoltà al compimento dei lavori del traforo del Sempione e la conseguente decisione di rinviare dal 1905 al 1906 l'apertura dell'Esposizione, vennero in buon punto a favorire lo studio di una generale distribuzione di edifici in Piazza d'Armi, della quale ebbero speciale incarico gli Ingegneri Bianchi Magnani e Rondoni.

Intanto crescevano le domande degli espositori, e le sottoscrizioni affluivano, ed il Comitato ne riceveva nuovo stimolo ad allargare i confini dell'impresa. L'appello rivolto alle Nazioni estere cominciava ad ottenere il desiderato successo, specialmente per opera della Francia e del suo *Comité français des Expositions à l'étranger*, e della Svizzera, cui tennero dietro con nobile emulazione l'Austria e l'Ungheria, la Germania, il Belgio, l'Inghilterra, la Serbia, l'America del Sud, il Messico, il Giappone, l'Olanda, il Portogallo, la Turchia, la Cina, il Marocco, la Persia, l'Uruguay, ecc., in complesso l'Esposizione è riuscita ad accogliere le mostre di circa 40 Nazioni, di cui 24 ufficialmente rappresentate.

In una parola, l'Esposizione internazionale di Milano assunse, quasi senza volerlo, il carattere di una Esposizione mondiale. Ed il Comitato non tardò ad accorgersi che anche l'intera Piazza d'Armi diveniva insufficiente a contenere tutte le Mostre alla medesima destinate, per la maggior estensione che esse andavano prendendo, ed il numero delle Nazioni che vi partecipavano e fini per decidersi a prendere in affitto un lotto di terreni attigui, al Sud della Piazza d'Armi, destinandolospecialmente alla

Mostra della Metrologia, ed alla Galleria ed al parco dell'Aeronautica.

*

L'Esposizione è stata così definitivamente divisa in X Sezioni, cioè:

- I. Trasporti terrestri, Aeronautica, Metrologia.
- II. Trasporti marittimi e fluviali.
- III. Previdenza.
- IV. Arte decorativa.
- V. Galleria del lavoro per le Arti industriali.
- VI. Mostra retrospettiva dei trasporti.
- VII. Piscicoltura.
- VIII. Agraria.
- IX. Igiene pubblica, igiene ed assistenza sanitaria nei trasporti.
- X. Belle arti.

Tutte le sezioni sono internazionali, salvo quella delle Belle arti che è nazionale.

*

Il *piano finanziario* adottato per la grandiosa impresa è stato in gran parte tracciato su quelli delle precedenti Esposizioni, ma in parte ha ricevuto anch'esso il suo contingente di novità, essendo nuovo il concetto della creazione delle azioni di serie B, con cui la cittadinanza con un minimo e temporaneo versamento di denaro veniva chiamata ad offrire una larga garanzia e forte appoggio morale all'impresa del Comitato.

Questa nuova forma di concorso è stata adottata, crediamo per la prima volta, per l'Esposizione di Düsseldorf, la quale è costata 8 milioni, ed i sottoscrittori delle obbligazioni non ebbero a versare che il 5 per 100 della somma sottoscritta, obbligandosi a concorrere in proporzione di questa per colmare il disavanzo che eventualmente fosse per risultare alla chiusura dei conti.

Furono così stabilite dal Comitato della Esposizione di Milano le azioni della serie A di lire 100, le quali devono essere versate integralmente dai sottoscrittori che non intendono assumere impegni a scadenza, e le azioni della serie B, di lire 1000, di cui un decimo soltanto deve essere versato.

Venne inoltre costituito un primo fondo di garanzia, che presentemente ammonta a lire 2 113 000 ed è formato dai contributi di S. M. il Re (lire 100 mila), del Comune di Milano (1 milione), della Cassa di Risparmio (lire 300 mila), della Camera di Commercio lire 100 mila, del Consiglio provinciale (lire 100 mila) e del Governo (lire 500 mila) oltre ai concorsi minori di altre Camere di Commercio e di diversi Comuni.

L'eventuale disavanzo dovrà essere in prima linea sopportato dal detto fondo di garanzia, e se questo risulterà sufficiente, saranno interamente rimborsate le azioni di L. 100, ed il decimo versato dalle azioni della serie B. Nel caso che la differenza fra gli introiti d'esercizio e le spese superasse il fondo di garanzia, le azioni A e B saranno chiamate a concorrere a colmare l'eccedenza in proporzione del loro valore nominale. Per tal modo il Comitato veniva ad avere dalle azioni di serie B un aiuto efficacissimo per ottenere nel corso della impresa le occorrenti sovvenzioni dagli Istituti bancari.

La pubblica sottoscrizione iniziata dai giornali cittadini e dagli istituti bancari non tardò a progredire, mentre estendevansi il concetto ed il programma dell'internazionalità dell'Esposizione, e crediamo che la cifra sia ascesa a circa sei milioni, ma finanziariamente l'impresa dell'Esposizione è assai più importante; dicesi che il suo bilancio attuale si aggiri intorno ai dodici milioni.

L'area compresa nel recinto di tutta l'Esposizione è arrivata ad 1 milione di metri quadrati in un recinto o perimetro di circa 5 chilometri di sviluppo.

Nei due recinti si elevarono ben 225 tra edifici principali o gallerie, padiglioni e chioschi, i quali presentano un'area coperta di circa 300 mila metri quadrati.

*

Riservandoci di presentare in altro numero ai lettori con l'aiuto di una conveniente planimetria la distribuzione generale degli edifici, vediamo ancora sommariamente come siasi provveduto dal Comitato per i più importanti *servizi tecnici*.

L'acqua potabile occorrente ai bisogni dell'Esposizione viene somministrata dal Municipio. La distribuzione al Parco fu ottenuta con opportune modificazioni ed ampliamenti alla rete preesistente. In Piazza d'Armi fu fatto appositamente l'impianto di una tubazione ad anello, alimentata in tre punti diversi, cioè dall'impianto municipale di Piazza d'Armi, e dalle tubazioni di via Buonarroti e di via Domodossola. In questo anello sono distribuite numerose prese anche per idranti di inaffiamento delle strade e per il servizio in caso di incendio.

Per l'alimentazione delle *fontane*, il Comitato ha fatto eseguire dalla ditta Piana tre pozzi al Parco e tre in Piazza d'Armi; ed il sollevamento dell'acqua è ottenuto al Parco da pompa a motore del tipo Diesel, della ditta F.lli Sulzer, ed in Piazza d'Armi da una pompa della Ditta Worthington azionata da motore elettrico della ditta Gadda, a 3000 volt. Tutto il macchinario è stato somministrato gratuitamente dalle Ditte, e messo in opera a spese del Comitato.

Per la *distribuzione del gas luce*, esistendo di già al Parco alcune tubazioni, esse furono facilmente sistemate e completate. Ma nella Piazza d'Armi bisognò fare un impianto apposito, costituito da un tubo principale di 400 mm. e da altri di diramazione, di diametri minori.

Per la quantità occorrente di *energia elettrica*, sia a scopo di illuminazione che di forza motrice, il Comitato dopo aver caldeggiata l'idea di crearsi un impianto proprio ed indipendente col concorso di alcune Ditte, e quindi di presentare un vero impianto termo-elettrico in azione, finì per la ristrettezza del tempo di ricorrere alla Società Edison servendosi di energia elettrica trifase a 3600 volt e 42 periodi.

Con apposite sotto-stazioni di trasformazione nel recinto dell'Esposizione (in n. di 4 al Parco, ed in n. di 7 in Piazza d'Armi), viene abbassato il potenziale a 320 volt per la illuminazione esterna, ed a 160 volt per la illuminazione nell'interno delle gallerie e per sviluppo di forza motrice.

Per garantirsi dagli inconvenienti di possibili interruzioni di corrente, si eseguirono nel Parco ed in Piazza d'Armi due circuiti di sicurezza a corrente continua, alimentati da batterie di accumulatori e destinati ad alimentare lampade a corrente continua distribuite in tutti i viali dell'Esposizione collo scopo di servire di guida per sfollare il pubblico dal recinto in caso di interruzione nella corrente alternata.

Per il servizio di guardia notturno tutte le gallerie sono illuminate da lampadine ad incandescenza.

Le occorrenti *opere di fognatura* non presentarono troppa difficoltà. Al Parco i liquidi di rifiuto saranno smaltiti per mezzo dei condotti preesistenti alla periferia e dei corsi d'acqua interni, roggia Rigosella e roggia Castello, le quali ultime riceveranno naturalmente le sole acque bianche.

In Piazza d'Armi si è pure utilizzata la fognatura preesistente, opportunamente modificata ed ampliata, ed ancor qui si tenero distinte le acque bianche dalle acque nere. Per le prime esisteva già una rete di condotti facenti capo al collettore sul lato sud della Piazza d'Armi, che scarica nella roggia San Siro, e fu costruito un nuovo collettore trasversale intermedio per raccogliere le acque dei tratti superiori e scaricarle per mezzo di un nuovo grosso collettore di m. 1,60 x 1,60 nell'Olonia; questi lavori di carattere permanente sono stati eseguiti dal Municipio, ma il Comitato dell'Esposizione vi ha concorso con forte somma.

Per le acque nere si costruì un'apposita rete di tubi di *grés*, con serbatoi di cacciata d'acqua, per favorire e assicurare il movimento del liquame, che vien fatto scaricare nella fognatura municipale di via Buonarroti.

Infine il servizio di *trasporto e distribuzione delle merci* al Parco si è dovuto eseguire coi carri ordinari; in Piazza d'Armi si poté stabilire un apposito binario ad anello, allacciato alla stazione ferroviaria del Sempione.

Il servizio *telefonico* nell'interno dell'Esposizione è stato assunto dalla Società telefonica per l'Alta Italia a mezzo di due centrali: una al Parco e l'altra in Piazza d'Armi, collegate fra loro e con la rete urbana. Per lo speciale servizio telefonico del Comitato funziona un sistema autonomo di 20 apparecchi.

Alla segnalazione degli incendi ha provveduto la ditta Siemens e Halske con un sistema di avvisatori in serie, di cui fornì gratuitamente gli apparecchi.

Gli impianti di tutti codesti servizi tecnici, ai quali abbiamo voluto sommariamente accennare, anche perchè costituiscono la parte più importante e faticosa del lavoro di preparazione, sebbene la meno appariscente, si son dovuti necessariamente studiare, e nel loro complesso e nei loro particolari, dall'Ufficio tecnico dell'Esposizione che ne diresse pure la esecuzione.

Nella Piazza d'Armi specialmente, in quell'area rettangolare di 500 x 600 metri, dove nulla o ben poco eravi di preparato e tutto si doveva creare, l'organizzazione di tali servizi non era certamente cosa di poco momento.

E così pure il tracciamento iniziale delle strade di comunicazione e dei viali, e quello successivo delle aiuole, e la loro sistemazione, dovevano pure formare oggetto di preoccupazione e di studio contemporaneamente a quello della distribuzione degli edifici. Ne assunse la direzione l'Architetto Giuseppe Sommaruga, coadiuvato dall'Ing. Damioli. Le piante che era necessario levare dal Parco era ovvio che dovessero essere trapiantate sulla Piazza d'Armi per formare i viali interni principali.

Questi lavori interni di giardinaggio si iniziarono sul finire del 1904, e incominciarono col trasporto, a mezzo dell'Impresa Ferrario, di circa 1200 piante dal Parco alla Piazza d'Armi, con una spesa complessiva d'oltre 30 mila lire.

La sistemazione del suolo delle strade di comunicazione fra i diversi edifici e dei grandi viali interni per mezzo dei rulli compattatori a vapore, e l'ornamento delle aiuole, sarà necessariamente l'opera affrettata dell'ultima ora, che come il collocamento degli oggetti nelle gallerie potrà anche protrarsi per quindici o venti giorni dopo la festa ufficiale e solenne dell'apertura, la quale ha avuto luogo il 28 aprile. G. S.

NOTIZIE

Resistenza di lastre in vetro armato. — È noto che il vetro armato, di cui l'impiego nelle costruzioni tende a divenire più frequente, si ottiene laminando due strati di vetro tra i quali si mette una maglia metallica. Il prodotto ottenuto presenta una coesione ed una tenacità rimarchevole, ma il suo principale vantaggio si riscontra nei casi di rottura, poichè i frammenti di vetro, invece di separarsi e cadere, sono trattiene dalla rete metallica.

Interessanti esperienze relative alla proprietà del vetro armato sono state fatte recentemente a Marsiglia dai signori Schlernitzaner e Crochet, direttori della Compagnia di St-Gobain. Su di una lastra di vetro armato, dello spessore di 6 mm., lunga m. 1,25 e larga m. 0,45, posta su due appoggi, si costruì un muro in mattoni ricoprente tutta la lastra; uno stricchiolo si produsse quando il carico raggiunse 475 Kg., ma non di meno si poté continuare ad aggiungere mattoni fino a 600 Kg. La lastra non si ruppe, ma rimase solamente incurvata e fessurata.

Una lastra identica alla precedente ha potuto sorreggere, senza rompersi, tre uomini seduti sovr'essa. Mattoni e palle d'acciaio, fatte cadere sul vetro armato, non ne cagionarono la rottura.

Una costruzione leggera colle pareti in vetro armato, avrebbe resistito vittoriosamente ad un fuoco vivo acceso nell'interno, mentre un vetro ordinario si rompe appena le prime fiamme lo lambiscono. Si comprende come questa particolarità faccia ricorrere al vetro armato per la costruzione di tettoie, scale, ecc.

Quest'ultima applicazione è senza dubbio la più geniale di tutte, poichè facilita l'illuminazione dei passaggi oscuri, di più le scale in vetro armato hanno una evidente superiorità su quelle di legno in caso di incendio. (La Rivista tecnica).

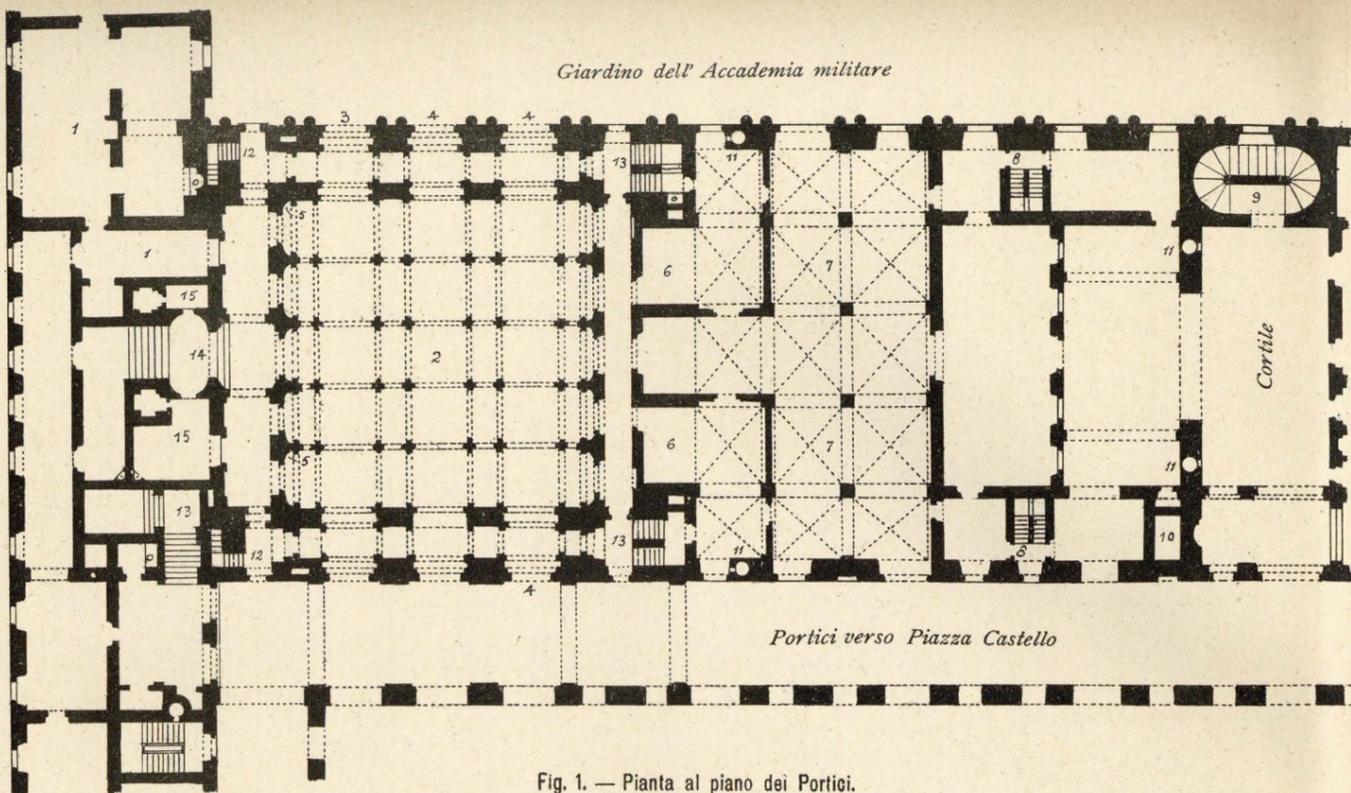


Fig. 1. — Pianta al piano dei Portici.

1. Locali della Stamperia reale. — 2. Vestibolo. — 3. Ingresso delle portantine. — 4. Passaggi per le vetture. — 5. Orinatoi. — 6. Corpo di guardia. — 7. Magazzini. — 8. Scale degli artisti. — 9. Rampa pei cavalli. — 10. Fogna. — 11. Pozzi d'acqua praticabili a tutti i piani. — 12. Scale pel loggione. — 13. Tre porte di sicurezza. — 14. Porta principale d'ingresso. — 15. Vendita dei biglietti.

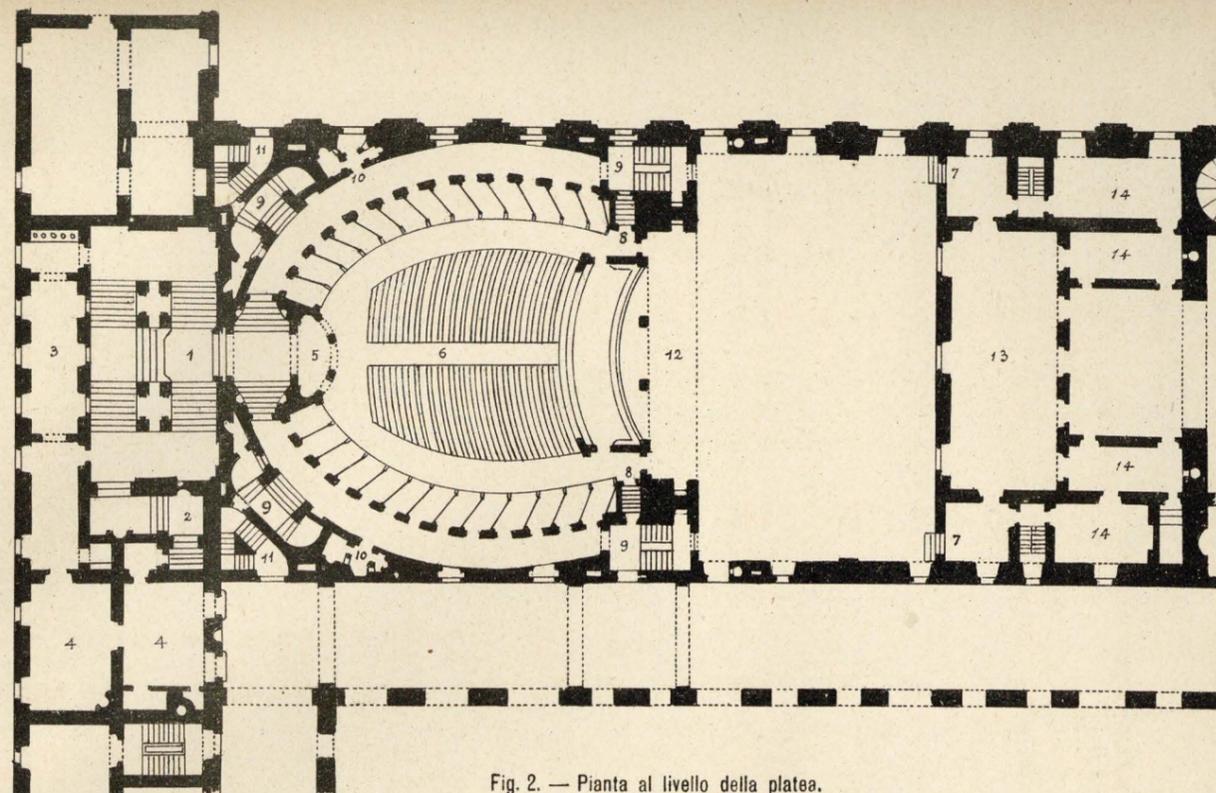


Fig. 2. — Pianta al livello della platea.

1. Scalone a doppia rampa. — 2. Altra scala d'uscita. — 3. Caffè. — 4. Stanze da giuoco. — 5. Ingresso principale della platea. — 6. Panche disposte a gradinata della platea. — 7. Ingressi alla scena. — 8. Scalette di uscita. — 9. Scale di accesso ai vari ordini di palchi. — 10. Latrine. — 11. Scale al loggione. — 12. Sotto palcoscenico con macchinario. — 13. Locale pei macchinisti. — 14. Magazzini diversi.

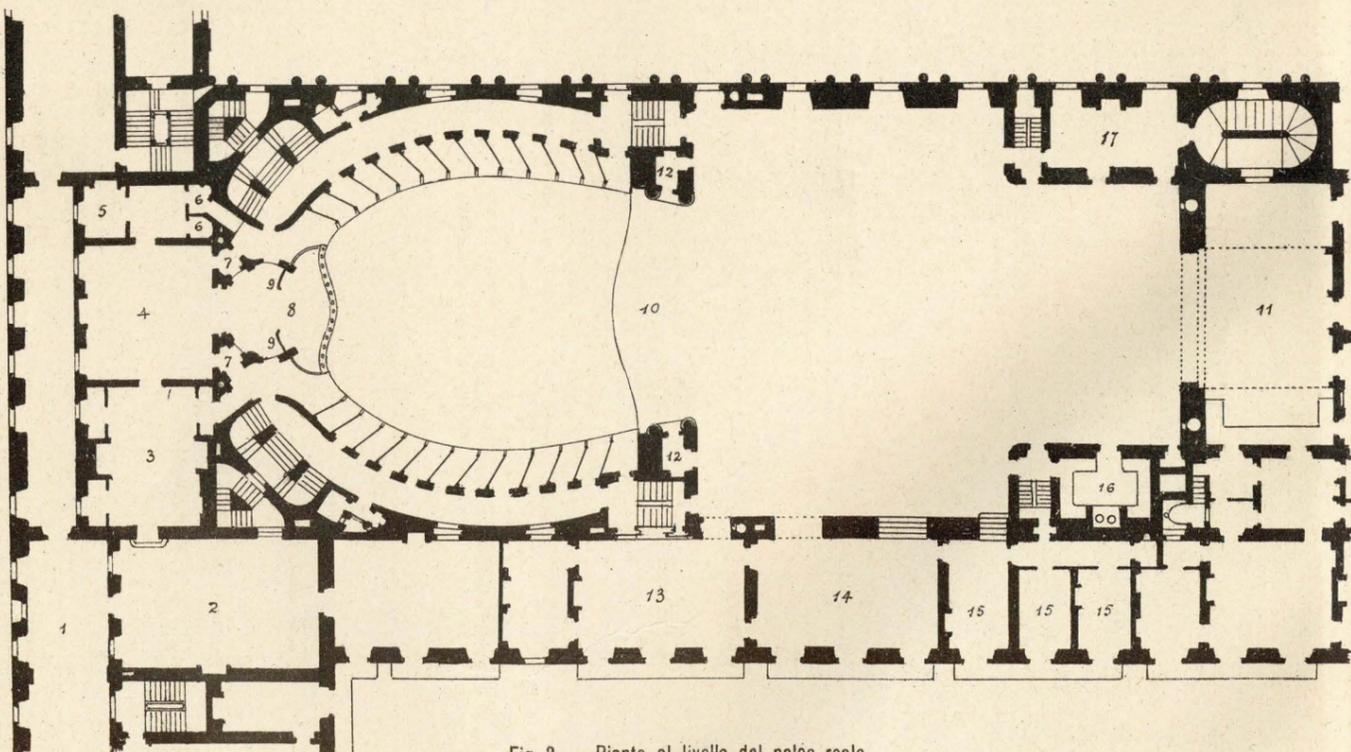


Fig. 3. — Pianta al livello del palco reale.

1. Galleria di arrivo della Corte. — 2. Sala delle guardie. — 3. Sala dei paggi. — 4. Sala della Corte. — 5. Gabinetto della Regina. — 6. Latrine. — 7. Ingresso ai palchi delle autorità. — 8. Ingresso al palco reale. — 9. Tramezze mobili di riduzione del palco reale. — 10. Proscenio. — 11. Prolungamento del palcoscenico adatto per eseguire fuochi artificiali. — 12. Palchi dei cantanti. — 13. Sala delle prove. — 14. Materiale di scena. — 15. Camerini per artisti. — 16. Lampisteria. — 17. Servi.

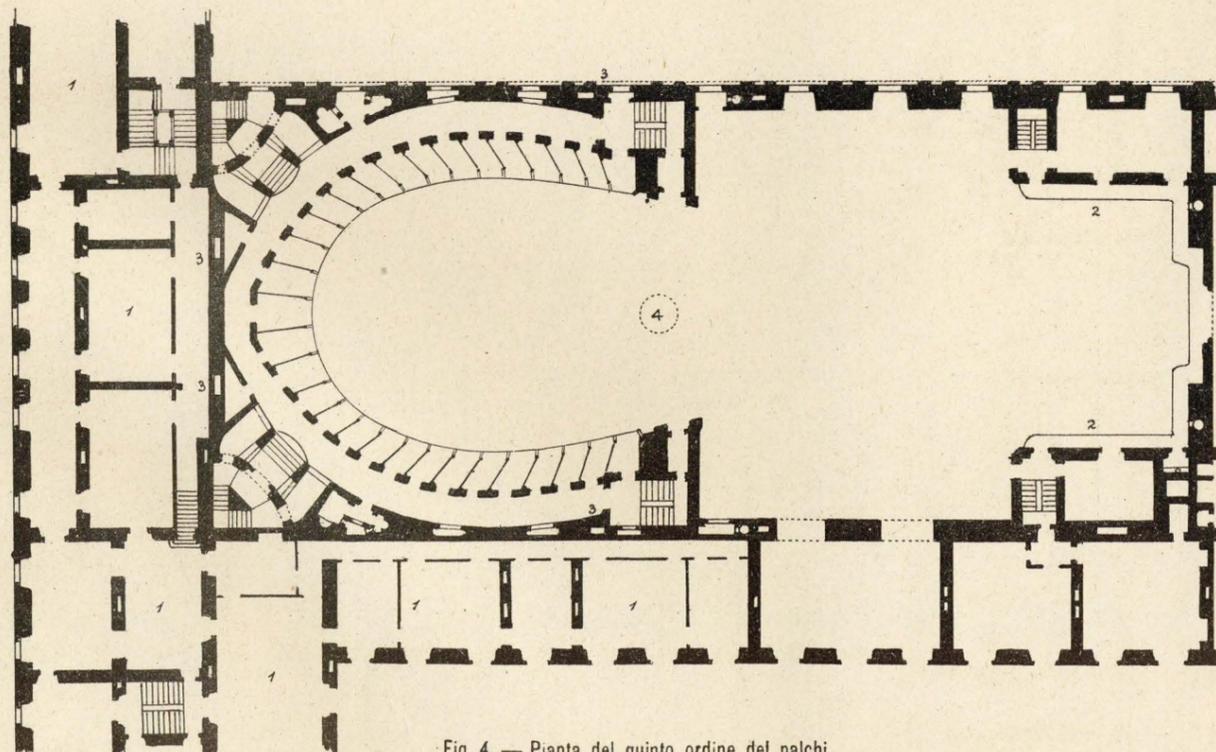
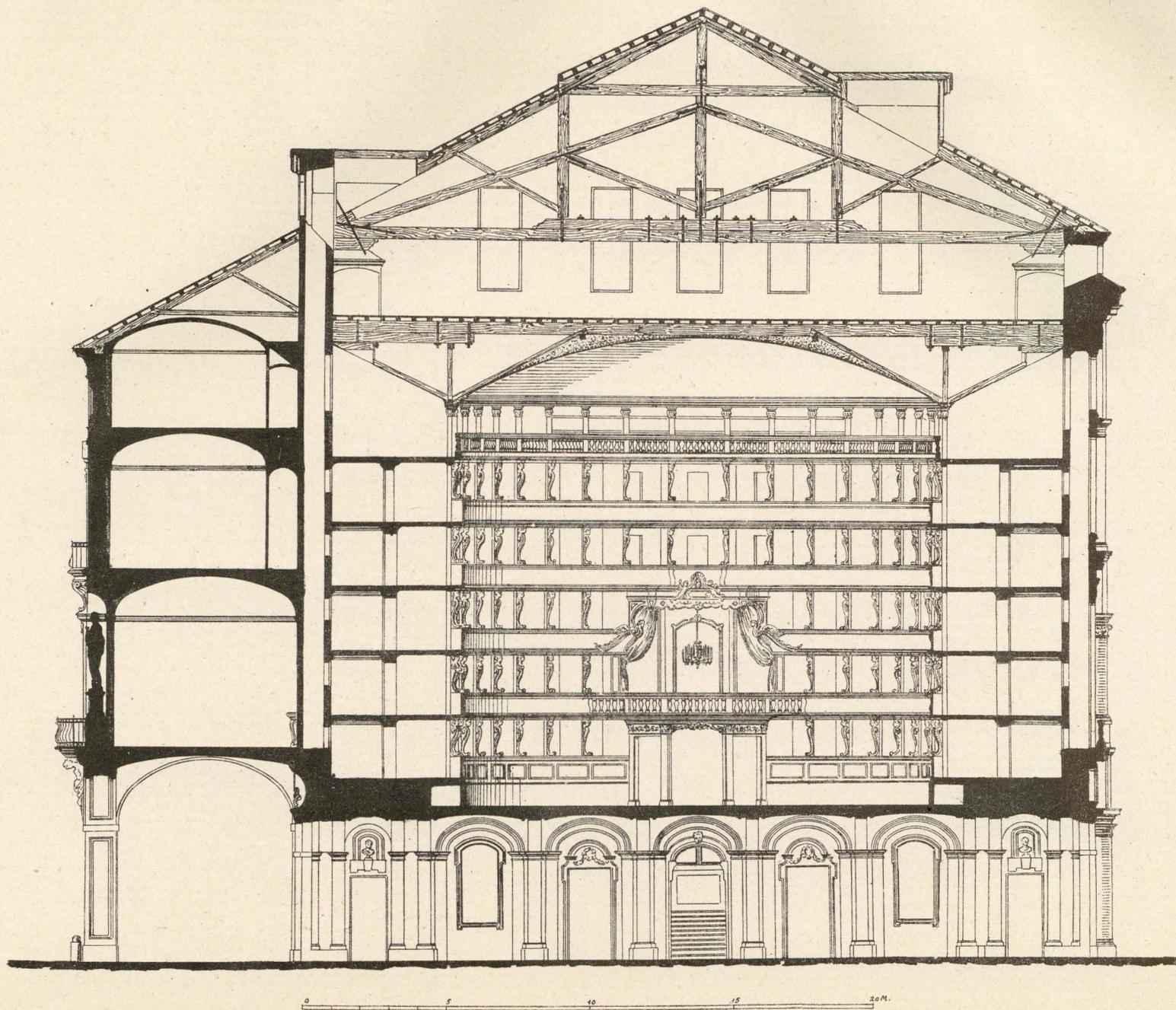


Fig. 4. — Pianta del quinto ordine dei palchi.

1. Locali estranei al teatro. — 2. Balcone per le manovre. — 3. Condotti del fumo di quattro caloriferi. — 4. Traccia di apertura circolare attraverso l'archivolto di proscenio per discesa di un lampadario di dodici torcie, negli intermezzi.

— Scala di 1: 440 —



IL TEATRO REGIO DI TORINO RIFORMATO SECONDO LE ESIGENZE MODERNE.

Tav. II. — SEZIONE TRASVERSALE DEL TEATRO ALL'EPOCA DELLA SUA COSTRUZIONE (1740). — (ARCH. B. ALFIERI).

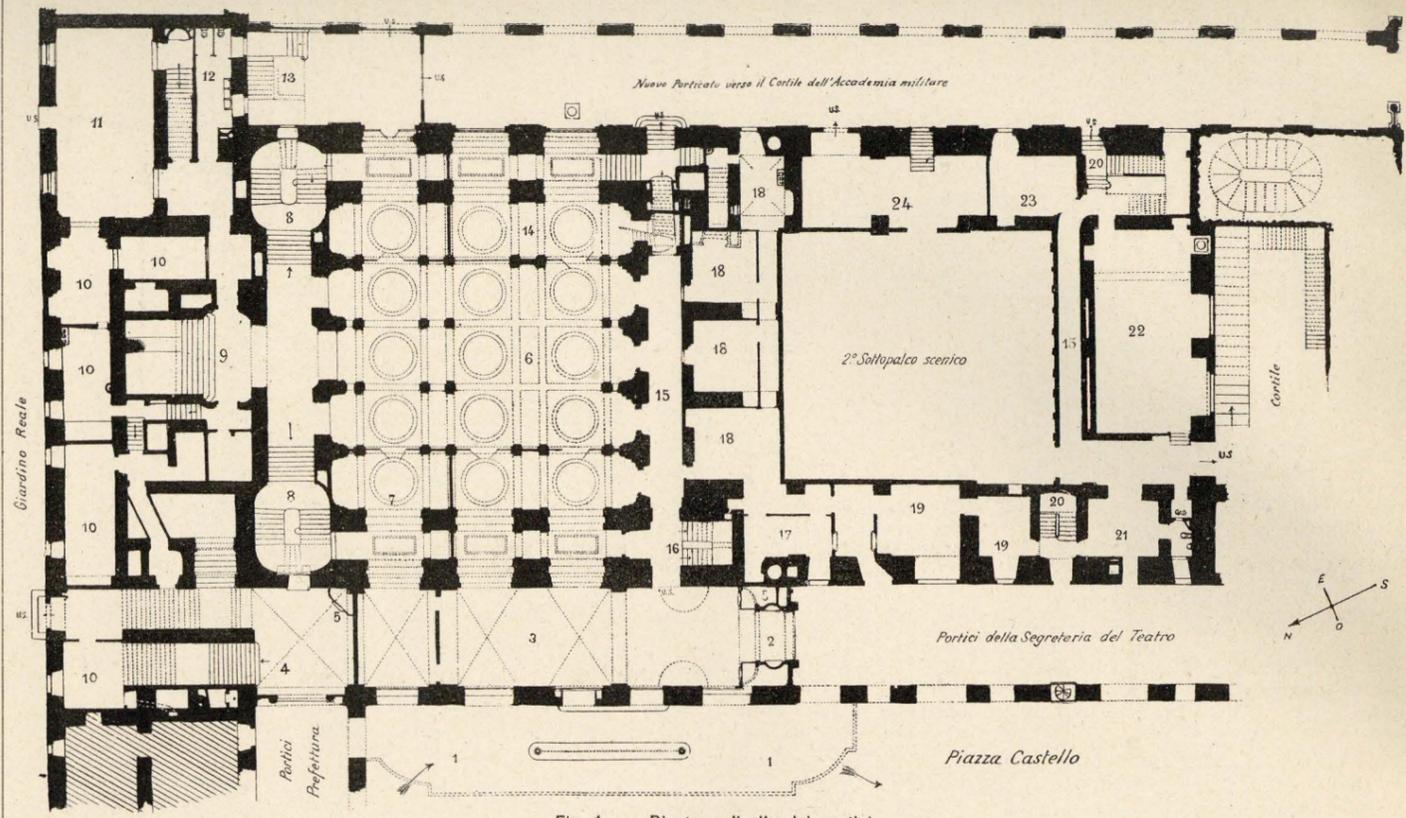


Fig. 1. — Pianta a livello dei portici.

1. Giro delle vetture al coperto. — 2. Ingresso principale pel pubblico. — 3. Atrio d'ingresso. — 4. Ingresso alle gallerie. — 5. Biglietti. — 6. Ridotto. — 7. Sala di aspetto per attesa vetture. — 8. Scale ai palchi. — 9. Scalone alla platea. — 10. Caffè e annessi. — 11. *Fumoir* per platea e palchi. — 12. Cessi. — 13. Scala sussidiaria per le gallerie. — 14. *Fumoir* per l'orchestra. — 15. Corridoi. — 16. Scala di soccorso. — 17. Portineria. — 18. Alloggio del portinaio. — 19. Segreteria. — 20. Scale degli artisti. — 21. Vestibolo d'ingresso al palcoscenico. — 22. Comparsa. — 23. Sartoria. — 24. Falegname. — U. S. Uscita di sicurezza. — V. Canne di ventilazione.

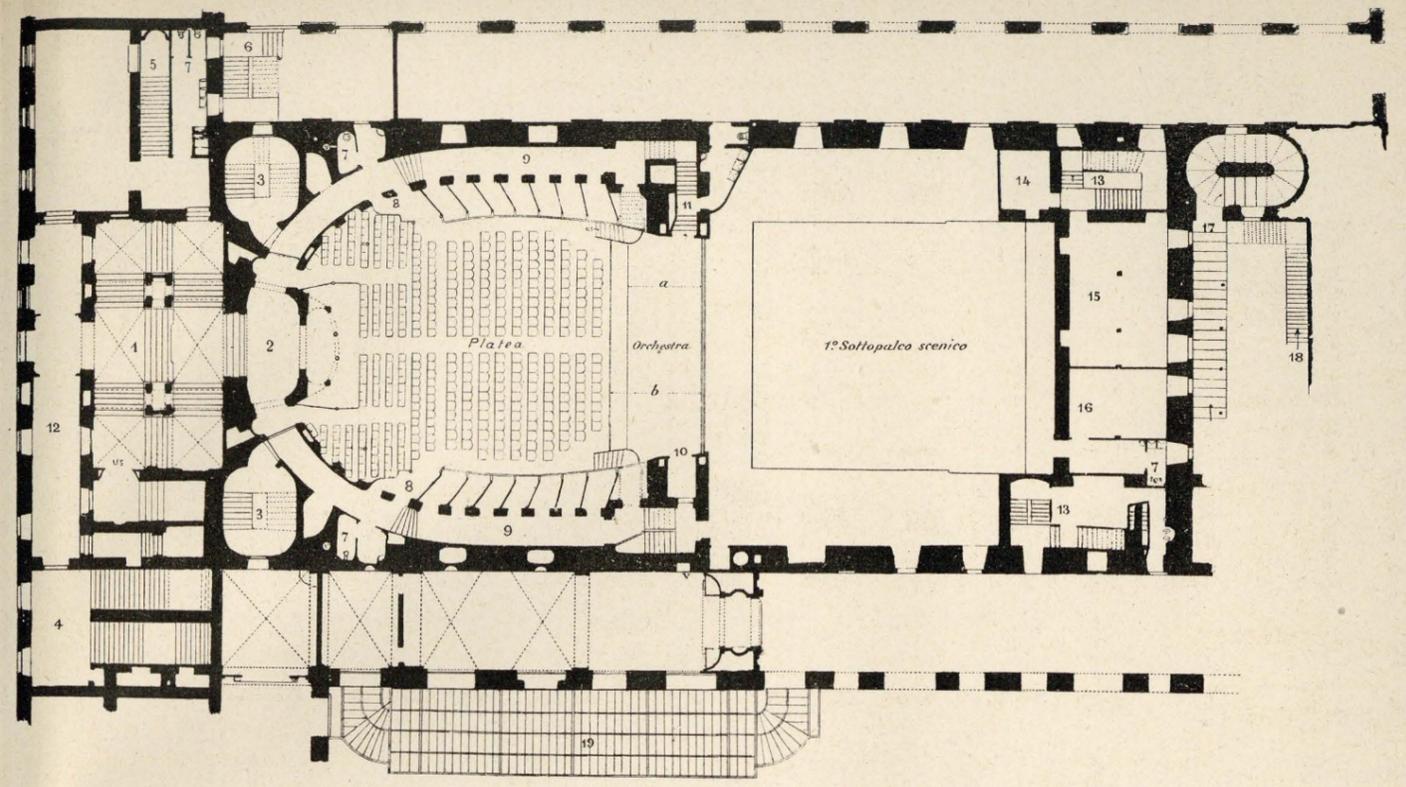


Fig. 2. — Pianta a livello della platea.

1. Scalone a doppia rampa. — 2. Ingresso alla platea. — 3. Scale ai palchi. — 4. Scala alle gallerie. — 5. Scala di discesa al *fumoir*. — 6. Scala sussidiaria per le gallerie. — 7. Cessi della platea. — 8. Ingressi alle poltrone ed ai posti distinti. — 9. Corridoio dei palchi di 1° ordine. — 10. Passaggio dell'orchestra. — 11. Uscita dell'orchestra e cesso per la stessa. — 12. Guardaroba. — 13. Scale al palcoscenico. — 14. Pompieri. — 15. Spogliatoio banda. — 16. Spogliatoio macchinisti. — 17. Rampa per cavalli. — 18. Scala delle masse. — 19. Pensilina a vetri. — a) Orchestra limitata a m. 4.55 di larghezza. — b) Ampliamento orchestra fino a m. 5.55.

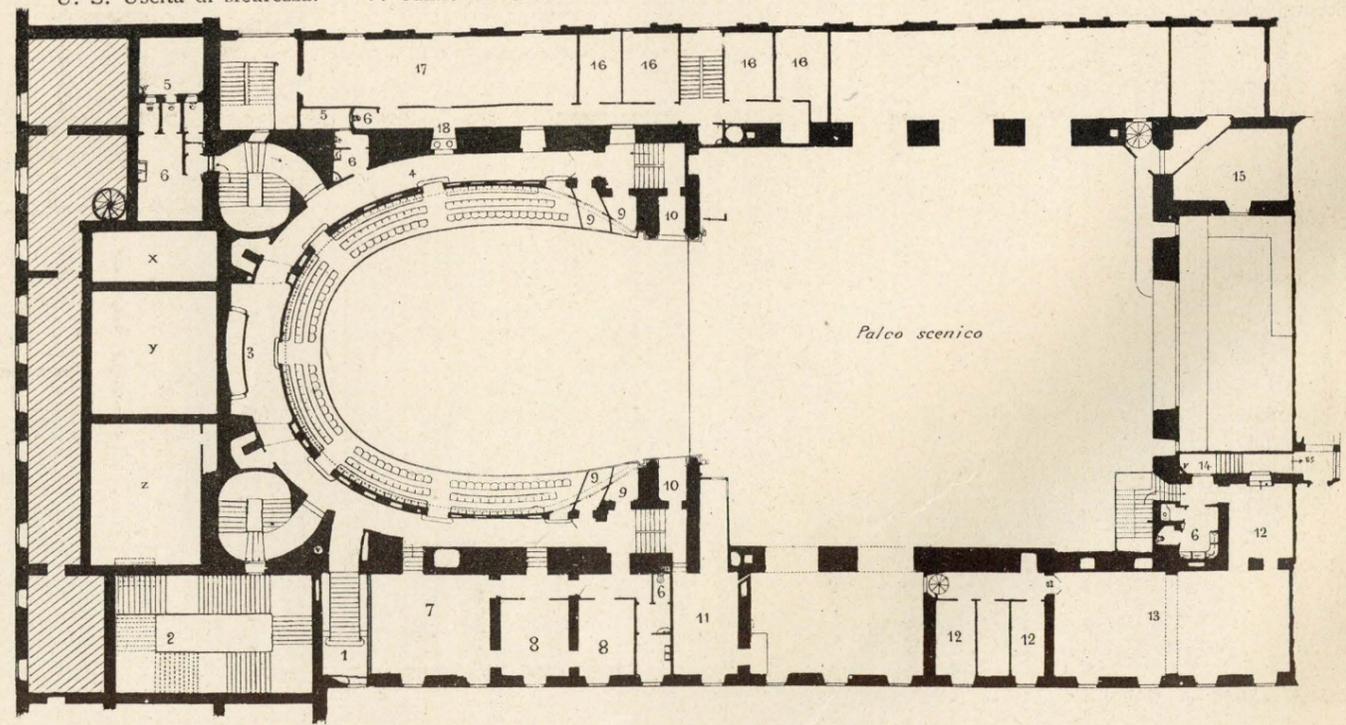


Fig. 3. — Pianta della prima galleria.

1. Scala sussidiaria alla 1ª galleria. — 2. Scala alle gallerie. — 3. Guardaroba. — 4. Corridoio della 1ª galleria. — 5. Pozzi di luce. — 6. Cessi. — 7. *Fumoir*. — 8. *Buffet*. — 9. *Boxes*. — 10. Palchi di proscenio. — 11. Eletttricisti. — 12. Camerini. — 13. Coristi. — 14. Scala di sicurezza. — 15. Masse. — 16. Mime. — 17. Coriste. — 18. Lavabo. — X. Y. Z. Parte superiore delle sale adiacenti al palco reale. — I locali tratteggiati non appartengono al teatro.

— Scala di 1:440 —

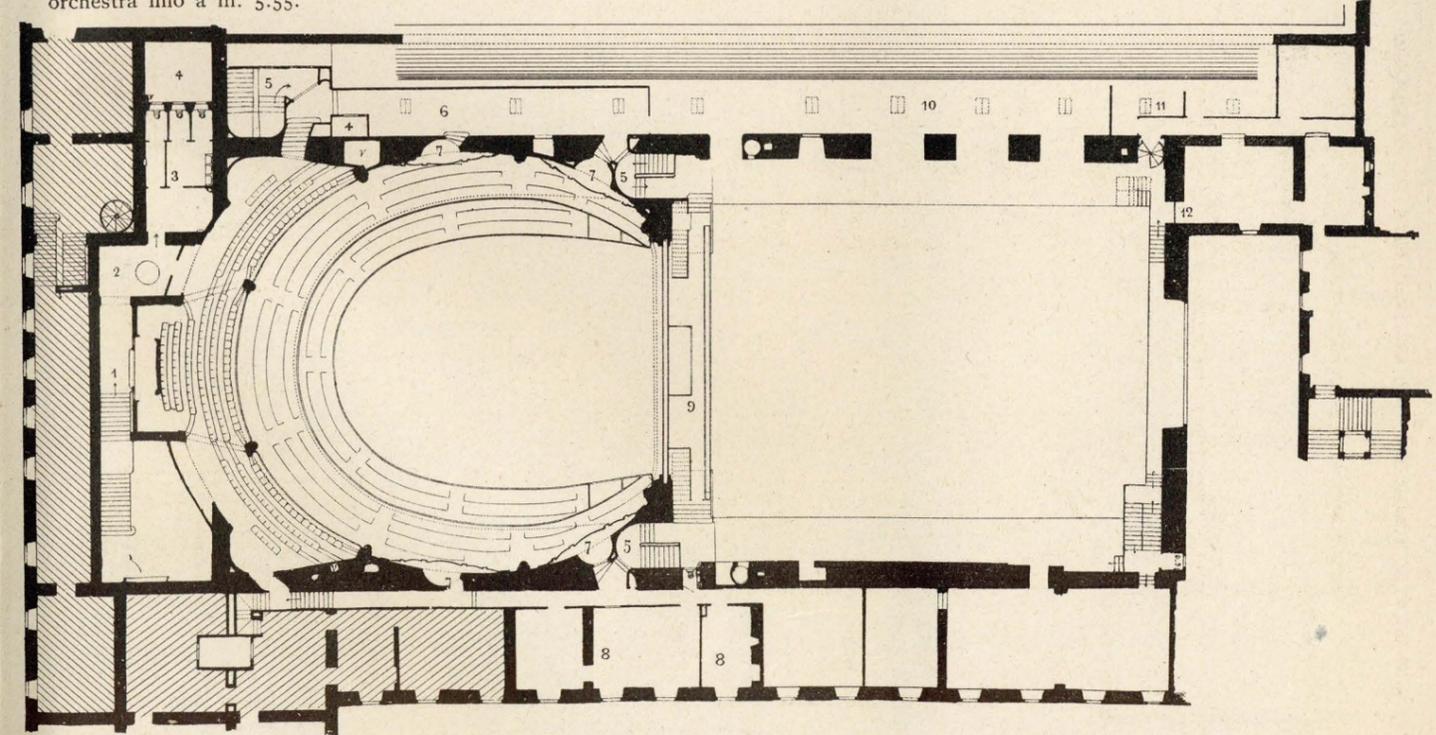


Fig. 4. — Pianta della terza galleria.

1. Arrivo della scala della 3ª galleria. — 2. *Buffet*. — 3. Cessi. — 4. Pozzi di luce. — 5. Scale sussidiarie. — 6. Ambulatorio della 3ª galleria. — 7. Balconate. — 8. Alloggio custode. — 9. Passerella sul boccascena e scale di ascesa al salone degli scenografi. — 10. Ripostiglio del palcoscenico. — 11. Corpo di guardia. — 12. Porta di ferro per passaggio straordinario. — In questa figura appaiono rappresentati anche i posti della seconda e della prima galleria.

IL TEATRO REGIO DI TORINO RIFORMATO SECONDO LE ESIGENZE MODERNE.

Tav. III. — PLANIMETRIE DEL TEATRO DOPO LA RIFORMA ESEGUITA DALL'ING. FERDINANDO COCITO.

Fig. 1. — Sezione trasversale.

Scala di 1:200.

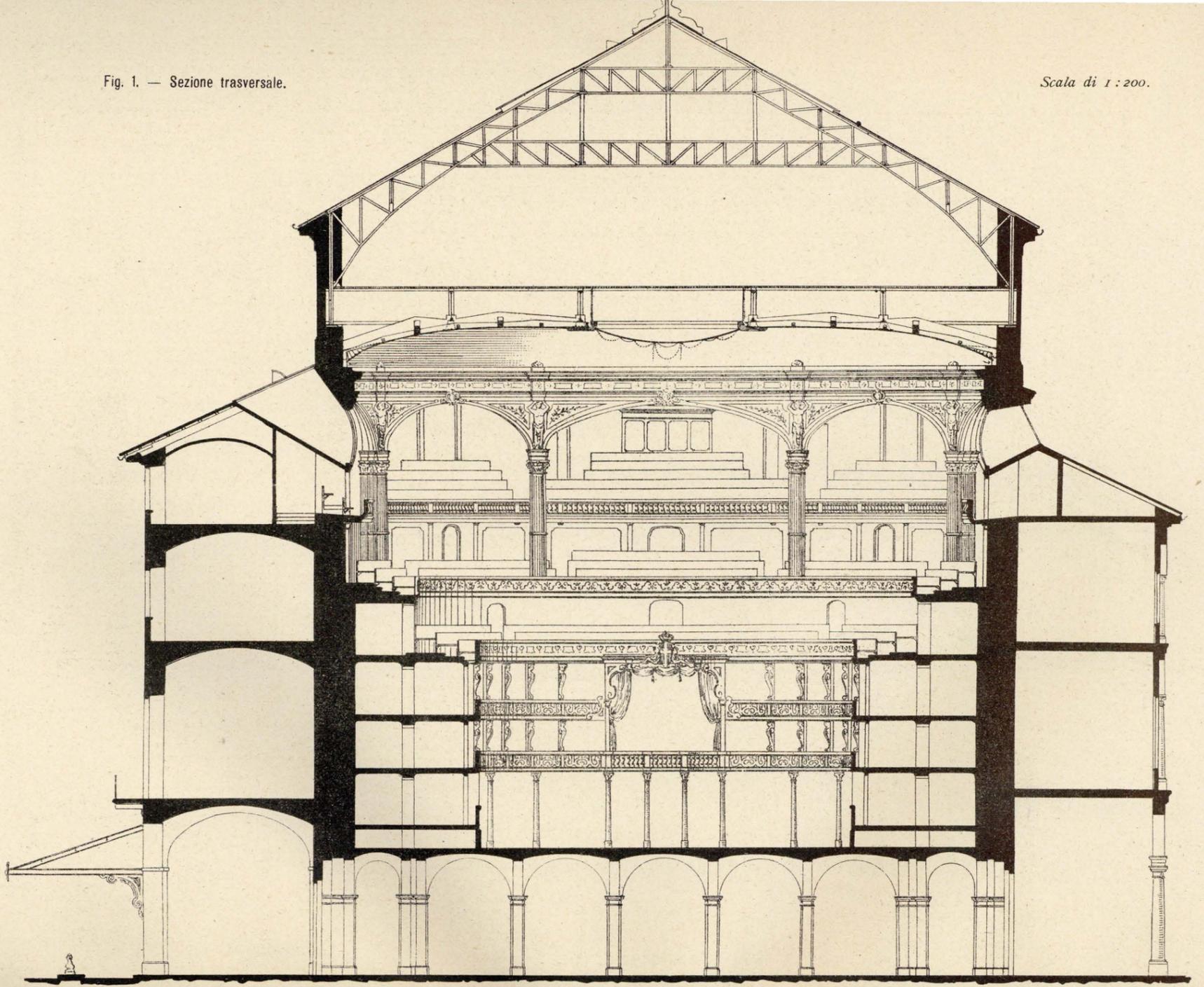
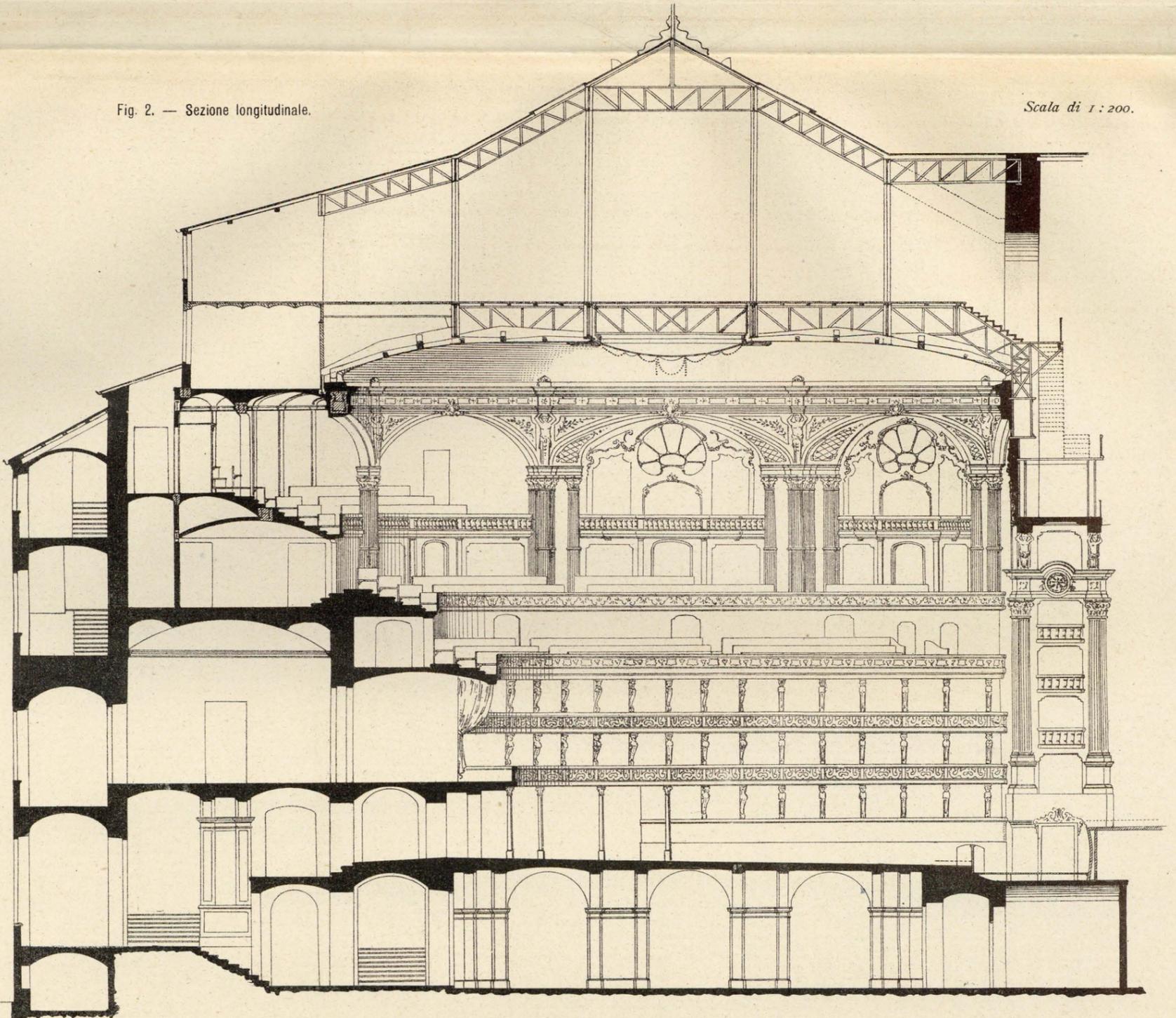


Fig. 2. — Sezione longitudinale.

Scala di 1:200.



Tip. Lit. Società Editrice Politecnica-Torino.

IL TEATRO REGIO DI TORINO RIFORMATO SECONDO LE ESIGENZE MODERNE.

Tav. IV. — SEZIONI DEL TEATRO DOPO LA RIFORMA ESEGUITA DALL'ING. FERDINANDO COCITO.