

L'INGEGNERIA CIVILE

LE ARTI INDUSTRIALI

PERIODICO TECNICO MENSILE

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

ESPOSIZIONE UNIVERSALE DEL 1878 IN PARIGI

LA SCULTURA.

Relazione del Comm. GIULIO MONTEVERDE (*).

Invitato dall'E. V. a riferire intorno ai risultati ottenuti dalla scultura italiana nella Esposizione universale di Parigi del 1878, contrapponendoli a quelli conseguiti dalle altre nazioni in questo ramo dell'arte, esporrò il più brevemente che potrò la mia opinione. Avezzo come sono ad adoperare assai più lo scalpello che la penna, questa mia relazione riuscirà ben modesta; non avrà pregio di forbita dicitura, di viva ed elegante esposizione; ma esprimerà alla buona e senza alcuna pretesa le mie impressioni. Un pregio solo confido che non sia per mancarle: la franchezza.

Le Nazioni che per comune consentimento, confermato dal verdetto dei Giurati, si disputarono il primato nell'arte della scultura italiana, furono la Francia e l'Italia. Anche in questa esposizione universale, adunque, la scultura italiana sostenne nobilmente la sua fama.

Come è noto, la scultura francese, per il maggior numero delle opere e per la somma importanza che gli artisti di quella grande nazione diedero a questa solenne gara dell'ingegno umano, riportò tre medaglie d'onore, una n' ebbe la scultura italiana, una la russa. Ma l'egregio artista russo che ottenne il premio, da molti anni dimora in Italia, dove immaginò, compì le migliori sue opere, e segue un'arte indole tutta italiana; possiamo quindi ben dire che solo l'Italia e la Francia s'iansi trovate di fronte in questo arringo: la scultura francese, adunque, sarà quella che unicamente contrapporrò all'italiana.

In quanto a questa, debbo anzitutto osservare, che avrebbe avuto sorti anche migliori se un maggior numero di artisti avesse risposto all'appello del paese e del Governo.

Oltre a ciò le opere esposte sarebbero state maggiormente considerate, ed avrebbero guadagnato assai più nella pubblica stima (trattandosi di una esposizione così gigantesca, dove il pubblico, non avendo agio di fare troppe considerazioni, si lasciava molto trascinare dalle apparenze), se il locale riservato alle arti nella sezione italiana fosse stato più vasto. La Commissione per assoluta deficienza di spazio dovè essere molto parca nell'ammettere più lavori di un medesimo artista, e non pertanto fu costretta a collocare non poche statue nelle sale destinate all'esposizione dei mobili.

Premesse queste considerazioni, vengo ad esaminare la scultura italiana qual'è e quale si presentò all'Esposizione universale di Parigi. Come tutte le umane discipline, anche le arti seguono diverse vie, determinate specialmente da quelle grandi leggi che si contrastano il pensiero umano, cioè la forza dell'abitudine e l'amore della novità.

Abbiamo adunque una scuola fondata sull'imitazione classica; ed una scuola (se pur a questa si può dare tal nome) che ha per iscopo lo studio del vero. Ma la prima non trovando più alimento nella società odierna, va spegnendosi ogni giorno più, ed era scarsamente rappresentata all'Esposizione di Parigi. Ad essa non pertanto appartengono ancora

alcuni rinomati artisti, ai quali si deve quell'alta considerazione che spetta a chi con fermezza di convinzione e serietà di propositi segue un principio che ebbe pure un passato luminoso.

Ma questo principio è caduto in forza principalmente della evoluzione che ha subito il mondo moderno. In questo, come dice il Taine: « le scienze pratiche hanno avuto un grande sviluppo, l'istruzione si è diffusa, ed il pensiero libero nelle sue manifestazioni, si è lasciato andare a tutti gli ardimenti, dond'è avvenuto che gli uomini, abbandonate le tradizioni che per il passato furono le regole delle loro credenze, si sono creduti capaci di toccare con la sola loro forza intellettuale, le più alte verità. Morale, religione, politica, tutto è stato sottoposto a nuova luce di critica... Questa condizione di cose ha prodotto rilevanti conseguenze sopra le idee e lo spirito umano. Innumerevoli sono gli effetti di tale stato di spirito sopra tutte le opere d'arte... » (1). Spento adunque un mondo pieno d'immagini che più non potevano suscitare affetti e pensieri, l'arte si è allontanata dal convenzionale e dal soprannaturale per avvicinarsi al reale e all'umano; ha abbandonato l'autorità e la tradizione per formarsi una coscienza tutta sua propria. L'arte classica, come nota l'Hegel, non si addentrò nel profondo dell'anima, non discese nelle latebre del cuore, ma spaziosamente leggìadra nel mondo esteriore, essendo così consentanea allo spirito de' tempi che le diedero vita; l'arte moderna al contrario è condotta nelle sue manifestazioni a studiare e a rivelare a preferenza il mondo interiore. Regnano in essa il sentimento e la critica. Illustri adunque l'epoca presente o si rivolga all'epoca trascorse, vuole discernere nella loro realtà sotto tutti gli aspetti, e quali ce li rivela la scienza storica e psicologica. « È inutile muover lamenti (dice quell'eminente critico che è Francesco De-Sanctis) sullo stato dell'arte e volere questo o quello; la scienza si è infiltrata nell'arte, nè la si può discacciare, perchè ciò risponde alle presenti condizioni dello spirito umano. Noi non possiamo volger lo sguardo a nessuna cosa sì bella che tosto fra la nostra ammirazione non s'introduca di soppiatto un — è ragionevole — ed eccoci a vele gonfie in mezzo alla critica ed alla scienza. Vogliamo non solo godere ma essere convinti del nostro godimento, non solo sentire, ma intendere » (2). Egli è perciò che se ci accontentiamo d'ammirare nelle opere antiche il bello, nelle moderne lo vogliamo completato nel vero, tanto per il concetto quanto per l'esecuzione.

Confido che in questa mia relazione il vocabolo vero sia inteso nel suo giusto significato estetico, e che non lo si volga, come alcuni sogliono per sentimento volgare, per vizio d'ignoranza, o per malignità d'ira partigiana, a rappresentare idee inesatte o sciocche, ed ignobili.

Vero psicologico, adunque, vero storico, vero drammatico, vero plastico, ecco quanto si è proposto di raggiungere la nostra scultura in modo da essere l'interprete del nostro pensiero; e le opere di parecchi artisti sono là a dimostrare se essa sia gloriosamente giunta al suo scopo.

Non può negarsi per altro che è ancora alquanto incerta, perchè giovane, questa nuova scultura, ed ha della giovinezza lo spirito indocile, il carattere bollente, i desiderii smodati, gli strani capricci. Segui soprattutto le sorti di tutti i rivolgimenti, nei quali è assai difficile durante l'impero dei primi

(*) La presente relazione è dedotta dalla raccolta delle *Relazioni dei Giurati italiani* che si stanno pubblicando dal Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio.

(1) TAINÉ, *Philosophie de l'Art*.

(2) DE SANCTIS, *Saggi critici*.

entusiasmi di fermarsi al punto giusto, ma spesso si corre troppo oltre. E nel nostro caso qualche eccesso vi è stato, massime nelle esagerate espressioni di taluni sentimenti, e nell'abbandono della forma che è pur fondamento d'ogni arte. Molti non si contentarono di gettare a terra il vecchio simulacro, ma gli rovesciarono appresso anche il piedestallo.

Senonchè un movimento qualunque, passati alcuni anni e svaniti i primi bollori, si rallenta a poco a poco e poi si ferma, e la idea che gli diè impulso si consolida sopra salde basi. Nutriamo adunque fiducia che anche la forma torni presto in onore tra noi.

Abbiamo poi una cotal specie di scultura la quale ad altro non mira che ad una imitazione volgare e ad una esecuzione finitissima, in modo da vincere la natura istessa del marmo, che prende la morbidezza dei velluti, la leggerezza delle piume, e indica la qualità dei tessuti e quasi anche il colore: scultura femminile. Ma questa è pur degna di scusa, ove si considerino le infelici condizioni economiche in cui versa l'arte in Italia.

Tra noi un artista che non abbia di che vivere all'infuori del prodotto della sua professione, conviene che s'induca a far l'arte che possa piacere a coloro i quali hanno danari da spendere, ma non intelligenza e coltura da comprendere la bellezza del concetto, la severità della forma: un'arte che dia specialmente nel genio degli stranieri, che visitando il nostro paese si recano a dovere di acquistare a buon mercato quadri e statue italiane sol perchè hanno inteso dire che l'Italia è la patria dell'arte. L'arte nostra vive in gran parte sul commercio straniero; e le borse dei nostri ricchi, fatta qualche illustre ma rara eccezione, si aprono per ragioni ben diverse da quelle di favorire le arti e le industrie.

La statuaria francese vive in un ambiente totalmente diverso dal nostro; mira vivamente e fortemente alla forma; la quale è sapiente, severa, spesso insuperabile. Sacrifica a questa il concetto, e sovente la verità di espressione; si trova per conseguenza al polo opposto della scultura italiana. Dove l'una è grande l'altra difetta.

Nello stile di questa scultura si scorge una mescolanza di realismo, di michelangiolesco e di grecismo. Ma tanto lo studio del vero quanto di Michelangelo e dei Greci si limita alla forma, si ferma alle qualità meramente plastiche. È facile spiegare la predilezione che l'arte francese ha per lo stile di Michelangelo, poichè questo stile tutto energia, tutto esuberanza di vita e di potenza, si accorda mirabilmente con l'indole grandiosa, vivace, immaginosa di quella illustre nazione.

La ricerca del soggetto è per la scultura francese cosa affatto secondaria; anzi il soggetto medesimo altro non è che un pretesto per fare sfoggio di qualità plastiche eminenti. E poichè appunto i soggetti tratti dalla mitologia e dall'antichità si prestano assai più che tutti gli altri allo sviluppo della forma, sono i soggetti preferiti. Ma non si può dire per questo che l'odierna statuaria francese sia una fredda imitazione dell'antico. Non è la sfacciolata e servile riproduzione dell'antico che si arrogò il nome di classica; mentre degli antichi capolavori non seppe sempre comprendere i meriti principali. Non è la goffa contraffazione che distingueva la maniera di David. Tutto ciò che veniva un giorno adorato anche tra noi sotto i nomi vaghi e indeterminati d'idealità, di bello perfetto, di decoro, ecc., non è lo spirito di tale scultura. Quei nuovi elementi di realismo e di michelangiolesco che ho sopra accennati le danno un'aspetto speciale e distinto nella storia dell'arte. E il culto della forma per la forma.

A questo stile io credo che l'arte francese sia stata condotta più per raziocinio che per sentimento. Non saprei altrimenti spiegare la differenza grandissima che esiste in essa tra la scultura, che è tale quale io l'ho descritta, e la pittura che segue il vero, e tende a riprodurre il carattere e il sentimento della vita moderna. Io mi penso che, considerata la natura della statuaria, l'arte francese ne abbia determinati i confini, fuori dei quali non esce.

Ma se un giorno la scultura francese — e ho ragione di

credere che dopo l'Esposizione di Parigi, questo giorno non si farà di molto aspettare — unirà a quella stupenda sua forma il sentimento dell'epoca nostra, provveda la scultura italiana a se stessa, poichè avrà una rivale assai più formidabile che ora non sia.

Con quanto ho detto sin qui credo di aver risposto ai quesiti che l'E. V. mi proponeva, nell'affidarmi l'incarico di scrivere una relazione sull'Esposizione universale di Parigi, quesiti così formulati:

« L'arte della scultura italiana nel campo del pensiero e della cultura intellettuale come si trova rispetto alle altre nazioni? ».

« Nella parte esecutiva l'arte della scultura italiana come sta a fronte di questa delle altre nazioni; e quale di esse si avvicina più alle doti che per consentimento universale distinguono i periodi preeminenti dell'arte da quelli di decadimento? ».

« L'arte della scultura italiana mantiene comunque sia l'indipendenza del pensiero ed i caratteri della sua indole, oppure segue l'esempio di altri popoli, e ne subisce l'influenza? ».

In quanto al primo quesito debbo aggiungere che, a giudizio di molti e mio, potrebbe essere maggiormente diffusa quella scultura che deriva dallo sviluppo dello spirito di osservazione, dal saper leggere nel grande e sublime libro della natura. Chi sa leggere in questo non ha bisogno di cercare altri volumi.

In quanto al secondo avrei dovuto assai più diffondermi per rispondere a quella parte in cui si dimanda quale nazione possedga a preferenza delle altre, nell'arte di cui parlasi, quelle doti che distinguono i periodi eminenti dai periodi di decadimento. Ma questo sarebbe tema sì vasto da eccedere i modesti limiti che convengono a questa relazione. Si dimandi infatti a più artisti e critici, e scelti tra i migliori, quali siano queste benedette doti di perfezione, e si avran forse tante risposte differenti quante sono le persone interrogate.

Questa differenza non dipende già da sostanziale dissidio sui principii, ma da una terminologia non ancora ben definita e dal valore diverso che si dà alla significazione di certe idee. Converrebbe adunque ben chiarire prima l'argomento, togliere ambiguità e cacciarsi in un ginepraio irto di difficoltà; impresa, ripeto, non consentanea alla natura del presente scritto. Basti adunque quanto ho detto, e ciascuno ne tragga le conseguenze che gli sembreranno più logiche.

In quanto al terzo quesito non ho che a confermare, avere la scultura italiana tipo e carattere suoi proprii, e consentanea all'indole nazionale e alle condizioni dell'epoca in cui viviamo. Gli stessi difetti della nostra scultura, che ho dianzi accennati, valgono, unitamente ai pregi, a determinarne la spiccata individualità. Non tocca dunque da questo lato la scultura quel biasimo che alcuni critici stranieri hanno mosso all'arte italiana in generale, cioè di non aver carattere nazionale. Che se poi per arte nazionale vogliasi intendere quella che prende a soggetto delle sue creazioni fatti persone e cose pertinenti alla nazione, lasciato stare che ridicola pretesa sarebbe il voler costringere il pensiero di un artista entro i naturali confini dell'Alpe e del mare, debbo fare avvertire che molte delle nostre statue si riferivano a soggetti patrii, certo in numero non inferiore a quelle che potevano vantare le altre nazioni.

Ed ora quale sarà la conseguenza pratica che l'Italia potrà cavare dall'Esposizione universale di Parigi?

La conseguenza è questa. Se la sola scultura italiana fu quella fra le arti sorelle che tenne validamente il campo in confronto delle altre nazioni, ed anche essa trovò una potente rivale nella Francia, quantunque a questa superiore nel principio del vero, ne consegue che è necessario provvedere per riconquistare nelle arti belle, che pur sono nostro retaggio, il posto che in parte abbiamo perduto. A questo dobbiamo tutti concorrere, artisti, pubblico e Governo.

Gli artisti dovrebbero persuadersi (e ciò dico ai giovani che si dispongono ora ad entrare nella trionfal porta dell'arte) che essi devono con maggiore alacrità attendere allo studio, e che l'aver sortito dalla natura pronto ingegno ed eccellenti disposizioni non basta, ma conviene esercitare quest'ingegno e confortare le naturali doti con la coltura generale dello spirito. L'arte non si conquista che in virtù del lungo amore e di lungo studio. Soprattutto poi nella famiglia artistica sarebbe desiderabile maggior concordia per concorrere tutti uniti ad un bene comune, alla gloria della patria e al decoro dell'arte.

In quanto al Governo non è solo le commissioni di nuovi lavori e con gli acquisti di opere già compiute (e dovrebbe questi preferire a quelle), che può e deve concorrere in vantaggio dell'arte. Certamente l'acquistare un'opera meritevole di meritevole artista è fornire a questo il mezzo di poterne eseguire delle altre; è dare agli altri speranza che giungendo a creare un'opera di egual merito, non rimarrà questa inutile ricchezza e vano rimpianto nello studio. Ma perchè si possano raccogliere questi frutti è necessario che le commissioni e gli acquisti sieno regolati con competente criterio e con molto rigore; e soprattutto che mirino unicamente al miglioramento dell'arte, non solo a scopo di beneficenza. Il venire in soccorso della indigenza che soffre ed impreca è lodevolissima ed utile cosa; ma lo Stato vi provveda con altri mezzi e non con quelli che vorrebbe destinati allo sviluppo dell'arte.

In Francia il Governo accorda, nelle compere da farsi per suo conto, larga fiducia ad un artista integerrimo, e da tutti stimato, il Guillaume, che trovasi a capo dell'amministrazione artistica; e queste compere sono un vero guadagno per la nazione.

Le opere acquistate dovrebbero poi essere collocate in una esposizione di arte moderna, ad esempio e studio di tutti. Ma questi soli provvedimenti non sarebbero sufficienti. Si rinforzerebbe con essi una parte dell'organismo artistico, non s'infonderebbe in essi quel sangue vigoroso che tutto lo ricostituiscia e lo ritempri; si otterrebbe una guarigione momentanea, non duratura. Il solo fatto che l'arte ai nostri giorni abbia bisogno per esistere di poggiarsi totalmente sopra lo Stato, elevato quasi ad ufficio di Provvidenza, dimostra il morbo che la consuma e che conviene curare, cioè la noncuranza o il dispregio in che è tenuta dal pubblico. In tutte le epoche di splendore noi vediamo i privati cittadini gareggiare con lo Stato e coi Comuni nel favorire lo svolgimento artistico, noi vediamo il pubblico interessarsi dell'arte come di cosa vitale ed importantissima. Ora invece questa è considerata come un mero lusso: e per esprimermi con le parole di un critico erudito ed elegante: « In mezzo all'arruffio dei materiali interessi, all'incalzare delle questioni irte di cifre, pare a molti una bella superfluità, una dispendiosa decorazione, un lusso magnificamente prodigo dell'intelligenza; credo che la paragonerebbero volentieri ad una seducente Etera, fatta per rallegrare i giorni agiati e tranquilli, ma degna appena, in tempi di faccende e corti a danaro, di questa sola cortesia: incoronarla di rose e avviarla così, come nella sua repubblica usò coi poeti Platone, fuori dell'uscio » (1).

Bisogna adunque ridestare questo interesse che è scemato nel pubblico, bisogna ricostituire l'ambiente nel quale l'arte possa godere più spirabil aere, bisogna ricondurre ad essa il gusto nazionale. A questo scopo potrebbe di molto giovare l'impulso governativo. Ci siano in ciò di esempio la Francia, la Germania e l'Inghilterra. Si dovrebbe porre a sistema che in tutti gli edifici che si fanno a spese dello Stato non dovesse dominare lo spirito del risparmio, ma molto si largheggiasse in vantaggio dell'arte. Io credo che l'esempio sarebbe seguito dai ricchi, ora in ciò troppo volti anch'essi ai risparmi. L'arte principierebbe così ad essere messa in diretto contatto con la pubblica vita; rammentiamo ch'essa non sarà mai prospera se non sarà popolare.

Molto giovane a ridestare il gusto del pubblico le arti industriali; e a queste ancora si dovrebbe provvedere; ma

non già, come alcuni vagheggiano, a scapito delle arti maggiori. Poichè se è vero che queste non possono avvantaggiare se non aiutate dall'incremento di quelle, è altrettanto vero che le arti industriali non prosperano ove siano illanguidite le arti maggiori; poichè di queste, per loro natura, tendono sempre ad assimilarsi il pensiero, l'anima e la forma. Alle une e alle altre convien dare simultaneo impulso; le une e le altre mandare innanzi insieme unite; come sempre unite furono in tutti i periodi di grandezza. Che se pure si vogliano guardare le cose dal solito lato della utilità, e valutarle praticamente a quattrini, si consideri che l'arte in Italia ben guidata e favorita potrebbe esser fonte copiosa e sicura di ricchezza nazionale.

Una fra le cause delle poco floride condizioni in cui versano le arti nostre è il languore nel quale per necessità dei tempi è caduta l'arte religiosa. Ora l'arte da religiosa si è fatta civile; è uscita dalla Chiesa per ricoverarsi nella Nazione; faccia la Nazione per lei quello che un giorno per lei fece la Chiesa.

Roma, luglio 1879.

COSTRUZIONI METALLICHE

PROGETTO

di ristauo della Tettoia Passaggieri
nella Stazione di Torino (Porta Susa).

(Veggasi la tav. XI).

La tettoia passaggieri nella Stazione di Torino Porta Susa consta attualmente di tre campate, le quali ricoprono tutti i binari ed i marciapiedi interposti fra il fabbricato passaggieri ed il corso di S. Solutore.

Secondo il progetto di rimaneggiamento dei binari in quella Stazione, il servizio dei treni passaggieri verrebbe portato sui due binari che trovansi sotto la campata di tettoia in aderenza al fabbricato passaggieri, e pel transitò dei treni-merci servirebbero i binari corrispondenti alla campata centrale. I binari poi sotto la campata di tettoia in aderenza al corso di S. Solutore verrebbero destinati pel servizio di trasbordo delle merci.

Stante questa disposizione, riuscirebbe affatto inutile il conservare la campata centrale dell'attuale tettoia, per cui col progetto che si presenta ne è proposta la demolizione, limitando i lavori di ristauo alle due campate laterali che sono conservate.

Colla demolizione della campata centrale, nel mentre non si diminuiscono sotto alcun riguardo i vantaggi offerti attualmente da quella tettoia, si ottiene un risparmio non indifferente nella spesa degli indispensabili ristauri, e si rendono assai più ventilate ed illuminate le due campate che si conservano.

Per proporre i ristauri delle campate laterali si esaminarono prima le condizioni generali dei materiali metallici che le compongono rispetto alla loro resistenza, tenuto conto dello stato di deperimento in cui essi trovansi.

Dai calcoli istituiti risulta che col sopraccarico di kg. 60 per m. q., le catene, i tiranti e le saette, anche supposta la loro sezione diminuita tutt'intorno di un millimetro e mezzo per tener conto dell'ossidazione, non lavorerebbero a più di quanto è comunemente ammesso in pratica, cioè a poco più di 6 kg. per mm. q. i tiranti, e molto meno del detto limite le saette.

Ora, siccome si è levato di opera un tirante sul quale si sono eseguite diverse esperienze dalle quali è risultato che il ferro è di buonissima qualità, non si può avere alcun dubbio sulla stabilità della tettoia per quanto riguarda i tiranti e le saette.

Pei puntoni invece risulterebbe dai calcoli che mantenendo la disposizione attuale della sopracopertura, il massimo lavoro, col sopraccarico suindicato, sarebbe di circa kg. 20.77 per millimetro quadrato.

(1) MASSARANI, Discussioni del Senato, novembre 1877.

Ritenendosi questo lavoro eccessivo per la buona conservazione della tettoia, si sono presi in esame diversi mezzi per mettere i puntoni in migliori condizioni di stabilità.

Il migliore e più economico fra i mezzi esaminati, si è trovato quello di mettere degli arcarecci di legno appoggiati in corrispondenza all'attacco dei tiranti coi puntoni, con ciò risulta diminuito notevolmente il lavoro del ferro per i puntoni e ridotto a kg. 12.20 per mm. q., il qual lavoro non si può ritenere eccessivo se si tien conto della buonissima qualità del ferro; tanto più che detto lavoro non ha luogo che in un breve tronco della campata verso il fabbricato passaggieri; mentre in tutti gli altri tronchi della stessa campata e in tutta la campata verso il corso S. Solutore, il massimo lavoro dei puntoni non supera kg. 9.65 per mm. q.

Quanto è sovraesposto riguardo alla resistenza, è giustificato nel fascicolo di calcolo che si unisce alla presente Relazione.

I lavori di ristauo che si propongono, sono quindi i seguenti:

Demolizione della campata centrale dell'attuale tettoia.

Scoprimento generale delle due campate laterali che si conservano.

Ripulitura generale e successiva verniciatura di tutte le parti metalliche componenti l'ossatura ed i sostegni delle campate laterali.

Ricambio dei sostegni ai vetri dei lucernari, i quali attualmente sono di legno a scanalature, sostituendovi dei ferri a vetri.

Aggiunta degli arcarecci di legno di larice disposti come è indicato nei tipi.

Rifacimento del tavolato di copertura impiegando la parte ancora in buono stato delle tavole prelevate dagli scopriimenti delle campate laterali e dalla demolizione della campata centrale, ed aggiungendo tavole nuove per la parte mancante.

Sopracopertura con lastre di zinco nuove poste in opera a libera dilatazione.

Posizione in opera delle lastre di vetro prelevate dalla tettoia esistente per la copertura del lucernario della campata in aderenza al fabbricato passaggieri, e di parte del lucernario della campata verso il corso di S. Solutore.

Copertura con lamiera ondulata e zincata della parte di lucernario della campata verso il corso S. Solutore, non coperta a vetri.

Ricostruzione delle docce e dei tubi di scolo delle acque pluviali.

Aggiunta delle parti di finimento sulle fronti rese necessarie in seguito alla demolizione della campata centrale.

Tutte queste opere sono indispensabili per porre in buono stato di resistenza e di conservazione quella tettoia, il cui deperimento al presente è tale che obbligherebbe fra non molto tempo a procedere a parziali demolizioni per motivi di sicurezza, come si fece diggià pei vetri che ricoprivano i lucernari.

Si potrebbe forse risparmiare qualche spesa nella sopra-copertura con lastre di zinco, impiegando la parte che si trovasse ancora buona dello zinco levato d'opera. Se si riflette però che la costruzione di quella tettoia data da più di 20 anni, si può di leggieri persuadersi che si ricaverà ben poca parte dello zinco in istato impiegabile, ed anche questa parte non potrebbe avere un'ulteriore lunga durata.

Per queste ragioni si preferi quindi di proporre la costruzione completa a nuovo della sopra-copertura con lastre di zinco.

Alla copertura con tavolato e sopra-poste lastre di zinco, si potrebbe anche sostituire una copertura di lamiera ondulata e zincata senza andar incontro ad una spesa maggiore, e si sarebbe senz'altro proposto quest'ultimo sistema di sopra-copertura se le ragioni di estetica non avessero consigliato di preferire la copertura con tavolato e lastre di zinco.

Se però si credesse transigere sulla questione di estetica, potrebbero benissimo eseguirsi la sopra-copertura con lamiera ondulata.

La spesa occorrente per l'esecuzione dei proposti lavori, ammonta a L. 52000, dalle quali deducendo l'introito di

vendita dei materiali metallici provenienti dalle demolizioni che si valutano in Lire 7500, la spesa effettiva resta di Lire 44500.

Questa spesa non potrebbe addebitarsi per intiero al conto di ordinaria manutenzione poichè, per una parte non piccola, riflette dei lavori resi indispensabili per mettere quella tettoia in migliori condizioni di stabilità.

Infatti se non si fosse riscontrato che colla struttura attuale lo sforzo dei ferri componenti i puntoni è assolutamente eccessivo, si sarebbe ommesso di prelevare tutto il tavolato per mettere gli arcarecci, e si sarebbe, per questa parte, limitato il lavoro alle indispensabili saltuarie riparazioni all'esistente tavolato ed alla sopra-copertura di zinco, con un risparmio di spesa non indifferente.

Tenuto conto quindi di questa circostanza, la quale fa aumentare notevolmente la spesa di ristauo, ed inoltre che alcune altre spese, quale quella per gli arcarecci, riflettono lavori nuovi di aggiunta, si proporrebbe di addebitare la spesa per una metà al Conto Capitale, e per l'altra metà al Conto Manutenzione, ossia:

Al Conto Capitale	L. 22,250
Al Conto Manutenzione	» 22,250
Totale	L. 44,500

Riguardo all'esecuzione dei lavori, si propone di procedere all'appalto come di norma, comprendendo però anche la vendita dei materiali metallici provenienti dalle demolizioni.

Le Imprese invitate alla gara, dovranno quindi presentare la propria offerta di ribasso sulla lista dei prezzi relativi all'esecuzione delle opere di ristauo, e di aumento sulla lista dei prezzi stabiliti per l'acquisto dei materiali metallici provenienti dalle demolizioni, e non reimpiegabili nei lavori di ristauo.

Milano, 11 aprile 1878.

*L'Ingegnere in capo
della Manutenzione e dei Lavori*
P. MANTEGAZZA.

CALCOLI DI RESISTENZA.

I.

Calcoli di resistenza della tettoia come si trova.

1° Dati generali:

Distanza fra i centri di pressione sugli appoggi metri	12.60
Saetta dell'intradosso	» 3.10
Distanza delle centine	» 2.533

2° Carichi:

Il peso totale per M² di copertura risulta dal calcolo seguente:

Sovraccarico per la neve e pel vento	Kg. 60
Tavolato in legname e copertura di zinco	» 30
Peso proprio dell'incavallatura e dei tiranti	» 14
Controventi	» 1
Totale	Kg. 105

Il carico per metro lineare di centina risulta:

$$105 \times 2,533 = 265,96 \text{ Kg.}$$

Ipotesi del sovraccarico completo.

3° Denominazioni e formole generali:

La mezzacentina (0.6) è divisa dalle sezioni 1, 2, 3, 4, 5 in 6 parti eguali, delle quali ciascuna ha la lunghezza di M. 1.16 e perciò porta un carico di

$$1.16 \times 265,96 = \text{Kg. } 308$$

Quindi la reazione di ciascun appoggio che è uguale al carico di una mezzacentina sarà:

$$6 \times 308 = \text{Kg. } 1848$$

Chiamiamo con $T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6$ le tensioni dei tiranti nel modo indicato dalla figura 64, dalla quale si hanno pure i bracci di leva, tanto dei carichi, quanto delle tensioni dei tiranti, rispetto ai centri delle sezioni 0, 1, 2, 3, per cui si possono esprimere i momenti di flessione rispetto a queste sezioni.

Inoltre dalla figura 65 risultano i seni ed i coseni degli

Sostituendo nelle espressioni dei momenti a T_3 il suo valore in funzione di T_1, T_2 , risultano i momenti stessi espressi tutti in funzione delle sole tre incognite T_1, T_2, T_3 .

4° *Calcolo dei momenti di flessione, e delle tensioni.*
Se si chiama:

I il momento d'inerzia della sezione della centina,

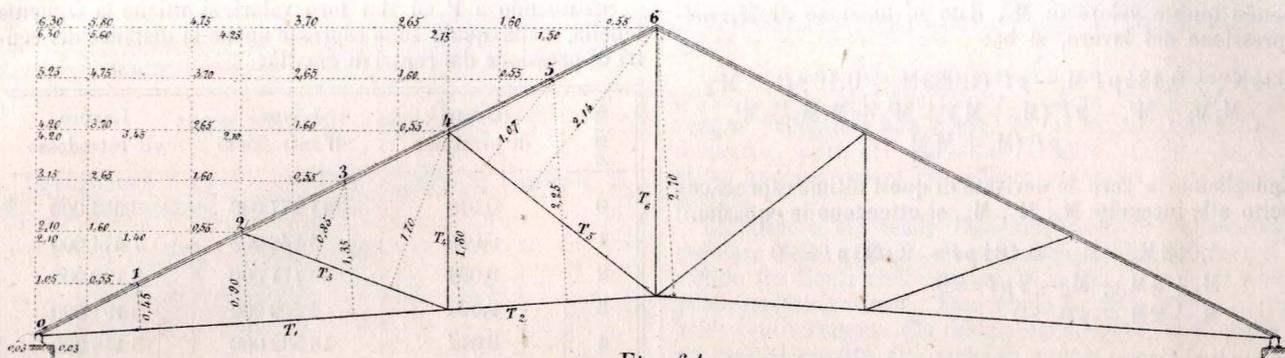


Fig. 64.

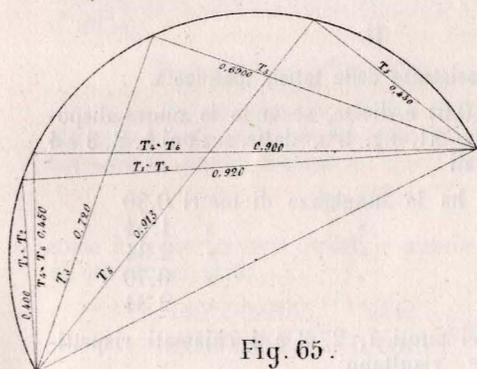


Fig. 65.

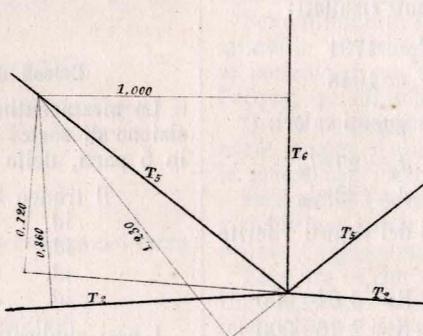


Fig. 66.

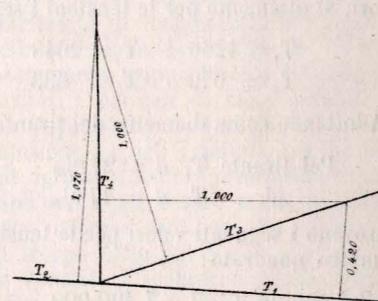


Fig. 67.

angoli che i carichi e le tensioni dei tiranti formano colle normali alle dette sezioni, onde si possono facilmente esprimere le pressioni normali e gli sforzi di taglio rispetto alle medesime.

Si compone così la tabella seguente, nella quale sono ommessi gli sforzi di taglio perchè piccolissimi.

E il coefficiente di elasticità,
 l la lunghezza di ciascun tronco in cui è divisa la centina, e
 p il peso che sopporta ciascuno di detti tronchi;
il lavoro di deformazione dovuto alla flessione, risulta espresso dalla formola:

Sezioni	Momenti di flessione	Pressioni normali
0	$M_0 = 0.03 T_1 - 55$	$P_0 = 0.920 T_1 + 833$
1	$M_1 = 0.45 T_1 - 1774$	$P_1 = 0.920 T_1 + 694$
2	$M_2 = 0.90 T_1 - 3225$	$P_2 = 0.920 T_1 + 555$
3	$M_3 = 1.35 T_1 + 0.85 T_3 - 4352$	$P_3 = 0.920 T_1 - 0.69 T_3 + 417$
4	$M_4 = 1.80 T_1 + 1.70 T_3 - 5156$	$P_4 = 0.920 T_1 - 0.69 T_3 + 278$
5	$M_5 = 2.25 T_2 + 1.07 T_5 - 5636$	$P_5 = 0.920 T_1 + 0.45 T_1 - 0.69 T_3 - 0.43 T_5 - 140$
6	$M_6 = 2.70 T_2 + 2.14 T_5 - 5794$	$P_6 = 0.920 T_1 + 0.45 T_1 - 0.69 T_3 - 0.43 T_5$

$$\frac{l}{2EI} \left(\frac{M_0^2 + M_0 M_2 + M_2^2}{3} - \frac{1}{3} p l^2 (M_0 + M_2) \right) + \frac{M_2^2 + M_2 M_4 + M_4^2}{3} - \frac{1}{3} p l^2 (M_2 + M_4) + \frac{M_4^2 + M_4 M_6 + M_6^2}{3} - \frac{1}{3} p l^2 (M_4 + M_6)$$

Il lavoro di deformazione dovuto alle pressioni normali ed agli sforzi di taglio nella centina, come pure quello dovuto alle tensioni dei tiranti, si trascura, essendo molto piccolo rispetto a quello dovuto alla flessione.

Onde la formola su riferita può riguardarsi come esprime il lavoro di tutto il sistema.

Dividendo questa formola pel fattore numerico $\frac{l}{2EI}$ il che non altera le equazioni che si otterranno in seguito, uguagliando a zero le derivate rispetto ai momenti, si ottiene:

$$M_0^2 + M_0 M_2 + M_2^2 - p l^2 (M_0 + M_2) + M_2^2 + M_2 M_4 + M_4^2 - p l^2 (M_2 + M_4) + M_4^2 + M_4 M_6 + M_6^2 - p l^2 (M_4 + M_6)$$

Dalle costruzioni grafiche rappresentate nelle figure 66 e 67, risulta che ove vi sia equilibrio fra le forze T_1, T_2, T_3, T_4 , che concorrono in uno stesso vertice, e le forze T_5, T_6 , che concorrono al nodo centrale, debbono aver luogo le seguenti relazioni:

$$T_3 = 1.07 (T_2 - T_1) \\ T_4 = 0.42 (T_1 - T_2) \\ T_6 = 0.14 T_2 + 1.23 T_3$$

Essendo:

$$M_0 = 0.03 T_1 - 0.18 pl$$

e $M_2 = 0.90 T_1 - 10.45 pl$

si ha $T_1 = 1.11 M_2 + 11.61 pl$

e $M_0 = 0.033 M_2 + 0.16 pl$

ponendo questo valore di M_0 , dato in funzione di M_2 nell'espressione del lavoro, si ha:

$$\{ 1.034 M_2^2 + 0.184 p l^2 M_2 - p l^2 (1.033 M_2 + 0.16 pl) + M_2^2 + M_4 M_2 + M_6^2 - p l^2 (M_2 + M_4) + M_2^2 + M_4 M_6 + M_6^2 - p l^2 (M_4 + M_6) \}$$

Eguagliando a zero le derivate di quest'ultima espressione rispetto alle incognite M_2, M_4, M_6 , si ottengono le equazioni:

$$4.068 M_2 + M_4 + 0.184 p l^2 - 2.033 p l^2 = 0$$

$$M_2 + 4 M_4 + M_6 - 2 p l^2 = 0$$

$$M_4 + 2 M_6 - p l^2 = 0$$

dalle quali si ricava:

$$M_2 = 156 \quad M_4 = 128 \quad M_6 = 142$$

Sostituendo nelle espressioni dei momenti a M_2, M_4, M_6 questi valori, si ottengono per le tensioni i seguenti risultati:

$$T_1 = 4266 \quad T_2 = 2648 \quad T_3 = 1731$$

$$T_4 = 679 \quad T_5 = 633 \quad T_6 = 1048$$

Adottando come diametro dei tiranti i seguenti valori:

Pel tirante T_1 $d_1 = 27 \text{ m/m}$ T_2 $d_2 = 27 \text{ m/m}$

id. T_4 $d_4 = 17 \text{ m/m}$ T_6 $d_6 = 22 \text{ m/m}$

si trovano i seguenti valori per le tensioni dei tiranti riferite al metro quadrato:

Pel tirante T_1 $R = 7\,490\,000$ T_2 $R = 4\,620\,000$

id. T_4 $R = 3\,000\,000$ T_6 $R = 2\,760\,000$

Per le sette compresse, adottando come sezione resistente quella rappresentata qui contro $\frac{58-48}{8}$ che ha un'area di

$$784 \text{ m}^2$$

si ha

Per la saetta T_3 $R = 2\,200\,000$

id. T_5 $R = 807\,000$

Sostituendo nella tabella dei momenti di flessione e delle pressioni normali i valori trovati delle tensioni, si forma la seguente tabella:

Sezioni	Momenti di flessione	Pressioni normali
0	73	4757
1	-02	4618
2	156	4479
3	-05	3147
4	128	3008
5	-72	2891
6	142	2751

5° Massimi sforzi per m. q. della centina:

$\frac{80.60}{10}$ Prendendo per sezione della centina quella rappresentata qui contro, si ottengono per l'area ed il momento d'inerzia i seguenti valori:

$$\Omega = 0,001300$$

$$I = 0,000000387$$

Le distanze delle fibre più lontane dall'asse neutro sono: all'intradosso $v = 0.0435$ all'estradosso $v_1 = 0.0165$

Volendo calcolare la pressione per m. q. all'intradosso e all'estradosso della centina in una sezione qualunque, si farà uso della formula:

$$R = \frac{P}{\Omega} + \frac{Mv}{I}$$

Sostituendo a P ed M i loro valori, si ottiene la seguente tabella, nella quale sono espresse anche le distanze dei centri di pressione dai centri di gravità:

Sezioni	Centri di pressione	Lavoro all'intradosso	Lavoro all'estradosso
0	0,018	11 777 000	554.000
1	0,033	- 6 666 000	7 474.000
2	0,034	20 771 000	3 190.000
3	0,020	- 4 802 000	5 191 000
4	0,042	16 532 000	3 146 000
5	0,025	- 5 780 000	5 290 000
6	0,052	17 887 000	3 930 000

II.

Calcoli di resistenza della tettoia modificata.

La mezzacentina (0.5) è divisa, secondo la nuova disposizione di carico (tav. XI, fig. 3^a), dalle sezioni 1, 2, 3 e 4 in 5 parti, delle quali:

il tronco 0.1 ha la lunghezza di metri 0.80

id. 1.2 » » 1.54

id. 2.3 » » 2.34

id. 3.4 » » 0.70

id. 4.5 » » 2.34

I pesi applicati nei punti 1, 2, 3 e 4 chiamati rispettivamente $p^I, p^{II}, p^{III}, p^{IV}$, risultano:

$$p^I = \text{Kg. } 336$$

$$p^{II} = \text{» } 546$$

$$p^{III} = \text{» } 420$$

$$p^{IV} = \text{» } 336$$

e la relazione su ciascun appoggio

$$R = 1638$$

Chiamando

$M_0, M_1, M_2, M_3, M_4, M_5, M_6$ i momenti di flessione nelle sezioni 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6;

E, il coefficiente di elasticità del puntone;

I, il momento d'inerzia della sua sezione;

e tenendo conto del solo lavoro di deformazione dovuto alla flessione dei puntoni (giacchè quello dovuto alla pressione normale ed allo scorrimento trasversale è trascurabile, come pure quello dovuto alla tensione dei tiranti e alla compressione delle saette) si ha per esprimere il detto lavoro la formula seguente:

$$\frac{2}{2EI} \left\{ 0.80 \frac{M_0^2 + M_0 M_1 + M_1^2}{3} + 1.54 \frac{M_1^2 + M_1 M_2 + M_2^2}{3} + 2.34 \frac{M_2^2 + M_2 M_4 + M_4^2}{3} + 0.70 \frac{M_4^2 + M_4 M_5 + M_5^2}{3} + 1.64 \frac{M_5^2 + M_5 M_6 + M_6^2}{3} \right\}$$

I momenti M_0, M_1, M_2 si possono esprimere tutti e tre in funzione della tensione T_1 , onde eliminando T_1 si potranno ottenere le espressioni di M_0 ed M_1 in funzione di M_2 , ossia:

$$M_0 = 0.033 M_2 + 49$$

$$M_1 = 0.355 M_2 + 156$$

Di più il momento M_3 si può esprimere, come è noto, in funzione di M_4 ed M_6 ottenendo così la formola:

$$M_3 = 0.70 M_4 + 0.30 M_6 - 165$$

In forza di queste tre equazioni è chiaro che si potranno eliminare dalla precedente espressione del lavoro di deformazione di un puntone i momenti M_0 , M_1 , M_3 e si ottiene così:

$$\frac{2}{6EI} \left(4.73 M_2^2 + 2.34 M_2 M_4 + 467 M_4 + 2.34 M_4 M_6 + 2.34 M_6^2 - 506 M_2 - 655 M_4 - 498 \times M_6 \right)$$

Uguagliando a zero le derivate rispetto ai momenti M_2 , M_4 , M_6 si ottengono le tre equazioni:

$$4.73 \cdot 2 M_2 + 2.34 M_4 - 506 = 0$$

$$2.34 M_2 + 4.68 \cdot 2 M_4 + 2.34 M_6 - 6.55 = 0$$

$$2.34 M_4 + 2.34 \cdot 2 M_6 - 498 = 0$$

dalle quali si ricava

$$M_2 = 44.5; \quad M_4 = 36.4; \quad M_6 = 88.8$$

Sostituendo questi valori nelle espressioni di M_0 , M_1 , M_3 , si ottiene

$$M_0 = 50.5; \quad M_1 = 140; \quad M_3 = 113$$

Vedesi dunque che la sezione nella quale ha luogo il massimo lavoro del puntone è la sezione 1^a: la pressione normale in questa sezione è

$$P_1 = 4442$$

come è facile trovare: quindi la massima pressione del ferro all'estradosso sarà:

$$\frac{140 \times 0.0165}{0,000\ 000\ 387} - \frac{4442}{0,0015} = 12\ 290\ 000$$

e la massima tensione all'intradosso sarà:

$$\frac{140 \times 0.0435}{0,000\ 000\ 387} + \frac{4442}{0,0013} = 9\ 390\ 000$$

Confrontando questi risultati con quelli ottenuti nel calcolo precedente, si vede che *colla nuova disposizione di carico il lavoro da 20 778 000 è ridotto a 12 290 000, cioè è diminuito di circa 8 500 000 e quindi le condizioni di stabilità dei puntoni sono notevolmente migliorate.*

Calcolo degli arcarecci.

Considerando l'arcareccio che sopporta il massimo peso, si ha il momento massimo di flessione

$$M = \frac{2.533^2 \times 1.95 \times 105}{8} = 164.$$

L'arcareccio è di legno ed ha sezione rettangolare di 16×12 centimetri; quindi si ha il lavoro massimo per m. q.:

$$R = \frac{Mv}{I} = \frac{6 \times 164}{0.12 \times 0.16^2} = 320250.$$

Milano, 10 aprile 1879.

Il Capo dell'Ufficio d'Arte

F. ROSSI.

Visto:

L'Ingegnere in capo
della Manutenzione e Lavori

F. MANTEGAZZA.

GENERATORI DEL VAPORE E MACCHINE FISSE

L'ISAGHIDROMETRO MASSAROTTI

od alimentatore automatico ed a livello costante per le caldaie.

Nello scorso agosto funzionava, nel R. Museo Industriale Italiano, a servizio di una locomobile, un nuovo apparecchio di alimentazione della caldaia ideata dal sig. Giovanni Massarotti.

Quest'apparecchio apparentemente assai complicato, raccoglie in sé un'idea che merita d'essere conosciuta, e qualunque presentato alle prove, che si fecero, sotto forma rudimentale, pure col suo modo d'agire regolare ha soddisfatto appieno coloro che ebbero occasione di vederlo funzionare.

Lo scopo a cui tende l'isaghidrometro è l'alimentazione regolare della caldaia, mantenendone il livello d'acqua variabile tra limiti ristrettissimi in modo da poterlo ritenere praticamente costante. Esso tende in altre parole a restituire continuamente alla caldaia quella quantità di acqua che da essa si diparte allo stato di vapore.

I vantaggi che derivano da simile alimentazione non sono indifferenti.

Rimane invariabile il rapporto tra la capacità della caldaia occupata dal vapore e quella occupata dall'acqua.

Sono diminuite le variazioni di temperatura del vapore e quindi le variazioni della pressione del medesimo. Si evia al pericolo di un abbassamento troppo forte del livello dell'acqua, quindi sono evitati i pericoli da ciò derivanti.

Questi vantaggi sono impossibili ad ottenersi colle ordinarie pompe d'alimentazione e cogli iniettori, perchè tanto le prime che i secondi agiscono sempre intermittenemente e richiedono l'opera dell'uomo per essere messi in azione, e richiedono ancora una vigilanza continua alla caldaia per evitare l'abbassamento troppo forte del livello d'acqua.

Ecco ora in che cosa consiste l'isaghidrometro Massarotti. Una leggenda esplicativa renderà più chiaro in seguito il modo d'agire dell'apparecchio.

Fig. 68^a. — N spazio della caldaia occupato dal vapore. H livello dell'acqua.

H tubo di presa del vapore servente all'apparecchio d'alimentazione. L'orlo inferiore di questo tubo, nello stato normale del livello d'acqua, deve lambire il livello medesimo.

L secondo tubo di presa del vapore di diametro molto inferiore a quello del tubo H; il passaggio del vapore nel tubo L è regolato da apposita chiave M; esso si unisce superiormente al tubo H.

B' e B tubi comunicanti, formanti un sifone rovesciato S. Il primo di questi tubi si potrebbe chiamare il corpo di pompa, perchè è in esso che agisce il vapore per spingere l'acqua in caldaia.

B' tubo che si diparte dalla parte inferiore del sifone S e che si dirige alla caldaia. Esso serve di condotta all'acqua di alimentazione: alla sua parte inferiore e vicino alla parete della caldaia trovasi la valvola di ritegno C.

A camera d'aspirazione (in appresso sarà giustificata questa denominazione).

P tubo ricurvo che si distacca dalla parte superiore della camera d'aspirazione per discendere nel serbatoio dell'acqua d'alimentazione.

R recipiente a valvola, collocato al culmine del tubo P. La valvola serve d'uscita all'aria che casualmente può entrare nell'apparecchio mentre funziona, e nel medesimo tempo serve ad ammorzare i colpi d'ariete causati dall'arresto repentino dell'acqua lungo il tubo. Dalla valvola R esce sempre un po' d'acqua che si scarica pel tubo T.

bd, ac ed E, tre valvole a doppia sede ed equilibrate. Esse si aprono tutte dal basso in alto, e possono essere innalzate da tre eccentrici posti sopra un unico albero. Quest'albero riceve il moto dall'albero principale della motrice coll'intermezzo di puleggie che moderino all'occorrenza in una data proporzione la sua velocità angolare.

Le tre valvole sono richiamate in basso da pesi o da molle: la scattola P' serve di custodia al peso azionante la val-

vola *bd*, ed apposite custodie identiche servono a contenere i pesi delle altre due valvole. Sui fondi superiore ed inferiore della camera d'aspirazione A, sono aperte le sedi delle due valvole *bd* e *ca*, alla sede superiore si dipartono, il tubo P da quella di destra ed il tubo F da quella di sinistra, mettendo così in comunicazione la camera d'aspirazione alternativamente col serbatoio dell'acqua e col corpo di pompa B'. Questa comunicazione alternata è ottenuta col movimento alternato delle tre valvole delle quali due, la E e la *bd*, s'innalzano quando la *ca* s'abbassa e viceversa.

Ad ogni mezzo giro dell'albero portante gli eccentrici comandanti le valvole, succede l'innalzarsi o l'abbassarsi delle due prime o l'abbassarsi e l'innalzarsi della seconda.

Ciò premesso si seguano le funzioni dell'apparecchio durante l'alimentazione.

Ammettansi aperte le valvole E e *bd* e quindi chiusa la valvola *ac*; ammettasi ancora che nei tubi B', B e B'' vi si trovi acqua e che nella camera A vi sia del vapore che sta condensandosi.

Allora, se il livello dell'acqua in caldaia non sorpassa

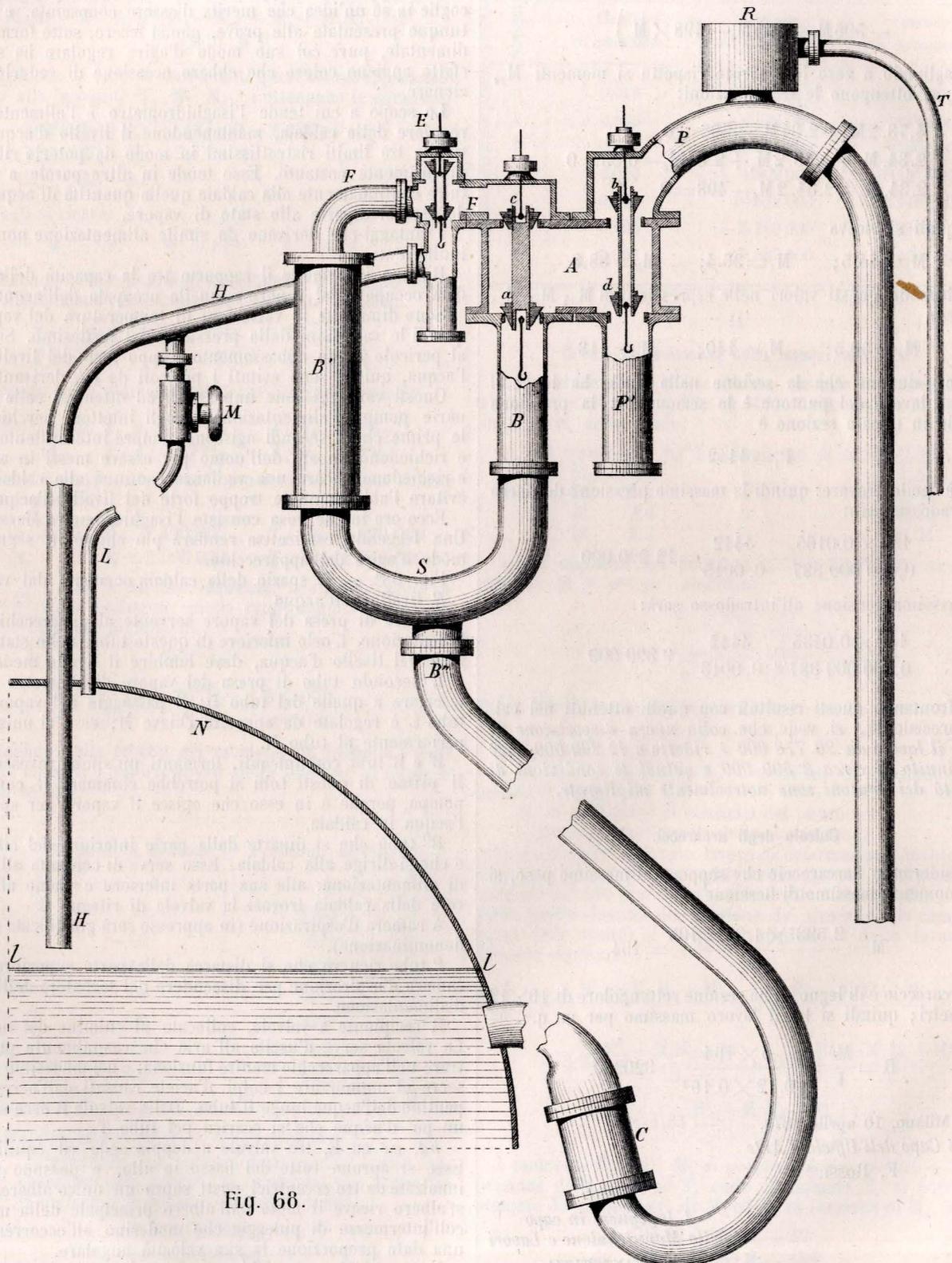


Fig. 68.

Forlo inferiore del tubo H, pel medesimo tubo uscirà vapore, e siccome esso mette capo immediatamente dissotto alla sede inferiore della valvola E ora aperta, il vapore passerà nel tubo F e da questo in quello B', quivi trova la superficie dell'acqua e la preme; ora la pressione del vapore ed il peso dell'acqua nei tubi B' e B'' vinceranno la pressione che tien chiusa la valvola C, cacciando con ciò l'acqua d'alimentazione in caldaia. L'alimentazione, stando aperta la valvola E, durerebbe teoricamente finchè il livello dell'acqua nel tubo B'' fosse giunto al livello dell'acqua in caldaia. In realtà però il tempo per cui starà aperta la valvola E sarà tale da lasciare sempre ripieno d'acqua il tubo B'. Nel medesimo tempo essendo pure aperta la valvola *bd* ed essendovi nel vaso A un vuoto relativo, la pressione atmosferica premerà sull'acqua che pel tubo P andrà ad occupare lo spazio della camera A; ed è per questo che la camera A fu chiamata camera d'aspirazione.

La quantità d'acqua aspirata adunque dipenderà dalla capacità della camera d'aspirazione e questa appunto dev'essere calcolata a seconda della quantità d'acqua massima necessaria alla caldaia. Questo sarebbe il primo periodo di funzionamento dell'apparecchio.

In un certo tempo determinato l'albero degli eccentrici comandanti le valvole avrà fatta la sua mezza rivoluzione, e le due valvole laterali si saranno chiuse e si sarà aperta la valvola centrale. Chiusa allora la comunicazione della caldaia coll'apparecchio d'alimentazione non rimarrà in questo che vapore, che precedentemente ha agito, e dell'acqua. I tubi F, B', B e la camera A, comunicano ora tra di loro per l'apertura della valvola *ac*; il vapore che occupava il tubo F e parte del tubo B', andrà ad occupare anche la camera A espandendosi e condensandosi, e l'acqua ivi contenuta discendendo pel tubo B salirà pel tubo B'. Il vapore a questo momento in parte condensato, non occuperà che la parte superiore del tubo B', il tubo F e la camera A. La successiva condensazione metterà in grado la camera A di poter aspirare dal serbatoio nuova acqua.

Questo è il secondo periodo, terminato il quale chiudesi di nuovo la valvola centrale ed apronsi le laterali riprociando così un nuovo primo periodo.

Quanto si è detto avviene adunque quando l'orlo inferiore del tubo H pesca nel vapore, ma se l'acqua in caldaia ha otturata l'apertura di questo tubo, allora resta chiuso l'accesso del vapore all'apparecchio di alimentazione, almeno pel tubo H, e solo può passare pel tubo L, la cui sezione è di molto inferiore a quella del primo tubo. Per questo fatto succede che l'apparecchio pur continuando nelle sue funzioni, non somministra però che una quantità d'acqua di molto minore a quella somministrata quando il tubo H pesca nel vapore.

Ciò è naturale: il movimento delle valvole compendosi per un'azione esterna all'apparecchio, anche nel secondo caso rimane invariato, e quindi il tempo per cui rimangono aperte le valvole laterali è costante: invece la quantità di vapore affluente che viene ad occupare il cilindro B' dipende dalla luce di efflusso, quindi essendo nel secondo caso di assai minore la quantità di vapore affluente, sarà proporzionalmente minore la quantità d'acqua mandata in caldaia.

Il tubo L è reso ancora necessario da ciò che, se il tubo H pesca nell'acqua, il vapore che si trova nel suo interno, messo ancora in comunicazione colle altre capacità dell'apparecchio si condenserebbe e l'acqua della caldaia salirebbe ad occuparne lo spazio.

Rimane ora chiarito come mai il livello dell'acqua in caldaia può rimanere costante od almeno variabile tra limiti ristrettissimi, essendochè è la profondità a cui si trova l'orlo di questo tubo che regola il livello, dipendendo l'alimentazione abbondante o limitata dall'essere quell'orlo sì o no immerso nel vapore.

Ma nello spiegare le funzioni di quest'apparecchio si è ammesso che esso fosse già ripieno d'acqua o di vapore, e che quindi l'aria che ne occupava lo spazio fosse già stata precedentemente espulsa. Questo infatti avviene dopo alcune pulsazioni dell'apparecchio; perchè allora il vapore invadendo un po' per volta tutto lo spazio ne scaccia l'aria, e

condensandosi in appresso, l'acqua può salire nel tubo P ed entrare nella camera A.

Per quanto riguarda le dimensioni da darsi alle capacità principali dell'apparecchio, credo che solo l'esperienza può fornire dati sicuri pel calcolo delle medesime. Altrettanto dicasi del tempo per cui devono restare aperte le valvole laterali e chiusa quella centrale; e viceversa questo tempo deve dipendere dalla capacità della camera d'aspirazione che a sua volta dipende dalla quantità massima d'acqua necessaria all'alimentazione.

Il signor Massarotti crede convenienti nell'apparecchio rappresentato in disegno, dai 20 ai 30 giri al 1' dell'albero degli eccentrici manovranti le valvole.

La determinazione del rendimento dell'apparecchio richiederebbe una misura scrupolosa del consumo di vapore, cosa non ancor fatta. Però si può a bella prima ritenere che il consumo di vapore non sia indifferente: ma d'altra parte giova riflettere che, eccettuate le calorie che si disperdono per trasmissione esterna attraverso alle pareti dell'apparecchio, le rimanenti vengono utilizzate, parte trasformandosi in lavoro motore, e parte passando all'acqua stessa d'alimentazione che trovasi direttamente in contatto col vapore. Bisognerebbe quindi che le superficie esterne dei tubi e della camera d'aspirazione fossero le più piccole possibili ed ancora isolate con sostanza poco conduttrice del calore.

Per ultimo dirò, che l'isaghidrometro Massarotti richiede ancora studii di dettaglio che lo possano rendere più pratico e di facile installazione.

Le tre valvole possono essere di certo semplificate, o sostituite da un unico robinetto, come si è già fatto in un modello che funziona nell'officina meccanica dei signori Decker e Comp. di Torino.

C. PENATI.

INDUSTRIE TESSILI

NUOVO METODO PER LA CLASSIFICAZIONE DEI TESSUTI

dell'ingegnere FEDELE CERRUTI.

Alcuni trattatisti di tessitura sogliono dare dei tessuti una classificazione puramente empirica, rispondente ai bisogni più urgenti della pratica; molti altri invece, che ne riconoscono l'insufficienza, tentano in diversi modi di porla sovra una base scientifica, ma tutti con esito secondo me non troppo felice. Anch'io mi sono occupato di questo problema, e, poichè mi sembra d'averlo considerato sotto un punto di vista nuovo, di averne trovata una soluzione più rigorosa e più generale di quelle proposte sin qui, credo opportuno di darne un cenno sommario, riservandomi di pubblicare tra non molto uno studio più esteso e particolareggiato sulla questione.

1. — Richiamo alcune brevi nozioni di tessitura per essere inteso anche da chi non si è occupato mai della materia. Qualunque stoffa ordinaria si eseguisce incrociando fili normalmente gli uni agli altri. Variando l'ordine di incrociamiento dei fili, si cambia *caeteris paribus* l'aspetto della stoffa. Ecco in qual modo si ottiene questo incrociamiento. Si stendono prima di tutto diversi fili (fili di *catena*) parallelamente e successivamente gli uni agli altri e poi, sollevata una parte, nell'apertura, che essi così formano coi fili rimasti immobili, in direzione normale si fa passare un filo (filo di *trama*). Dopo ciò, ricondotti i fili sollevati alla loro posizione primitiva, nello stesso modo si inserisce un nuovo filo sollevandone altri della catena in tutto od in parte diversi da quelli sollevati nell'operazione precedente. Variando così i fili di catena che si sollevano, passando dall'inserzione di un filo di trama a quella del successivo, si cambia il modo d'incrociamiento de' diversi fili.

Possiamo dare dei successivi cambiamenti nell'incrociamiento dei fili la rappresentazione grafica che segue. Si traccino sur un foglio di carta due sistemi di rette parallele equidistanti e tali che le rette di un sistema sieno perpen-

dicolari a quelle dell'altro (fig. 69). Si supponga poi che la striscia compresa tra due parallele successive rappresenti un filo: allora, se le striscie procedenti in un senso rappresentano i fili della catena, le striscie normali alle prime rappresenteranno i fili della trama. Il foglio di carta resterà così diviso in tanti quadrati. Or bene, tingendo in nero tutti i quadrati corrispondenti ai punti del tessuto, nei quali il filo della catena passa sopra al filo della trama, e lasciando in bianco gli altri, si otterrà un disegno che dimostra all'evidenza, come varii successivamente l'incrociamiento passando da un filo di trama all'altro. In tal modo si eseguisce ciò che in pratica dicesi disegno del tessuto.

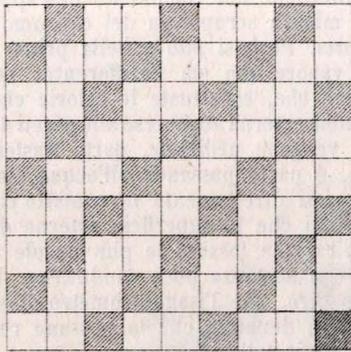


Fig. 69.

2. — Dare la legge secondo cui dev'essere fatto l'incrociamiento de' fili equivale al dare la legge di distribuzione dei quadrati neri sul foglio quadrettato, e la classificazione dei tessuti tenendo conto solamente del modo di incrociamiento de' fili, trascurati tutti gli altri elementi, dovrà dipendere appunto da questa legge. Essa in molti casi può essere definita mediante una relazione analitica semplice fra le coordinate dei centri de' diversi quadrati neri.

Prendiamo per assi coordinati due rette (fig. 70), bisecanti rispettivamente una striscia verticale ed una striscia orizzontale: e poi denotiamo con ... -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3... i numeri d'ordine con cui si succedono i fili di catena e di trama da una parte e dall'altra degli assi coordinati (*).

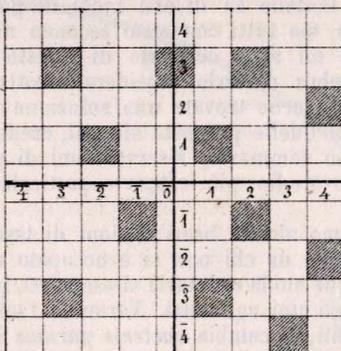


Fig. 70.

Questi numeri rappresenteranno ancora le coordinate dei centri dei quadrati in cui venne diviso il foglio di disegno, se si prende per unità di lunghezza il valore del loro lato comune: ed ogni quadrato è individuato di posizione mediante le coordinate del suo centro. Ciò posto, per amore

(*) Per comodità e per generalità supponiamo il tessuto indefinito o meglio di estensione indeterminata tanto nel senso delle x , quanto in quello delle y ; epperò le coordinate de' centri dei quadrati suscettive di valori interi positivi e negativi. Ma quando si tratti di un tessuto determinato, si potrà stimare più conveniente disporre gli assi coordinati così che i punti del tessuto abbiano tutti coordinate positive.

di chiarezza e di brevità dicansi *punti di un tessuto* i centri de' quadrati neri sopradetti; *linea di un tessuto* una linea passante per diversi di questi punti, e quindi *retta del tessuto* se questa linea sarà una retta. Dalle cose premesse, si vede subito che:

1° I punti di un tessuto non possono avere che coordinate intere;

2° Un filo di catena o di trama, per far parte del tessuto, deve incrociarsi almeno una volta con un filo di trama o di catena.

Pertanto, trovata una espressione analitica della legge di distribuzione de' quadrati neri, possiamo dire:

1° Solamente ai valori interi di x e di y che la soddisfano, possono corrispondere punti del tessuto;

2° Ad un valore intero di x o y corrisponderà almeno un valore intero di y o di x : attesochè in caso contrario il corrispondente filo di catena o di trama non s'incrocerebbe con verun filo di trama o di catena, e quindi non potrebbe far parte del tessuto.

Viceversa, perchè un'espressione analitica possa rappresentare la legge di distribuzione de' punti di un tessuto, essa deve:

1° Essere risolubile in numeri interi (*);

2° Per ogni valore intero di x fornire almeno un valore intero per y e viceversa.

3. — Supponiamo che i punti di un tessuto sieno così distribuiti da trovarsi sopra un sistema di linee rette: o in altri termini supponiamo che sul disegno del tessuto sieno tracciate diverse linee rette, di cui tutti i punti con coordinate intere sieno punti del tessuto e che un punto arbitrariamente assegnato del tessuto si trovi su almeno una di esse. Perchè una retta

$$(1) \dots ax + by + c = 0$$

faccia parte del sistema, i tre coefficienti a, b, c , debbono essere (o possono supporre) interi, e di più, potendosi intendere soppressi i fattori comuni a tutti e tre, i numeri a, b debbono essere primi tra loro in virtù della prima delle condizioni accennate nel paragrafo precedente. Pertanto il tessuto potrà definirsi come il luogo geometrico dei punti di un sistema di rette corrispondenti a valori interi delle coordinate. Naturalmente per passare da una retta ad un'altra bisognerà nell'equazione (1) far variare i coefficienti a, b, c o meglio i rapporti $-\frac{a}{b} = \alpha, -\frac{c}{b} = \beta$, formando una serie di valori per α e per β non soggetti che a verificare le due condizioni generali sopra indicate.

Simbolicamente potremo rappresentare il tessuto coll'equazione

$$(2) y = x \text{ (serie valori } \alpha) + \text{serie valori } \beta.$$

Se le rette del tessuto sono parallele fra loro, α non cambia da retta a retta, epperò alla (2) potremo sostituire quest'altra:

$$(3) y = \alpha x + \text{serie valori } \beta.$$

Se poi le rette del tessuto, oltre ad essere parallele, sono ancora equidistanti fra loro, la serie dei valori di β formerà una progressione aritmetica. Indicandone con δ la ragione, con γ il suo primo termine e dicendo k un numero qualunque intero variabile (che può assumere valori positivi e negativi), l'equazione (3) si potrà anche scrivere così:

$$(4) y = \alpha x + \gamma + k\delta$$

e la diremo per compendio: equazione del tessuto.

Detto $x' y'$ ed $x'' y''$ le coordinate di due punti di un tessuto, le differenze $y'' - y', x'' - x'$ soglionsi chiamare rispettivamente *avanzamento*, *spostamento* o *salto* (*décochement* in

(*) Anche ai mediocrementemente istruiti nelle matematiche non sfuggirà che in tal guisa molti problemi della tessitura sono ridotti a problemi di analisi indeterminata, per la soluzione dei quali dovrà invocarsi il sussidio della teoria dei numeri.

francese) verticale ed orizzontale nel passare dall'uno all'altro posto. Or bene, se quei due punti appartengono ad una retta del tessuto, è notorio che

$$\alpha = \frac{y'' - y'}{x'' - x'}$$

cioè il coefficiente angolare di una retta di un tessuto non è che il rapporto fra il salto verticale ed il salto orizzontale, necessari per passare da un punto all'altro del tessuto, situati sulla medesima retta: il valore di α è sempre razionale, quindi l'inclinazione della retta non può essere qualunque.

Al variare di α e di δ , cambia l'aspetto del tessuto: invece γ non ha nessuna influenza: esso individua soltanto la retta del sistema, per cui $k=0$. Se tra α , γ , δ deve intercedere qualche relazione, essa non deve però trovarsi in contraddizione colle due condizioni generali già ricordate.

Nell'insegnamento della tessitura, si suole prendere generalmente la retta passante pel punto $x=1$, $y=1$ come quella per cui sia $k=0$. Con ciò dalla (4) si ricava:

$$1 = \alpha + \gamma,$$

e quindi

$$(5) \quad y = \alpha(x-1) + 1 + k\delta.$$

Supposto il tessuto compreso interamente nel quadrante positivo delle coordinate, ne segue che ai valori positivi di k corrispondono rette comprese tra l'asse delle y e quella per cui $k=0$ (imperocchè è sempre lecito supporre $\delta > 0$) ed ai valori negativi di k corrispondono rette comprese tra quella per cui $k=0$ e l'asse delle x .

L'equazione (5), supposti α e δ positivi ed interi e $\delta > \alpha$, rappresenta i tessuti fondamentali *tela (drap)*, *saio (serge)* e *raso (satin)*.

Infatti, se in essa si fa $\alpha=1$ $\delta=2$, si avrà:

$$(6) \quad y = x + 2k$$

equazione dei tessuti *tela*: se $\alpha=1$ e $\delta > 2$ si ha quella dei tessuti *saio*: e finalmente se $\alpha > 1$ quella dei tessuti *raso*.

4. — Qui finisco questa mia breve nota: essendochè già si comprende che seguitando per la strada che ho accennato, si potrebbero riprodurre tutte le regole che costituiscono la teoria della tessitura in modo ben più esatto e completo di quello che si è fatto sinora. Prima di chiudere, mi sia concesso di constatare che le tre famose basi di classificazione dei tessuti (*tela*, *saio* e *raso*), che ordinariamente si crede debbano formare il distintivo di tre grandi famiglie, in una delle quali ogni tessuto per amore o per forza si fa entrare, non costituiscono che casi particolarissimi di gruppi di tessuti, la cui esistenza si riconosce immediatamente, quando il concetto direttivo di una classificazione dei tessuti sia quello da me proposto.

Di molti altri tessuti si può dare una definizione geometrica semplice, senza che appartengano a veruna delle predette tre famiglie.

Pertanto, se per l'insegnamento della tessitura si crede indispensabile una classificazione dei tessuti, parmi che, abbandonata la strada seguita sinora, si debba assumere a guida il concetto geometrico, cui ciascun tessuto risponde. I professori di tessitura, a quali naturalmente le cognizioni geometriche non fanno difetto, apprezzeranno, credo, l'importanza di queste mie considerazioni e le svilupperanno rendendole accessibili ai loro allievi. La geometria portando così i suoi lumi alla tessitura, farà sapere dove si va e che cosa si fa.

Ad ogni modo, se non sarò prevenuto da altri, spero tra breve di poter sviluppare il concetto contenuto in questa nota con una pubblicazione nella quale darò la teoria geometrica di altri tessuti più complicati de' tre semplicissimi, di cui ho qui trattato unicamente per dare una illustrazione facile dell'idea fondamentale.

Verviers, 8 settembre 1879.

FEDELE CERRUTI.

CHIMICA APPLICATA

IL BAGNO-MARIA PER DISGELARE LA DINAMITE

Osservazioni del Prof. Comm. ASCANIO SOBRERO

All'Ill^{mo} Signor Cav. DUCHÈNE, direttore della fabbrica di dinamite

AVIGLIANA.

Nella dispensa 8^a del volume 5^o del pregiatissimo giornale *l'Ingegneria Civile* che si pubblica in Torino, diretto dall'egregio signor ingegnere G. Sacheri, lessi a pagina 130 un articolo estratto dalle *Annales des Ponts et Chaussées, Juillet 1879*, redatto dal signor Strohl, ingegnere di ponti e strade, in cui si biasima il procedimento di disgelare la dinamite col mezzo del *bagno-maria*, e si adducono argomenti di fatto ad indurre i Direttori di cantieri ad eliminare costesta pratica siccome in sommo grado pericolosa. Trattandosi dell'impiego di una sostanza la cui esplosione può essere causa di danni gravissimi, e che per soprappiù corre tra le mani di tutti, anche di semplici operai, è ragionevole il suggerire ed inculcare le regole di prudenza colle quali si scongiurano i possibili danni: ma d'altra parte io credo sia pure da riprovare chi sogna pericoli in un atto pratico che per sè non ne ha alcuno, immaginando timori fittizi, tanto più quando a ciò si venga per non giusta interpretazione di fatti. Ed è perciò, che, spinto dall'amore della verità, venni in pensiero di dire la mia opinione intorno alla questione trattata dal signor Strohl, e gettai giù questo scritto, sperando che ciò sia per tornar grato a Lei, che tanto fece e fa tuttora perchè l'industria della dinamite stenda sempre più i suoi benefizi a pro dei pubblici lavori e dell'agricoltura. Faccia Ella di questo scritto quell'uso che più le parrà conveniente, e se vuol dargli pubblicità preghi, anche a nome mio, il signor ingegnere Sacheri di inserirlo nel suo periodico, del qual favore io ho quasi diritto di essere certo confidando nell'estrema cortesia dell'ottimo mio collega.

A. SOBRERO.

Il bagno-maria per disgelare la dinamite.

Quando la dinamite si è indurita per raffreddamento, se vuoi che essa convenientemente si presti al caricamento delle mine, riesce necessario il riscaldarla quanto basta perchè essa ritorni allo stato suo primo di pastosità: difatti la dinamite congelata non cede più all'azione del calcatoio che deve schiacciare le cartucce nel foro di mina sicchè esse vi si adattino e lo riempiscano compiutamente; è d'uopo inoltre che la cartuccia di innescamento sia molle perchè vi si possa fissare la capsula fulminante che ne deve determinare l'esplosione. L'effetto accennato non puossi ottenere che per mezzo di riscaldamento; ma questa operazione è delicata, e non debbe farsi a casaccio. Vuolsi un riscaldamento moderato che prudentemente non oltrepassi i 50 o 60 gradi centigradi; a quest'uopo si consiglia l'uso del *bagno-maria*, il quale consiste in un vaso grande in cui si pone acqua calda, ed in un altro vaso minore, concentrico al precedente, in cui si pone la dinamite, e che s'immerge nell'acqua calda: la dinamite sente così l'influenza del calore nel bagno, la cui temperatura può misurarsi a volontà. La massima temperatura del bagno accennato non potrà mai eccedere i 100 gradi (quella dell'acqua bollente), ma, il ripeto, è prudenza non eccedere i 50 o 60 gradi, e per ciò giova far uso di un termometro che si immerga nel bagno. Notiamo ancora che se l'apparecchio è ben costruito, il vaso destinato a contenere la dinamite non deve ricevere dall'acqua del vaso esterno che la moderata diffusione del calore; la suddetta acqua (quasi non è uopo di dirlo) non deve poter penetrare nel vaso contenente la dinamite, la quale, se l'apparecchio è ben costruito, non deve sentire neppure l'azione del vapore che si potesse svolgere dal vaso esterno.

Così fissate le condizioni dell'apparecchio, vediamo le ragioni per le quali il signor Strohl vorrebbe se ne sbandisse l'uso dai cantieri. Lo dice il secondo alinea dell'articolo che esaminiamo: « Le disgrazie avvenute tendono a provare che il » disgelo a *bagno maria* ha per effetto di separare la nitroglicerina dalla materia assorbente: ora tutti sanno che può » maneggiarsi la dinamite con tutta sicurezza, quando il misuglio della nitroglicerina e della materia assorbente è » perfetto. La nitroglicerina libera, al contrario, esplose con » tutta facilità sia sotto l'azione della menoma scossa, sia a » contatto del fuoco ».

Parecchi appunti vogliono farsi su queste proposizioni.

1° Il disgelo della dinamite potrà determinare trasudamento di nitroglicerina quando si ecceda la temperatura di 50 o 60 gradi; in tal caso riuscirà imbevuta di nitroglicerina la carta pergamenata che involge le cartucce: giova avvertire che il trasudamento accennato sarà poco sensibile quando la dinamite si sia preparata con una buona materia assorbente quale è il kieselguhr, e sarà notevole se a questa terra silicea eminentemente porosa se ne sia sostituita altra meno acconcia e meno assorbente (e ciò si fa spesso da alcuni fabbricanti per risparmio di spesa).

2° Il trasudamento menzionato sarà notevole e si avverrà più facilmente quando nella preparazione della dinamite si sia adoperata la nitroglicerina non seccata a dovere, e contenente perciò una certa quantità d'acqua che può giungere fino al 5 o 6 0/0: è chiaro che nel riscaldamento della dinamite l'acqua si separerà facilmente dalla nitroglicerina, e questa potrà trasudare, e portarsi ad imbever la carta involgente le cartucce.

Se pertanto la dinamite fu ben preparata e non si ecceda nel riscaldamento per disgelarla, il trasudamento della nitroglicerina sarà ben poco rilevante o nullo affatto.

Un'altra asserzione non conforme al vero è questa, che la nitroglicerina libera sia più pericolosa che la dinamite, e che essa esploda con *tutta facilità sia sotto l'azione della menoma scossa, sia a contatto del fuoco*. Se così fosse, non so come la nitroglicerina potrebbe percorrere tutte le fasi alle quali essa va soggetta nelle fabbriche di dinamite, dal momento in cui si produce sotto l'azione degli agitatori fino a quello in cui s'impasta col kieselguhr e si conforma in cartucce. La teoria fisica c'insegna che l'effetto degli urti meccanici è assai minore su d'una massa liquida che su di una massa pastosa, ed a più forte ragione su d'una massa solida: si rammenti che i più gravi accidenti di esplosioni si avverarono colla nitroglicerina solidificata per raffreddamento. Pertanto se un po' di nitroglicerina venga pel fatto del riscaldamento della dinamite a trasudare ed imbever la carta pergamenata che la involge, non per ciò si correrà pericolo nel maneggiare le cartucce ed introdurle nel foro di mina, ed operare il caricamento nel modo consueto. Io protesto che non avrei difficoltà a prendere tra le mani un foglio di carta imbevuto di nitroglicerina e gualcirlo ed anche strofinarlo, ben inteso non giungendo a tale violenza che confini con un urto capace di determinarne l'esplosione. Quanto all'azione del calore, tanto la sente la nitroglicerina libera come quella che è impregnata in un corpo assorbente: ho più volte scaldato a *bagno-maria* a più 100 gradi la nitroglicerina senza che si producesse esplosione. E credo che le cose dette bastino a dimostrare l'insussistenza delle asserzioni del signor Strohl; la nitroglicerina è sempre la stessa, sia essa libera, sia essa assorbita nella dinamite.

Nell'articolo che ci occupa, l'autore adduce alcuni fatti che a sua mente provano i pericoli che accompagnano l'uso del *bagno-maria*. Il primo si riferisce ai lavori intrapresi dal signor Fraysse nel traforo del Tunnel di Céletz; quivi nell'inverno si doveva praticare il disgelo e per tal uopo si adoperava il *bagno-maria*: ora, dice il signor Strohl, non si tardò a verificare che la carta che involgeva le cartucce disgelate riusciva impregnata di materia grassa che senza fallo era nitroglicerina, la quale si trovava pure alla estremità inferiore delle cartucce e vi formava gocce: avvenne poi che, necessitando l'apparecchio alcune riparazioni, lo si consegnò ad un lattaio, non senza averlo prima nettato con *molta energia*: soggiunge, il signor Strohl, che *questa ope-*

razione ha dovuto riuscire imperfetta, poichè si tosto il lattaio si accinse a praticare una saldatura l'apparecchio andò in ischeggie tra le sue mani, fortunatamente senza recargli male per la presenza del cilindro esterno che ammorzò gli effetti della detonazione avvenuta nel cilindro interno.

Non mettiamo in dubbio il fatto allegato, ma evidentemente questo non prova che sia pericoloso il disgelare la dinamite a *bagno-maria*: difatto lo strumento non fece mai detonazione finchè si adoperò a l'uso suo; e la detonazione avvenuta poteva evitarsi purchè il cilindro interno si fosse nettato non *energicamente*, ma *accuratamente* prima di consegnarlo al lattaio. Una lavatura con una soluzione di soda caustica a caldo, o meglio e più efficacemente con alquanto alcool metilico, avrebbe prevenuto senza fallo l'accidente di cui fu cagione il contatto del ferro del saldatore.

Il secondo caso riferito dal signor Strohl riguarda ancora i lavori intrapresi sulla ferrovia sovraccennata, e per dir vero non so come questo caso possa dimostrare essere pericoloso il *bagno-maria* adoperato nel disgelo della dinamite. L'autore stesso confessa che *in quel cantiere il disgelamento si praticava in modo alquanto grossolano*. Le cartucce gelate erano poste in una secchia la quale andava poi ad immergersi vicino alla fucina, in un bagno d'acqua calda, la quale aveva servito a dare la tempra agli scalpelli: e continua il signor Strohl narrando che un brutto giorno, mentre il fuciniatore gettava in quell'acqua due scalpelli scaldati a rosso, una detonazione si fece sentire: il vaso contenente le cartucce era stato levato precedentemente; tuttavia l'esplosione fu sì forte da gettare l'operaio a tre metri di distanza contro il muro della fucina, e spezzare alcuni scalpelli che giacevano al suolo: quanto al recipiente dell'acqua non ne rimase traccia.

Tutto questo racconto non ci svela punto pericoli inerenti al sistema di disgelare la dinamite col *bagno-maria*, ma ci mostra che in quel cantiere a cui allude, si operava con tale incuria e con tale disordine, che è un miracolo se non vi succedessero catastrofi peggiori di quella che si rammenta dal signor Strohl. Come mai si può considerare come un *bagno-maria*, un secchio (non è detto se di legno o di metallo) in cui si pongono cartucce di dinamite, e che poi si immerge in un vaso qualunque contenente acqua calda che serve a temprare scalpelli di acciaio, e di cui non si conosce la temperatura. È ella cosa prudente il porre così a contatto il lavoro del disgelamento della dinamite col rimendamento degli scalpelli al fuoco di fucina? Non è meraviglia che in tanta imprevidenza ed imprudenza non si sia avvertito che le cartucce perdevano nitroglicerina (forse perchè di non buona preparazione, o perchè troppo intensamente e per troppo tempo scaldate) e non si avvertì che la nitroglicerina trasudante passava dal secchio nel recipiente contenente acqua calda: chi sa ancora se le fessure per le quali si fece strada la nitroglicerina non permisero all'acqua calda di penetrare a contatto delle cartucce, e favorire la separazione della nitroglicerina dalla pasta della dinamite? Dacchè tutto ciò fu possibile, non è da meravigliarsi che all'introdursi di scalpelli incandescenti nell'acqua del bagno abbia avuto luogo l'esplosione.

Il signor Strohl dice che quell'acqua doveva contenere *quantità minime di nitroglicerina*: ma chi lo prova? e le fughe del recipiente che serviva a ricettacolo della dinamite e che l'autore dice furono *inavvertite*, non potevano essere tali da permettere l'uscita della nitroglicerina anche in copia notevole, ed il suo passaggio nell'acqua esterna? La sola conclusione che si può trarre dal racconto del signor Strohl si è che quando si maneggia a casaccio senza conoscerla, e con colpevole incuria, una sostanza pericolosa quale è la dinamite, le disgrazie possono da un momento all'altro avverarsi con danno di chi opera, ed altrui. Pongo pegno che quando si adoperi un *bagno-maria* ben costruito e si seguano pel disgelamento della dinamite le volute norme di prudenza, i casi accennati non si presenteranno mai.

A corroborare la sua sentenza che il *bagno-maria* si debba condannare come strumento da impiegarsi per disgelare la dinamite, il signor Strohl adduce il fatto che si verificò a Parma il 23 febbraio 1878, fatto che tutti lessero riferito

dai giornali di quell'epoca. Ecco come il signor Strohl lo racconta: « Alcuni ufficiali di artiglieria si disponevano a » fare un esperimento sulla forza esplosiva della dinamite, » ed avevano scelto a tale effetto un grosso tronco di un » vecchio albero che giaceva coricato in un viale principale » della pubblica passeggiata. Prima di procedere alla carica, » un ufficiale stava intento a disgelare la dinamite. Questa » materia era stata posta a tale effetto entro scatole di latta » immerse in un *bagno-maria*; trovando che l'operazione » era troppo lenta, l'ufficiale si fece portare un bacino pieno » di ceneri calde, e vi collocò una delle scatole; quasi al- » l'istante una terribile detonazione ebbe luogo, vi furono » 15 morti, ecc. ». Qui mi si permetta di osservare che dal fatto di Parma non emerge punto che il *bagno-maria* sia pericoloso. Infatti, quand'è che la detonazione ebbe luogo? quando la scatola di dinamite si tolse dal *bagno-maria* e si portò sulle ceneri calde; evidentemente il *bagno-maria* è affatto innocente e la colpa dell'esplosione è tutta dell'ufficiale che fece portare la scatola sulle ceneri calde. Chi sa dire quale fosse la temperatura di queste? chi può assicurare che in esse non vi fosse uno ed anche più carboni accesi? E la storia disse pure che non fu al primo contatto della scatola colle ceneri calde che si produsse l'esplosione, ma si dopo qualche tempo; cosicchè uno degli astanti poté più volte avvertire l'ufficiale del pericolo che si correva con quell'imprudente riscaldamento. E poi evidente che l'esplosione si sarebbe ugualmente prodotta, quando la scatola non fosse stata dapprima immersa nel *bagno-maria*, la cui azione ha potuto favorire la prontezza dell'esplosione per la sola ragione che in esso la scatola si era già alquanto riscaldata.

Dalle cose discorse emerge a mio parere che il *bagno-maria* per uso di disgelare la dinamite non ha in sé pericolo di sorta, ma che le esplosioni ed i danni possono facilmente occorrere quando si faccia uso imprudente di tale strumento e per soprappiù quando esso sia guasto ed imperfetto.

Dalla lettura dell'articolo del signor Strohl, si potrebbe forse argomentare che egli ammette una differenza tra il calore proveniente dal *bagno-maria*, e quello che viene da altre sorgenti. Infatti in sul finire del suo articolo, egli così si esprime: « È noto che l'azione prolungata dell'umidità può » condurre allo stesso risultamento (la separazione della ni- » troglicerina dalla dinamite); cotesta influenza dell'umidità, » è dessa anche nel *bagno-maria* la causa principale del » fenomeno, accresciuta soltanto dallo elevarsi della tempe- » ratura? ovvero è l'equilibrio della mescolanza delle due » materie che viene a rompersi per il troppo rapido pas- » saggio dello stato solido a quello pastoso? ». A queste domande è facile il rispondere.

1° Il calore che si comunica alla dinamite nel *bagno-maria*, non deve essere accompagnato da umidità purchè l'apparecchio sia costruito a dovere. Nè l'acqua esterna, nè il vapore di questa, non devono penetrare menomamente nel vaso interno che contiene la dinamite; ma certamente perchè ciò sia vuolsi un vero *bagno-maria* e non un secchio qualunque del quale non si sa se presenti o non soluzioni di continuità, e che pieno di dinamite si immerge nel primo vaso che si incontra contenente acqua calda di temperatura ignorata, sia anche quella in cui si temprano gli scalpelli.

2° È certo che se la dinamite si lascia lungo tempo nel *bagno-maria* e la temperatura di questo sia troppo elevata, la troppa dilatazione della nitroglicerina farà sì che una certa quantità di essa trasudi dalla materia assorbente e bagni la carta pergamenata: ma ritengasi che per disgelare la dinamite non è necessario un forte riscaldamento; limitando la temperatura del bagno a 50 o 60 gradi centigradi o poco più, si avrà il disgelamento senza sensibile trasudamento essendo tale temperatura non molto superiore a quella a cui la dinamite si fabbricò: del resto la dinamite che abbia sofferto un po' di trasudamento non offre maggiore pericolo che quella che non vi andò soggetta. Che se poi il vaso in cui si scalda la dinamite fatto con materia metallica, dopo lungo uso richiede riparazioni e l'opera del saldatore, prima di consegnarlo all'artefice lo si pulisca non energicamente e con soli mezzi meccanici, ma con soluzione calda di soda caustica e meglio con alcool metilico.

Concludiamo che il *bagno-maria*, se bene costruito e bene adoperato, è un ottimo strumento e sicuro pel disgelamento della dinamite ed è da consigliarsene l'uso nei cantieri, per la sua comoda applicazione, purchè chi lo adopera si rammenti sempre che egli ha tra le mani una sostanza esplosiva.

A. SOBRERO.

ECONOMIA FERROVIARIA

I TRAMWAYS E LE FERROVIE SU STRADE ORDINARIE

di MAGGIORINO FERRARIS.

III. — Origine e sviluppo dei tramways.

10. — *La caratteristica dei tramways* sta essenzialmente in ciò che essi sono in massima parte una dipendenza od un accessorio d'una strada ordinaria già esistente. Ed anzi la lista su cui è stabilito il binario serve spesse volte a doppio uso, ossia al tramway ed ai carri ordinarii.

Or bene, è questa una distinzione importante, ed è in virtù di questa natura particolare dei tramways che ad essi non si applicano le norme delle ferrovie propriamente dette, ma richiedono leggi speciali, e tendono a diventare un altro importante fattore di prosperità economica.

11. — *Le prime origini.* — È opinione generale che ferrovie e tramways traggano la loro comune origine dalle antiche strade a regoli o guide, che nelle miniere servivano al trasporto dei materiali.

Vè qualche discrepanza tra gli scrittori intorno all'origine di codeste strade di servizio per le miniere. Lo Stürmer asserisce che sorsero nelle miniere o cave della Germania e che furono trapiantate in Inghilterra dagli abili minatori tedeschi ivi chiamati dalla regina Elisabetta; mentre il Waldegg, altro scrittore germanico, ed il Sérafon, francese, ammettono d'accordo cogli scrittori inglesi che le strade a guide originarono nelle miniere del Nord d'Inghilterra.

E ad ogni modo dalla grande maggioranza degli scrittori si ritiene che la prima importante applicazione dei regoli di guida sulle strade abbia avuto luogo dal 1600 al 1650 nelle miniere di carbon fossile della contea di Newcastle (Inghilterra). Ma si cominciò dal far uso di guide piane o rotaie di legno; più tardi, a cagione del facile logorio, si ricorse allo spediente di sovrapporre due, l'una fissa sull'altra, in guisa che la superiore fosse facilmente rinnovabile.

Nel 1767 il signor Reynolds, uno dei direttori della Colbrook Dale Co. indotto dal basso prezzo del ferro, pensò di utilizzare i grandi depositi di lastre di ferro della Compagnia, col sostituirle alle guide di legno. L'esperimento fè ottima prova e pochi anni dopo Friedrichs in Clausthal adottava tale sistema per la miniera di Dorothea in Germania.

È verso quest'epoca che s'incontra nella storia delle strade a rotaie il nome di *OUTRAM* il quale avrebbe verso il 1793 sostituito nel Derbyshire alla sottostruttura di legno una serie di cuscinetti di pietra sui quali posavano le guide di ferro, ed alle quali già si era dato una forma alquanto cava. Affermano, alcuni scrittori, che le vie così costrutte riceversero il nome di *Outram's ways*, o vie *Outram*, donde per abbreviazione nascesse la parola *Tramways*, termine che, come sappiamo, è passato nell'uso moderno. Alcune lingue si sono già assimilate codesto termine, e così è nata la parola *Trambias* in Ispagna, e *Tramweg* in Olanda: nè mancano coloro che vorrebbero si dicesse anche in Italia *Tramvia* e *Tramvie* a somiglianza di *Ferrovia* e *Ferrovie*.

Quest'opinione, recisamente affermata dallo Stürmer ed esposta da vari scrittori, non è però generale: giacchè secondo alcuni la parola *tram* altro non significherebbe che l'asse di una certa specie di carro: secondo altri era questo il nome locale dei veicoli in uso nelle miniere pel trasporto del carbone, e detti appunto *trams*; e secondo altri infine, *tram* non è che il nome della guida piana, in contrapposizione al *rail* o guida cava.

È d'uopo pure prender nota dell'applicazione del laminaio fatta da John Berkinshaw nel 1820 alla fabbricazione delle rotaie; giacchè da essa datano i rapidi perfezionamenti succedutisi in questo importante ramo della tecnologia del ferro.

E intanto nasceva e si perfezionava la macchina locomotiva a vapore. James Watt nel 1784 aveva già preso un brevetto. L'americano Oliver Evans faceva correre per il primo una locomotiva nelle vie di Filadelfia (1803-1804). Ed in pari tempo Trevithick e Vivian ponevano in moto una vettura a vapore sulla ferrovia di Merthyr Tydvil nel paese di Galles; poi venivano Blenkinsop, Chapman e Brunton, e poi Giorgio e Roberto Stephenson i cui nomi risplendono tuttora di un'aureola di pura gloria, ed a cui ci sia concesso di tributare una parola di riverente ammirazione.

Ai 27 settembre del 1825 si apriva all'esercizio la prima ferrovia da Stockton a Darlington, ed il 6 ottobre 1829 la locomotiva *Rocket* di Roberto Stephenson segnava una delle pagine più gloriose nella storia delle ferrovie.

12. — *Sviluppo dei tramways nell'America.* — Ma la locomotiva che aveva fatto echeggiare de' suoi fischi le vergini foreste e le silenziose solitudini dell'America, che era penetrata nelle viscere dei monti, e ne aveva ascesa orgogliosa la vetta, che era persino passata sotto il letto dei fiumi, parve dapprima rittosa ad adattarsi al modesto e difficile traffico delle vie delle città popolate.

Ed in America, dove le abitudini della vita domestica hanno conservato l'uso per ogni famiglia di avere una casa propria, lo estendersi delle città ed il moltiplicarsi delle distanze rese necessario di ricorrere agli antichi tramways a trazione di cavalli per il trasporto dei passeggeri nelle città, le cui vie larghe e parallele sono senza dubbio assai adatte a questi mezzi di locomozione. Buenos-Ayres, Filadelfia, New-York (1832-1852) e Brooklin si disputano l'onore di avere impiantati i *primi tramways*, i quali ben tosto ottennero in quelle città un'importanza notevole. Ma il loro sviluppo regolare pare non incominciasse che verso il 1852 nella città di New-York, e per opera di Loubat. Al 30 settembre 1875 tre soli stati (quelli del Massachussets, di Pennsylvania e di New-York) ne contavano oltre a 1000 miglia, e dal tramway primitivo a regoli piani si era già passati all'*Elevated Railroad*, o ferrovia pensile, che dal 1871 percorre le vie di New-York su di una specie di ponte a trave metalliche, e che la Commissione nominata dalla *Society of Civil Engineers* nel 1874, per studiare la questione delle ferrovie urbane, ritenne come un sistema del tutto conveniente ed economico per la città di New-York (1).

13. — *Sviluppo dei tramways in Inghilterra.* — Dall'America i tramways ritornarono in Europa, e destarono, sopra tutto in Inghilterra, l'attenzione pubblica poco prima del 1860.

Si è appunto in quest'anno che troviamo nel Regno Unito la prima legge relativa ai tramways, ossia il *Tramways (Ireland) Act* del 1860, che poi ebbe modificazioni successive nel 1861 e nel 1874. E sono queste le leggi che reggono tuttora nell'Irlanda la materia dei tramways; sebbene lo Sutton assicuri che in Irlanda siasi finora fatto poco uso di queste leggi, e che i promotori di tramways preferiscono introdurre in Parlamento dei *bills* privati.

Nel 1861 il Parlamento rivolse pure la sua attenzione all'impianto dei tramways nella Scozia ed approvò il « *Tramways (Scotland) Act 1861* » che però rimase lettera morta

(1) Malgrado alcune notizie, soprattutto d'ordine tecnico, forniteci dal *Rumschöttel* (*Ueber die Stadtbahnen in America*, Berlino, 1877) e dai rapporti del *Malezieux*, ed alcuni dati statistici somministrati dal *Poor* (*Manual of the Railroads of the United States*, 1876-77 a pag. 844 e seg.) non ci fu possibile raccogliere informazioni adeguate sui tramways in America, e soprattutto sulla loro legislazione. I pochi ed incompleti cenni dati dall'*Exposé des motifs* della legge Belga del 1875 non servirono che di arma di partito nella successiva discussione alla Camera dei Rappresentanti. — Quanto all'*Elevated Railroad* può vedersi il *Rumschöttel* che l'illustra con parecchie tavole, e l'articolo in senso tecnico del *Times* del 1° luglio 1878.

e fu abrogato dal *Tramways Act 1870*, che regge oggidì la materia dei tramways nell'Inghilterra e nella Scozia.

Ma fino al 1870 mancò nell'Inghilterra propriamente detta una legge d'ordine generale che vi permettesse e vi regolasse l'impianto dei tramways. La preparazione del *Tramways Act* del 1870 fu lenta e laboriosa. La pratica ne aveva fatto sentire tanto più imperiosamente il bisogno, quanto più erano coronate dal successo le ricerche di nuovi mezzi di locomozione per le città.

Nel 1831 una carrozza a vapore faceva viaggi regolari tra Cheltenham e Gloucester in 50 minuti; e nel 1832-33 troviamo un servizio d'omnibus a vapore nelle vie stesse di Londra (tra Moorgate Street e Paddington); ma nel 1832 e nel 1836 la Camera dei Lords, malgrado la relazione favorevole di un Comitato eletto nel 1831, respinse due *bills* pubblici già approvati dalla Camera dei Comuni, i quali tendevano a regolare l'impiego delle carrozze a vapore (*steam coaches*).

Da quel giorno cadde l'idea di applicare le carrozze a vapore al trasporto dei passeggeri per le vie delle città; e quell'idea non rivisse che parzialmente nel 1859, nella breve illusione creata dalle locomotive stradali, in ordine a cui il Regno Unito ha una legislazione speciale; ma fu ben tosto di nuovo abbandonata in favore dei tramways.

Il tramway moderno fu introdotto in Inghilterra da G. F. Train, le cui prime proposte risalgono al 1857. Nel 1858 chiese un atto del Parlamento, che non gli fu accordato; nel 1860 aprì un tramway a Birkenhead ed un altro a Londra; ove fu però ben presto costretto a togliere le guide dalle strade. Di tal fatto si assegnano ragioni diverse.

Nel 1861 fu introdotto in Parlamento un bill d'ordine generale, e rinviato ad un Comitato che non presentò la sua relazione. Nel 1862 lo stesso bill fu presentato e poscia ritirato. Nel 1865 e nel 1866 naufragarono in Parlamento due bills per l'impianto di tramways a Londra ed a Liverpool. Ma finalmente nel 1868 fu approvato il *Liverpool Tramways Bill*, e fu questo il primo Atto con cui il Parlamento permise l'impianto in Inghilterra di un tramway moderno per servizio di passeggeri.

Per ultimo, nel 1870 fu approvato il « *Tramways Act 1870* » il cui progetto era stato esaminato da un Comitato di nove membri della Camera dei Comuni, nonchè da altro Comitato di quindici Lordi, e che è legge generale per l'Inghilterra e la Scozia, mentre l'Irlanda ha in materia di tramways una legislazione speciale.

Nè cessò in tal modo l'attenzione del Parlamento dal rivolgersi alla questione dei tramways, giacchè oltre ai varii *bills* privati approvati nei diversi anni, troviamo varie importanti relazioni di Comitati Parlamentari, quali quello del 1872 sull'impianto di tramways nella metropoli, e quelli del 1877, del 1878 e del 1879 che procedettero ad una vasta inchiesta sulla trazione a vapore e di cui faremo parola più oltre.

Accenneremo tuttavia ad una caratteristica importante per cui l'opera legislativa del Parlamento britannico del 1860-61 si distingue da quella del 1870.

In quel primo periodo si riteneva che i tramways convenissero quasi esclusivamente ai distretti rurali, e l'atto relativo alla Scozia tende appunto a facilitare il loro impianto sulle strade di campagna, e poco o nulla si preoccupa dei tramways destinati alle grandi città. L'Atto del 1861, come già abbiamo detto, rimase lettera morta.

Ma lo spirito dell'atto del 1870 è essenzialmente diverso: esso accorda ogni facilitazione all'impianto dei tramways nelle grandi città e lascia al tempo il riconoscimento graduale dei vantaggi che i tramways possono per avventura offrire nei distretti rurali. Tuttavia, benchè più fortunato delle leggi anteriori, l'atto del 1870 non fu molto fecondo ne' suoi effetti: lo sviluppo dei tramways procedette lento; in sul principio del 1877 si avevano nell'Inghilterra e nel paese di Galles circa 217 chilometri di tramways; nella Scozia 80 chilometri; nell'Irlanda 43 chilometri; ossia in totale la cifra approssimativa di 344 chilometri. Pare ad ogni modo che in questi ultimi tempi essi vadano acquistando un incremento notevole. Al 31 dicembre 1876 Londra non

aveva che 90 chilometri di tramways; ma conviene tener conto dell'ottimo servizio che vi fanno le ferrovie urbane e della ristrettezza delle strade nel centro della città.

14. — *Sviluppo dei tramways in Francia.* — La prima concessione di tramways in Francia fu fatta al signor Loubat con decisione ministeriale del 16 agosto 1853, e solo a titolo di esperimento per una linea costruita sul *Quai de Billy*.

Una seconda concessione egli ottenne il 18 febbraio 1854 per chilometri 29,17. Questa concessione, al pari delle successive, fu fatta semplicemente per decreto imperiale.

Per un cambiamento di giurisprudenza nel 1857 si stabilì che ogni domanda di concessione fosse sottoposta ad inchiesta, e che si fosse udito sovra essa il Consiglio di Stato.

Il succedersi delle domande fe' più tardi sentire in Francia la necessità di una legge relativa ai tramways: un primo progetto fu presentato dal ministro Caillaux all'Assemblea nazionale il 17 marzo 1875; ed il Varroy riferì favorevolmente sul medesimo nella seduta del 30 luglio 1875. Ma non fu discusso.

Un secondo progetto, relativo « aux chemins de fer à traction de locomotives pouvant être établis sur les routes », d'iniziativa dei deputati Acloque e Ricot, presentato nella sessione del 1877, fu eziandio accolto con favore dalla Commissione della Camera dei deputati nella relazione Acloque del 23 marzo 1877. Ma sopravvenuto il 16 maggio, tale progetto di legge non fu portato a pubblica discussione.

Per ultimo, il ministro Freycinet annunciò con circolare del 4 aprile 1878 un progetto di legge relativo « aux voies ferrées établies sur les voies publiques », progetto da lui introdotto in Senato, in data del 29 aprile 1878.

Intanto la materia dei tramways urbani è oggidì retta in Francia dalla giurisprudenza amministrativa; mentre i tramways rurali vennero considerati come « chemins de fer d'intérêt local », e cadono sotto le disposizioni della legge del 12 luglio 1865. Il progetto Freycinet si propone di creare per tutti un solo regime.

Anche in Francia lo sviluppo dei tramways non procedette molto rapido, forse in parte a cagione della mancanza di una legge e della complicazione della giurisprudenza ad essi relativa.

Al 30 giugno 1877 il Governo aveva tuttavia fatto già la concessione di chilometri 373,28 di tramways urbani e rurali. Ma crediamo che buona parte di essi ancora non fossero aperti all'esercizio e neppure costruiti. La rete principale è quella che solca Parigi, e che nel 1877 misurava la lunghezza di chilometri 104, divisi fra tre compagnie, e con un movimento annuale di oltre 60 milioni di viaggiatori.

Ma più importante è soprattutto il risveglio in favore dei « chemins de fer routiers ou vicinaux », di cui parleremo in altro capitolo.

15. — *I tramways nel Belgio.* — Anche nel Belgio i tramways sono stati introdotti dal Loubat, a cui fu fatta la prima concessione con deliberazione del Consiglio comunale di Bruxelles in data 14 novembre 1854, e con decreto reale del 28 giugno 1856.

Nel 1869, il signor Julien ottenne dal Consiglio provinciale delle Fiandre la concessione non più di un tramway, ma di un « chemin de fer routier » lungo la strada provinciale da Dixmude ad Ypres, con facoltà di servirsi per la trazione di locomotive stradali. Ma (fatto importante) un decreto reale del 19 dicembre 1869 annullò codesta concessione.

In seguito ad alcune concessioni fatte dalla città di Bruxelles, sorse in quel periodo di tempo la questione a chi dovesse spettare il diritto di addivenire a tali concessioni. La città di Bruxelles lo evocava a sè, considerando il tramway come un omnibus. Il dipartimento dell'interno respinse dapprima codesta opinione, in data del 19 maggio 1870: ma l'accettò in seguito l'11 agosto 1870, dietro parere del Comitato di legislazione istituito presso il dipartimento stesso. Nel conflitto d'opinioni contrarie, il Ministero dei lavori pubblici s'attenne a quest'ultimo avviso, e lasciò libera l'azione delle autorità comunali riguardo ai tramways a trazione di cavalli.

Lo svilupparsi di questi nuovi mezzi di trasporto, le diverse condizioni a cui erano fatte le concessioni dalle varie città, ed il sorgere soprattutto di domande di concessioni di tramways rurali con cui si mirava a costruire una nuova rete di ferrovie da un capo all'altro del paese, fecero scorgere al Governo la necessità di una legge, che fu presentata alla Camera dal ministro Beernaert, in data del 21 aprile 1875, e che ottenne la sanzione reale il 9 luglio successivo. Con essa si inaugurava un regime nuovo, il quale merita di essere seriamente studiato; essendochè per la forza fatale dei precedenti, è su di esso che tendono a modellarsi le legislazioni degli altri Stati del continente.

16. — *La Prussia e l'Austria* non hanno (a quanto ci è dato sapere) una legge speciale; tuttavia nelle principali città esistono tramways importanti; e bene organizzati sono quelli di Vienna, ed è notevole il tramway da Berlino a Charlottenburg, che paga un canone annuo di 8000 talleri.

17. — Nella *Spagna* una legge del 15 giugno 1864, recentemente modificata, regola la costruzione e l'esercizio dei tramways. La Spagna ed il Portogallo furono i primi ad adottare le ferrovie rurali, ed è a dolersi che siasi sino ad ora tenuto poco conto dell'esperienza fatta da questi paesi.

18. — In *Italia* manca tuttora una legge sui tramways, e ad essa supplisce la giurisprudenza amministrativa, la quale andò soggetta agli stessi cangiamenti verificatisi nel Belgio.

L'onorevole Spaventa in un notevole discorso pronunciato alla Camera l'11 dicembre 1877, c'informa che l'amministrazione italiana credeva che la legge del 20 marzo 1865 sulle Opere Pubbliche, provvedesse anche ai tramways, i quali perciò furono considerati come ferrovie pubbliche a trazione animale. Ed in conformità di tale giurisprudenza il Ministro dei Lavori Pubblici, con nota dell'8 marzo 1872, respingeva la domanda di concessione del signor Luè di una ferrovia a cavalli che doveva percorrere la strada provinciale Milano-Monza.

Tuttavia l'onorevole Spaventa aggiunse che entrando nel Ministero dei Lavori Pubblici ebbe « grandissima ripugnanza ad accettare una simile giurisprudenza. Secondo tale giurisprudenza le ferrovie a cavalli non potevano essere concesse dal Governo se non mediante una legge del Parlamento. Così dispone l'articolo 209 della legge sui lavori pubblici... Ma intanto un Municipio ardito e curante dei proprii interessi si era fatto innanzi forando la giurisprudenza suddetta e costruendo una ferrovia nella sua città senza permesso nessuno del Governo. QUESTO MUNICIPIO È QUELLO DI TORINO ».

Rinvigorito nelle sue convinzioni dall'Atto del Municipio di Torino e confortato dai pareri del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (28 marzo 1874), del Consiglio di Stato (3 giugno 1874) e del Consiglio delle Strade Ferrate, i quali unanimemente avevano risposto all'onorevole Ministro che il Tit. v della legge 20 marzo 1865 sulle opere pubbliche non era applicabile ai tramways; l'onorevole Spaventa, desideroso di dare soddisfazione a gravi e molteplici interessi, determinò che « d'allora innanzi ogni amministrazione locale proprietaria delle strade da percorrere potesse da sè fare concessione di tramways, senz'altra approvazione che quella delle autorità competenti ad approvare, secondo le leggi, atti di natura analoga alle concessioni medesime ».

Adunque il tramways da Piazza Castello alla Barriera di Nizza (chilom. 3,50) concesso dal Municipio di Torino il 31 luglio 1871, ed aperto all'esercizio il 15 gennaio 1872 fu il primo che siasi impiantato in Italia.

Dopo di che, favoriti dalla giurisprudenza adottata dall'onorevole Spaventa, codesti mezzi di trasporto sorsero e si svilupparono ben presto nelle principali città italiane, e verso la metà del 1878 se ne avevano in esercizio chilom. 98,03 ed in costruzione chilom. 75. E questa è tuttora la giurisprudenza che regge presso di noi la materia dei tramways, e non fu dessa modificata che in parte dall'onorevole Ministro Baccarini, il quale, con nota del 17 luglio 1878 alla Prefettura della Provincia di Roma, riservava al Ministero dei Lavori Pubblici la facoltà di accordare l'uso della trazione a vapore.

Tuttavia lo stesso onorevole Spaventa nel sovra citato discorso, non dissimulandosi quanto fosse ardita la risoluzione da lui presa, così proseguiva: « Ma io mi proponeva, tosto che le mie occupazioni me lo avessero permesso, di venire innanzi alla Camera e proporle un progetto di legge speciale, che regolasse la materia secondo i principii stessi liberali che informavano la giurisprudenza da me adottata, ma, nel tempo stesso, definisse e disciplinasse gli altri punti che con quella giurisprudenza rimanevano assolutamente senza norma alcuna ».

Del pari, l'onorevole Zanardelli nel 1876 prometteva alla Camera la presentazione di un progetto di legge sopra i tramways, ed un anno dopo, nella tornata del 12 dicembre 1877 l'onorevole Depretis annunciava che già si sta preparando detto progetto, assicurando che avrebbe rispettate le libertà dei comuni e delle provincie. Uguali intenzioni crediamo abbia tuttora l'onorevole Baccarini; tanto più che in questi ultimi tempi tale problema ha acquistato una importanza più grande ancora, per quanto riguarda lo sviluppo delle ferrovie sulle strade ordinarie, di cui diremo tra breve.

Parentoci adunque necessaria e ritenendo prossima la presentazione in Italia di un progetto di legge al riguardo, ci è parso questo il momento opportuno per seguire su tale questione il movimento scientifico e legislativo degli altri paesi. E soprattutto ci pare degno di studio il problema delle ferrovie sulle strade ordinarie, come quello che presenta maggiore novità ed importanza e che può dirsi non sia stato quasi trattato presso di noi. Non abbiamo la menoma pretesa di proporre o consigliare in queste pagine per l'Italia una data soluzione del problema giuridico dei tramways urbani e delle ferrovie su strade ordinarie; noi non faremo che registrare gli elementi che abbiamo raccolti a questo riguardo, in pari tempo manifestando liberamente intorno ad essi le idee suggeriteci dalla propria osservazione o dalla lettura degli scritti altrui; e ciò nell'intento di facilitare la discussione di quali siano le norme meglio atte a reggere questi nuovi mezzi di trasporto, che sembrano destinati ad occupare un posto importante nell'economia nazionale.

(Continua).

NOTIZIE

Avorio artificiale e suo impiego nell'industria. — Oggidì per la fabbricazione di minuti oggetti, come bottoni, anelli, ecc., impiegasi l'avorio vegetale a vece di quello vero, e lo si impiega semprechè la durezza importi assai meno che la bellezza della tinta. La fabbricazione dell'avorio artificiale si fa ogni giorno in più grande scala, ed il commercio delle noci che sono la materia prima di cotesta industria, ha acquistato già importanza.

Il Bollettino mensile (Monatsschrift), pubblicato dal Museo orientale di Vienna, ci porge in proposito interessanti notizie.

La noce di cui si tratta è il frutto di una specie di palmizio che cresce allo stato selvatico tanto in Africa che nell'America del Sud, ed assomiglia alla noce del Brasile; è rotonda, di dimensioni comprese fra la noce ordinaria ed un piccolo arancio.

È il suo nocciolo che ha l'apparenza dell'avorio; ma esso è più molle, e meno fragile; e presenta maggiore facilità ad essere tagliato, lavorato al tornio, e colorato.

Codesta materia lasciata alcun tempo esposta all'aria, prende un'apparenza granulare e la tinta stessa dell'avorio antico.

La formazione naturale del nocciolo avviene come per quello della noce di cocco. Il frutto immaturo consiste in una scorza verde contenente un liquido acquoso, che poi si fa più denso col grado di maturità della noce, finchè diventa coll'andar del tempo una massa compatta.

Codesto liquido, sebbene di gusto amaro, è sanissimo, e serve spesso al viaggiatore di bevanda rinfrescante. Il suo sapore si fa tanto migliore quanto il liquido si fa più denso; e quando il sugo ha acquistato una certa consistenza, mescolato con zucchero e dilungato nell'acqua forma nell'America del Sud, la bevanda favorita degli indigeni.

L'albero che dà codesti frutti (phytelephus macrocarpa) non ha rassomiglianza cogli ordinari palmizii; essi hanno un ramo nero che si incurva sotto il peso dei gruppi di noci sospese a ramoscelli esilissimi. Ogni gruppo ha da sei a sette grani rinchiusi nella loro scorza che è spessa e pesante.

La Francia ed altri paesi d'Europa importano già considerevoli quantità di tale prodotto. E secondo il foglio inglese *The*

Colonies and India, a Birmingham si lavora circa per una tonnellata di peso di codeste noci al giorno, e l'importazione annuale inglese è almeno di 100 mila lire sterline, ossia di 2 milioni e mezzo di franchi.

L'impiego del freddo per il trasporto delle derrate alimentari a grandi distanze, va estendendosi, e dà luogo ad un movimento commerciale affatto nuovo, e di grande importanza.

Da molto tempo si sentiva il bisogno di importare in Inghilterra il bestiame del Canada e degli Stati Uniti, e malgrado le spese ed i rischi inevitabili al trasporto di animali viventi, codesta operazione già eseguivasi in grande scala.

Ma tostochè le macchine per la produzione industriale del freddo hanno reso possibile il trasporto delle carni riducendo a sole 40 lire circa per ogni capo di bestiame le spese di trasporto, le quali salivano prima a 210 e 220 lire, il nuovo commercio si è sviluppato con una rapidità che sarebbe veramente incredibile, ove non vi fossero le seguenti cifre delle ultime due annate a dimostrarlo:

Nel 1877 dal Canada e dagli Stati Uniti eransi portati in Inghilterra 19 mila bovi, 23 mila pecore, ed 810 maiali; mentre nel 1878 troviamo 52.376 bovi, 56.784 pecore, e 15.517 maiali.

L'industria degli orologi. — Oggidì la Francia per gli orologi in genere e la Svizzera per quelli da tasca, reggono testa ancora alla concorrenza dell'America, la quale per altro minaccia di invadere co' suoi orologi tutta l'Europa.

In Francia la produzione attuale di cronometri, orologi da tasca, orologi a pendolo, ed orologi da torre, è valutata a 65 milioni di lire. In Svizzera la produzione è di 60 milioni. Vengono in seguito l'America (32 milioni), la Germania (25 milioni), l'Inghilterra (16 milioni), l'Austria (10 milioni).

La produzione totale è di 3 milioni e mezzo di orologi da tasca, e di quattro milioni di orologi a pendolo, valutati complessivamente a 200 milioni di lire.

La sola Svizzera fabbrica 1 milione e mezzo di orologi da tasca all'anno, mentre la Francia non ne fa che mezzo milione circa, e l'America da 300 a 350 mila. Ma vuolsi notare che codesta industria in America è appena incipiente, e ciò non ostante già ne arrivano i suoi prodotti a prezzi bassissimi e tali da destare serie inquietudini ai produttori francesi e svizzeri.

BIBLIOGRAFIA

I.

Carta topografica del Territorio del Comune di Torino. compilata dal Civico ufficio d'arte alla scala di 1:10,000, divisa in sette fogli, edita nel 1879 a spese del Municipio.

Questa carta fu composta valendosi della riduzione fotografica dei lavori fatti per il Catasto generale delle antiche provincie. Nell'interno della cinta daziaria furono segnate, oltre le fabbricazioni esistenti ed i piani regolatori d'ampliamento già approvati, tutte le variazioni ed aggiunte necessarie.

Ogni isolato porta scritto il suo numero catastale, ed apposta tabella divisa secondo le sezioni urbane ne indica il nome rispettivo.

Nella parte fuori della cinta daziaria, ogni fabbricato isolato porta il suo numero censuario secondo l'anagrafe civica.

In margine sono segnati i gradi, minuti primi e secondi di 10 in 10 della latitudine e della longitudine dal R. Osservatorio astronomico; il territorio è poi diviso in quadrretti di 500 metri di lato con linee parallele agli assi coordinati.

II.

GIOVANNI CASTELLAZZI — Schizzi architettonici dal vero. — Fratelli Bocca, Torino, 1879. — Prezzo L. 25.

È uscita alla luce questa raccolta ugualmente commendevole per la qualità dei disegni contenuti, e pel modo con cui essi furono pubblicati. Sono 98 tavole delle quali 84 riguardano edifiizi italiani, ed anzi più di una metà edifiizi toscani, in cui è tanto sapore d'arte squisita. Ne accresce il pregio il trovarvisi in buona parte motivi inediti, che indarno si cercherebbero in altre pubblicazioni.

Gli schizzi gettati giù con poche linee, hanno la vera impronta del lavoro dell'architetto; le poche linee *parlano*. La litografia li riproduce con tutta la verità.

Dell'ottima riuscita di codesta pubblicazione torna lode alla litografia Doyen, all'editore che non ha risparmiato spese e specialmente all'ingegnere Severino Casana che la curò e diresse con sommo amore, accompagnando le tavole con alcune pagine di ben redatte indicazioni sui monumenti, e con una notizia biografica del suo amato maestro. Egli modestamente si rimase dietro a due sole iniziali, ma questa è una ragione di più per tributargli i meritati elogi.

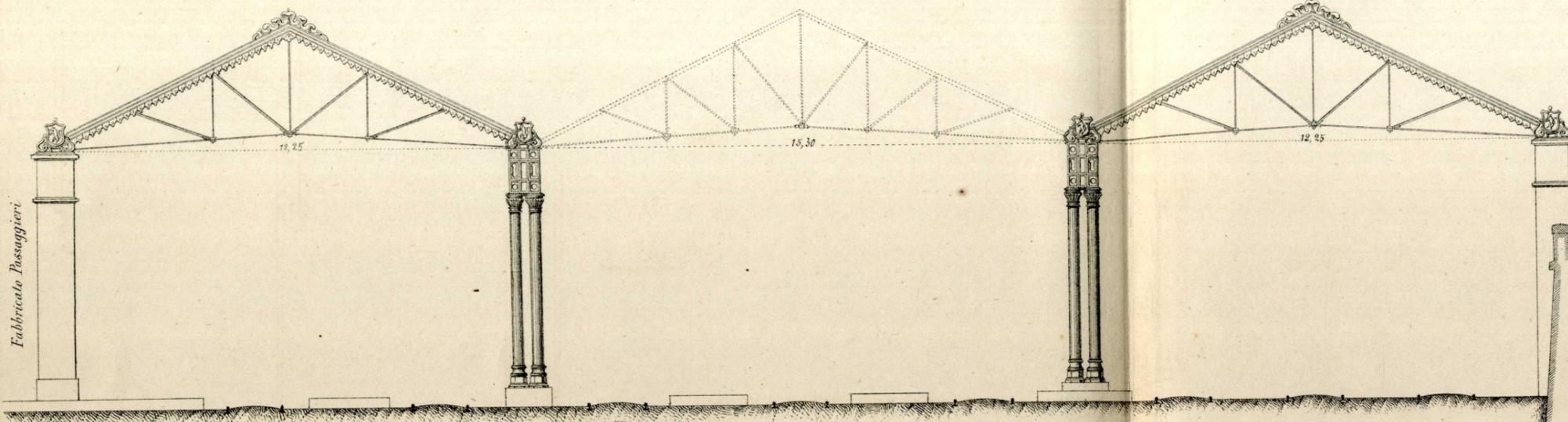


Fig. 1. Prospetto frontale delle due tettoie conservate.

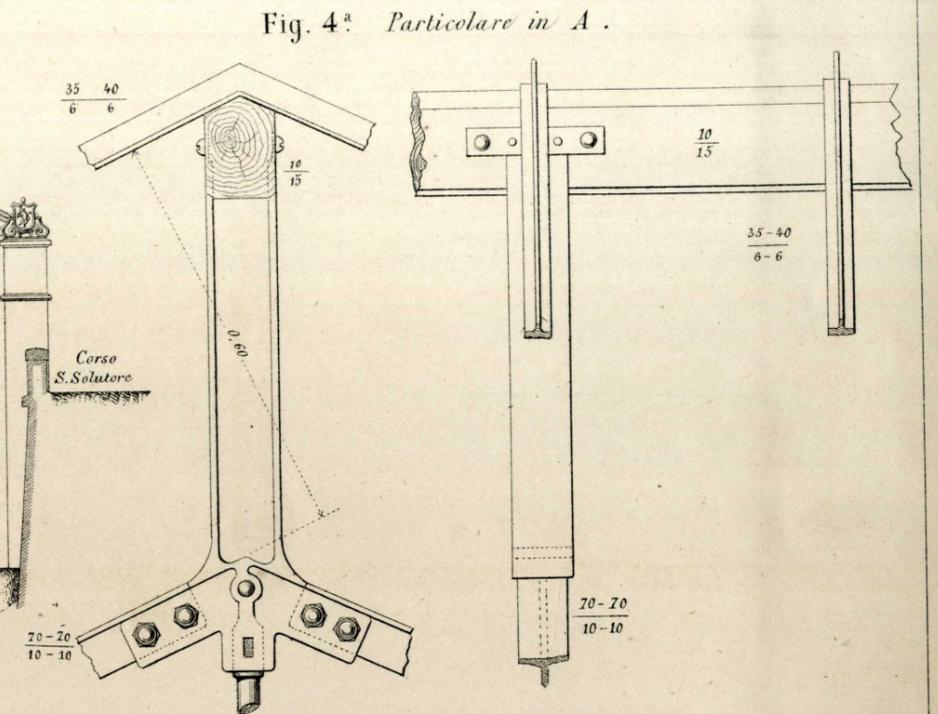


Fig. 4. Particolare in A.

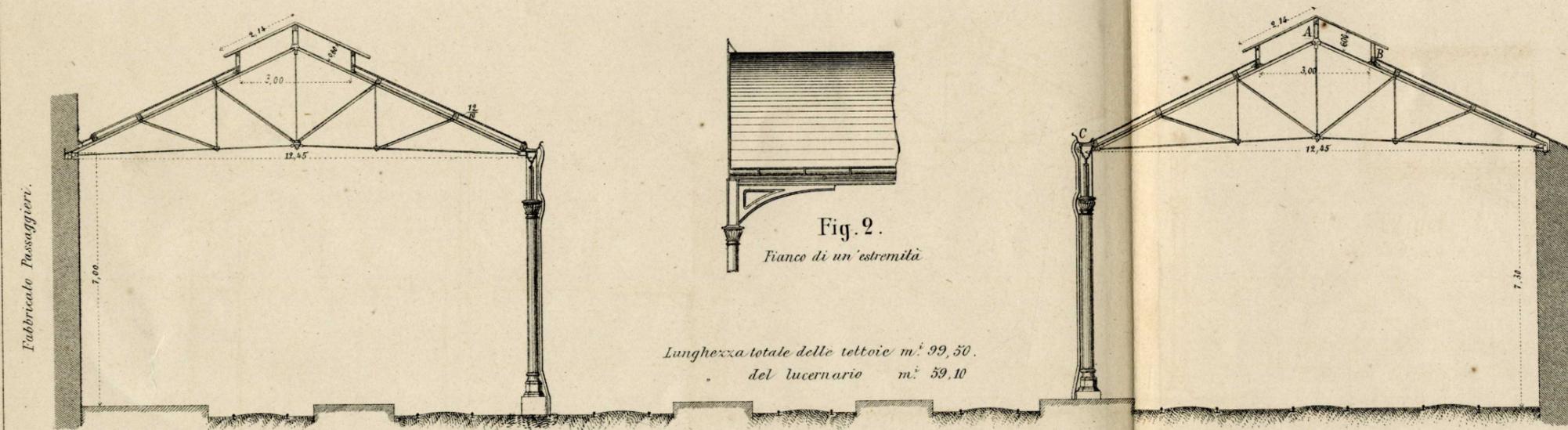


Fig. 3. Sezione trasversale delle tettoie conservate

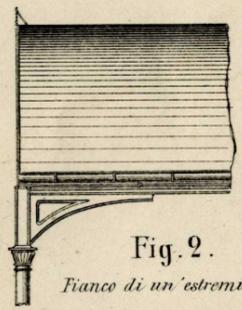


Fig. 2. Fianco di un'estremità

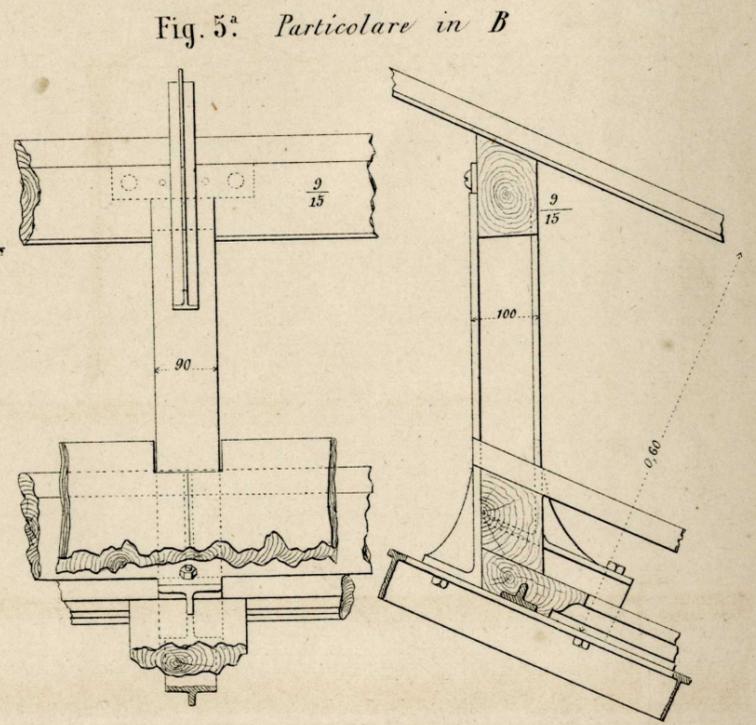


Fig. 5. Particolare in B

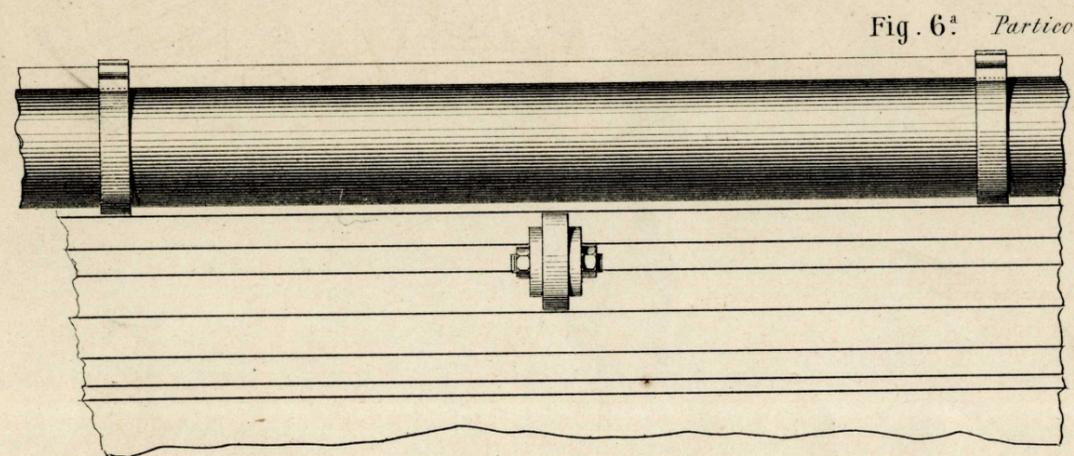
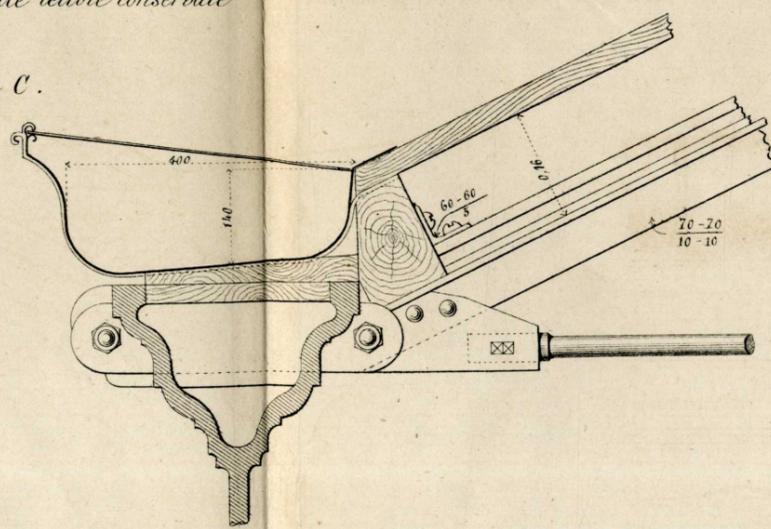


Fig. 6. Particolare in C.



Scala di 1 a 150 per le figure 1, 2 e 3.
1 a 10 " 4, 5 e 6.