

L'INGEGNERIA CIVILE

E

LE ARTI INDUSTRIALI

PERIODICO TECNICO MENSILE

Ogni numero consta di 16 pagine a due colonne in-4° grande, con coperta stampata, con incisioni nel testo e disegni litografati in tavole a parte.

Le lettere ed i manoscritti relativi alla compilazione del Giornale vogliono essere inviati alla Direzione in Torino, Via Carlo Alberto, 4.

Il prezzo d'associazione
PER UN ANNO
è di Lire 12 in Italia
e di Lire 15 all'Estero.

Per le associazioni, le inserzioni, i pagamenti, ecc. rivolgersi agli Editori Camilla e Bertolero in Torino, Piazza Vitt. Emanuele, 1.

Non si restituiscono gli originali nè si ricevono lettere o pieghi non affrancati.

Si annunziano nel Giornale tutte le opere e gli opuscoli spediti franchi alla Direzione dai loro Autori od Editori.

SOMMARIO.

- ARCHITETTURA E COSTRUZIONI CIVILI.** — La Galleria dell'Industria Subalpina in Torino (con 3 tavole incise e 2 incisioni nel testo).
- COSTRUZIONI MARITTIME.** — Sulla sistemazione e sull'ampliamento del Porto di Genova.
- IDRAULICA PRATICA.** — La scala delle velocità nel moto uniforme delle acque (con una incisione nel testo).
- MATERIALE FERROVIARIO.** — Le carrozze Pullman a letti sulle ferrovie dell'Alta Italia.
- CHIMICA INDUSTRIALE E TECNOLOGICA.** — Di un nuovo procedimento privilegiato per la conservazione del legno.
- SUNTO DEI LAVORI DI ASSOCIAZIONI SCIENTIFICHE.** — Reale Accademia delle Scienze di Torino.
- NOTIZIE.** — Il grandioso palazzo per il Ministero delle Finanze in Roma. Programma di concorso per il progetto di un edificio per Esposizione nazionale permanente di Belle Arti in Roma. — Il Consorzio dei bassi fondi di Viadana nel Mantovano. — Di un sistema di colorazione in rosso e roseo per la pasta della carta. — La tassa del macinato nel 1875 in Italia. — Necrologia: Carlo Blacker Vignoles.
- BIBLIOGRAFIA.** — Cenni sugli studi psicofisici. — Appendice all'Arte di fabbricare (Dispensa 5ª del vol. II).
- R. SCUOLA DEGLI INGEGNERI IN ROMA.** — Elenco degli Allievi che ebbero il diploma di Laurea nelle due ultime sessioni d'esami.
- RIVISTA DI PERIODICI TECNICI ITALIANI ED ESTERI.**

ARCHITETTURA E COSTRUZIONI CIVILI

LA GALLERIA DELL'INDUSTRIA SUBALPINA IN TORINO

Opera dell'ingegnere PIETRO CARRERA

(Veggansi le tavole I, II e III.)

Memore della promessa fatta a' suoi associati, l'Ingegneria Civile loro presenta oggi i disegni della Galleria dell'Industria Subalpina, di cui nel fascicolo di gennaio dello scorso anno. Meglio che lunghe pagine di descrizione codesti disegni danno a chi nol vide un'idea del lavoro e ne spiegano in gran parte le molte e serie difficoltà, in quel fascicolo accennate.

Trattavasi di stabilire entro una massa di fabbricati esistenti un passaggio coperto, che collegasse due porticati, i quali sebbene corressero nel medesimo senso, non avevano però asse comune, anzi neppure assi paralleli, come dall'annessa pianta risulta. Se per risolvere il problema si condu-

ceva dall'uno all'altro porticato una linea retta, che li unisse e con tale traccia si formava la galleria, venivasi a togliere all'opera ogni effetto prospettico, epperò la si riduceva alle proporzioni d'un oggetto d'uso, senza che il danaro speso giovasse alla decorazione della città. Onde togliere tale inconveniente erasi da taluno progettato di fare sulla prosecuzione di cadun porticato un tratto di galleria che ne fosse il prolungamento rettilineo, e poi unire i due tratti con uno slargo o sala centrale, la cui decorazione mascherasse il non corrisondersi delle due parti. Ma forse un tal rimedio sarebbe stato peggiore del male, imperocchè invece di nascondere la mancanza di corrispondenza delle due gallerie, avrebbe probabilmente servito a farla scorgere con più evidenza.

La difficoltà invece fu vinta con un'evoluzione radicale, perchè a luogo di cercare un impossibile raccordamento a due quasi distinte gallerie, queste, si può dire, furono abolite, e si mutò il lavoro nell'edificazione di un amplissimo salone, non limitato alla grandezza dei portici, ma duplicato in larghezza, ed elevato oltre all'altezza del piano nobile, ben al disopra del quale si impostarono le centine della copertura. Fu poi munito di due brevi androni d'ingresso, posti in esatta continuazione dei due porticati, quasi pari ad essi in misura, ed occupanti caduno nell'interno del salone uno dei trenta scomparti decorativi in cui questo è diviso. In tal maniera, dinnanzi alla grandezza del vaso scomparve ogni men buono effetto della posizione delle luci d'entrata, e mentre da caduna di queste si gode benissimo il prospetto della splendida costruzione, quand' invece si è in essa, punto non disturba lo scorgere che le uscite si aprano piuttosto a lato che sul mezzo delle sue pareti di fronte. E mentre ciò sta quanto all'effetto estetico, si ha per contro il vantaggio che materialmente si vede, al primo entrare in galleria, dove se ne trovi l'opposto sfogo; anzi, in grazia all'ampiezza del salone si può attraverso ad esso dall'un portico scorgere l'altro per considerevole lunghezza.

Questa del fare non una galleria al modo solito, cioè una costruzione a sezione trasversale molto limitata a paragone dello sviluppo, ma bensì un largo ed alto salone, fu la vera trovata filosofica nella soluzione del problema; fu la via aperta alla grandiosità e bellezza della riuscita.

Superato quel precipuo scoglio, ne restavano ancora parecchi e seri nella pratica attuazione del generale concetto; restava più che tutto a trovare per questo la veste architettonica; imperocchè un'ottima idea può facilmente rimanere sterile di buon effetto quando ad essa non corrispondano, e siano meno felici le proporzioni che si adottano per darle corpo, e la modalità con cui si impiegano i diversi elementi costruttivi e di decorazione che si hanno a mano. Erano serie difficoltà la disposizione in pianta degli edifizii di cui si scorge sul disegno quanto fosse l'irregolarità, e che pur si trattava di risparmiare il più possibile, utilizzandone la maggior parte, e raccordandoli alla nuova costruzione; erano le altezze dei piani, che non si potevano assolutamente mutare, come quelle che si collegano a tutto l'ampio sistema di fabbricati, che formano l'intera piazza Castello e le sue adiacenze. La difficoltà in pianta fu vinta chiudendo i locali delle vecchie case verso la galleria con un muro perimetrale, posto a circa un metro e mezzo indietro dalla linea di formazione di questa, e traforato a più o men grandi arcuazioni, secondo le peculiari possibilità locali, ed elevando normalmente a tal muro certi speroni, che formano veramente l'ossatura del lavoro, frammezzo ai quali rimangono come tanti vestiboli alle botteghe. Per tal guisa fu abbastanza mascherata la non corrispondenza di queste colle loro aperture in galleria, nella quale si poterono stabilire tutte le luci e tutti gli interassi dei lati maggiori perfettamente uguali; e sarà agevole più tardi, senza toccare punto alla costruzione principale, ridurre i vani interni a corrispondere ad essa esattamente, quando occorrano nei vecchi fabbricati importanti riparazioni. All'altezza del piano nobile gli indicati speroni si rastremano di molto, allontanandosi dall'interno della galleria, ed il loro arretramento permise di tenere in circa due metri la larghezza del balcone, che per accesso ai magazzini superiori fu praticato sul cornicione dell'ordine inferiore, senza dare a questo soverchia sporgenza, tenendolo anzi pienamente nei limiti che gli convenivano sotto il punto di vista decorativo.

Per ciò che riguarda l'elevazione dell'edifizio, l'architetto non aveva a sua scelta che l'altezza totale, e quanto felicemente l'abbia stabilita è quel che i disegni non possono dire, e non direbbe neppure una prospettiva: bisogna collocarsi realmente in quel salone per gustare l'armonia che regna nelle sue proporzioni generali, e sentire come non gli si potrebbe senza danno mutar niente nelle sue misure di lungo, di largo e d'alto.

Parimente felici e parimente non suscettivi d'apprezzamento in disegno sono la sagoma della copertura, e la distribuzione di pieni e di vuoti, delle sporgenze di maggiori parti e di sagome, e quel ch'era più arduo, la distribuzione dei colori. L'armonizzare insieme tanta profusione di marmi e stucchi, di legni e metalli, era cosa per se difficile, riusciva difficilissima sotto a quel cielo di cristallo, che presentava una massa così smagliante e così prepotente. Cionondimeno la galleria, o si guardi la notte alla luce fantastica delle fiammelle a gas, o si osservi di giorno a quella severa ed esigente del sole, sempre soddisfa l'osservatore che contempla senza stanchezza, ed ammira senza trovar cosa che lo urti, sicchè quello stesso arretramento del piano superiore, il quale, veduto in disegno, può far temere un effetto dannoso all'insieme, in realtà non offende punto, e passa quasi inosservato. Onde è da conchiudere, che in ciò l'ingegnere Carrera fu propriamente artista, nel senso più elevato della

parola, ed ebbe quell'intuizione dell'opera sua, che partorisce le belle e le grandi cose.

Ma, ad esser sincero, non saprei continuare simile elogio, se dall'aspetto generale della costruzione passo ad esaminarne i particolari, e mi soffermo su ciò che ne forma lo stile, che negli impossibili archi a piattabanda con teste circolari, e nelle mensole a contorni forzati, e nel lavoro di ghirlande, e fogliami, e capitelli, e fiori pendenti, e fiori sboccianti è assolutamente francese, nonostante che altri abbia proclamato: in quell'opera tutto essere italiano. Se chi ciò disse, estraneo alla professione e digiuno d'arte, mentre inscientemente asseriva cosa non vera, esprimeva l'illusione d'un suo desiderio, bisogna riconoscere che espresse un sentimento giustissimo, imperocchè è bene a rimpiangere che così non sia. In una grande città è certamente opportuno, è bene che negli edifizii più frequenti, come chiese, palazzi e ville siano rappresentate in bella varietà tutte le maniere di costruzione e di decorazione anche dei lontani paesi, pur che domini nella loro maggioranza il tipo nazionale; ma quest'ultimo dev'essere esclusivamente impiegato quando un importante edifizio è unico od almeno principale nel suo genere: allora l'arte locale ha diritto di trovare in esso occasione di sfoggiare nella più decisa e nobile sua espressione.

Forse ad elevare la nostra galleria in uno stile italiano ostavano gravi difficoltà; e senza cercar troppo, se ne presentano subito due alla mente, cioè l'una in pianta negli addolcimenti circolari degli angoli, che pur hanno praticamente tanta ragione d'essere, e l'altra più forte nell'elevazione, imperciocchè coronando gli scomparti con arcuazioni a pien centro, o con schiette piattabande, non si sarebbe potuto tenere tanto basso, come ora è, l'ordine superiore in confronto dell'inferiore, ed in tal modo sarebbesi dovuto comprendere nella composizione decorativa principale anche il secondo piano, il quale adesso con felice ripiego è chiuso in una decorazione *sui generis*, che costituisce transazione fra le pareti verticali ed il cielo, perchè unito a questo in quanto alla curvatura generale, è per contro legato all'architettura inferiore per forme particolari e per colore. Cotal mutazione, innalzando la linea d'imposta della copertura, di cui ho detto non potersi convenientemente alzare il colmo, avrebbe obbligato a modificarne la sagoma, con non so qual esito, dal momento che l'attuale prova così bene.

Ma appunto apprezzando queste serie difficoltà, e ritenendo che nel caso speciale di cui parlo, l'imporsi obbedienza a ciò che direi il *patriottismo nell'arte* avrebbe fors'anco servito a rendere per altri lati insolubile il problema, colgo volentieri quest'occasione per rimpiangere la soverchia deficienza fra noi di codesto nobile sentimento; imperocchè se il patriottismo vuol essere norma ai cittadini nell'adempimento dei doveri, e talvolta comanda loro dolorosi sacrifici, a tanto più forte ragione dovrebbe guidarli nel pacifico esercizio delle industrie, e nel culto geniale delle arti belle. Ed avviene invece, che inondati dalle pubblicazioni francesi, tanto copiose e finite e tipograficamente belle e splendide ed a buon mercato, si trova comodo il cercarvi ispirazioni, ed il copiarvi interi motivi, ed a poco a poco un si fa, senz'accorgersi, il gusto a quel modo, che se per la leggerezza del suo carattere si acconcia con tanta disinvoltura ad ogni sorta d'esigenze ed alle più disparate, è però la negazione dell'arte seria, ed una stonatura sotto il cielo d'Italia.

Il qual male, se in altra delle nostre cento città si è recentemente manifestato su più larga scala che non in Torino,

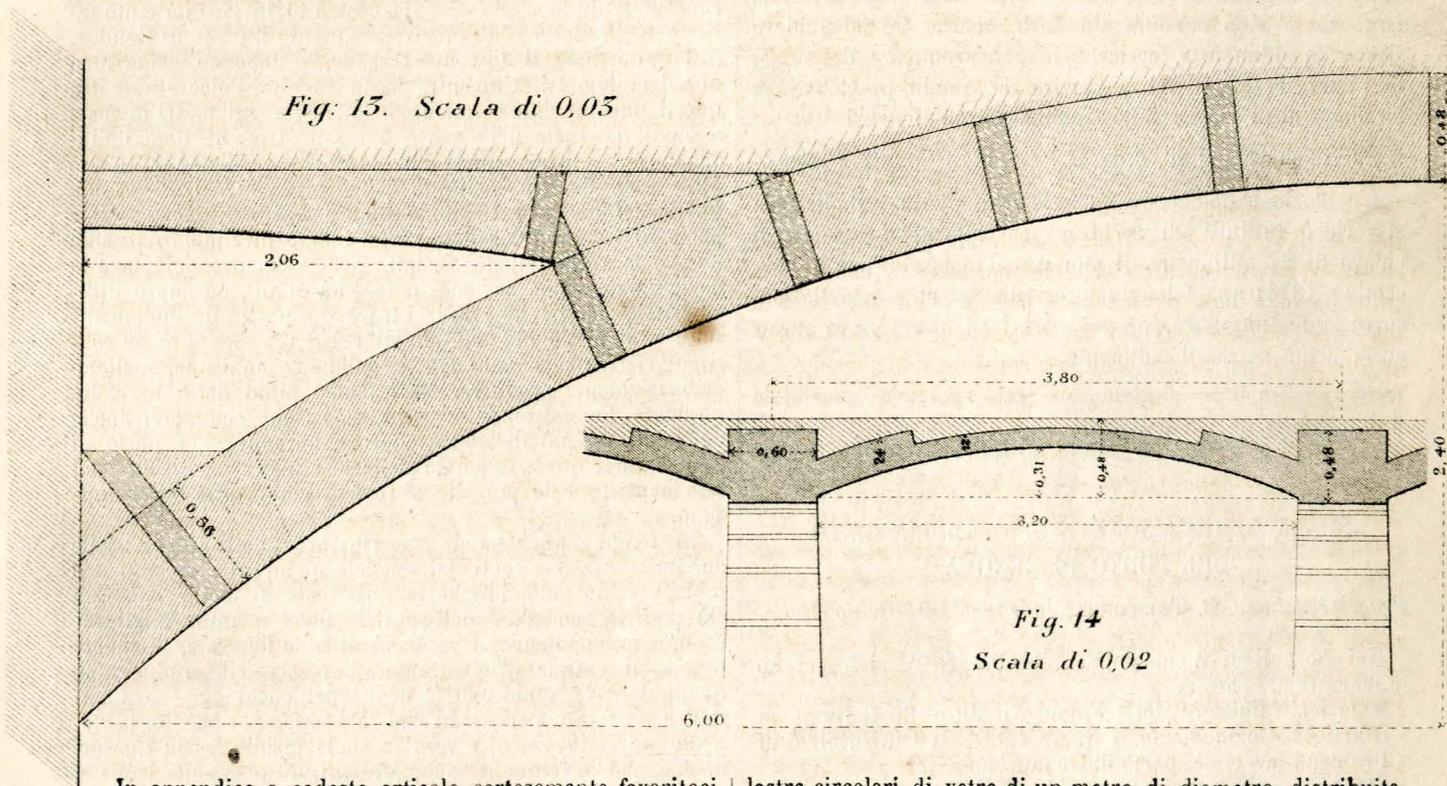
qui però io lo deploro più che altrove, e per la carità del natio loco, e perchè serve a rinforzare un falso concetto che hanno di noi taluni dei nostri fratelli del centro e del mezzodi, i quali fermandosi a certe apparenze, ci credono poco men che stranieri al bel paese. E fino a questi ultimi anni, mentre nell'esercizio delle arti minori e delle industrie sentivasi il gallico influsso, la nostra architettura invece aveva affatto impronta indigena, e quantunque non ci potessimo gloriare di molto, nè di guari bello, il poco però che possedevamo, ritraeva del pretto carattere locale nel tecnicismo della costruzione, e quanto all'aspetto, sebbene ispirato sovente alle epoche meno buone ed anche alle più cattive, cercava nondimeno i suoi modelli nei centri dell'arte italiana. E dovremo ora, che più agevolmente possiamo ispirarci allo aspetto vivo delle più grandiose creazioni nazionali, abbandonare una saggia tradizione per lasciarci abbagliare dall'orpello con cui i nostri procaccianti vicini rivestono le loro miserie? Sarebbe per contro un dovere per gli ingegneri-architetti, i quali di regola sono fra tutti gli artisti quelli che ricevono più estesa e più elevata istruzione, ed hanno per uf-

fizio le maggiori relazioni cogli artieri ed operai, e talora un effettivo comando su di essi, l'educarli a gusto migliore, e studiarsi di cancellarne la cattiva impronta che vi lascia una ignorante assuefazione ed un insegnamento empirico, avvalorato dal frequente emigrare che fanno oltr'Alpe in cerca di lavoro.

Queste cose dette a proposito di qualche edificio meno lo devole, a cui fossero da fare altri appunti, potrebbero da taluni sostenersi ispirate a quel sentimento d'invidia, onde alcune volte piace accusare gli artisti: manca ogni ragione di pensarlo, trattandosi della Galleria dell'Industria Subalpina e del suo Autore, il quale se al desiderato patriottismo nell'arte potè mancare nella scelta dello stile, vi pagò però largo tributo nell'esecuzione dell'opera, poichè anco nelle parti meno usuali e meno facili, volle tutto eseguito in paese, comprese le centine della copertura, le quali credo che costituiscono il più importante lavoro di tal genere fatto sinora in Torino, ciò che vuol dire, dovettero costare all'architetto grandissimo aumento di studio e di fatica.

F.

Fig. 13. Scala di 0,05

Fig. 14
Scala di 0,02

In appendice a codesto articolo cortesemente favoriti dall'egregio nostro collega, crediamo utile dare alcuni cenni relativi alla costruzione del salone sotterraneo quale appare altresì dagli stessi disegni.

Come in tutte le costruzioni moderne, anche in questa di carattere essenzialmente economico ed industriale, lo scopo utilitario non poteva, nè doveva mancare nelle concezioni artistiche dell'architetto.

Fu quindi felicissima idea quella di un grande salone sotterraneo (ad uso di birreria) avente la stessa area del salone superiore, e nel quale si discende per mezzo di scala a due rampe, come si scorge dalle sezioni longitudinale e trasversale. Vi fu assegnata la massima altezza possibile di metri 6,12, e si cercò luce sufficiente, ma tranquilla, attraverso a 33

lastre circolari di vetro di un metro di diametro, distribuite in tre file nel pavimento del piano superiore, quali appaiono sulla proiezione orizzontale.

La difficoltà maggiore consisteva nel sostenere il pavimento di tutta la galleria. Occorrevano archi robusti, i quali avrebbero inevitabilmente occupato molta parte della poca altezza disponibile; l'ing. Carrera risolve la difficoltà col lasciar vuoti i timpani (Tav. II). La leggerezza di tali archi e l'arditezza della costruzione si deducono pure dalle fig. 13 e 14 qui inserite nel testo, le quali crediamo bene di aggiungere per dare nuovo esempio di arditezza nelle costruzioni murali oltre a quelli parecchi già registrati nel volume precedente.

Non pochi costruttori si diedero pensiero della stabilità

di questi archi all'epoca di loro costruzione. I lavori furono visitati allora dal prof. Curioni cogli Allievi-Ingegneri della Scuola di Applicazione di Torino, ed il sig. ing. Mario Vicari, che ebbe l'iniziativa ed il merito di aver fatto oggetto della sua dissertazione di laurea la Galleria Industriale Subalpina, non si accontentò di una accurata descrizione accompagnata da nitidi e precisi disegni; ma volle pur fare quanto era in lui per trovar mezzo di confermare col calcolo le buone condizioni di stabilità di cotesti archi del sotterraneo.

E poichè la presenza degli archi di controfianco laterali per far luogo al vuoto dei timpani rende il problema ben più difficile ad essere risolto di quel che possa a primo aspetto sembrare; così sarà d'uopo che ritorniamo altra volta su di questo importante problema; mentre qui non facciamo che registrare il caso pratico per comodità di coloro i quali occupandosi per elezione di cosiffatte questioni, desiderassero avere i dati occorrenti alla soluzione.

Sono 11 archi distanti fra loro di m. 3,80. La loro corda è di 12 metri, la saetta di m. 2,40. Presentano in chiave lo spessore di m. 0,48 nel senso del raggio, e codesto spessore non cresce che di pochi centimetri procedendo verso l'imposta (fig. 13^a). Invece nel senso della generatrice, la larghezza va alquanto aumentando a misura che dalla chiave si scende all'imposta, cosicchè in corrispondenza dei cunei in pietra da taglio, ed a partire da quello di chiave, la larghezza degli archi risulta rispettivamente di metri

0,60 (in chiave), 0,63, 0,68, 0,75, 0,78, 1,00 (all'imposta).

L'esecuzione del lavoro fu perfetta; all'atto del disarmo si verificò in tutti gli archi un costante abbassamento di chiave di 27 millimetri. Il giorno dell'inaugurazione (30 dicembre 1874) una folla numerosissima si stipava nella sala sovrastante, nè allora, nè poi ebbesi ad osservare in questi archi alcun indizio di cedimento.

COSTRUZIONI MARITTIME

SULLA SISTEMAZIONE E SULL'AMPLIAMENTO DEL PORTO DI GENOVA.

Progetti del cav. B. TRINCHERA, Ingegnere del Genio Civile.

Nei giornali di Roma del 9 dicembre 1875, si leggevano le memorande parole:

« Ieri al Ministero delle Finanze il duca di Galliera ha firmato l'atto mediante il quale egli dona venti milioni di lire per i lavori del porto di Genova. »

Dopo un dono così cospicuo, che ha destato l'ammirazione e la riconoscenza dell'intera nazione, anzi di tutto il mondo incivilito, la questione del porto di Genova è stata in gran parte già risolta dal lato economico, che è sovente il più difficile. Ora conviene risolverla tecnicamente; essendochè di ben diecinueve progetti che su tale argomento si prendono ad esame nella pregevole relazione dei signori Ciocca e Chiavacci, intitolata: *Studi sul miglioramento e ampliamento del Porto di Genova* (vedi *Rivista Marittima*, anno VIII, fasc. XI, Roma), e sono i soli a me conosciuti, niuno mi pare raggiunga lo scopo di dare a Genova un porto adattato ai suoi bisogni presenti e futuri.

A torto o a ragione, pienamente convinto di tale verità, ho preso anch'io a studiare l'ardua e dibattutissima questione delle opere foranee a costruirsi per la sistemazione ed ampliamento del porto di quella superba città, ed ho studiato tre tracciati diversi, informati tutti ai medesimi criteri. Il primo di essi dà porto con bocca dirimpetto a maestro; il

secondo a greco e il terzo con due bocche, l'una cioè a maestro e l'altra a greco.

Ciascuno dei cennati tracciati a me sembra atto a dare porto adattato alla nostra prima città commerciale, ma quello però con una sola bocca rivolta a maestro, mi sembra il più ammissibile sotto ogni riguardo. Gli altri due ho riportati principalmente per mettere in evidenza i vantaggi che presenta il primo, e per dimostrare ad un tempo le difficoltà maggiori a superarsi qualora si volesse il porto con bocca rivolta a greco, o con due bocche, l'una a greco e l'altra a maestro.

Se questo mio qualsiasi lavoro intanto sarà trovato poco o nulla soddisfacente, varrà almanco a testificare una volta di più, che quando si agitano questioni relative al ramo lavori marittimi, i quali formano oggetto speciale de' miei studi, mai non resto indifferente, ma per quanto le mie deboli forze il consentano, manifesto invece le mie opinioni modestamente sì e senza pretensione alcuna, ma francamente e con il massimo disinteresse, come si addice ad onesto cittadino premuroso del pubblico bene.

I.

Genno sull'infelice condizione dell'attuale porto di Genova.

Di tutti i nostri porti e forse anche di quelli di estere contrade, niuno credo che sia costruito in località tanto infelice e disadatta alla navigazione quanto il porto di Genova. A levante tiene il torrente Bisagno, a ponente, dopo men di sei chilometri, s'incontra la foce della Polcevera, e tra questi due torrenti si misurano circa tre chilometri di costa a picco, la quale nella parte più settentrionale tiene un'insenatura di forma quasi circolare il cui diametro, lungo oltre a m. 2450 è costituito dalla retta che dalla Cava va a quella del Ferro, e in fondo a tale insenatura giace l'attuale porto di Genova, flagellato dalle ondate dirette e di resacca mosse da venti impetuosissimi. Nelle vicinanze del porto la navigazione, come avviene in località simili, è sempre difficilissima, perchè i navigli si trovano esposti alle ondate dirette e a quelle più temibili di resacca, come pure ai vortici e rigiri che i venti riflessi dalle alte montagne, sogliono ordinariamente produrre. Ma l'uomo spinto dalla necessità impianta le sue tende e sviluppa i suoi commerci anche nelle località più disadatte. Così è avvenuto del porto di Genova, nel quale, ad onta della sua ingrata posizione dal lato nautico, colà più che altrove il commercio s'è sviluppato.

In tempi antichissimi per riparare quell'approdo dalle ondate mosse dai venti del secondo quadrante, si costruì il molo vecchio della lunghezza sviluppata di metri 585. Con ciò però le condizioni dell'approdo poco o nulla migliorarono, perchè mentre si rese più difficile l'entrata, le ondate mosse dai venti del 3° quadrante e la resacca che producevano quelli del 2°, rendevano le acque dell'ancoraggio assai agitate e sconvolte per modo che lo stesso, anzichè un porto, poteva dirsi invece una vera trappola insidiosa per i poveri navigli che lo frequentavano. Ad ogni menoma agitazione del mare, i legni che per loro sventura si trovavano colà ormeggiati, o si sfragellavano interamente o restavano rotti e malconci. Nè poteva essere diversamente, perchè quando nel recinto di un porto costituito da opere a picco naturali od artificiali, penetrano le ondate mosse dai venti del largo, queste con la loro azione diretta e indiretta, mettono in subbollimento e agitazione l'intera massa delle acque e i navigli urtati e percossi in varie direzioni, devono di necessità sconquassarsi, o se non altro soffrire forti avarie.

Come rimedio ai tanti mali sopra cennati, fu nel tempo dell'antica repubblica genovese costruito il molo nuovo per la sola lunghezza di m. 528. Dal 1856 al 1862 si fece altro prolungamento per m. 150; e dal 1862 sin oggi, detto molo s'è portato alla totale e ben considerevole lunghezza di circa metri 1000.

Ad onta di tutto ciò le condizioni attuali di quello scalo, com'è noto ad ognuno, sono assai infelici. È difficilissima l'entrata principalmente per la costa a picco che tiene al

sottovento della bocca; manca quasi del tutto di spazio ben riparato dai moti diretti e indiretti delle onde; è angusto ed incapace affatto a contenere i numerosi e svariati navigli che lo frequentano; le calate sono insufficienti e disadatte al movimento commerciale che vi si svolge; le sue acque sono impestate dai numerosi corsi luridi che dalla città si scaricano in esso; manca di magazzini di deposito e della maggior parte di tutti gli altri comodi richiesti dai bisogni della navigazione e dalla civiltà dei tempi presenti.

Ecco in breve lo stato infelicissimo in cui si trova il principale porto commerciale d'Italia!

II.

Venti, correnti, maree.

Nel fissare lo sguardo sulla carta del litorale della Liguria dell'ammiraglio Albini, si scorge chiaramente che l'attuale porto di Genova è esposto ai venti di mezzogiorno $59^{\circ}15'$ levante, e a mezzogiorno $50^{\circ}45'$ ponente. Il limite di detti venti dal lato orientale è determinato dalla retta che parte dall'estremo del molo nuovo e va all'isola del Tinotto, messa all'imboccatura del golfo della Spezia; e quello occidentale, dall'altra retta che parte dal medesimo punto della prima e va al capo delle Mele. Dal lato occidentale sono da considerare tutt'i venti compresi tra ponente $40^{\circ}15'$ libeccio, ai quali sono esposte le acque della rada di Genova, ma per la loro poco distesa sul mare, si ritengono generalmente come poco o nulla dannosi. Come che sia però è utile dare tale orientazione alle nuove opere foranee per lo ampliamento del porto in esame, che qualora si sentisse bisogno di ripararsi da essi, lo si possa agevolmente.

Le distese sul mare dei venti compresi tra mezzogiorno $59^{\circ}15'$ levante e mezzogiorno $59^{\circ}15'$ ponente, si vedono indicate nel seguente

QUADRO (4).

delle lunghezze delle rette che partono dall'estremo del molo nuovo del porto di Genova, e vanno a taluni punti principali delle coste del Mediterraneo.

Linee GENOVA per	ANGOLO		DISTESA sul mare di ciascuna retta in miglia di 60 al grado
	con la linea meridiana verso		
	levante	ponente	
Algaicola (Corsica)	"	"	146
Capo Corso (Corsica)	$46^{\circ}15'$	"	120
Punta Tajura (Africa)	id.	"	930
Isola Favignana	$20^{\circ}15'$	"	550
Porto Titalita (Africa)	id.	"	990
Capo S. Vito (Sicilia)	$24^{\circ}15'$	"	545
Isola Pianosa	id.	"	165
Piombino	$38^{\circ}15'$	"	152
Isola del Tinotto	$59^{\circ}15'$	"	65
Isola Gargala (Corsica)	"	$8^{\circ}30'$	156
Capo Argentara (Sardegna)	"	41°	300
Capo Tukoush (Africa)	"	id.	580
Sceryel (Africa)	"	$37^{\circ}45'$	800
Punta Maone (Minorica)	"	id.	450
Estremo Ovest della Maiorica	"	$43^{\circ}45'$	540
Capo delle Mele	"	$50^{\circ}45'$	58
Capo Varigotti	"	$59^{\circ}15'$	36

(4) Il presente quadro è stato redatto tenendo presente la Carta generale del Mediterraneo del signor Daussy, ingegnere-capo idrografico.

Dall'esame del riportato quadro risulta chiaramente che i venti che hanno maggiore distesa sul mare sono compresi nelle due rette che partono entrambi dall'estremo del molo nuovo, e si dirigono per mezzogiorno $20^{\circ}15'$ levante e mezzogiorno $24^{\circ}15'$ levante. L'angolo di dette rette è di 4° , e comprende i venti che hanno maggiore distesa sul mare, perchè vengono da verso Tripoli in Africa distante da Genova oltre a miglia 990, e non incontrano ostacolo alcuno.

Dopo i cennati venti, quelli che hanno anche una considerevole distesa sul mare, sono compresi nelle rette che, sempre a partire dall'estremo del molo nuovo, si dirigono per mezzogiorno 11° ponente e mezzogiorno $37^{\circ}15'$ ponente. I venti compresi tra le dette rette provengono dalle vicinanze di Algeri in Africa, ed hanno una distesa libera sul mare di circa miglia 800, ossia miglia 190 in meno dei precedenti.

Le distese degli altri venti sono inferiori alle sopradette, e le principali tra esse si trovano riportate nel sopraccennato quadro.

Determinati così i venti che hanno maggiore distesa sul mare, da non dar luogo ad osservazione alcuna semprechè le carte che ho tenuto presenti siano esatte, resta ora a vedersi quafi di codesti venti producono marosi di maggior forza.

Questa quistione è assai più complessa e difficile a risolversi della precedente, perchè, nella forza dei marosi entrano diversi elementi, cioè la forza del vento, la sua distesa libera sul mare, la forma e natura delle coste e spiagge, l'angolo che la direzione del vento fa con esse, la profondità delle acque, la natura del fondo e le condizioni termobarometriche dell'atmosfera. Esperienze nelle quali siasi tenuto conto di tutti i cennati elementi per determinare la forza dei marosi, per quanto è a mia conoscenza, non sono registrate e non sarebbero state fatte nè in Genova nè altrove. Attesa tale mancanza si ritiene essere ordinariamente la forza dei marosi proporzionale alla libera distesa sul mare dei venti che li producono. Or fatta tale ipotesi risulta chiaramente che i venti che razionalmente parlando devono dare marosi di maggior forza, sono compresi tra quelli del secondo quadrante, e non nel 3° perchè tra i primi si trovano quelli appunto che hanno maggiore distesa sul mare.

Questa conclusione nella quale sono stato indotto dietro accurato esame della carta del Mediterraneo, è contraria a quel che ne scrissero diversi autori i quali si sono occupati del porto di Genova, ed i quali tutti concordemente ritengono che i venti atti a sviluppare colà marosi di maggior forza sono quelli di libeccio a mezzogiorno libeccio.

Io non niego che ciò possa esser vero, perchè, giova ripeterlo, la forza dei marosi dipende da elementi diversi, ma finchè tale asserzione non la vedo sostenuta da apposite e numerose esperienze, io mi credo in diritto di dubitare della sua esattezza, perchè la posizione del porto di Genova rispetto al mare Mediterraneo del quale fa parte, indica invece il contrario, ed altri fatti che qui appresso cennerò, mi confermano nella mia opinione.

« Visitate le nostre costiere, dicono i signori Ciocca e Chiavacci (Rivista Marittima, anno VIII, pag. 340), movetevi lungo la nuova via di circonvallazione a mare e lungo la cinta della Cava e della Strega, mirate ivi le località che sono del pari esposte all'azione del mare aperto, sia del 2° che del 3° quadrante, e vi vedrete le rocce e gli scogli da secoli flagellati e logorati dalle onde, coi loro solchi diretti, non già verso libeccio, ma bensì verso il secondo quadrante, verso i mari sciroccali. »

Gli autori dello squarcio sopra riportato attribuiscono tale fenomeno alla frequenza con la quale spirano i venti tra mezzogiorno e scirocco, e io aggiungo che deve pure influire la maggiore distesa sul mare e la direzione che hanno taluni di essi, e che perciò i loro effetti possono essere i più dannosi.

Sono anche indotto a ritenere che tra i venti del 2° quadrante possono essere quelli che sviluppano marosi di maggior forza dietro l'osservazione che la prima opera fatta per la costruzione del porto in esame fu il molo vecchio, il quale ripara appunto dai marosi mossi dai venti del 2° quadrante. Se gli antichi adunque difesero quell'approdo dapprima dai

venti del 2° quadrante, pare possa conchiudersi che quelli appunto davano loro maggiore molestia.

Tale fatto era della più grande importanza mettere in chiaro, perchè coloro che sostengono non potersi avere un buon porto con bocca rivolta a ponente maestro, appoggiano ordinariamente il loro asserto con dire che il mezzogiorno libeccio e il libeccio, sono i venti più dannosi, e temono poco di quelli compresi tra mezzogiorno scirocco, tanto che alle onde mosse da essi danno libero ingresso nel bacino del porto. Io credo invece che ogni porto che si voglia costruire colà senza ripararne il bacino da tutti i venti compresi tra mezzogiorno 59°15' levante e mezzogiorno 50°45' ponente, riuscirà sempre un cattivo porto, un porto insidioso alla sicurezza dei navigli che lo frequenteranno.

« In quanto ai venti regnanti rimane accertato che in seguito all'azione delle rigide vette dei nostri Appennini, regnano più specialmente nella stagione invernale i venti di tramontana che si precipitano sul bacino più riscaldato del Mediterraneo, e ciò per 120 a 150 giorni all'anno, mentre più specialmente nella stagione estiva le pianure riscaldate di Lombardia e Piemonte, attirando a sé l'azione del bacino del Mediterraneo, producono i venti meridionali e sciroccali, e ciò per 110 a 130 giorni all'anno; a queste quantità si aggiungano da 60 a 100 giorni di venti variabili o di calma perfetta, e ne risulta che i venti di levante e di ponente non spirano che raramente e forse da 15 a 20 giorni nell'anno decorso.

« Se in questi dati generali gli elementi somministrati dai due osservatorii della R. Marina e della Università di Genova sono uniformi, essi cessano d'esser tali nel dettaglio dei venti meridionali, ove presenta notevole divergenza; giacchè mentre l'Osservatorio della R. Università darebbe 91 giorni di mezzogiorno a scirocco e 63 di libeccio, la media dell'Osservatorio della Real Marina darebbe invece giorni 105 della prima direzione, cioè da mezzogiorno a scirocco, e soli giorni 12 nella seconda, cioè da libeccio (1). »

Questa disparità tra le osservazioni dei due osservatorii non mi fa punto meraviglia, principalmente avuto riguardo alla natura di tali ricerche. Queste però sono d'importanza molto secondaria nella presente questione, che, quand'anche un vento del largo in un dato periodo di tempo più o meno lungo non avesse mai spirato, non sarebbe certo questa una buona ragione per non ripararsi da esso, perchè potrà benissimo accadere che in egual periodo di tempo il vento che non ha mai spirato per lo passato divenisse invece quello regnante. Il bacino di un buon porto conviene sempre ripararlo da tutti i venti, anche da quelli che spirano molto raramente.

Infine fo notare che sulla costiera ligure non vi sono correnti propriamente dette. Quella littorale, che cammina da sinistra a dritta di chi guarda il mare, per la natura della costa, e per la sua debole velocità, è insensibile, come pure è insensibile l'azione della marea, che in media si calcola di metri 0,60. Insomma nella questione in esame a me sembra che per non complicarla con inutili discussioni, conviene principalmente badare alla natura della costa e alle onde dirette e di resacca che la flagellano e che sono i veri e potentissimi nemici da debellare con le nuove opere.

IDRAULICA PRATICA

LA SCALA DELLE VELOCITÀ

NEL MOTO UNIFORME DELLE ACQUE

dell' Ing. FERDINANDO ZUCCHETTI (*).

Chiamiamo l'attenzione di quanti si occupano di studi idraulici sulla importanza pratica di questa memoria del chiarissimo professore Zucchetti nella quale si arriva per via

(1) *Rivista Marittima*, anno VIII, pag. 336 e 337. Relazione dei signori Cioeca e Chiavacci.

(*) Da una Memoria letta alla R. Accademia delle Scienze di Torino il 14 novembre 1875.

ingegnosa e affatto razionale, e col sussidio di ipotesi plausibilissime e bene esplicitate, alla espressione della costanza del rapporto fra la velocità minima o media e la velocità massima di un corso d'acqua; il qual rapporto se fu sempre adoperato in pratica, non aveva meno d'uopo perciò di essere un po' razionalmente motivato, o scisso quanto meno nelle diverse ipotesi elementari e concepibili alle quali conviene ricorrere per arrivarvi.

1. — In questa Memoria si espongono alcune idee relative alla ricerca teorica della scala delle velocità pel movimento uniforme dell'acqua in un canale il cui fondo si suppone piano e parallelo alla superficie di pelo del liquido, e la cui sezione supponesi pure abbia larghezza indefinita, talchè sia lecito di ritenere che l'acqua si muova nel canale per strati paralleli al fondo, essendo i fili fluidi di uno stesso strato dotati di uguali velocità ed essendo i diversi strati liquidi dotati di velocità differenti.

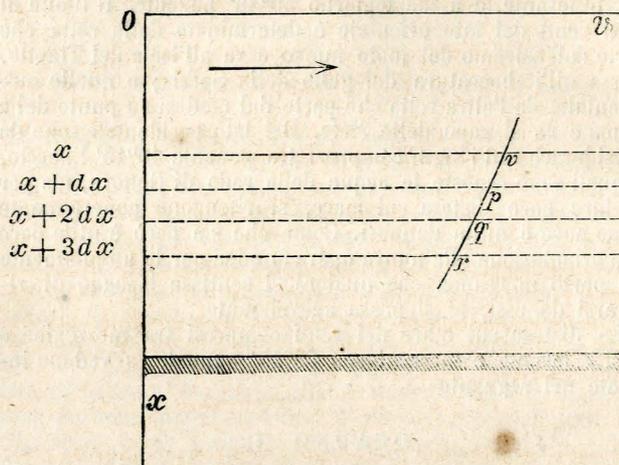


Fig. 15.

Siano due assi di coordinate (fig. 15), di cui uno delle velocità v parallelo alla direzione del moto dei fili fluidi, e l'altro delle profondità x normale al fondo del canale, e si stabilisca l'origine degli assi in un punto qualunque O dello strato che cammina più veloce di tutti. Con x si dinoterà la profondità di uno strato qualunque sotto lo strato che corre più veloce di tutti, e con v la velocità dei fili fluidi costituenti lo strato a profondità x ; con V la velocità dello strato più veloce per cui la profondità x è nulla, e con u la velocità dello strato fluido più lento che si muove a contatto col fondo ed a profondità h sotto lo strato più celere; con i la pendenza del fondo del canale, e con G il peso specifico del liquido.

2. — Considerando il corpo d'acqua che è limitato da due sezioni trasversali distanti un metro l'una dall'altra, lateralmente da due piani verticali paralleli alla direzione del moto e distanti un metro l'uno dall'altro, non che superiormente e inferiormente dallo strato di velocità massima e da quello posto a profondità x sotto l'origine, — per l'equilibrio delle forze applicate a questo liquido devono essere uguali e contrarie la proiezione del peso del liquido parallela alla direzione del moto e la forza di azione mutua o di attrito che il liquido sottostante a quello che si considera esercita parallelamente al fondo ed a profondità x sotto l'origine rispetto al liquido sovrastante. Indicando con f la forza di attrito stessa riferita all'unità di superficie di contatto degli strati liquidi sarà

$$f = G x i.$$

3. — Si consideri ora di detto corpo d'acqua uno strato liquido di grossezza dx , essendo x la profondità e v la velocità dello strato liquido. Il lavoro svolto dal suo peso sarà per ogni unità di tempo

$$G i dx \cdot v$$

e dividendo per il volume dello strato liquido, ossia per dx , si ha l'espressione

$$Giv,$$

che rappresenta il lavoro della forza di gravità riferito all'unità di volume ed all'unità di tempo per le molecole liquide le quali corrono con velocità v .

Quanto alla espressione del lavoro delle forze di azione mutua per le stesse molecole liquide, essa è trovata osservando che per il moto uniforme dello strato liquido considerato, la somma dei lavori riferiti all'unità di tempo delle forze di attrito che si esercitano lungo le due faccie superiore ed inferiore dello strato liquido, e del lavoro del peso dello strato liquido, deve essere uguale al lavoro consumato nella unità di tempo dalle forze di azione mutua per lo strato medesimo. Quindi il lavoro cercato è uguale a

$$-\frac{d(fv)}{dx} dx + Giv dx.$$

La quale espressione in virtù della relazione $f = Gxi$ si riduce a

$$-Gix \frac{dv}{dx} dx.$$

Per cui dividendo questa espressione per dx , ossia pel volume dello strato liquido, si ha la formola

$$-Gix \frac{dv}{dx},$$

che rappresenta il lavoro consumato dalle forze di azione mutua riferito all'unità di volume ed all'unità di tempo per le molecole liquide che corrono a profondità x sotto l'origine. Dette v e p le velocità delle molecole liquide corrispondentemente alle profondità x e $x + dx$ sarà

$$dv = p - v.$$

Quindi l'espressione precedente potrà scriversi ancora così:

$$Gix \frac{v-p}{dx}.$$

4. — Trattasi ora di calcolare la variazione dei due accennati lavori, corrispondentemente a date variazioni delle velocità degli strati liquidi, ed il calcolo si fa pel seguente caso particolare. Si considerano (fig. 15) tre strati liquidi successivi, ciascuno di grossezza dx e posti a profondità x , $x + dx$, $x + 2dx$ sotto l'origine; e siano v , p , q , r le velocità delle molecole liquide corrispondenti alle profondità x , $x + dx$, $x + 2dx$, $x + 3dx$. Mantenendo costanti le velocità estreme v ed r , si fanno variare le velocità intermedie p e q , sicchè la p diventi $p + \delta p$ e la q diventi $q + \delta q$, essendo δp , δq quantità infinitamente piccole; e corrispondentemente alle variazioni delle velocità p e q si cerca la variazione del lavoro svolto nella unità di tempo dal peso del liquido che nella unità di tempo passa attraverso alla parte di sezione trasversale del canale intercettata dai tre strati considerati. Prima della variazione delle velocità le portate ossia i volumi di liquido che attraversano nella unità di tempo le porzioni di sezione trasversale del canale intercettate dai tre strati liquidi sono

$$\frac{v+p}{2} dx, \frac{p+q}{2} dx, \frac{q+r}{2} dx.$$

e i tre strati camminano colle rispettive velocità medie

$$\frac{v+p}{2}, \frac{p+q}{2}, \frac{q+r}{2};$$

quindi il lavoro della forza di gravità riferito all'unità di tempo ed alla portata dei tre strati liquidi considerati risulta espresso da

$$\frac{G_i}{4} dx \left[(v+p)^2 + (p+q)^2 + (q+r)^2 \right].$$

Indicando con δM la variazione di questo lavoro corrispondente alle variazioni δp , δq delle velocità p e q , si trova:

$$\delta M = \frac{G_i dx}{2} \left[(v+2p+q) \delta p + (p+2q+r) \delta q \right].$$

Rimane ancora a calcolarsi la variazione del lavoro delle forze di azione mutua riferito alla portata ed all'unità di tempo corrispondente alle variazioni delle velocità degli strati liquidi per lo stesso caso ora contemplato. Prima della variazione delle velocità il lavoro delle forze di azione mutua riferito alla unità di tempo ed alla portata dei tre strati liquidi ha per espressione:

$$\left\{ \begin{aligned} &Gix \frac{v-p}{dx} \frac{v+p}{2} dx \\ &+ G_i (x+dx) \frac{p-q}{dx} \frac{p+q}{3} dx \\ &+ G_i (x+2dx) \frac{q-r}{dx} \frac{q+r}{2} dx, \end{aligned} \right.$$

ossia

$$\frac{G_i}{2} \left[x(v^2 - r^2) + dx(p^2 + q^2 - 2r^2) \right].$$

E indicando con δI la variazione di questo lavoro corrispondente alle variazioni δp , δq delle velocità p , q , si ha:

$$\delta I = G_i dx (p \delta p + q \delta q).$$

5. — Stando sempre al caso contemplato nel calcolo precedente, si ricorre ora all'ipotesi del minimo lavoro delle forze di azione mutua, la quale ipotesi consiste nel supporre che il movimento del liquido avvenga per modo che al lavoro svolto dalla forza di gravità corrisponda il minimo consumo possibile di lavoro per causa delle forze di azione mutua. Conseguenza della enunciata ipotesi è che posto

$$\delta M = 0,$$

sarà anche

$$\delta I = 0.$$

Infatti se per una coppia di valori delle variazioni δp , δq per cui $\delta M = 0$ potesse essere $\delta I < 0$ dietro l'enunciata ipotesi dovrebbero avere luogo in natura le velocità $p + \delta p$, $q + \delta q$ a preferenza delle velocità p , q ; e se per una coppia di valori delle variazioni δp , δq per cui $\delta M = 0$ potesse essere $\delta I > 0$ basterebbe cambiare segno alle variazioni δp , δq e allora la variazione δI cambierebbe anch'essa segno e si ricadrebbe nel caso precedente.

Secondo l'enunciata ipotesi saranno dunque nulle contemporaneamente le due variazioni δM , δI dei lavori della gravità e delle forze di azione mutua e si avranno le due equazioni seguenti:

$$\begin{aligned} (v+2p+q) \delta p + (p+2q+r) \delta q &= 0 \\ p \delta p + q \delta q &= 0. \end{aligned}$$

Dalle quali equazioni si deduce

$$\frac{v+q}{p} = \frac{p+r}{q}$$

Analogamente se si considerassero i tre strati liquidi a profondità $x + dx$, $x + 2dx$, $x + 3dx$ si cadrebbe sulla equazione

$$\frac{p+r}{q} = \frac{q+s}{r}$$

E così di seguito. Si avrà dunque l'equazione a molti membri

$$\frac{v+q}{p} = \frac{p+r}{q} = \frac{q+s}{r} = \dots$$

e ciascun membro di questa equazione sarà uguale ad una quantità costante per tutti gli strati di uno stesso corpo di acqua che corre in un canale.

I membri dell'equazione precedente si possono scrivere altrimenti. Notando che si ha

$$p = v + \frac{dv}{dx} dx.$$

e

$$q = p + \frac{dp}{dx} dx$$

e ponendo in quest'ultima il valore di $\frac{dp}{dx}$ tratto dalla prima, si trova che il rapporto

$$\frac{v+q}{p}$$

si può scrivere così

$$2 + \frac{1}{v} \left(\frac{d^2 v}{dx^2} \right) dx^2$$

Questa quantità per un dato corpo d'acqua che corre in un canale dovendo essere costante per tutti gli strati liquidi di uno stesso corpo d'acqua, si avrà pertanto l'equazione

$$\frac{d^2 v}{dx^2} = H,$$

essendo H una quantità costante per tutti gli strati liquidi di uno stesso corpo d'acqua. Integrando si trova l'equazione

$$v = C \cos(Ax + B),$$

C, A, B essendo tre costanti, delle quali A vale $\sqrt{-H}$.

L'equazione trovata rappresenta la SCALA DELLE VELOCITÀ cercata. È facile vedere che la costante B è nulla. Infatti dalla equazione precedente si ottiene differenziando

$$\frac{dv}{dx} = -A C \sin(Ax + B).$$

Per $x=0$ dovendo la velocità essere massima sarà $\frac{dv}{dx}=0$ quindi necessariamente B deve essere zero. Fatto $B=0$ la scala delle velocità resta determinata dall'equazione

$$v = C \cos(Ax).$$

È ancora facile vedere che la costante C è uguale alla velocità massima V del liquido. Infatti per $x=0$ sarà $v=V=C$. La scala delle velocità è data adunque dall'equazione

$$v = V \cos(Ax).$$

Rimane a determinare la costante A della scala delle velocità e questa si può determinare teoricamente dietro la seguente considerazione e ipotesi. Il lavoro fv ossia $Gixv$ della forza di attrito riferito all'unità di superficie ed all'unità di tempo è nullo per $x=0$ e cresce per valori crescenti di x , ma solo fino ad un certo punto, perchè mentre il fattore x cresce, diminuisce il fattore v . È qui si fa l'ipotesi che il lavoro di attrito fv riferito all'unità di superficie ed all'unità di tempo abbia a diventare massimo per lo strato liquido infimo che corre a contatto col fondo del canale. Perciò si esprime la condizione che il prodotto $Gixv$ ossia il prodotto xv abbia a diventare massimo per $x=h$ essendo h la profondità del fondo. Perchè xv sia massimo deve essere

$$x dv + v dx = 0,$$

ossia

$$\frac{dv}{dx} = -\frac{v}{x}$$

Ritengasi pertanto come conseguenza della enunciata ipotesi che per $x=h$ il rapporto $\frac{dv}{dx}$ vale $-\frac{u}{h}$ essendo u la velocità corrispondente alla profondità h .

Dalla equazione generale $v = V \cos(Ax)$ si ricava differenziando

$$\frac{dv}{dx} = -VA \sin(Ax),$$

e per i fili fluidi infimi si avrà

$$\frac{dv}{dx} = -VA \sin(Ah).$$

Ossia per la ipotesi precedente:

$$\frac{u}{h} = VA \sin(Ah);$$

Si avrà eziandio dalla scala delle velocità quest'altra relazione

$$u = V \cos(Ah).$$

Dalle due ultime relazioni si ricava

$$Ah = \cot(Ah).$$

L'arco Ah vale in gradi prossimamente $49^{\circ}20'$ ed in lunghezza esso vale prossimamente metri 0,861. Si ha poi $\sin(Ah) = 0,7585$ e $\cos(Ah) = 0,6517$. Avendosi $Ah = 0,861$

si deduce $A = \frac{0,861}{h}$. Sostituendo nella scala delle velocità ad A il valore trovato si ha l'equazione

$$v = V \cos\left(0,861 \frac{x}{h}\right)$$

La quale equazione per valori di x compresi fra zero e h è poco diversa dall'equazione di una parabola di secondo grado come appare se si svolge in serie $\cos\left(0,861 \frac{x}{h}\right)$.

Rapporto fra la velocità minima e la velocità massima in un canale di larghezza indefinita. — La velocità minima u sarà data dalla scala delle velocità quando si faccia $x=h$. Si avrà

$$u = V \cos(0,861),$$

ossia

$$u = 0,65 V.$$

Rapporto fra la velocità media e la velocità massima per un canale di larghezza indefinita. — La velocità media w è data dalla formola

$$w = \frac{\int_0^h v dx}{h}$$

e poichè

$$v = V \cos\left(0,861 \frac{x}{h}\right)$$

sarà

$$w = \frac{V \int_0^h \cos\left(0,861 \frac{x}{h}\right) dx}{h};$$

quindi

$$w = \frac{V \sin(0,861)}{0,861} = 0,88 V$$

MATERIALE FERROVIARIO

LE CARROZZE PULLMAN A LETTI

SULLE FERROVIE DELL'ALTA ITALIA

Molte pubblicazioni italiane ed estere si occuparono in questi ultimi mesi delle carrozze Pullman. Le notizie che seguono sono tratte per sunto dalla dissertazione di laurea del distinto ing. Ermanno Chiaves, il quale ne fece una descrizione veramente accurata e completa, con appositi disegni.

I.

Il trasporto dei viaggiatori sulle ferrovie si fa presso le diverse nazioni col mezzo di carrozze che si riferiscono, salvo i particolari, a due sistemi principali, aventi ciascuno il loro carattere proprio, e sono:

1° *Le carrozze d'origine inglese* a compartimenti isolati;

2° *Le carrozze d'origine americana* a compartimenti comunicanti.

Ai quali due sistemi si potrebbe aggiungere quello delle carrozze a due piani d'origine francese.

Le forme ed i caratteri rispettivi dei due sistemi, inglese ed americano, di carrozze per ferrovie, furono in gran parte originati dai costumi stessi delle popolazioni che ne usano e dalle esigenze speciali del tracciato e della costituzione delle strade. Nei paesi dove, come in America e nella Svizzera, il popolo ama la vita in comune, le carrozze sono tutte di una sola classe, ed i viaggiatori circolano per il convoglio o si riuniscono tra di loro come sul ponte di un piroscalo. Al contrario nella maggior parte dei paesi di Europa, dove la società è divisa in classi distinte, si adottarono le carrozze d'origine inglese a compartimenti di una sola delle tre classi solite di posti, ed in Inghilterra, in Francia, in Italia, in Spagna il viaggiatore considera la carrozza come un domicilio privato e vi cerca generalmente l'isolamento. In altri paesi, come in Germania e nella Russia, dove la forma un po' patriarcale delle istituzioni osteggia meno la mescolanza delle classi, furono impiegati simultaneamente i due sistemi. Risulta da ciò (1), che là dove la divisione dei viaggiatori in classi separate è una delle condizioni del servizio ferroviario, le carrozze americane non potrebbero venir impiegate a formare un intero convoglio, e che reciprocamente il sistema inglese non converrebbe nei paesi dove la circolazione dei viaggiatori da un capo all'altro del convoglio è riguardata come indispensabile. Ciascuno dei due sistemi conviene ai paesi che l'hanno adottato, perchè risponde ai costumi del luogo, e non potrebbe soddisfare le condizioni che si esigono altrove quando vi fosse importato nella sua integrità.

A parte queste condizioni, che hanno determinato i due primi tipi di carrozze sopra indicati, a misura che s'accrebbe l'abitudine del viaggiare, stimolata dal crescente sviluppo delle reti ferroviarie, gli americani hanno meglio apprezzato i vantaggi dell'isolamento e gli europei quelli dei viaggi in comune. Ne risultò che si è introdotto l'uso delle carrozze a compartimenti separati in America, dove esse vengono considerate come carrozze di lusso, e sono ricercatissime malgrado una elevata soprattassa, e reciprocamente in Europa è invocata l'introduzione delle carrozze americane; ed è appunto per soddisfare a tale desiderio del pubblico che la società delle ferrovie dell'Alta Italia si dichiarò disposta a mettere in circolazione, sulle sue linee, diverse di queste carrozze.

I principali vantaggi che si invidiano al sistema americano sono per ordine d'importanza:

1° La circolazione dei viaggiatori e degli addetti al convoglio per tutte le carrozze;

2° L'impiego di letti per dormire; di gabinetti di ritirata e di toeletta; di *buffet* e di tavole.

Per ottenere il primo di questi vantaggi è necessaria la costituzione del convoglio con sole carrozze americane, e non è questa la condizione che si stia per realizzare da noi, poichè delle poche carrozze americane che verranno introdotte sulle nostre linee, non entrerà generalmente più d'una per volta nella composizione dei treni.

Quindi il primo vantaggio accennato si riduce alla possibilità di percorrere i 16 metri di lunghezza della carrozza, possibilità che merita ancora di venire assai apprezzata, quantunque taluno tema, specialmente per le lunghe notti invernali, che quella quiete relativa che si trova in un canottuccio delle nostre carrozze possa venire nelle americane assai più disturbata dal salire e scendere dei viaggiatori alle stazioni e dal loro circolare per la carrozza.

Rimangono pertanto ancora ai veicoli del tipo americano gli altri vantaggi, che sono veri miglioramenti, degni senza dubbio di essere adottati, se si possono ottenere senza troppo grave dispendio per parte delle società ferroviarie, e senza troppo grande sacrificio di velocità e danaro per parte del pubblico. La loro necessità cresce col rapido allungarsi delle linee europee, per cui la durata dei viaggi internazionali tende ad uguagliare quella dei più lunghi tragitti che si effettuino sul continente americano.

II.

L'introduzione delle carrozze americane sulle linee europee ebbe in questi ultimi due anni un pieno successo in Inghilterra, dove il loro uso si va rapidamente estendendo.

Quindi l'esperienza pare aver risolto in modo soddisfacente le difficoltà che le differenze costitutive dei veicoli americani dai nostri oppongono o sembrano opporre alla loro introduzione sulle nostre linee.

Per dare un'idea di tali difficoltà citerò quanto ne scrisse il Couche nel suo celebre *Trattato di strade ferrate* (1), avvertendo che esso venne pubblicato antecedentemente alle già accennate prove fatte su grande scala e per molto tempo in Inghilterra.

« Il materiale di trasporto usato in America non si dovette per così dire inventare, tanto ivi sorgeva naturale dall'insieme delle condizioni locali, delle esigenze speciali dell'esercizio, del tracciato delle linee, dello stato dell'armamento. Ed è precisamente perchè conviene oltre ogni dire in America che non servirebbe affatto sulle linee europee dove tutto è differente, per non dir contrario Infatti, cosa che sembra per lo meno singolare, la gran lunghezza di queste carrozze è spesso la conseguenza immediata della strettezza e molteplicità delle curve, e questa dipendenza si spiega facilmente. Il principio su cui è fondato il materiale americano non è, come talvolta si disse, la libera convergenza degli assi delle ruote, è al contrario il parallelismo assoluto in ciascun gruppo di due o tre assi; ma un parallelismo combinato con un avvicinamento tale da non opporre alcun ostacolo alla circolazione nelle curve.

Nelle ordinarie carrozze americane a otto ruote la distanza degli assi paralleli è spesso di un metro solo e raramente sorpassa i due metri. Un veicolo portato da due assi così vicini non potrebbe avere che una lunghezza e quindi una capacità insufficiente. Si fu dunque costretti a far sopportare ogni veicolo da due paia di assi paralleli, unendo l'intelaiatura generale della cassa a ciascun paio solo mediante un perno o caviglia, attorno al quale ciascun gruppo di due assi può girare quanto è necessario. Ogni veicolo avendo così otto ruote almeno, si dovette per utilizzarle, per far portare a ciascuna di esse un carico normale, dare alle carrozze una capacità e quindi una lunghezza doppia a un dispendio di quella di un veicolo a quattro ruote. Questa gran lunghezza ha, d'altra parte, per le carrozze di questo sistema il vantaggio che i terrazzini estremi, i quali sono un elemento costante per ciascuna carrozza, vi influiscono per l'accrescimento di lunghezza e di peso la metà sola di quanto influirebbero sulle nostre.

(1) COUCHE, *Voie, matériel roulant et exploitation technique des chemins de fer.*

(1) VIDARD, *Revue Industrielle*, 1875.

« Queste carrozze con cassa unita, soltanto mediante caviglie, a carrelli, i cui assi sono rigidamente fissi, convengono per circolare a piccola velocità, su strade poco robustamente costruite, mal mantenute, a livello ineguale. La costruzione e lo stato delle strade basterebbero da sole a rendere necessaria una disposizione di questo genere, in cui i carrelli si possono inclinare e modellare coi loro quattro o sei punti d'appoggio sulle ineguaglianze della strada e ripartire così il carico fra di loro, senza che la cassa li segua nei loro movimenti. Questa indipendenza dei carrelli concorre dunque efficacemente, sotto questo aspetto, coll'azione delle molle di sospensione, ma questo sistema non è ammissibile a gran velocità, anche su strade eccellenti.

Supposta vera quest'ultima asserzione, deve logicamente venir affermata la risposta alla domanda che il Couche le fa seguitare.

« Ci si impose, egli dice, sulle grandi linee europee, dei considerevoli sacrifici per evitare le curve di piccolo raggio e le forti pendenze, per stabilire solidamente tutte le opere e le strade, per collocare, in una parola, queste linee nelle condizioni che si prestano ad una gran velocità. Introdurre su tali linee, d'una perfezione così costosa, un materiale, che per se stesso esclude la velocità, non sarebbe forse il più deplorabile dei controsensi? »

Fortunatamente l'asserzione, che il materiale americano non si possa in alcun modo prestare ad una grande velocità, ha ricevuto dal 1873 in qua la smentita dell'esperienza quotidiana sulle linee della Midland Company in Inghilterra.

Tutto induce quindi a credere, che anche da noi si potrà facilmente associare la velocità ordinaria dei nostri treni diretti col godimento dei vantaggi presentati dalle carrozze americane.

La sola ragione, che contro alla loro introduzione si possa ancora validamente accampare, il loro grandissimo peso in correlazione col numero di persone che possono contenere, per cui si raddoppia il peso morto trasportato per viaggiatore, non deve da noi esser tenuta a calcolo, perchè trattandosi di poche carrozze introdotte in via eccezionale, con apposita tariffa, non ne può nascere una elevazione generale del costo dei trasporti.

III.

Il primo tentativo di introduzione delle carrozze del sistema americano sulle linee italiane sta ora per effettuarsi sulla rete delle strade ferrate dell'Alta Italia. La società aveva conchiuso a tal uopo nel giugno 1874 un contratto colla *Pullman Palace Car Company* di Chicago, che ha la privativa per la costruzione delle carrozze speciali Pullman (a sistema americano) tanto in America che in Europa (1).

La prima carrozza di tal genere fu costruita dal Pullman fin dal 1859, e la sua introduzione fu accolta con gran favore dal pubblico, che la riconobbe immediatamente superiore per ogni riguardo a tutto ciò che era in uso prima, nè tardò ad essere seguita dalla costruzione di altre offerenti vantaggi ancora più grandi.

Nel 1864 la fama ne era già cotanto estesa, che si fondò a Chicago la *Pullman Palace Car Company* allo scopo di costruire delle *carrozze da letti*, delle *carrozze-salone* e delle *carrozze-sala da pranzo* secondo il tipo di Pullman. Il successo di questa compagnia fu tale che al giorno d'oggi le sue carrozze sono di uso generale su tutte le linee importanti d'America, ed i contratti della compagnia comprendono il servizio di più di trentamila miglia di ferrovia ed esigono l'uso di 800 carrozze.

I viaggiatori inglesi in America apprezzarono grandemente i vantaggi di tali veicoli per lunghi viaggi, onde nel 1873 si tentò la loro introduzione sulle linee della *Midland Company* in Inghilterra. Un convoglio formato esclusivamente di carrozze Pullman e comprendente delle carrozze-salone e di quelle a letti restò in servizio durante dieci mesi sulle linee della Midland Company, e senza parlare del favore incontrato nel pubblico, dovuto fors'anche in parte al confronto

col materiale in uso sulle linee inglesi, in cui il risparmio di spazio e la semplicità erano spinti all'ultimo grado, i risultati ottenuti furono, tecnicamente parlando, così soddisfacenti, che la società si indusse a dare un grande sviluppo a questo servizio ed adottò persino pel suo materiale ordinario i carrelli articolati, secondo il sistema americano. Tale società ha attualmente sulle sue linee 68 carrozze a carrelli articolati, di cui 36 sono del tipo Pullman.

Seguendo l'esempio dato dalla Midland Company la società ferroviaria dell'Alta Italia, come già dissi, e la società italiana delle Ferrovie Meridionali conchiusero contratto colla compagnia Pullman per l'introduzione di alcuni dei suoi veicoli sulle loro linee, e riguardo alla società dell'Alta Italia, detta compagnia si assunse di fornirle nel più breve spazio di tempo tre carrozze a letti, destinate a servire di esperimento sulle linee principali, e costruite secondo disegni approvati dalla società stessa.

Per soddisfare al suo impegno la compagnia Pullman mandò dagli Stati-Uniti l'ingegnere sig. Rapp ed il *contre-maitre* signor Malò, sotto alla direzione dei quali vennero, nelle officine annesse alla stazione di Porta Susa in Torino, composte le tre carrozze coi pezzi provenienti dalle officine della compagnia Pullman a Chicago. Queste tre carrozze a letti, chiamate *Italia*, *Piemonte* e *Toscana*, percorreranno fra breve coi treni diretti la linea principale dell'Alta Italia da Modane a Firenze. Non riuscirà quindi discaro un breve cenno sui principali particolari di loro costruzione (1).

IV.

Colpisce a primo aspetto in questi veicoli la loro grande lunghezza, metri 18,885 fra le estremità dei respintori, metri 15,85 pel corpo della cassa, e l'altezza di metri 2,74 nel mezzo, assai maggiore che nelle carrozze ordinarie, da cui differiscono anche pel modo d'accesso, che ha luogo non lateralmente ma alle estremità mediante piattaforme o terazzini.

La carrozza appoggia, non direttamente sugli assi delle ruote, ma su due carrelli suscettivi di rotare attorno ad un pernio, e distanti di m. 11,78 da un pernio all'altro.

Tutto il peso della medesima dovendo essere solamente sostenuto dai carrelli, l'ossatura della cassa fu combinata come quella di una travata di ponte che fosse sostenuta da due appoggi non vicinissimi alle estremità.

Epperò vi si trovano abilmente combinati i più ingegnosi sistemi di travi armate in legno, le più leggiere ed efficienti, con pezzi di piccole dimensioni e ottime armature di rinforzo costituite da tiranti in ferro.

Quanto al soffitto, constando il medesimo di una parte di mezzo assai più alta delle laterali e fatta a mo' di lucernario, per evitare le costole in legno, che sopportano i soffitti delle ordinarie carrozze delle strade ferrate, vennero impiegati per l'intelaiatura del tetto quattro robusti ferri a T i quali partono dal basso della carrozza da una parte e si ripiegano a seconda del contorno della sezione trasversale fino dall'altra, tenendo così solidamente unite le parti superiori della cassa contro gli sforzi che tendessero a sfasciarla longitudinalmente.

Questi pochi cenni attorno ai particolari dell'intelaiatura generale delle carrozze Pullman basteranno a provare la grandissima cura colla quale esse vennero studiate, imperciocchè la costruzione di carrozze di tal lunghezza, offerenti la resistenza e la rigidità richieste nel materiale ferroviario, è un problema difficilissimo, ed il risultato a cui si pervenne è frutto di lunghi anni di esperienza.

I carrelli su cui la cassa delle carrozze riposa portano quattro ruote nel tipo adottato per le ferrovie dell'Alta Italia, quantunque agli Stati-Uniti si preferiscano i carrelli a sei ruote, che, si dice, hanno libertà di movimento maggiore ancora di quelli a quattro. Così pure le ruote delle carrozze costrutte per le nostre linee sono più grandi di quelle in

(1) Vista l'intelligenza e l'abilità degli operai, che eseguirono a Torino la montatura di queste carrozze, la Compagnia Pullman ottenne dalla società dell'Alta Italia di montare nelle stesse officine di Porta Susa le carrozze destinate alle Ferrovie Meridionali.

(1) Vedi l'*Engineering*, n° del 2 aprile 1875.

uso in America; esse hanno un diametro di metri 1,067, distano di m. 1,98 da centro a centro, e sono formate da vari settori di legno forte con robusti cerchioni d'acciaio.

Il carrello consiste in un'intelaiatura rettangolare rigida, le cui lungarine sono appoggiate in due punti di loro lunghezza su di molle ad elica verticali per mezzo delle quali si trasmette agli assi delle ruote il peso della cassa sopportato dall'intelaiatura del carrello.

La quale intelaiatura a sua volta non sostiene direttamente la cassa, se non coll'intermezzo di molle ad arco, ossia del genere di quelle comunemente dette molle di sospensione.

Le carrozze Pullman portano agli Stati-Uniti ed in Inghilterra dei freni ad aria compressa, sistema Westinghouse, che si manovrano tutti insieme, a vapore, dal macchinista sulla locomotiva. Independentemente da questo sistema portano ancora un apparecchio, per mezzo del quale un sol uomo può in un istante applicare le piastre dei freni a tutte le ruote di una carrozza. Tale apparecchio è stato pure adottato per le carrozze Pullman delle ferrovie dell'Alta Italia.

L'uso delle piastre di metallo è oggi preferito all'uso dei ceppi di legno, ritenendosi quelle assai più favorevoli alla buona conservazione dei cerchioni, stante la maggior sottrazione, che per la loro conducibilità fanno del calore generato dall'attrito, ed il conseguente minor riscaldamento e rilassamento dei cerchioni stessi.

Nel tipo in uso sulle linee americane, le carrozze Pullman portano un solo ripulsore ed un gancio di trazione centrali; i mezzi d'unione sono foggiate secondo il sistema Miller, che è attualmente diffusissimo in America; i ganci, cioè, sono formati con sbarre di sezione a croce, unite a molle fissate a due travi longitudinali, in modo di avere, malgrado un certo giuoco orizzontale, la tendenza a stare fisse nella posizione centrale. Le estremità poi dei ganci sono foggiate in modo, che, quando due carrozze vengono avvicinate l'una all'altra, i ganci si appigliano fra di loro e l'unione delle due carrozze è fatta automaticamente. Per staccarle invece bisogna tirare da parte uno dei ganci per mezzo di apposita leva a mano.

Questo per le carrozze delle linee americane; invece per le carrozze Pullman destinate alle linee europee, su cui è necessario poterle congiungere coi veicoli ordinari a ripulsori laterali, si immaginarono diversi sistemi, e le carrozze costrutte per le ferrovie dell'Alta Italia sono a tal uopo fornite di un apparecchio che risolve in modo molto ingegnoso il problema di riportare su una molla sola per ciascuna testa della carrozza gli sforzi di trazione e ripulsione, essendo a tale scopo i due ripulsori raccomandati alle estremità delle braccia di un bilanciere orizzontale foggiate a semicerchio.

V.

Le carrozze Pullman, dovendo essenzialmente possedere sulle nostre ordinarie la superiorità in tutto ciò che costituisce la comodità del viaggiare, furono studiate a tale scopo in tutti i loro più minuti particolari, e fra di essi non mancheranno certamente di soddisfare il pubblico le disposizioni prese per la ventilazione ed il riscaldamento. Il riscaldamento si ottiene per mezzo di tubi d'acqua calda proveniente da un apparecchio speciale di Baker, chiuso in un armadio, e consistente in una piccola stufa a carbone circondata da un serpentino. L'acqua riscaldata nel serpentino sale in una cassa sul tetto, e di là circola nei tubi che attraversano la carrozza correndo lungo i suoi fianchi, sotto le finestre e sotto le seggiole, per ritornare poi fredda al serpentino.

La ventilazione è assicurata per mezzo delle finestre, delle aperture laterali della parte più elevata del soffitto e per mezzo d'altre aperture nella parte inferiore dei cappucci che coprono i terrazzini. Queste aperture sono riparate da una fitta tela metallica, che impedisce le correnti d'aria troppo gagliarde, e si oppone all'entrata della polvere e delle ceneri.

Facendoci poi ad esaminare la distribuzione interna delle carrozze Pullman destinate alle ferrovie dell'Alta Italia, troviamo, cominciando da una testa, il terrazzino o piattaforma, al quale si arriva salendo alcuni gradini; quindi entrando nella carrozza per mezzo di una porta centrale, che si apre

sul terrazzino, vedesi sul mezzo un corridoio d'entrata largo 0,80 e lungo 2,15; i due scomparti laterali risultano ciascuno della larghezza di 0,85; ed a sinistra di chi entra si ha un gabinetto per fumare (non essendo permesso di fumare nelle altre parti della carrozza), e poi un armadio; a destra la ritirata e poi un gabinetto di toeletta per gli uomini. Il corridoio termina con una porta che dà nel compartimento principale, lungo m. 7,32, ed occupante la totale larghezza della carrozza 2,63. Esso può essere attraversato longitudinalmente da una estremità all'altra, essendovi un passaggio centrale di cent. 60. Durante il giorno in questo compartimento principale vi sono da ciascuna parte quattro paia di sedili, e fra i due sedili di ciascun paio, i quali si riguardano, si può collocare un tavolino. Ogni sedile è capace di due persone, essendo largo poco meno di un metro; cosicchè in codesto scompartimento principale possono sedere 32 persone. Questi sedili avendo gli schienali che giungono solo fino alle spalle di chi è seduto, presentano l'inconveniente di non prestare appoggio al capo; vi si potrebbe però con facilità riparare aggiungendo mensole di legno imbottite dalle due parti, le quali, partendo dai fianchi della carrozza, si avanzassero sopra agli schienali.

Durante la notte, per formare i letti sui sedili, si tirano fino a toccarsi i due banchi dei sedili dirimpetto, e gli schienali cadono indietro a riempire lo spazio vuoto lasciato dai banchi; si collocano dei materassi sui sedili, ed in questo modo si ottiene un letto della lunghezza di circa m. 1,80, comodissimo per una persona sola e capace anche di due persone. Ma siccome questi letti disposti sui sedili sarebbero affatto insufficienti per il numero di viaggiatori che ciascuna carrozza può contenere, vi sono altri letti sovrapposti ai primi, ciò che costituisce una soluzione economica del problema della costruzione di carrozze, che prestandosi al servizio diurno possano alla notte disporsi a letti.

L'accomodamento dei letti superiori ha luogo in modo semplicissimo ed ingegnoso; sono dessi lunghi quanto gl'inferiori, un po' meno larghi, e consistono in una robusta tavola di noce su cui si dispone il pagliericcio ed un materasso. La tavola, che rimane orizzontale quando il letto è preparato, può rotare attorno ad un asse, essendo solo sostenuta da tiranti di sospensione snodati alle loro estremità ed articolati. Durante il giorno questi raggi sono ripiegati e le tavole rimangono voltate obliquamente contro il soffitto della carrozza, e non è che quando si vuol far uso dei letti che esse vengono abbassate ed i tiranti distesi. Per rialzarli poi facilmente, i letti sono equilibrati mediante molle cilindriche e corde metalliche disposte in modo che le molle sono tese quando i letti sono abbassati, e reciprocamente. La costruzione dei pagliericci per questi letti superiori merita speciale menzione, perchè è tale da soddisfare alla condizione essenzialissima di una straordinaria leggerezza e d'una sufficiente solidità. Siccome poi quest'ultima qualità va esclusivamente dovuta alla bontà dell'acciaio di cui sono fatte le molle del pagliericcio, piccole sbarre piegate a ellisse, l'intelaiatura del pagliericcio è combinata per modo che si possa immediatamente con tutta facilità cambiare una molla che si fosse spezzata.

I materassi poi, le coperte ed i diaframmi di divisione che di notte si interpongono fra i letti e servono insieme con apposite tende a nasconderli, vengono durante il giorno ritirati sul letto superiore.

Seguitando ora a percorrere sul disegno la carrozza nel senso longitudinale, uscendo dal compartimento principale troviamo a sinistra uno degli armadii per la lingerie dei letti, e poi due compartimenti o gabinetti privati, in ciascuno dei quali una famiglia può isolarsi dal rimanente dei viaggiatori. A tale scopo questi compartimenti non occupano più tutta la larghezza della carrozza, ma lasciano a destra un passaggio longitudinale di cent. 60, dal quale però rimangono isolati, e per mezzo del quale si arriva in un ultimo scomparto che fa da anticamera all'estremità destra della carrozza ed avente il gabinetto di toeletta e la ritirata per le signore da una parte, ed un armadio che contiene la stufa, dall'altra.

I due compartimenti privati possono rendersi comunicanti od indipendenti mediante porta scorrevole a *coulisse* fra la

parete di separazione. Nel senso della larghezza della carrozza misurano due metri, ed 1,60 circa nel senso della lunghezza. Vi sono in ciascuno sedili per 6 persone.

I lavori in legname di queste carrozze sono di noce americano, decorato con filetti d'oro che fanno un bel contrasto col colore del legno; questi lavori danno all'interno delle carrozze un aspetto affatto diverso da quello delle nostre ordinarie, con un'apparenza speciale di artistica eleganza e di buon gusto dovuta soprattutto all'uniformità dello stile, che conserva il suo carattere particolare in tutte le decorazioni, siano esse lavori in metallo o tele colorate, intarsi di legni od appannature dei vetri.

Non fa d'uopo di dire che tutto l'interno della carrozza è eseguito con rara perfezione, con uno studio minuto nell'introdurre dappertutto delle piccole innovazioni destinate o ad attutire i rumori od a diminuire la forza necessaria ad aprire o chiudere porte e finestre, alzare ed abbassare i letti, ecc.

Per ultimo in ciascuna carrozza Pullman si troveranno, da noi come in America, due impiegati per fare il servizio presso i viaggiatori. Questa comodità, come pure la vantata andatura tranquilla e regolare delle carrozze Pullman, dovuta alla loro grande massa e lunghezza ed al numero dei punti d'appoggio, non saranno le ultime cause del favore che esse potranno per avventura incontrare nel pubblico, favore che sarebbe senza dubbio molto più grande quando i vantaggi del sistema Pullman non venissero per lo meno dimezzati dall'uso delle carrozze a letti scompagnate da quelle a salone, che ne sono il naturale complemento.

VI.

Per terminare questa breve monografia delle carrozze Pullman, ecco pure un cenno sul modo col quale verrà attuato il loro servizio, per cura della Società dell'Alta Italia.

Questa Società adunque si obbliga a trasportare dette carrozze coi convogli di viaggiatori sulla linea Modane-Firenze, e successivamente sulle altre sue linee principali a misura dell'estensione che giudicherà di dover dare a questo servizio, e, ricevendo per ciascun posto occupato il prezzo ordinario di 1^a classe secondo le tariffe, lascia alla compagnia Pullman il diritto di percepire da ciascun viaggiatore una soprattassa *massima* di 12 lire per i primi 500 chilometri o distanze minori di 500 chilometri, e di 2,20 in più ogni 100 chilometri dopo i primi 500.

La Società ferroviaria dell'Alta Italia, nel concedere alla compagnia Pullman il diritto esclusivo per quindici anni di fornirle delle carrozze a letti del tipo di queste prime, si riservò però la facoltà di divenire comproprietaria di esse, pagando, nel corso di un anno dalla loro introduzione in servizio, la metà del valore di queste tre carrozze. Si riservò pure il diritto di introdurre delle modificazioni alla tariffa della soprattassa, se nel corso di un anno d'esperienza il numero dei viaggiatori, che fanno uso delle carrozze Pullman, non arriva in media alla proporzione del 50 0/0 dei posti disponibili. Il peso di ciascuna di queste tre carrozze è di circa 22 tonnellate. Il costo ammonta, dicesi, a più di centocinquanta franchi l'una.

Con questi pochi cenni, ognuno potrà farsi un'idea sommaria delle principali particolarità delle carrozze americane in generale, e in ispecial modo delle carrozze della compagnia Pullman, destinate ad offrire le maggiori comodità ai viaggiatori nei lunghi percorsi. Sarebbe intanto impossibile pronunciarsi fin d'ora su ciò che il tempo e l'esperienza potranno soli decidere, vale a dire, se queste carrozze debbano prendere da noi quello sviluppo, che ebbero negli Stati Uniti d'America.

Se, come tutto induce a sperare, il modo di costruzione e d'esercizio delle nostre linee ferroviarie non opporrà difficoltà gravi all'introduzione delle carrozze Pullman, comunque abbia ad esercitarsi l'influenza delle nostre abitudini sociali in viaggio sul favore con cui esse saranno accolte, non si potrà però mai elevar dubbio sulle comodità che esse presentano, e l'averne, se non altro, tentata l'introduzione, non mancherà di essere uno dei titoli di benemeranza che le nostre società ferroviarie avranno acquistato presso il pubblico italiano.

CHIMICA INDUSTRIALE E TECNOLOGICA

DI UN NUOVO PROCEDIMENTO PRIVILEGIATO PER LA CONSERVAZIONE DEL LEGNO

COL MEZZO DEL TANNATO DI FERRO

dell'ingegnere A. HATZFELD.

1. — La buona ed economica conservazione del legno applicata alle traversine ferroviarie ed ai pali telegrafici, preoccupa da gran tempo gli ingegneri e quanti si occupano teoricamente e praticamente di industrie chimiche.

Due procedimenti sono soprattutto conosciuti e maggiormente adoperati, cioè: l'iniezione di *solfato di rame* col'azione forzata dal peso di una colonna del liquido stesso, e la penetrazione del *creosoto* fatta in recipienti chiusi ed alla pressione di più atmosfere.

L'iniezione del solfato di rame non ha dato che risultati imperfetti; trattasi infatti di un sale solubile, il quale perciò dev'essere necessariamente dilavato dalle acque di pioggia e dalla umidità del suolo. Ne segue che dopo un certo tempo ogni traccia di sostanza preservatrice è sparita, ed il legno è di nuovo soggetto a guastarsi.

L'impiego del creosoto, tuttochè più recente, parve alquanto più efficace. Ma se codesta sostanza ha per una parte il merito di essere antisettica a motivo della grande quantità di acido fenico che la medesima contiene, essa non riesce tuttavia ad impedire la disorganizzazione del legno mentre non ne favorisce punto l'indurimento. Codesto sistema ha inoltre l'inconveniente d'essere troppo costoso, anche per la difficoltà dell'operazione, e per il prezzo elevato degli apparecchi e la rilevante spesa di loro manutenzione. E poi occorrono molte precauzioni per ottenere il grado di vuoto voluto, e la pressione a cui è sottoposto il liquido per l'iniezione dev'essere sempre molto grande. Infine è necessario di assicurarsi con frequenti analisi chimiche che il liquido si trovi nelle condizioni volute.

Ogni traversina ferroviaria deve assorbire 22 litri di liquido, e ciò eleva il costo di preparazione di ogni traversina a lire 2, mentre l'iniezione col solfato di rame non costa che lire 0,75 per ogni traversina.

L'ingegnere A. Hatzfeld trovò un nuovo metodo di conservazione del legno più perfezionato e molto meno costoso; il principio è sempre quello dell'iniezione, ma ciò che essenzialmente costituisce la bontà del metodo sta nella diversa natura del liquido impiegato, il quale è possibile avere a buon mercato, e dà luogo inoltre ad un sale insolubile.

2. — Tutti sanno come il legno si componga di cellulosa che è il tessuto fondamentale di tutti i vegetali, e che è costituita da cellule, nelle quali è deposta a poco a poco la così detta lignina, concrezione di molta durezza ed alla quale è specialmente dovuta la resistenza dei legni.

Ma nel legno si trova ad un tempo la linfa, che tiene in sospensione materie gommose, sostanze azotate e principii coloranti. E sono questi gli elementi precipui della distruzione del legno, inquantochè costituiscono un aggradito ed abbondante alimento ai parassiti animali e vegetali che mai non mancano e vi determinano una decomposizione più o meno rapida a seconda delle circostanze.

Ogni metodo di conservazione del legno deve adunque avere per effetto:

1° Di liberarlo completamente dalla linfa e dalle materie in essa sospese;

2° Di aumentarne la durezza, aggiungendo alla lignina un sale insolubile il quale abbia lo stesso effetto di questa.

Il signor Hatzfeld pensò di assicurare la conservazione del legno impregnandolo di una dissoluzione di tannato di protossido di ferro con eccesso di acido tannico.

L'eccesso di acido tannico ha per effetto di esercitare sulla linfa un'azione analoga a quella che esso ha sui tessuti animali, cioè di trasformare le materie albuminoidi contenute nel legno in tannati insolubili ed imputrescibili, epperò capaci di sostenere senza alterarsi l'acqua e le azioni alternative di secchezza e di umidità.

Il tannato di ferro, solubile allo stato di protossido, trasformasi rapidamente, sotto l'influenza dell'ossigeno dell'aria, in sale insolubile, il quale fissandosi nelle cellule del legno completa o sostituisce la lignina, ed aumenta considerevolmente la durezza del legno, facendo a questo subire una specie di metallizzazione.

Quest'è d'altronde la spiegazione della perfetta conservazione del legno di quercia posto in appropriate condizioni e dopo un lasso ragguardevole di tempo.

Ed è noto che fin dal 1830 eransi trovati a Rouen dei pezzi di legno di quercia provenienti dalle fondazioni di un ponte eretto nel 1450; quel legno sembrava ebano vero, o quanto meno ne aveva acquistato la durezza ed il colore. E l'analisi chimica ha poi dimostrato che quella modificazione era dovuta alla presenza del tannato di perossido di ferro (1).

Il legno così preparato trova un impiego assai vantaggioso non solamente nelle traversine ferroviarie e nei pali telegrafici, ma altresì nelle costruzioni industriali e civili, e si può realizzare un'importante economia di impianto in quelle fabbriche in cui l'azione deleteria dei gas disorganizzando rapidamente anche i legni più duri, dovevasi finora ricorrere all'uso costosissimo del ferro per semplici soffitti, od a costruzioni murarie a volta egualmente più costose e meno confacenti allo scopo.

3. — L'acido tannico è abbondantissimo nel regno vegetale; la maggior parte delle scorze, i giovani tronchi, le foglie degli alberi, segnatamente di quercia, di betulla, di faggio e di castagno, il mallo delle noci e via dicendo, ne contengono in grandi quantità.

Il signor Hatzfeld ottiene la preparazione del liquido mescolando nell'acqua la sostanza tannifera, ed un sale a base di protossido di ferro. La sostanza tannifera più conveniente ad essere impiegata nello stato attuale dell'industria è l'estratto di castagno che si trova in grandi quantità, al prezzo di 60 centesimi il chilogramma. Il sale di ferro più conveniente è la pirolignite di ferro, la quale al titolo di 20° Baumé costa in grande quantità non più di 25 centesimi al litro.

È nota la ricchezza in acido tannico dell'estratto di castagno, il quale contiene sempre il 60 0/0 di acido tannico puro. È parimente nota la ricchezza in ferro della pirolignite di ferro a 20° Baumé, poichè un litro contiene 66 grammi di ferro. Risulta infine da esperimenti eseguiti con molta cura da diversi chimici che il tannato di ferro contiene il 13 0/0 di ferro.

Con questi dati è possibile farsi un'idea della convenienza economica del metodo proposto.

Se si suppone, analogamente a ciò che succede per il solfato di rame (in cui ogni traversina assorbe 25 litri di liquido a 2 0/0, ossia 500 grammi di solfato di rame) per ottenere una dissoluzione contenente in ogni caso l'1 0/0 di acido tannico puro, e l'1 0/0 di tannato di protossido di ferro occorre per ogni ettolitro di liquido, ossia per 4 traversine, chilogr. 3,500 d'estratto di castagno secco, contenente almeno il 60 0/0 di tannino, ossia chilogr. 2,100; e 2 litri di pirolignite di ferro contenenti 132 gr. di ferro che con 1 chilogr. di tannino produrranno più di un chilogr. di tannato di ferro. Ponendo l'estratto di castagno a 60 cent. il chilogr. e la pirolignite di ferro a 25 cent. il litro, si avrà in totale una spesa di L. 2,60 per 4 traversine, ossia di L. 0,65 per ogni traversina.

4. — Presentemente l'acido tannico non è impiegato industrialmente che per la concia delle pelli. Esso proviene esclusivamente dalla scorza di quercia e del castagno; ma le concierie non accettano che la scorza delle giovani quercie, mentre che per uso della iniezione dei legnami si potrebbe benissimo ricavare l'acido tannico dalle scorze di pino, di faggio, di castagno d'india, ecc., e lo stesso legno di quercia tagliato a pezzi, perfino la segatura di questo legno potrebbe essere utilmente adoperata alla produzione in fabbriche speciali dell'acido tannico a basso prezzo.

Potrebbe inoltre, lavorando in grande scala, sopprimere la spesa di acquisto della pirolignite di ferro ponendo l'acido tannico in ampi bacini a contatto de' vecchi ritagli di ferro, ottenendosi così più direttamente il liquido conservatore del legno con metodo analogo a quello con cui è fabbricata la pirolignite di ferro.

5. — Rimane a vedersi in che modo sia possibile di constatare che il liquido preparato per la conservazione del legno si trovi al titolo voluto, e non contenga materie estranee, il che è quanto dire, occorre avere un metodo pratico e spedito per fare un'analisi qualitativa e quantitativa, ed il metodo è molto semplice.

La soluzione non deve contenere che acido tannico e tannato di protossido di ferro; una piccola quantità di questo liquido sparsa in un vaso alquanto piatto, presenterà dopo alcune ore una materia polverulenta e nera, composta di acido tannico e di tannato di perossido di ferro insolubile. Riprendasi questa materia con acqua, ed il tannato di perossido di ferro deposita in fondo del vaso, l'acido tannico si discioglie, ma potrà essere facilmente precipitato con un po' di gelatina o di bianco d'uovo. Non dovrà trovarsi allora al disopra del precipitato che acqua pura, incolore, insipida, ed insensibile a qualsiasi reagente; e la presenza del solfato di ferro che pare la sola materia che potrebbe prestarsi ad una falsificazione, sarà denotata da un precipitato molto abbondante di solfato di barite, lasciando solo cadere nel liquido alcune gocce di acetato di barite.

Quanto al titolo del liquido preservatore esso è accusato colla più grande esattezza dal densimetro di Baumé.

P. S.

SUNTO DEI LAVORI DI ASSOCIAZIONI SCIENTIFICHE

R. ACCADEMIA DELLE SCIENZE DI TORINO.

Dinamite: modi proposti per renderne meno pericolosa la fabbricazione. — Nell'adunanza tenutasi il 26 dicembre 1875 il prof. Ascanio Sobrero (l'inventore della nitroglicerina) comunicò verbalmente alcuni pensieri ed alcune esperienze relative alla fabbricazione della dinamite. Osservò a questo proposito che, nella preparazione della dinamite, si eseguono due operazioni, le quali perchè accompagnate da azioni meccaniche di fregamenti e di pressione, sono da considerarsi come pericolose, e forse furono e sono cagione precipua degli accidenti di esplosioni che assai frequentemente si avverano nelle fabbriche di dinamite. Le operazioni a cui si allude sono l'impastamento della nitroglicerina colla materia silicea assorbente che deve dare alla dinamite la consistenza di corpo solido, e la conformazione della pasta in cartucce, il che si fa comprimendola entro uno stampo, sicchè si riduca in pani sodi, di forma ordinariamente rappresentante un cono tronco. Il prof. Sobrero vuole sopprimere le manipolazioni descritte e suggerisce che si proceda come segue. La materia silicea in polvere si bagni con acqua a consistenza conveniente, poi si introduca nello stampo e colla compressione le si dia la forma che più si desidera. I pani, o i cono tronchi, ecc., così conseguiti sono umidi, si sottopongano ad essiccamento in una corrente d'aria calda. Il Sobrero esegui queste operazioni operando colla terra di Santa Fiora di Toscana. Malgrado l'imperfezione dei mezzi meccanici ond'egli disponeva, poté tuttavia convincersi che essa terra prende per tal modo una coesione sufficiente, perchè dopo l'essiccamento i pani cilindrici o prismatici possono maneggiarsi, trasportarsi, ecc., senza che si sgretolino o si scompaginino. La terra di Santa Fiora gli fu procurata bianca, pura, esente da materia straniera; essa è come il Kieselgarckr o Bergmehl dei tedeschi formato di un numero immenso di spoglie silicee di animali microscopici, e perciò è sostanza eminentemente assorbente. Fatta questa prima operazione e preparate le cartucce con quella forma che più vuolsi e perfettamente seccate, è facile d'imbeverle di nitroglicerina, essendochè basta immergerle nel liquido perchè

(1) BERTHIER. *Chimie industrielle*, 2° vol. *Préservation des bois*.

questo vi penetri; giova che l'immersione sia in sul principio parziale, perchè l'aria interposta nella massa solida, mal porosa, possa farsi strada per la parte non sommersa. Potrebbe ancora favorire la penetrazione col soccorso del vuoto, e per questo mezzo determinando l'estricamento dell'aria interposta. Le masse di terra di Santa Fiora s'inzuppano per tal modo di liquido fino al loro interno. Terminato l'imbevimento, le cartucce si dovrebbero porre in luogo dove coli e si raccolga il liquido aderente, e quindi sarebbero disposte all'uso. Il prof. Sobrero non ha potuto eseguire esperimenti relativi a questa parte dell'operazione, non avendo all'uopo i mezzi opportuni; egli operò coll'olio di oliva, liquido che ha colla nitroglicerina una sorprendente analogia di consistenza, tuttochè di assai minore densità. Egli operò sovra prismi di 10 a 15 c. c. di grossezza, di forma prismatica, e determinato colla bilancia l'aumento di peso che essi prendevano, e poi calcolando a quanto di nitroglicerina corrispondesse il peso dell'olio assorbito venne in convinzione che operando nel modo descritto si otterrebbe una massa contenente il 75 per 100 del suo peso di nitroglicerina, titolo di ricchezza comune nella dinamite. Il prof. Sobrero crede, che quando si volesse ottenere della dinamite meno ricca, si potrebbe conseguire lo scopo sottoponendo la massa assorbente a maggior compressione nell'atto di conformarla in cartucce. Non essendo egli in grado di continuare ed estendere le sue ricerche sperimentali su questo argomento, il prof. Sobrero pubblica queste sue proposte, affinché i fabbricanti di dinamite ne facciano le prove, e sarebbe sommamente contento se l'esito corrispondesse alle sue speranze, sicchè la fabbricazione della dinamite riuscisse per opera sua meno pericolosa che non è al presente.

NOTIZIE

Il grandioso palazzo per il Ministero delle finanze in Roma.

— A quanto già dicemmo a pag. 164-166 del vol. I parlando distesamente delle difficoltà incontrate nelle fondazioni di codesto palazzo, aggiungiamo ora alcune notizie sommarie relative alla elevazione dell'edificio, ed allo stato attuale dei lavori.

L'altezza totale del palazzo dai piani terreni alle terrazze che lo coronano è di 35 metri in sei piani, con quattro ingressi, quattro scaloni principali ed undici secondarii. Il piano coperto dalla fabbrica occupa 19,500 metri quadrati. Compresi i tre cortili interni, ed i quattro vani esterni, formati dalla sporgenza dei padiglioni angolari in linea colla sporgenza del corpo centrale della fabbrica, la superficie sale a 36 mila metri quadrati.

Dei tre cortili, quello di mezzo, detto *del Ministero*, e nel cui centro potrà sorgere il monumentale alfiere col motto: *Hic manebimus optime*, è riquadrato da doppio elegantissimo ordine di loggie. Gli altri due cortili a destra e a sinistra (determinate dalla facciata principale che è sulla via Cernaia) si intitoleranno: il primo della *Corte dei Conti*, il secondo del *Debito pubblico*, pel motivo che gli accessi e le sezioni del palazzo che corrispondono alle sue fronti minori sono appunto destinati a questi due uffici. Questi altri cortili spaziosissimi sono rinchiusi da corpi di fabbrica massicci e senza loggiati.

Il corpo centrale del palazzo e la sua ala destra sono già ultimati. L'ala sinistra è cominciata, e fra un anno e mezzo si spera che tutta l'opera debba essere compiuta. La parte già ultimata contiene oltre 900 ambienti. Quando la costruzione sia finita, gli ambienti sommeranno a circa 1200, capaci di circa 2500 impiegati, con sale di consiglio e di conferenze, biblioteche, archivi, ecc. La questione relativa al riscaldamento del palazzo non è ancora risolta. Invece le reti dei condotti dell'acqua marcia e del gas, vi sono già sistemati.

Ultimamente il numero degli operai occupati nella costruzione del palazzo dovette necessariamente venire diminuito. La media ordinaria di questo numero fu di 1300 a 1400. I casi di disgrazie, dacchè i lavori furono intrapresi, sommarono a circa 200. Quelli seguiti da morte furono circa 30.

Come materiali da costruzione furono impiegati 25 milioni di mattoni; 190 mila metri cubi di pozzolana; 12 mila metri cubi di calce; 1200 tonnellate di ferro; le travi adoperate per elevare gli impalcati, messe in fila, misurerebbero da 60 chilometri; i metri cubi di muratura furono 184 mila: la fornitura dei cristalli è preventivata in circa 70 mila lire; la rete dei parafulmini importa 13,500 lire; i piombi per alzare ed abbassare i telai mobili delle finestre corrispondono a 32 tonnellate.

Tenuto conto del livello del suolo, che è 30 metri più alto di quello della chiesa di San Pietro, le terrazze superiori del nuovo palazzo si ragguagliano al piano del cornicione della maestosa cupola di Michelangelo.

Programma di concorso per il progetto di un edificio per Esposizione nazionale permanente di belle arti in Roma.

1. Il fabbricato dovrà occupare uno spazio di metri quadrati quattromila; avrà due soli piani e sarà possibilmente circondato da giardini.

2. Conterrà una grande sala, con altre annesse, tanto al piano terreno, quanto, dove si potrà, al 1° piano, le quali tutte serviranno per accogliere le opere di pittura, di scultura, di architettura e delle arti minori.

3. Si studierà:

a) La disposizione e destinazione delle diverse sale, affinché ognuna di essa riceva la luce conveniente alle opere esposte;

b) Le esigenze della pulizia, del riscaldamento, della ventilazione, della sorveglianza e simili;

c) La circolazione comoda da una parte all'altra dell'edificio.

4. Dovranno trovarsi in luoghi convenienti:

a) Gli uffici d'Amministrazione;

b) Il locale per il Giury;

c) L'abitazione del custode e del portiere;

d) I locali necessari per la dispensa dei biglietti, la guardaroba, i magazzini, le pompe, le latrine e simili.

5. L'edificio modesto per decorazioni, dovrà essere concepito in modo che si possa costruire ed esercitare in due periodi diversi, e nel secondo periodo debba cadere la spesa maggiore.

6. I concorrenti trasmetteranno non più tardi del 30 aprile p. v. (!) i disegni acquarellati delle piante, prospetto principale, fianco, due sezioni ed una perizia approssimativa dell'opera, calcolata secondo i prezzi e modi della tariffa usata pel trasporto della capitale.

La scala dei disegni sarà di 1 a 50 (!).

Ogni progetto avrà un motto od epigrafe che sarà riprodotta su di un piego suggellato contenente il nome dell'autore.

7. Il progetto dichiarato migliore da una Commissione esaminatrice sarà premiato con lire 3000, le quali saranno pagate dappoichè l'autore avrà consegnati i disegni dei dettagli decorativi e costruttivi in una scala da convenirsi.

Gli altri progetti, dopo il giudizio della Commissione, potranno essere ritirati.

8. Il Governo si ritiene libero nella scelta della persona incaricata della direzione del lavoro.

Il programma, non dicendo ove debbano essere indirizzati i progetti, si intende debbano esserlo al Ministero della pubblica istruzione, dal quale il concorso è bandito.

Il programma porta la data del 4 gennaio e fu pubblicato nella *Gazzetta ufficiale del Regno*.

Il Consorzio dei bassi fondi di Viadana fu costituito nel 1864. Gli ingegneri Poma e Ferrari, di Mantova, ai quali fu affidata la redazione del progetto di massima, determinarono i confini della zona consorzata (3200 ettari) e stabilirono che si dovessero espellere 2550 litri al minuto secondo alla media elevazione di m. 1.50.

Solo nel 1870 si risolse di dar mano al lavoro essendosi ottenute lire 120,000 dalla benemerita cassa di risparmio di Milano, ed una pressochè eguale anticipazione da una Società assuntoria rappresentata dall'ingegnere Gerolamo Chizzolini. Contemporaneamente ai lavori, l'ingegnere Carlo Villani (secondato dagli ingegneri Solferini e Pullicani, tutti di Mantova) rilevò accuratamente l'altimetria dei fondi consorzati e ripartì la spesa del consorzio fra i 500 interessati.

Completato solidamente l'edificio si misero a posto le macchine, costruite assai bene ad Hengelo in Olanda dalla ditta Gebrüder-Stork. Constano di due grandi caldaie con tubi bollitori ed economizzatore, di una robusta motrice (della forza effettiva di più che 150 cavalli-vapore, in luogo dei 110 preventivati) con distribuzione Parmentier sistema Corliss ad espansione variabile; e d'una ruota-pompa del diametro esterno di metri 8 ed interno di metri 6, larga metri 1.40, la quale espelle ad ogni giro circa 24 metri cubi d'acqua e può compiere fino a 6 giri al minuto primo.

L'impresa assuntoria riteneva che, per dislivelli inferiori ad un metro, la ruota avrebbe potuto fare fino a 9 giri al minuto primo; ma effettivamente non le si può utilmente far assumere una velocità maggiore di sei giri. Per provvedere a questa deficienza (la quale si manifesta appunto in principio di piena, quando maggiore è la necessità di espellere un grosso volume d'acqua) il Consiglio d'amministrazione sta provvedendo, dietro il parere autorevole del professore ingegnere Benetti, di Padova, all'impianto di una seconda ruota larga metri 1.20 e degli stessi diametri della prima. Le due ruote insieme facendo sempre sei

giri, potranno sollevare 4574 litri al minuto secondo, fino alla sopra elevazione di metri 1.50.

I Viadanesi si sono obbligati a pagare nei tre primi anni (1874, 75 e 76) quanto occorre per disinteressare la Società asuntrice, e potranno perciò fra pochi mesi occuparsi essi soli della manutenzione.

Quando, fra un anno, col valido e promesso appoggio tanto delle autorità municipali di Viadana, quanto del R. Genio civile, sarà regolato l'afflusso delle acque superiori e combattuta la invasione delle acque di sorgente, si vedranno gli effetti del quasi raddoppiato prosciugamento meccanico, e le condizioni idrauliche delle basse viadanesi migliorate al punto da ritrarne grandissimo beneficio.

Di un sistema di colorazione in rosso e roseo per la pasta da carta. — Nella colorazione della pasta da carta è molto difficile di ottenere dei colori intensi e d'un tono franco; il rosso ed il roseo sono di questo genere. Ecco come si ottiene un bel rosso ed un bel roseo, e soprattutto d'un tono franco. Fatta una decozione ben satura di legno di Fernambucco del Brasile, o di qualunque altro legno rosso, non bisogna fare il miscuglio che entro la pila raffinatrice e nello stesso tempo che si procede alla chiarificazione. E così si mette entro la detta pila una quantità della decozione di legno rosso, proporzionata all'intensità del colore che si vuole ottenere; d'altra parte, si versa entro la soluzione di sapone resinoso il cloridrato di stagno, che ha la proprietà di formare il precipitato di colofonia, e che in seguito si versa lentamente nella pila, avendo cura di rimestare continuamente ed il meglio possibile, sino a che la massa della pasta abbia preso il tono voluto; ciò fatto si può calare la pasta entro il tinello della macchina da carta.

È necessario di diluire il cloridrato di stagno con dieci volte il suo peso d'acqua, prima di mescolarlo alla poltiglia; il color rosso e roseo varia secondo la quantità di cloridrato di stagno che vi si è impiegato. Il cloridrato di stagno si ottiene mescolando 10 parti di acido azotico con 20 parti di acido cloridrico, al quale si fa assorbire la quantità di stagno fino che questo miscuglio può sciogliere; è necessario ridurre lo stagno in lamelle prima d'impiegarlo, ciò che si ottiene fondendolo e poscia versandolo in un vaso d'acqua fredda. Per la quantità di acido accennata più sopra sono necessari circa 4 chilogrammi di stagno fino. Col processo ora descritto non bisogna impiegare dell'allume o del solfato d'allumina, mentre lo scopo di questa operazione è di mescolare il colore entro la pila per ottenere un bel rosso od un bel roseo d'un tono naturale.

La tassa sul macinato nel 1875. — Appena era chiuso l'anno, e già l'amministrazione era in grado di rendersi conto preciso del reddito di questa tassa, esatta in base al contatore, e che pel 1875 salì a 76,934,975 lire, e così con un aumento di 7,868,148 lire sul decorso anno, pari all'11,39 0/0. L'aumento maggiore fu nelle provincie napoletane, ove risultò del 17,38 0/0; vengono in seguito le settentrionali, 10,23 0/0, e sono ultime le provincie centrali, dove l'aumento fu solamente dell'8,11 0/0.

Restano ad aggiungersi mezzo milione circa proveniente da molini non forniti di contatori, e 50,000 lire circa per diritti di licenza.

In tutto 77 milioni e mezzo circa nel 1875, ossia 4 milioni e mezzo in più che nelle previsioni del relativo bilancio, ed 8 milioni in più che nel 1874.

La quota per abitante risultò pertanto continuamente crescente:

Anni	1871	1872	1873	1874	1875
Quota lire	1,78	2,21	2,35	2,59	2,90

NECROLOGIA.

Carlo Blacker Vignoles. — Mori di paralisi in villa presso Southampton il 17 dello scorso novembre in età di 82 anni. Si distinse giovanissimo nelle armi, e nel 1822 già aveva acquistato buona riputazione in Londra come ingegnere. Dopo l'apertura della ferrovia da Liverpool a Manchester, di cui erasi particolarmente occupato, prese parte attivissima in Francia e in altre parti d'Europa allo sviluppo delle comunicazioni ferroviarie. Fu l'inventore della rotaia che porta il suo nome, e che presentemente si trova adottata su quasi tutte le ferrovie del mondo.

BIBLIOGRAFIA

I.

Emilio Lemmi — Cenni sugli studi psicofisici (Firenze, Successori Lemonnier, 1875). — Questo opuscolo di sole 40 pagine, del sig. ing. Emilio Lemmi, contiene un erudito articolo che l'egregio autore pubblicava nel marzo 1875 in diversi numeri successivi del giornale *La Nazione*, ed una nota ove le nozioni esposte in quell'articolo sono chiarite e completate me-

dante le espressioni matematiche della legge psicofisica, le quali, per loro natura, non potevano essere pubblicate nelle colonne di quel giornale. Perciò questo scritto non è di quelli esclusivamente destinati ai cultori del ramo speciale di scienza del quale esso tratta, nè quindi potrebbe avere per iscopo di esporre in modo completo la storia delle ricerche sulla *misura delle sensazioni*, nè di approfondire alcuna delle questioni che vi si riferiscono; esso invece è appropriato a quanti amano tener d'occhio il movimento scientifico generale, ed ha per iscopo di mostrare in modo a tutti accessibile quali siano i principali risultati ai quali questa nuova scienza, che è la *psicologia fisiologica*, è pervenuta. Tale essendo il suo oggetto, il lavoro del sig. Lemmi è veramente pregevole, siccome quello che è largamente fornito delle principali doti degli scritti destinati a rendere popolare la scienza, fra le quali la prima è la chiarezza.

Il lavoro è diviso in due parti: nella prima, premesso un cenno sui varii metodi sperimentali fin qui usati per la misura delle sensazioni, è esposta e chiarita con molti esempi la legge approssimativa che collega la sensazione alla eccitazione, la legge di Weber. Nella seconda si dimostra come la legge di Weber non sia rigorosa, e si riassumono le modificazioni proposte da Helmholtz e le nuove idee introdotte dal prof. Delbœuf, di Liège, nello studio psicofisico delle sensazioni. Nella nota che fa seguito a questi cenni sono esposte le espressioni matematiche della legge che collega la sensazione alla eccitazione, date dal Fechner e dall'Helmholtz, e quindi sono dimostrate e brevemente discusse le formole più recenti proposte dal Delbœuf.

II.

Giovanni Curioni. — Appendice all'Arte di fabbricare — (Dispensa 5ª del vol. II).

In questa nuova dispensa di cinque fogli di stampa e quattro tavole è continuato, nè ancora ultimato, quel certo studio di progetto di ponte ad archi in ferro, del quale abbiamo già fatto cenno nei fascicoli di gennaio e di maggio dell'anno passato, parlando delle due precedenti dispense.

In questa si continua a calcolare le dimensioni di tutti i singoli pezzi concorrenti alla formazione dei timpani, e poi si verificano tutti i calcoli fatti per mezzo del procedimento grafico. In seguito sono assai distesamente riportati i calcoli numerici occorrenti a determinare il volume ed il peso di tutti i pezzi costituenti i timpani, e gli altri elementi geometrici necessari a tener conto del peso delle centine e delle altre parti del ponte nella ricerca delle forze orizzontali e verticali e delle coppie operanti su di una porzione qualsiasi della centina.

Il lavoro è condotto, come al solito, con quell'ordine e chiarezza che sono doti insuperabili del chiarissimo professore Curioni; ma le due brevi pagine nelle quali è sviluppato il procedimento grafico su cennato, quale operazione di verifica di così lunghe e faticose operazioni numeriche, formano senza dubbio la parte più dotta e veramente interessante di tutta la dispensa.

SCUOLA DI APPLICAZIONE DEGLI INGEGNERI IN ROMA

Elenco degli allievi che conseguirono il diploma d'Architetto o di Ingegnere civile nelle ultime due sessioni di esami presso la Scuola per gli Ingegneri in Roma.

INGEGNERI CIVILI

	Patria	N. dei voti su 100
Giorgi Nicola	Pizzoli (Aquila)	95
Gandolfi Gandolfo	Jesi (Ancona)	95
De Sanctis Paolo	Roma	95
Esterle Carlo	Roma	95
Valsecchi Giuseppe	Nizza Marittima	92
Troiani Luigi	Roma	92
Caprile Giacinto	Genova	92
Guidi Saverio	Roma	90
Martinelli Oreste	Roma	85
Martinori Edoardo	Roma	82
Repellini Giovanni	Cremona	80
Giusti Ippolito	Viterbo	80
Uffreduzzi Gustavo	Roma	78
Botto Giuseppe	Genova	78
Pocchielli Giuseppe	S. Martino dell'Argine (Mantova)	76
La Valle Giuseppe	Messina	76
Domeniconi Francesco	Alatri (Roma)	75
Bonali Attilio	Cremona	75
Schiaffino Federico	Genova	75
Ventura Antonio	Roma	73
Penna Leopoldo	Roma	70
Thevenin Raffaele	Roma	70
ARCHITETTO		
Musante Carlo	Genova	81

RIVISTA DEI PERIODICI TECNICI

GIORNALE DEL GENIO CIVILE (Roma, 1875).

Novembre — Note alla relazione Canevari sui mezzi di rendere le piene del Tevere innocue alla città di Roma. — Delle lagune e dei porti di Venezia. — Le strade comunali obbligatorie nell'anno 1874.

Dicembre — Delle lagune e dei porti di Venezia — Opere di fognatura eseguite nel tronco ferroviario Leonforte-Villarosa in Sicilia — Sulle gallerie della traversata dell'Appennino (linea Foggia-Napoli) — Idrometro a quadrante e grafidrometro automotore.

L'INDUSTRIALE (Milano, 1875).

N. 22 — Torno parallelo perfezionato. — Dell'impianto delle filature e tessiture di cotone — Delle macchine per la produzione artificiale del ghiaccio.

N. 23 — Motore idraulico del brevetto Wyss e Studer di Zurigo — Metodo Le Dour per trarre la seta greggia dai bozzoli forati — Forza adesiva della colla forte sui differenti legni.

N. 24 — Distilleria di grano in cui si opera per mezzo della saecarificazione acida.

ANNALES DU GÉNIE CIVIL (Parigi, 1875).

Novembre — Sulla costruzione delle navi — I terremoti e le costruzioni in muratura al Giappone — Sulle irrigazioni nei mezzodi della Spagna — Sulla costruzione dei camini per stabilimenti industriali — Le macchine utensili per lavorare il legno all'esposizione di Vienna. — I lavori dell'Opéra a Parigi — Regolamento inglese sulla resistenza delle caldaie.

Dicembre — Sull'influenza del dislivello dei punti d'appoggio nei ponti a più travate solidarie. — Sui mezzi d'estrazione e sull'impiego industriale e domestico della torba. — Macchina ad aria fredda. — Sulla fabbricazione della carta all'esposizione di Vienna. — Sui treni d'ambulanza — Sulla variazione dei prezzi delle materie tessili in Francia.

ANNALES INDUSTRIELLES (Paris, 1875, tom. II).

N. 18 — Le ferrovie francesi al 1° gennaio 1875. — La fabbricazione dell'acciaio negli Stati Uniti — La fabbricazione dell'acciaio Uchatius. — Teoria delle palmette curve nei motori idraulici, art. 9°.

N. 19 — Le ferrovie in progetto od in corso di esecuzione in Russia — Le tettoie della scuola d'artiglieria di Tarbes. — Sostituzione alle traversine in legno dell'armamento ferroviario, di traversine anulari in ferro. — Influenza del manganese sulle qualità della ghisa, del ferro e dell'acciaio.

N. 20 — Sulle cause di esplosione delle caldaie a vapore.

N. 21 — Macchina per far calettature a porta-utensile mobile. — L'acciaio in Russia. — I combustibili e la metallurgia negli Stati Uniti. — Le ferrovie inglesi nel 1874.

N. 22 — I tramways del dipartimento della Senna. — Studi di chimica sulle scorie del ferro.

N. 23 — Segnale a disco, e gru idraulica per ferrovie di interesse locale. — Sulle armature e sulla costruzione delle piastre tubolari. — Esame dei diversi procedimenti impiegati per la conservazione dei legni. — Il tungsteno ed il ferro.

N. 24 — Le nuove stazioni merci dell'Inghilterra (n° 1). — La trazione sui tramways (n° 1).

N. 25 — Locomotive ad aria compressa impiegate al S. Gottardo. — Torno universale. — Sulla compressione dell'acciaio liquido. — Le nuove stazioni merci dell'Inghilterra (n° 2). — Sui diversi metodi impiegati per la conservazione dei legni.

N. 26 — L'industria mineraria al Chili.

ENGINEERING (Londra, 1875).

5 novembre. — Sui ponti sospesi, n° 1. — Macchina per colorare la carta. — Meccanismo ad espansione variabile di Correy. — Apparecchio di Thompson per estinguere gli incendi a bordo delle navi. — Locomotiva a 4 ruote accoppiate per le ferrovie francesi dell'ovest. — Sugli usi dell'acciaio, n° 7. — Tromba a vapore orizzontale e ad azione diretta. — Sugli utensili perforatori n° 5. — Studio sugli elici di propulsione.

12 novembre. — Sulla economia di vapore nelle trombe. — L'anelloide, n° 2. — Macchina a vapore orizzontale a condensazione. — Il ponte del viale Girard a Filadelfia. — Sugli utensili perforatori, n° 6. — Apparecchio per servirsi del moto delle onde come forza motrice.

19 novembre. — Particolari del parapetto del ponte del viale Girard a Filadelfia. — Macchina dinamo elettrica di Tisley. — L'esposizione mondiale di Filadelfia. — Veicoli a due piani delle ferrovie svizzere. — Sugli usi dell'acciaio, n° 8.

26 novembre. — Sulla economia di vapore nelle trombe. — Tromba a vapore ad alta e bassa pressione per miniera. — Macchina di Marsden per rompere le pietre. — Locomotiva Fairlie a binario ridotto. — Sugli utensili perforatori, n° 7. — Sulla corrosione delle caldaie.

3 dicembre. — Sui ponti sospesi, n° 2. — Macchine di estrazione per miniere. — Macchine a vapore quaduple ad alta e bassa pressione. — Sugli usi dell'acciaio, n° 9. — Il porto di Trieste antico e moderno.

10 dicembre. — I condensatori a superficie. — Coltivazione a vapore. — L'esposizione di macchine dello Smithfield club. — Locomotiva Fairlie per binario ridotto. — Gli usi dell'acciaio, n° 10. — Macchina a tre cilindri di Willan. — Sugli utensili per fare incavature.

17 dicembre. — La ferrovia sotterranea dell'Est a Londra. — Macchina a vapore orizzontale ad espansione variabile. — Locomotiva stradale di Robey. — La trebbiatrice a vapore di Wallis e Steevens. — Macchina per rompere le pietre di Archer. — Edificio principale della esposizione mondiale di Filadelfia. — Esplosioni di caldaie. — Sugli usi dell'acciaio, n° 11. — Accoppiamento di Sterne per veicoli ferroviari. — Il porto di Trieste antico e moderno.

24 dicembre. — Sui ponti sospesi e ad archi, n° 3. — Sugli usi dell'acciaio, n° 12. — L'anelloide, n° 3. — Accumulatori e trombe idrauliche al San Gottardo. — Tromba d'acqua e per incendio di battello a vapore. — Forno a gas di Bieheroux. — Il ponte Victoria a Brisbane nel Queensland. — Il porto di Trieste.

31 dicembre. — Viadotto metallico sulla ferrovia Devon e Somerset. — Sui ponti sospesi e ad archi, n° 4. — Tromba a vapore di Blake per torchi idraulici. — Macchina motrice solare di Mouchot. — Motori a gas di Otto e Langen. — Segna a nastro per grossi legnami.

THE ENGINEER. (Londra, 1875).

1 ottobre. — L'esposizione di locomotive antiche e moderne a Darlington. — L'acquario ed il giardino reale a Westminster (Londra).

8 ottobre. — L'esposizione di locomotive a Darlington.

15 ottobre. — Meccanismi del regio acquario di Westminster.

22 ottobre. — Sulle macchine per rompere le pietre. — Sulle prove ufficiali di freni ferroviari.

29 ottobre. — Macchina a colonna d'acqua per il maneggio delle artiglierie. — Esposizione di macchine di macinazione, distillazione, ecc. per la fabbricazione della birra. — Perfezionamento nelle macchine a vapore negli ultimi 50 anni, n° 1, di John Bourne. — Sulle prove ufficiali dei freni ferroviari.

5 novembre. — Macchina a vapore e bilanciere ad alta e bassa pressione. — Sul timone e sull'elice delle navi. — Locomotiva-tender a binario ridotto di S. Lewin a Poole. — Laminatoio di Johnson per sagomare il ferro.

12 novembre. — L'antica ingegneria, i suoi metodi ed i suoi apparecchi. — Gli elici propulsori, i loro alberi ed i sostegni. — Trombe a forza centrifuga ed a vapore.

19 novembre. — Storia dei progressi sulla macchina a vapore negli ultimi 50 anni. — Fornaci per utilizzare il calore svolto nella trasformazione del carbone in coke. — Locomotive americane per il servizio di miniere. — La Commissione sui depositi nei fiumi (n° 1). — Lavori di sistemazione del Danubio a Vienna.

26 novembre. — La Commissione sui depositi nei fiumi (n° 2). — Riscaldamento a vapore dei veicoli ferroviari, sistema di Haag. — Rimorchiatore a vapore a 4 elici per canali. — Locomotiva americana « la Formica » a binario ridotto per trasporto di minerali.

3 dicembre. — La Commissione sui depositi nei fiumi (n° 3). — Tromba a vapore a forza centrifuga per il prosciugamento dello Zuiderzee. — Lavori di drenaggio in Olanda.

10 dicembre. — Rivista dell'esposizione di macchine dello Smithfield Club. — Seghe a disco ed a nastro combinate. — Trebbiatrici a vapore di Wallis e Steevens. — Falciatrice di Hornsby.

17 dicembre. — Sul vapore soprarisaldato. — La Commissione per i depositi nei fiumi (n° 4). — Storia dei progressi nella macchina a vapore negli ultimi 50 anni. — Locomotiva stradale di 6 cavalli di forza, di Robey.

24 dicembre. — Sul vapore soprarisaldato. — Storia dei progressi nella macchina a vapore negli ultimi 50 anni. — Locomotiva per treni celeri del South-Eastern Railway. — Tromba per accumulatore, di Blake. — Magli a vapore perfezionati a semplice e doppio effetto. — Di un metodo per caricare e scaricare le storte del gas. — La Commissione sui depositi nei fiumi (n° 5). — Tromba a mano perfezionata per battelli a vapore.

31 dicembre. — L'antica ingegneria, i suoi metodi ed apparecchi (n° 2). — Storia dei progressi nella macchina a vapore negli ultimi 50 anni (n° 5). — Scoppio della caldaia Howard. — Caldaia verticale a tubi del brevetto Blake. — La Commissione sui depositi nei fiumi (n° 6).

PORTFOLIO OF WORKING DRAWINGS. N° 91. — Locomotiva merci a binario ridotto, di Haswell.

Fig. 2^a Sezione longitudinale sull'asse della Galleria. Scala 1:200

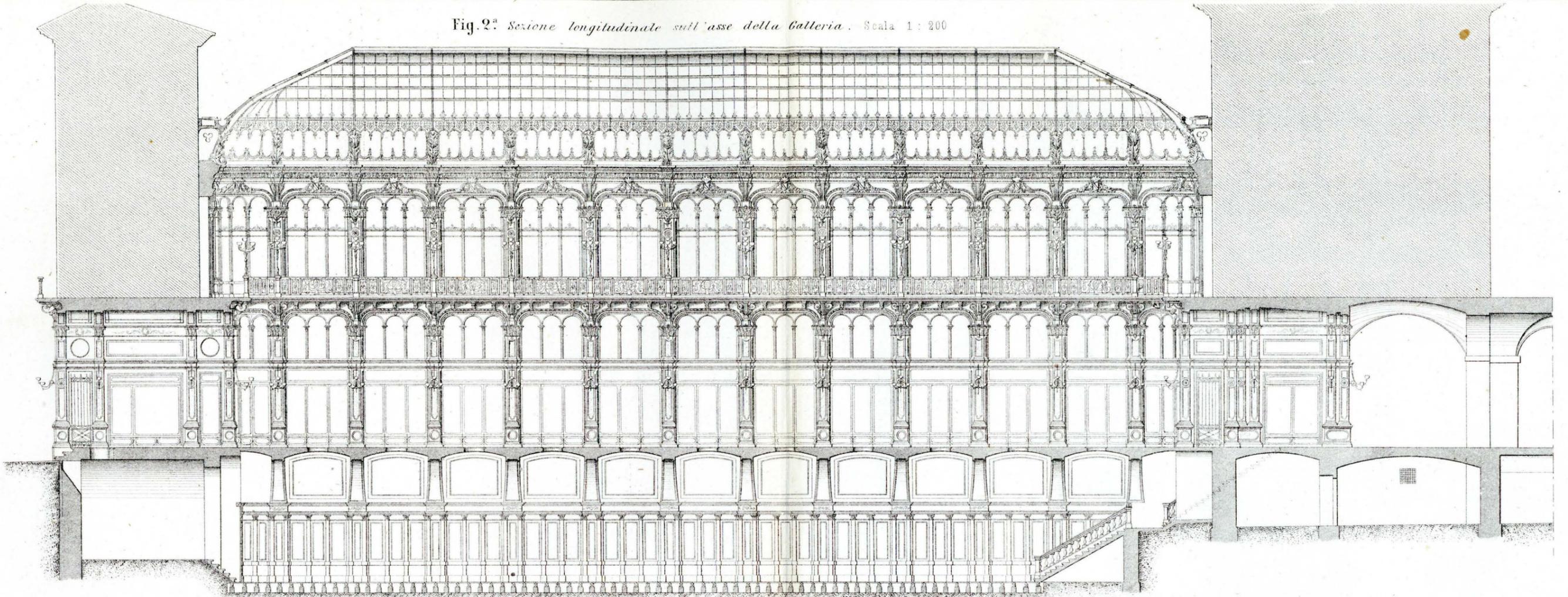
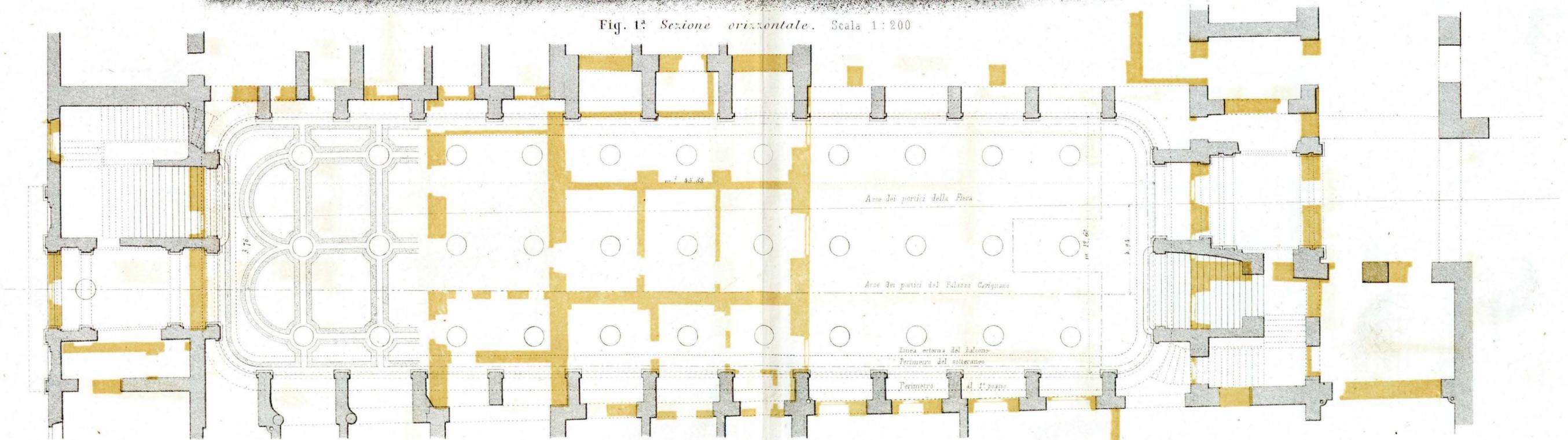
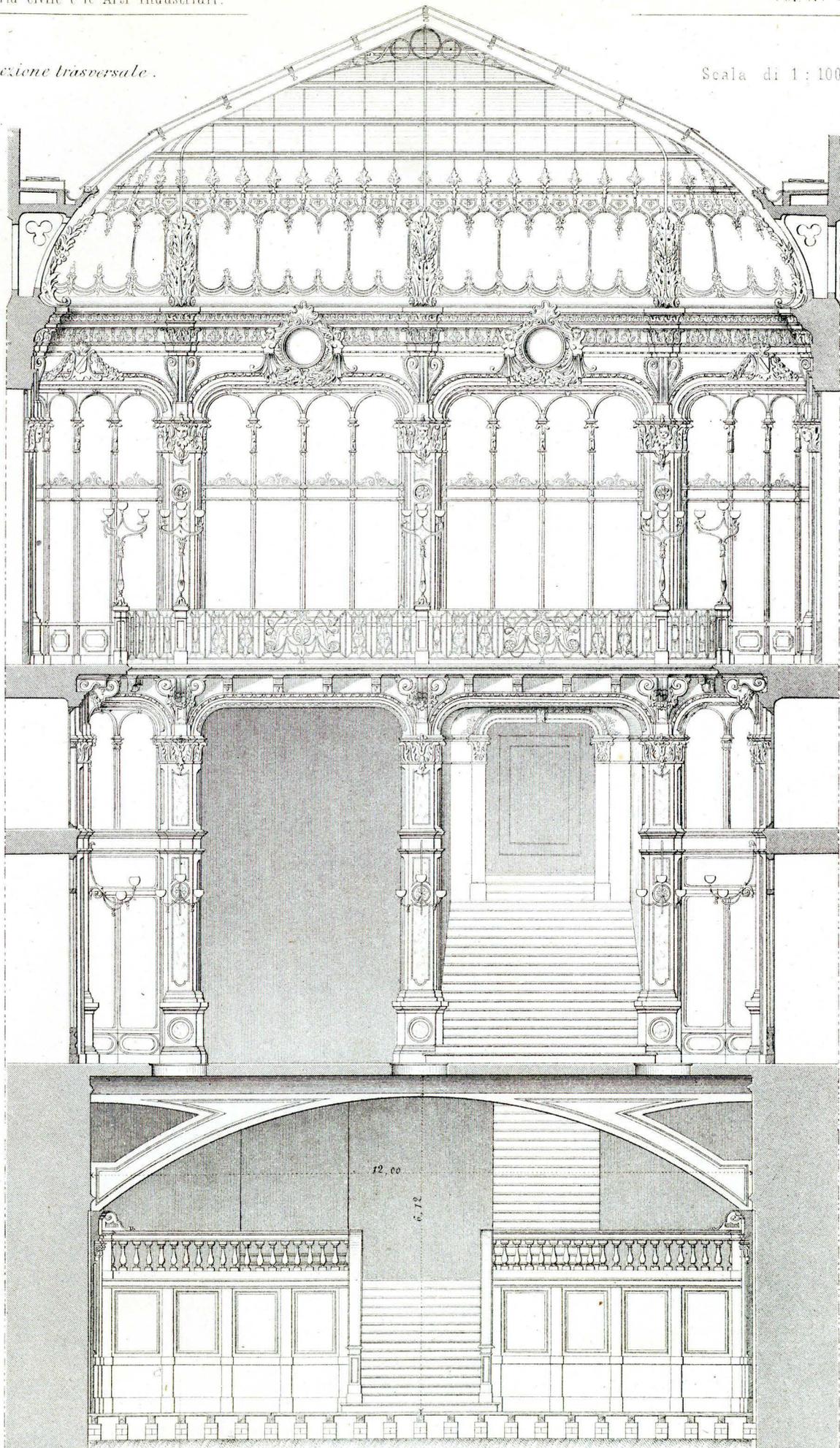


Fig. 1^a Sezione orizzontale. Scala 1:200



Sezione trasversale.

Scala di 1:100



B^o Lansonc inc.

Repubblica Artistica L'Espresso

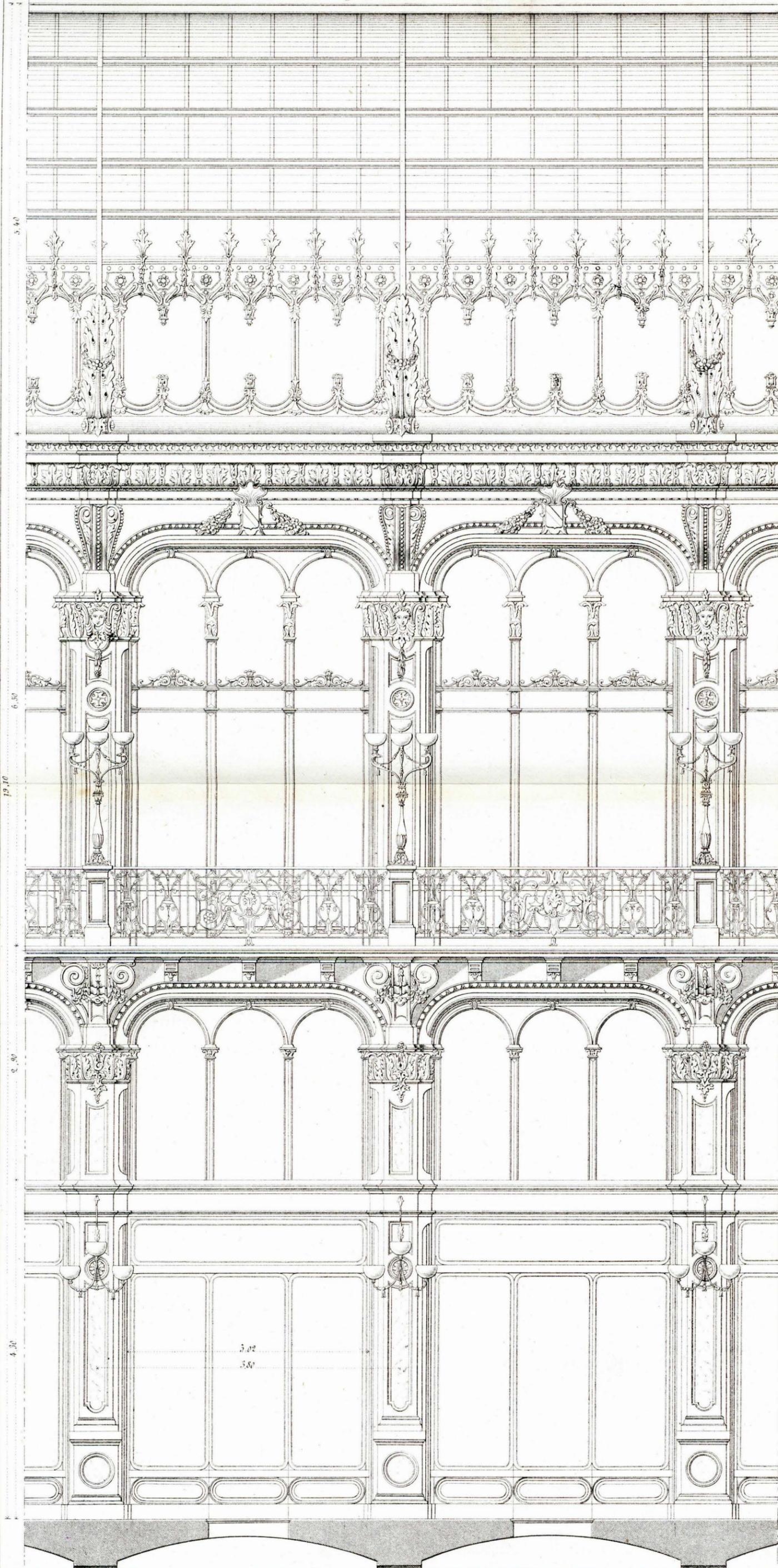
Tip. e Lit. Camilla e Bertolero.

GALLERIA DELL' INDUSTRIA SUBALPINA

Opera dell' Ingegnere Pietro Carrera (Tav. II)

Particolari della decorazione

Fig. 1ª Scala 1:50.



Profilo

Fig. 2ª Scala 1:50

