

L'INGEGNERIA CIVILE E LE ARTI INDUSTRIALI

PERIODICO TECNICO MENSILE

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

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

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

Per le associazioni, le inserzioni, i pagamenti, ecc. rivolgersi agli Editori **Camilla e Bertolero** in **Torino, Via Ospedale, N. 18.**

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

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

SOMMARIO.

COMUNICAZIONI. — Concorso alla carica di Ingegnere Capo nell'Ufficio Tecnico Provinciale di Torino. — Il Congresso del Genio Civile nel 1878 a Parigi.

IL MUSEO INDUSTRIALE ITALIANO — Proposte di riordinamento

ARCHITETTURA E BELLE ARTI. — Il Palazzo per l'Esposizione Universale del 1878 nel campo di Marte a Parigi (*con fotolitografia nel testo*).

Costruzioni Ferroviarie. — Cenni sul tronco di ferrovia da Leonforte a Villarosia in Sicilia (*con due tavole in cromolitografia*).

MATERIALE DI TRAZIONE E FERROVIE. — Le ferrovie montanistiche nel Banato.

TRAFFICO DEL GOTTAIO. — Cronaca annuale dei lavori.

CHIMICA INDUSTRIALE. — Tino all'idrosolfato di soda.

BIBLIOGRAFIA. — Atti del Congresso degli Ingegneri in Firenze — Degli appunti.



DEPUTAZIONE PROVINCIALE

AVVISO DI CONCORSO per la nomina dell'Ingegnere Capo DELL'UFFICIO TECNICO PROVINCIALE

Per deliberazione del Consiglio Provinciale, è aperto un concorso per titoli pel conferimento della carica di Ingegnere Capo della Provincia.

I concorrenti dovranno giustificare di essere in età non maggiore di anni cinquanta, di avere riportato il Diploma di Ingegnere ed Architetto Civile in una delle Università o delle Scuole Superiori del Regno e di avere cinque anni di effettivo esercizio in tale qualità.

All'Ingegnere Capo è assegnato lo stipendio di L. 6,000 annue oltre all'aumento del decimo, sullo stipendio primitivo, ogni cinque anni.

Dopo tre anni di servizio, sempre che non cessi per colpa sua, acquisterà diritto, a partire dal giorno della nomina, ad una pensione di riposo in ragione di L. 200 per ogni anno sino a raggiungere un *maximum* di L. 6,000.

Il tempo utile per presentare la domanda ed i titoli pel concorso è stabilito a tutto il giorno 16 del prossimo dicembre.

La domanda ed i titoli saranno indirizzati al **PREFETTO** Presidente della Deputazione Provinciale.

Torino, 16 novembre 1876.

IL PREFETTO

Presidente della Deputazione Provinciale

A. BARGONI.

IL CONGRESSO DEL GENIO CIVILE NEL 1878 A PARIGI

Il signor Ingegnere J. P. Damourette, a cui è dovuta l'iniziativa della proposta del così denominato « *Congrès du Génie Civil et de la Construction* » da tenersi a Parigi nel 1878, in occasione della Esposizione universale, fra tutti gli Ingegneri e Costruttori del mondo, in una lettera particolare datata da Parigi, 19 novembre, e diretta al Direttore di questo Periodico, in proposito di codesto Congresso scrive:

« Je vous prie, de votre côté, de réunir le plus grand nombre d'adhésions possible à ce Congrès et de me les transmettre. »

« Il est certain que l'un des buts que nous devons poursuivre consiste à resserrer les liens beaucoup trop faibles qui unissent les ingénieurs et constructeurs de nos deux pays ».

Noi aggiungiamo semplicemente che i lavori degli Ingegneri e Costruttori italiani sono troppo stimati ed apprezzati dagli Ingegneri e Costruttori delle altre nazioni, segnatamente in Inghilterra, in Germania, in Russia, e nella vicina Francia, perchè questo segno di adesione di tutti gli Ingegneri, e particolarmente de' nostri associati, non debba essere trascurato.

Rivolgiamo perciò il nostro premuroso invito a tutti, affinché vogliano inviarci la loro adesione, o indirizzarla direttamente all'Ingegnere Damourette, Direttore del giornale *Le Constructeur*, 56, Rue Blanche à Paris.

LA DIREZIONE.

IL MUSEO INDUSTRIALE ITALIANO

PROPOSTE DI RIORDINAMENTO.

I.

1. — Tutti ricordano che il Museo Industriale Italiano fu istituito con regio decreto 22 novembre 1862 per opera essenzialmente del senatore Devincenzi, il quale, trovandosi in quell'anno alla direzione del compartimento italiano all'Esposizione di Londra aveva avuto campo di constatare la grande inferiorità delle industrie italiane per rispetto a quelle delle altre nazioni.

Fu nell'intento di rimediare ciò che diede opera egli stesso a raccogliere collezioni industriali, modelli, macchine, at-

trezzi d'ogni genere, appartenenti ad arti o manifatture; e li prese come e dove li trovò, ottenendone la più gran parte in dono dagli espositori. Era tanta e talè la mole delle cose raccolte, che si richiesero non meno di 700 casse per la loro spedizione a Torino.

Le collezioni furono in quell'anno, per deliberazione del Consiglio comunale, ospitate provvisoriamente nel palazzo del Museo Civico, in via Gaudenzio Ferrari, dove rimasero fino al 1868.

2. — Con legge 2 aprile 1865 stabilivasi intanto che il Museo Industriale Italiano avesse sede definitiva a Torino in qualche edificio del R. Demanio; ed assegnavasi al Museo la somma di lire 317 mila rimasta disponibile sul bilancio dello Stato dopo la liquidazione delle spese per l'Esposizione di Londra del 1862.

Solo nel 1868 sgombravasi in massima parte il palazzo del Ministero della guerra ed il R. Museo Industriale Italiano vi prendeva stabile dimora.

Molti erano i servigi che il Museo prevedevasi chiamato a prestare al paese; tant'è che fu fin d'allora e fu sempre annoverato tra le precipue ricompense che il Governo e la nazione desideravano a Torino dopo il trasporto della Capitale.

D'altronde questa città, d'indole tutta industriale, è diventata la sede più opportuna per il Museo; e quest'idea ha sempre incontrato a Torino, e incontrerà sempre, il favore, la predilezione, e l'aiuto di tutti i Corpi morali e di tutte indistintamente le persone amanti di vero progresso nelle arti industriali.

3. — Pure è un fatto che questa istituzione non è stata finora in grado di corrispondere menomamente alla generale aspettazione.

E perchè ciò? Perchè sul bel principio, nell'accingersi all'opera, se ne travisò la vera idea fondamentale. Perchè si cercò sempre di farne o in un modo o nell'altro un istituto accademico d'istruzione superiore ed altamente scientifica.

Tant'è vero che con successivi decreti si cominciò dal volere che il Museo dovesse considerarsi come capo di tutti gli istituti tecnici del Regno, e poi gli si diede incarico di preparare loro i professori, istituendo altrettanti corsi di insegnamento normale.

E quasi ciò non bastasse, coi decreti 30 dicembre 1866 e 14 novembre 1867 esplicavasi ancor meglio la tendenza al medesimo malaugurato indirizzo, e ribattendo i chiodi, si riordinava il Museo come istituto di insegnamento tecnico superiore, e come scuola normale nell'intento di aiutare la scuola di applicazione del Valentino a formare diverse categorie di ingegneri, e di preparare nel proprio seno i docenti per gli istituti tecnici del Regno.

4. — Nissuno per certo vorrà disconoscere i vantaggi arrecati per questo lato dal Museo Industriale alla Scuola di applicazione, i cui allievi hanno mezzo di apprendere alcuni rami di scienza applicata, veramente indispensabili a studiarsi dagli ingegneri, i quali mancavano alla Scuola di applicazione.

Ma i risultati pratici, continui e duraturi finora ottenuti nel Museo si ridussero quasi esclusivamente a ciò. E nessuno potrà mai sostenere che quello si fosse lo scopo precipuo e diretto al quale si doveva da bel principio e si dovrebbe tuttora più specialmente attendere.

5. — Altra cosa è un Museo industriale, e altra cosa è un Istituto di istruzione accademica.

Altro è dover insegnare l'arte industriale, ed altro è voler insegnare la scienza applicata. Questa cammina per principii astratti, si basa sulle ipotesi, e trova le sue buone ragioni in un complesso di formole algebriche, in un'armonica disposizione di simboli e di cifre. Quella procede cogli esempi e si attiene esclusivamente ai fatti. Or bene, nel nostro Museo industriale era l'arte e non la scienza che si doveva preferibilmente insegnare.

I direttori d'officine, i capi-fabbrica, tutti indistintamente i professionisti industriali, in favore ed a vantaggio dei quali il Museo era stabilito, avevano bisogno di un insegnamento

di carattere meno elevato, ed anzi d'ordine affatto opposto a quello che si dà e deve darsi agli ingegneri ed ai professori di istituti tecnici.

Finchè codest'ordine d'idee non trovi più favorevole accoglienza e più fortunato sviluppo, gl'industriali seguiranno a camminare non già sulla via del progresso, ma su quella comodissima dell'errore. Essi continueranno a prendersi guardia di oltrepassare la porta del proprio stabilimento, e la voce dell'istruzione, i buoni consigli non oltrepasseranno le pareti, per ordinario deserte, del Museo industriale, se pure sarà dato ancora di udirvene.

Essendochè gli sforzi combinati del municipio e della provincia, le Commissioni nominate, gli offerti generosissimi sussidii, non valsero finora ad ottenere che si muti quel primo malaugurato indirizzo. E le più ragionevoli proposte, confortate dal parere unanime di persone autorevoli e sagge, e le conseguenti promesse degli onorevoli ministri finirono sempre colla più solenne mistificazione.

6. — Al punto in cui ora ci troviamo non è più possibile dissimulare esistere al Governo una corrente decisamente contraria al buon andamento del nostro Museo industriale. Forse è perciò che l'onorevole Maiorana-Calatabiano esitò finora a visitare la Manchester d'Italia.

Anche le nostre Amministrazioni continuano in un silenzio che può dirsi quasi di rassegnazione, e se ne deduce intanto dagli avversarii che le nostre Amministrazioni non hanno alcuna proposta pratica e concreta in proposito, che a noi mancano le idee, e ancorchè le idee vi fossero, che a noi mancano gli uomini e i mezzi di attuarle.

D'uomini e di mezzi Torino non manca, come non ha mai mancato d'idee una città che vediamo eccellere tra le altre città italiane nelle più grandi iniziative, come nelle più utili e recenti innovazioni. Nè si può dire che manchi la buona volontà degli industriali, che dal nulla e con nulla hanno fatto fiorire le industrie. Vediamo dunque ciò che devesi fare per infondere calore e vita a questa istituzione.

II.

7. — Un'esposizione storica e progressiva delle materie occorrenti in ogni ramo d'industria, delle successive loro trasformazioni, e degli ultimi prodotti, nonchè degli apparecchi di trasformazione, era presso a poco ciò che avevasi in animo di fare al Museo industriale.

Si andò tosto obbiettando che il gran numero delle industrie, e lo sviluppo che ognuno necessita, esigono tale immensità di spazio e personale tecnico sì numeroso, e somma così ingente di mezzi pecuniari, che certo non basterebbero a riuscirvi i più grandi sforzi combinati del Governo, della Provincia e del Municipio. Vi fu perfino chi disse che volevasi a Torino eternare l'errore di un'Esposizione mondiale; che il Museo industriale era una utopia, e nulla più.

Ad avvalorare codeste obiezioni prestaronsi assai bene certe collezioni troppo speciali, di poca o niuna importanza pratica, e siffattamente estese, da assorbire inutilmente e da sole lo spazio ed i mezzi disponibili per il Museo, e fu questo un primo errore.

Le collezioni per l'insegnamento industriale sono tanto più proficue quanto più riescono limitate e ristrette, e quanto maggiore invece è la fatica ed il tempo con cui si sono andate formando.

Ogni collezione deve apparire *studiata* dal punto di vista prefisso dell'interesse nazionale; non bisogna dimenticare lo scopo industriale che con essa si vuole raggiungere. Ed è perciò necessario che parli all'occhio dell'industriale un parallelo continuo della fabbricazione estera colla nostrana. Ora invece si vedono, per esempio, far bella mostra nel nostro Museo, con un ammasso di inutili anticaglie, certi prodotti stranieri inferiori assai ad altri ottenuti in paese, i quali per giunta non vi sono nè punto, nè poco rappresentati.

Nè potevano le cose andar diversamente, stante la massima da bel principio adottata, di convogliare senza idee preconcepite quanto più materiale si poteva, colla massima facilità, colla minima spesa. La maggior parte di quelle collezioni si sono infatti formate ed accresciute unicamente col

mezzo di elargizioni spontanee di produttori privati, i quali non avevano altro interesse che quello di vedere depositati senza spesa ed esposti nel Museo a cura del Governo i loro prodotti e le loro medaglie.

8. — Ma sarebbe inutile oramai di recriminare sulle cose passate; sforziamoci invece di cercare in esse un qualche ammaestramento, una guida di salvezza per l'avvenire.

Qualche tentativo fortunato s'è pur fatto. La scuola ed i laboratori di *chimica industriale*, sotto la direzione pratica dell'illustre e compianto professore Kopp, avevano pur soddisfatto al vero scopo di questa istituzione. Gli industriali non ebbero d'uopo d'invito e accorsero numerosi alle lezioni ed agli esercizi pratici; andavano a gara di avere il Kopp nei loro stabilimenti; il seguivano ovunque. E quando il Kopp abbandonava con commozione il Museo di Torino (ove nulla erasi fatto per lui di quel poco che avrebbe bastato a trattenerlo) per recarsi al Politecnico di Zurigo, parecchi suoi allievi lo seguirono fin là e completarono i loro studi.

La chimica industriale è di una importanza veramente capitale per questi paesi; e i nostri industriali sapevano, per esempio, benissimo di non essere abbastanza istruiti nelle arti tintorie, sapevano che senza i bei colori dell'iride l'industria delle arti tessili, che ha tra noi i migliori mezzi di progredire, non potrebbe essere con vero profitto tentata.

Eppure dall'aprile 1871, epoca in cui il prof. Kopp abbandonava il Museo, che cosa si è fatto?

9. — Vennero altri elementi; ed altre ottime idee ebbero pure un buon principio di attuazione; ma appena avviate dovevano anch'esse subire la stessa traversia.

Così il distinto prof. Cossa, nella sua qualità di direttore della stazione sperimentale agraria, aveva preso ad impartire lezioni di *chimica applicata all'agricoltura*, molto frequentate da eletto uditorio di proprietari e coltivatori di fondi rurali. Tutto induceva a presumere sarebbesi almeno da questo lato assai bene progredito. Ed ecco il prof. Cossa esserne anch'esso lusinghevolmente distolto dal Ministero, che lo chiamava ad impiantare e dirigere la scuola superiore in Portici.

L'ingegnere Rovello, proposto all'ufficio delle miniere in Torino, e chiamato al Museo dopo il Cossa, tentò di dare un indirizzo più pratico al laboratorio. E modellandosi sull'*École des mines*, di cui era stato distintissimo allievo, diede animo a preparare coll'aiuto di parecchi giovani volenterosi una quantità di reattivi di assoluta purezza per le analisi applicate specialmente ai metalli. E progettò nuovi forni a carbone ed a gas per le fusioni e le coppellazioni. Voleva in una parola che il laboratorio fosse in grado di soddisfare ai bisogni della *chimica metallurgica* ne' suoi rapporti colle industrie minerarie.

Tutto ciò tendeva a svolgere il progresso delle industrie minerarie in Italia, e mirava a preparare in Torino quel tanto che manca perchè il Governo non avesse a sostenere le maggiori spese d'invitare alla scuola delle miniere di Francia gli allievi ingegneri per il corpo reale delle miniere, riservandosi solo quelle dei viaggi d'istruzione.

Il Rovello aveva preso a dirigere il laboratorio con molta attività e molto zelo, e incominciavano ad arrivare le domande degli industriali, ma veniva decretato che anche tutto ciò doveva interrompersi ed il Museo rimanere nella solita inazione.

10. — La chimica industriale, la chimica agraria e la chimica metallurgica sono adunque tre ben distinti rami di scienza applicata all'industria, la cui riuscita non avrebbe punto fallito allo scopo, ove il genio industriale appena fatti i suoi primi voli di saggio non si fosse trovato colle ali tarpate e senza guida.

Di chi la colpa? Di nessuno e di tutti, che è quanto dire delle circostanze. Essendo cosa innegabile che gli industriali volenterosi esistevano, che le scuole di chimica fiorivano, che il bisogno delle medesime era reso evidente, che lo scopo da conseguire cominciava ad essere ottenuto.

Perchè dunque Torino dovrà rassegnarsi, e veder sempre a nascondere la verità, e veder scambiata ad arte la causa veridica e reale di continue traversie con altre presuppote

e insussistenti di avversioni locali, di impropria atmosfera, o di continuo difetto di regolamenti? Quasi non fossero le persone, ma i locali ed i regolamenti, o la pioggia ed il vento, che fanno prosperare le istituzioni!

III.

11. — Nè la chimica è il solo ramo che abbia diritto alle nostre premure. Prendasi l'*Ornamentazione industriale*. Lo spirito eminentemente pratico degli inglesi, che nella prima Esposizione universale di Londra erasi avveduto della grande superiorità dei prodotti industriali francesi sotto il punto di vista del buon gusto e dell'arte, improvvisava nel 1856, ed apriva un anno dopo, il Museo industriale di South-Kensington. Le immense ricchezze dell'Inghilterra e della sua metropoli, le generosità del Governo e dei privati ne fecero in breve la prima istituzione del mondo.

Anche l'Esposizione di Vienna ci ha fatto chiaramente vedere lo sviluppo gigante che hanno ricevuto in Germania le piccole industrie, appena si pensò a svolgere nell'industriale il buon gusto decorativo, e gli si additarono le buone forme.

Ed ora, non è per noi una vera anomalia quella di vedere gli stranieri raccogliere fra i cocci in casa nostra quanto vi trovano di artistico e di antico, per essere portato a casa loro, e fedelmente ricopiato, e poi riprodotto in mille modi su migliaia di piccoli oggetti che vengono a trovare il loro maggiore smercio in Italia a carissimo prezzo? Ma veniamo al nostro Museo.

12. — Chi per poco esamini le ricche e pregevolissime collezioni artistiche di oggetti e disegni, di fotografie e di saggi del Museo industriale, non può non ammettere che la parte più difficile, perchè la più costosa, è quasi fatta.

Vi fu perfino chi pensò di vedere nella sezione artistico-industriale del Museo una certa quale usurpazione di diritti acquisiti, quasi un principio di demolizione della nostra Accademia di belle arti.

Nulla di più inverosimile; essendochè tra l'insegnamento di ornamentazione industriale del Museo e quelli dell'Accademia di belle arti corre un divario dello stesso genere di quello che esiste fra l'insegnamento pratico di un processo industriale, e quello più elevato della scienza che prima lo ha additato; tra il Museo industriale e la Scuola degli ingegneri.

Ben altro compito è quello di aiutare l'artista a far scoccare dal proprio genio la prima scintilla; ben altro è quello di educare e guidare l'occhio e la mano di chi tien dietro ad un'idea puramente utilitaria, e mira a riescire un buon artefice, un abile disegnatore, un modellatore di buon gusto, un esecutore prezzolato delle idee altrui, a servizio dell'industria.

Il distinto professore sienese, il cav. Pietro Giusti, prima ancora che fosse chiamato al Museo industriale, aveva già di propria mano compiuto più di 1500 lavori di intaglio pregevolissimi, la maggior parte dei quali sono andati all'estero ad arricchirne i Musei. La sua valentia nel disegno e nell'intaglio è adunque fuori di contestazione.

Gli ottimi suoi intendimenti risultarono egualmente chiariti dalle diverse memorie a stampa, colle quali fin dal 1866 prese a dimostrare anzitutto la necessità di dar nuovo indirizzo alle scuole di disegno artistico-industriale in Italia. Ed oggi appena può dirsi che gli scolari per lui siano pronti; il suo desiderio doveva necessariamente tardare ad essere raggiunto; eppure tutti converranno con noi che si è fatto assai presto. E se n'ebbe in questi giorni la prova nelle sale della Società promotrice delle belle arti, ove si ammirò l'insigne monumento di operosità delle nostre scuole municipali di disegno, l'opera egregiamente sublime del conte Pastoris.

13. — Il primo passo è fatto, ed era il più difficile. Ora si pensi a proseguire; ma perciò è necessario di *immediare la scuola e l'officina*. È inutile il dissimularlo. La vera scuola pratica non sarà mai proficua, e potrà tanto meno raggiungere l'eccellenza dell'arte, se non si impiegano in essa per ogni giorno, per una serie non interrotta d'anni,

tutte quelle ore di lavoro che pur troppo l'artefice anche il più giovane deve ordinariamente impiegare per provvedere ai più essenziali bisogni della vita.

Accade troppo spesso che non si tosto un allievo ha raggiunto nella scuola un certo grado di abilità appena tale da rilevare in lui la possibilità di riuscire (che è quando appunto incomincia a frequentare con incipiente vantaggio la scuola), ei cerchi allora, per ragioni di necessità, di trarne tosto un immediato profitto; ed abbandonando la scuola, e con essa tutta la poesia dell'arte, tutto si lasci dominare da un'idea utilitaria troppo ristretta, che provvede con qualche larghezza ai limitati bisogni del presente, ma gli sbarra per sempre la via a più lieto ed onorato avvenire.

Ma come rimediare a questo inconveniente? Non vi ha che un solo mezzo; e qui è dove appunto cessano le attuali scuole di disegno municipali, e incomincia la sua missione il Museo industriale. È necessario e basta che gli industriali rinuncino a tenersi presso di loro i disegnatori, modellatori, ecc., facendo di costoro quasi una specie di privilegio, sovente pagandoli a caro prezzo anche quando non abbiano lavoro, unicamente per il vantaggio di avere a loro disposizione questa o quell'altra specialità quando ne occorra il bisogno. Ciascuno si rechi ad eseguire il proprio lavoro, quale gli fu commesso, nel Museo industriale, colla comodità di buoni modelli, e sotto l'ispirazione di buoni maestri ed artieri; ed eseguito che l'abbia, il consegnì a chi glie lo ha comandato e ne riceva il prezzo pattuito.

Al vantaggio di una libera concorrenza, di una bella emulazione, quello si aggiungerebbe della *continuità della scuola*, per cui si finirebbe a dare in un breve periodo di anni una *impronta caratteristica e nazionale* all'arte industriale italiana.

Nè questa idea deve dirsi impraticabile o nuova. Il Pastoris nella pregevole sua relazione a stampa, sulle scuole municipali di disegno industriale, portò ad esempio la scuola di Norimberga, e termina colla domanda se il Museo industriale non potrebbe dare a lui una mano per codesta utilissima prova.

Io sono con lui nella medesima idea; e l'ho derivata visitando quattro anni or sono il Museo industriale di Vienna, che, come quello di Berlino, fu esclusivamente istituito dal punto di vista dell'arte applicata all'industria.

Ivi si trovano in buon numero rappresentati i professionisti di qualsiasi industria artistica, i quali lavorano *per proprio conto* sui modelli e colle idee loro somministrate dai professori del Museo, e vi godono colla quiete dell'animo una buona educazione artistica, non disgiunta nè dal lucro dovuto alla loro abilità, nè da una certa soddisfazione d'amor proprio.

L'attrattiva per quel Museo è anzi divenuta sì grande, che da ogni classe di persone, da ogni ordine di cittadini accorrono dilettanti per contribuire colla forza dell'esempio a nobilitare l'industria.

Ivi studiando e disegnando dal vero le foglie, le frutta od i fiori, si creano le belle forme ed i buoni disegni a vantaggio delle *arti ceramiche*; ivi dalla coperta sdruscita e preziosa d'un qualche antico frammento di libro, si riesce a rapire un bell'intreccio, ed a richiamare con mille cure alla vita un'idea perduta, ritemperando il gusto del bello sui più antichi motivi dell'arte italiana; ivi infine simboleggiando sul più candido avorio di un ventaglio, sullo smalto od altra qualsiasi materia, la freschezza di un fior d'aprile, o le ali tremole d'un amorino, si trova mezzo di dar valore e vita a quelle arti industriali di minor momento, che per una certa noncuranza ci sembravano dapprima sì poco proficue, e che sono invece uno de' più validi elementi della prosperità industriale di una nazione.

14. — Dopo tuttociò risulta assai evidente di quanta importanza sia, e quanto facile ad ottenersi, il desiderato avviamento del Museo nel senso dell'applicazione delle belle arti alle industrie.

E dappoichè abbiamo nei migliori professori dell'arte un raggio propizio di sole che splende; nelle scuole municipali del disegno, per incanto trasformate, un buon semenzaio, la vera *pépinière* degli artieri capaci, sforziamoci ancora a

che una mano gentile intenda all'opera delicata del trapianto nel Museo di tante giovani piante ed alla serie indefinita delle prime amorevoli cure!

IV.

15. — Quando il Museo sarà realmente frequentato da ogni specie di artefici attendenti ad ogni specie di industrie, si presenteranno di necessità a costoro nel pratico esercizio del loro mestiere, nel tradurre in atto una nuova idea, nel tradurre in una diversa circostanza una loro forma favorita, nell'accingersi ad accordarne tra loro due altre diverse, una serie inevitabile di quei problemi da sciogliere, dove pur troppo la fiamma naturale del genio, e la sicurezza abituale dell'occhio, e l'abilità incontestata della mano, più non bastano allo scopo; ma è d'uopo ricorrere a quelle soluzioni ausiliarie che ci sono date dalle *arti grafiche*.

Forse era con questo intendimento che vedemmo istituito fin dai primordii del Museo un corso così detto di *geometria descrittiva applicata alle industrie*.

E non è d'uopo di molte parole per restare convinti di quanta utilità, di quanto aiuto, così per l'economia del tempo come per la precisione e l'eleganza del lavoro industriale, sia la geometria descrittiva presa nelle sue più modeste ed umili applicazioni; forse parecchi de' nostri lettori avranno avuto occasione di provare quanta attrattiva eserciti questo fecondissimo ramo dell'arte applicata per chi voglia un tantino discendere dall'astratto al concreto, dagli esempi stereotipati e generici di tutti i trattati, ai casi pratici e svariatisimi di tutte le industrie.

Quivi è un bel vaso; ed è un breve tratto di *parabola*, che ha servito a segnargli con grazia inarrivabile la curva di profilo. Ma dov'è il motivo recondito dell'armonia? Nella posizione non segnata e inavvertibile di un certo punto, del vertice o del fuoco. — V'è sovr'esso dipinto un intreccio di foglie...; ma l'eleganza e la semplicità di quell'intreccio dipendono essenzialmente dal passo più o meno slanciato di un breve tratto di spira; ma questa è sparita, e solo ritorna alla mente di chi seppe servirsene.

Sarebbe inutile qui di moltiplicare gli esempi che si potrebbero a bello studio prescegliere tra le cose più futili e disperate, nell'intendimento di fare a tutti comprendere l'ampissimo campo delle applicazioni industriali delle arti grafiche; e così pure sarebbe superfluo di qui citare e la rubinetteria, che co' suoi innumerevoli casi di raccordamento di superficie di rivoluzione, ci offre i più difficili e svariati esempi di penetrazione dei corpi; e l'arte del falegname; e quella dello stipettaio; e quelle di quanti altri attendono alle industrie decorative, facendo a loro scopo servire il legno, il bronzo, la ghisa o il marmo.

Ma ciò che vuolsi soprattutto notare si è che il metodo d'insegnamento dev'essere affatto diverso da quello tenuto negli Istituti tecnici, nelle Università e nelle Scuole d'applicazione.

16. — Per l'industriale i problemi da sciogliere devono poter scaturire, e venir fuori a sorpresa, da quei lavori manuali, cui l'artefice attende, ed ai quali da principio egli porta esclusivamente affezione.

Presentate infatti ad un artefice una lunga serie ordinata e metodica di pure e semplici proiezioni geometriche, di prismi e piramidi, di coni e cilindri, e così via dicendo; e disponete pure tutte queste vostre figure nelle più bizzarre guise, e fate scambievolmente penetrare i vostri solidi l'un dentro l'altro in tutti i modi; — e voi farete cosa faticosa per voi, ma ben poco proficua e fuor di luogo; perchè l'artefice non vi potrà mai seguire su quest'arida via di astrazioni, che non è la sua. Quand'anche il potesse, nol farà che di mala voglia, e senz'essere mai in grado, siatene pur certi, di sapersi all'atto pratico giovare di quanto potrà avere realmente imparato.

Che se invece voi gli ponete tra le mani un buon modello di quegli oggetti industriali, sui quali si concentrano per abitudine le sue maggiori occupazioni, e le sue fatiche; se voi gl'insegnate ad estrarre momentaneamente tutto ciò che non ha relazione colla difficoltà che si tratta di vincere,

ed a dedurre da quell'oggetto la posizione reciproca di quei vostri solidi geometrici di estensione indefinita, i quali sull'oggetto per ordinario non si presentano che assai limitati, e spesso in modo recondito ed incompleto; — oh! allora potete esser certi che l'artefice vi seguirà con passione; che le regole della geometria saranno da lui ritenute. Egli ha trovato a fissarle su di un oggetto materiale che gli ha fatto impressione, e voi avete ottenuto lo scopo.

Ognun vede che la geometria descrittiva presa in questo senso conduce ad un metodo d'insegnamento ben diverso da quello che serve all'Università, dove la geometria descrittiva vuol essere insegnata con sfoggio d'erudizione, con elevatessa di teoriche vedute, come scienza in se stessa; ed alla scuola degli ingegneri, dove le applicazioni della geometria descrittiva alla *meccanica* ed alle *costruzioni* sono talmente indispensabili all'ingegnere, da poter essere riguardate come parte integrante, essenziale, ed inscindibile dei corsi stessi.

17. — Fu detto, è vero, che in alcuni celebrati istituti stranieri aventi comunanza di scopo col nostro Museo industriale, che nel Conservatorio di arti e mestieri di Parigi, ad esempio, vi ha un corso superiore ed elevato di geometria descrittiva, professato come solo può farlo l'illustre Ollivier; — ma noi rispondiamo, che quel corso è stato iniziato or sono ben più di trent'anni quando il Conservatorio aveva già più di mezzo secolo di vita, e quando invece i diversi rami della scienza applicata non avevano tetto e appena accennavano ad un primo bisogno di essere coltivati e svolti; mentre il Museo industriale italiano s'è dovuto istituire in Italia, ed a Torino, assai recentemente, e quale ultima, ma non meno fulgida, gemma di una bella corona di altre istituzioni di scienze teoriche ed applicate, aventi già una esistenza storica e tradizioni stabilite, tutte intente a raggiungere lo scopo ben determinato che si erano da principio proposte.

Concludesi adunque, che l'obbiezione non regge, e che di un insegnamento accademico di geometria descrittiva, quale ora si dà, ad esclusivo vantaggio dei nostri ingegneri, l'industria nostra non può approfittare, e ch'essa dev'essere un po' meglio assecondata nelle proprie idee, nei suoi più urgenti bisogni.

V.

18. — Ciò che diciamo col solo intendimento di provvedere ai bisogni più urgenti dell'industria, non deve essere neanche per sogno interpretato nel senso che non si possano talvolta dare (sebbene sempre in via eccezionale ed accessoria) dagli stessi professori del Museo, o da altri loro colleghi, alcune di quelle lezioni di ordine superiore, di cui potrebbero per avventura sentire altrove un po' di difetto.

Ne abbiamo uno splendido esempio nel corso di *fisica industriale* il quale è diretto agli allievi ingegneri del Valentino, e si dà nel Museo. Ma ancor qui ci si concederà di dire che questo medesimo corso non poteva necessariamente rendersi adatto agli industriali.

Vi sono tante applicazioni della fisica le quali riguardano più particolarmente la *scienza dell'ingegnere*; ve ne sono molte altre le quali non interessano che direttamente ed esclusivamente la *pratica sperimentale*, il buon successo industriale.

L'ingegnere risale alle cause, e si convince di un fatto, ancorchè questo si compia nella semplice sua immaginazione, od ancorchè gli apparecchi alle prove dimostrassero per circostanze secondarie un fatto opposto, o quasi. Lo industriale studia appunto tutte quelle circostanze estrinseche che lo conducono ad ottenere un ben perfezionato e brillante successo reale, nel che appunto sta il suo valore, la *abilità del mestiere*.

Per esempio è cosa chiara che le teorie generali sulla trasformazione delle energie fisiche, le quali ci offrono l'unico mezzo di sciogliere certe questioni pratiche che fuggono oggimai dal campo primitivo e ristretto di una meccanica applicata *sui generis* per trovarsi in quello più ampio, e più tenebroso (s così vuolsi) della fisica molecolare, — sono

teorie indispensabili all'ingegnere. Sono queste diffatti che a noi somministrano il criterio fondamentale dei nostri giudizi; che ci danno un punto sicuro di partenza a ben giudicare sì del proprio, sì dell'altrui operato, sì nel campo teorico delle investigazioni scientifiche, come in quello reale de' nuovi e continui conati del genio inventivo. E codeste teorie, noi vorremmo anzi vedere suffragate da buoni apparecchi di sperimentazione *speculativa*, i quali per ora in buona parte non esistono, o se vi sono, per mancanza, non si sa se di mezzi o di persone, non si adoperano.

Ma agli industriali bisogna preparare ed esporre cose più adatte alla loro intelligenza, e far loro vedere ad ogni piè sospinto, come esse tocchino ben da vicino i loro materiali interessi; e quindi la descrizione particolareggiata minuta dei procedimenti tecnici, e di tutte le modificazioni per opera degli industriali poco a poco subite per raggiungere più industrialmente lo scopo.

All'ingegnere si presentino pure tutte le quistioni teoriche che riguardano la ventilazione ed il riscaldamento degli abitati, ma agli industriali..... fate loro vedere qualche cosa (1).

Date all'ingegnere le nozioni indispensabili sulla telegrafia, sulla illuminazione elettrica dei fari, e segnatamente sul modo di servirsi dell'elettricità negli apparecchi sperimentali di registrazione automatica e di misura; giacchè quando escono dal Museo non li conoscono abbastanza praticamente da poterli adattare alle circostanze, e sapersene utilmente servire.

Ma non trascurate di far vedere agli industriali, certe applicazioni speciali della piccola industria. Così per esempio ci compiaciamo di constatare il buon successo pratico, industrialmente parlando, ottenuto nella nostra città dal professore Silvestri in seguito alla conferenza data nel Museo, sulla *nicheliatura* elettro-chimica dei metalli (2).

Si intrattengano pure, ed a lungo, gli ingegneri sulle teorie degli strumenti ottici, di cui hanno tanto bisogno, e che non conoscono mai; ma non si privino gli industriali della *saccarimetria*, dell'analisi spettrale e via dicendo.

19. — Abbiamo udito più volte obbiettare che vi sono molte parti le quali vogliono essere conosciute dagli ingegneri e dagli industriali ad un tempo. Ma non facciamoci illusioni. Se dev'essere proficuo il vostro insegnamento, sarà sempre necessario per gli uni e per gli altri un diverso indirizzo, e dirò di più, un diverso *linguaggio*.

Trattandosi di parlare a giovani i quali portano con loro dalle Università un ricco corredo di cognizioni di fisica generale e di meccanica, si deve dar loro con un gergo di cifre o con due linee in croce, in brevissimo tempo (ed il tempo è prezioso) un concetto preciso e più chiaro per essi che con qualsiasi lungo discorso di parole.

Trattandosi invece di parlare ad un auditorio di industriali, siano tutte le volte nella necessità di dover richiamare alla loro mente i più elementari principii della scienza, di servirvi di esempi, di aiutarci in tutti quei modi che se non sono sempre strettamente scientifici sono però sempre leciti a chi attende alla così difficile e faticosa opera di *volgarizzare la scienza*.

Com'è possibile dunque di soddisfare ai bisogni dell'industria, ed allo scopo essenziale del Museo, finchè vi sarà un solo corso di fisica, e dicasi pure *industriale*, al quale è chiamato un centinaio di allievi ingegneri, e che si vorrebbe invano veder frequentato dagli industriali, mentre per questi dev'essere diversa la materia d'insegnamento, diversi l'indirizzo ed il fine, e diverso perfino vuol essere il linguaggio!

(1) Esempio. La *Gazzetta di Augusta* ci annunzia che a Cassel nelle sale del nuovo Museo industriale, durante l'imminente stagione invernale avrà luogo una Esposizione internazionale di soli apparecchi atti a riscaldare e ventilare le case, gli opifici, le sale delle scuole, le camere degli ammalati, e via dicendo.

Vi prenderanno parte i concorrenti di tutte le nazioni.

Durante l'inverno una commissione di specialisti sottoporrà ad esperimenti gli apparecchi per il conferimento dei premi. (N. dell'Autore).

(2) Fu pubblicata in *esteso* a pag. 90 e seguenti di questo periodico, nel fascicolo di giugno dell'anno corrente. (N. della Direzione).

VI.

20. — Presentemente vi ha un solo corso nel Museo industriale al quale potrebbero attendere profittevolmente certi costruttori di macchine della nostra città che ne hanno molto bisogno, e quanti in generale si indirizzano alla lavorazione dei metalli e del legno. Quel corso, denominato di *tecnologia meccanica*, è professato dall'ingegnere Elia; e sarebbe per verità difficile assai di trovare chi più di lui possa dirsi tra noi così bene al corrente d'ogni singolo utensile, di ogni più minuta e più recente innovazione.

Il continuo studio, e la lunga pratica avuta nelle officine delle strade ferrate, quando ancora appartenevano allo Stato, quando l'Elia vi professava con tanta maestria quel *corso pratico degli allievi macchinisti* (la cui continuazione ed ampliamento restò per colpa della Società dell'Alta Italia un desiderio insoddisfatto dell'onorevole Sella) indicano abbastanza quale indirizzo pratico l'ingegnere Elia saprebbe dare a codesto suo ramo speciale, e con quanto vantaggio della nostra città e delle industrie nazionali, ove il nostro Museo cessasse una buona volta di essere riguardato con occhio poco benigno, da chi ci accusa di non sapere che cosa fare di esso ed ha cura intanto di rigettare ogni nostra migliore proposta nell'archivio dell'oblio.

21. — Così pure è da lungo tempo assai desiderato un corso di meccanica industriale, del genere di quelli che si danno al Conservatorio d'arti e mestieri di Parigi, di cui non si ebbe finora nella nostra città che qualche sporadico esempio dato sotto forma di pubblica conferenza, mentre invece hanno luogo regolarmente e con molto concorso di uditori a cura della Società d'incoraggiamento a Milano, dettati molto brillantemente dal chiarissimo professore Colombo.

Sarebbe un corso di indispensabile complemento a quello di *meccanica applicata*, che si dà nella scuola degli ingegneri, dove tutta l'applicazione sta nel calcolo del lavoro e delle resistenze passive di un qualsiasi meccanismo, del quale non si riceve che un'idea generica, ed alcuna volta meno concreta; dove le macchine sono indicate con poche linee geometriche ed in modo affatto convenzionale.

Nel corso di meccanica industriale tutte le macchine riprendono invece la loro forma abituale e più appropriata ai bisogni industriali: esse si presentano all'uditorio in modo da far comprendere quello che sono, in modo da rendere possibile il loro confronto; e si possono esaminare e discutere dal lato pratico, dal punto di vista industriale dei vantaggi e degli inconvenienti nel loro impiego a seconda della grandezza della produzione.

Spetta pure alla *meccanica industriale* di trattare tutti quei problemi meccanici, la cui soluzione è dichiarata d'urgenza, e che toccano assai da vicino le più essenziali questioni di *economia sociale*; tali ad esempio la trasmissione della forza motrice a distanza per mezzo dell'aria compressa o dell'elettricità, — la distribuzione di codesta forza a domicilio a favore e sussidio della piccola industria, che oramai più non può reggere alla concorrenza della grande — la creazione dei piccoli motori domestici, e via dicendo.

Nè vorremmo si rimanesse sempre sulle idee generali; ma ci fossero invece successivamente additate quelle industrie speciali, le quali, per esempio, si trovano tuttora suddivise e sparse fra un numero di piccoli esercenti, costretti ciascuno a provvedere, nella limitata sua sfera d'azione, ad una serie di operazioni diverse, senza la possibilità, per la piccolezza della produzione, e la pochezza dei mezzi, di applicare il fecondo principio della *divisione del lavoro*, e di godere così dei più grandi vantaggi che derivano dall'impiego delle macchine.

Cito ad es., l'arte tra le più antiche e più indispensabili all'uomo, quella della *fabbricazione del pane*, che si trova ancora tra noi allo stato primitivo di rozzo e faticoso mestiere.

La preparazione così detta *manuale* della pasta è tale operazione che per ragioni fisiche, chimiche, meccaniche, igieniche, economiche e perfino umanitarie vuol essere abolita.

La cottura del pane nei forni *aerotermini* ad azione con-

tinua permette, oltre gli altri vantaggi, un risparmio di combustibile superiore al 50 0/0. Ciò equivale assai più che alla soppressione della tassa sul macinato la quale a sua volta ci rende annualmente 80 milioni.

Ma colla manipolazione meccanica della pasta, e colla produzione industriale del pane, non si può raggiungere codeste convenienze economiche, se non si lavora in vasta scala, se non si riuscirà cioè a distinguere un bel giorno la vendita dalla fabbricazione, la panetteria dal panificio.

Preparare l'opinione pubblica a così utili innovazioni, insinuare tali idee negli animi, fare in modo che desse ritorno più volte alla mente degli interessati, e comincino ad acclimatarvisi un poco, richiamare intanto sulle medesime l'attenzione dei capitali, ecco lo scopo da raggiungere con un corso di meccanica industriale.

22. — Vi sono poi certi rami speciali che non si sa perchè non siano stati dal bel principio istituiti. Tale ad esempio quello delle *industrie tessili*; lo sviluppo che questo corso ha preso in diversi istituti, e segnatamente al Conservatorio d'arti e mestieri di Parigi, ed alla scuola pratica di Mulhouse, indica abbastanza quanto necessario sarebbe per noi. Ma si preferisce che i nostri industriali continuino a pagare enormi stipendi ai direttori delle loro fabbriche, i quali sono quasi tutti stranieri, e consiglino a chi vuol entrare nei loro uffici di recarsi a frequentare almeno la scuola pratica di Mulhouse.

E si che non occorrerebbe poi tanto ad impiantare nel Museo un corso pratico collo stesso indirizzo e colla stessa potenza di mezzi della scuola di Mulhouse!

E quand'anche per i primi anni un corso di industrie tessili non avesse a servire che di prima e indispensabile preparazione ai diversi aspiranti a questo ramo di industrie, a ben constatare la loro attitudine, ad additare al Governo, alle Amministrazioni provinciali o comunali i giovani più abili e più adatti ad essere inviati all'estero per completarvi la loro istruzione pratica, non sarebbe questo già un buon avviamento?

Accumulando intanto ogni anno il risultato probabile di quella somma di attività personale e di mezzi materiali che risulteranno disponibili, si potrà, in non lungo periodo di tempo, e per questo ramo almeno, raggiungere la meta del Conservatorio d'arti e mestieri di Parigi.

23. — Ciò che si dice dell'arti tessili, che sono per noi di capitale importanza, potrebbe ripetersi per altre molte. Ma non dovesi pretendere l'impossibile, e tutto non può farsi in una volta.

Sonvi però altri corsi speciali i quali incontrano molto favore tra noi, e che non esigono poi tanto dispiego di mezzi materiali per essere svolti. Così in materia di *meccanica agraria* il Museo ha già fatto qualche cosa, e ben più sarebbe fatto, se si fosse potuto. Ad ogni modo i risultati pratici ottenuti sono più che sufficienti a dimostrare la necessità di un corso regolare di lezioni e di esperimenti che non potranno mancare di uditori e di accorrenti, come lo hanno provato le conferenze e le prove dell'anno passato fatte a cura del Comizio agrario.

VII.

24. — Ma è tempo oramai di riassumere un po' le nostre idee, e di rispondere alla domanda concreta che ci si potrebbe fare dai lettori: che cosa fare adunque del Museo?

Ecco in breve la nostra risposta.

Il Museo industriale, propriamente detto, dev'essere una istituzione *autonoma* sciolta da ogni vincolo di dipendenza colla scuola di applicazione degli ingegneri, con cui non ha comune lo scopo, nè può avere comune indirizzo, siccome abbiamo a lungo dimostrato.

Esso non può avere neppure alcuna comunanza coll'istituto tecnico professionale, che per quanto florido e bene indirizzato si voglia, non può a meno che essere uno dei sessanta e più istituti tecnici del regno coi quali in Italia si è finalmente riuscito ad offrire annualmente a più di 5500 giovani del medio ceto una cultura *generale*, un'edu-

cazione intellettuale che fosse loro proficua ed in rapporto coi tempi.

Ma chi non sa che un istituto tecnico per l'indole sua e per lo scopo che gli è assegnato, necessita un gran numero di scuole, ammette un gran numero di scolari in ogni classe; occupa tutto un preside dei più valenti per combinare un buon orario, e per curare in ogni giorno e in ogni ora i continui incrociamenti di classi, e le coincidenze.....; e infine offre ogni anno lo spettacolo di una trentina di professori costretti a studiare da mane a sera al modo di spiegare in poco tempo un sempre nuovo programma in base ad un sempre nuovo regolamento?

Ognun vede come tutto ciò potrebbe benissimo servire d'impaccio, non mai d'aiuto al nostro Museo industriale, il quale ha ben altro scopo da compiere; il quale deve attendere invece a creare le specialità in ogni genere di industrie, ha d'uopo di tranquillità, di assoluta libertà di locali, e segnatamente di pochi allievi, ma bene appassionati e conformati al detto di Niccolò Tommaseo:

« Studiate, studiate, studiate, sarete mediocri;

« Amate, amate, amate, sarete grandi ».

Inoltre il personale, dovendo attendere alle collezioni, le quali, come dicemmo, per essere fatte a dovere esigono più tempo e più studio di quel che esigano denari, ha assolutamente d'uopo di non essere distolto da altre cure.

Per queste ed altre moltissime ragioni, che crediamo superfluo enumerare, fermamente crediamo che la combinazione del Museo industriale coll'istituto tecnico, la quale idea pare abbia l'appoggio di qualche persona di stima, equivarrebbe alla abolizione pura e semplice del Museo.

25. — Rimangasi dunque ben fermi nel convincimento che codesta istituzione dev'essere *autonoma*, e nulla avere di comune con alcun'altra.

Quanto alle questioni di una certa quale supremazia che avrebbersi desiderato dare al Museo industriale italiano per rispetto ad altre istituzioni già stabilite, o che potrebbero esserlo in seguito altrove, non occupiamocene per carità.

Lavoriamo a tutt'uomo perchè lo scopo del Museo industriale sia un giorno raggiunto, e quando le industrie nostre avranno progredito, quando gl'industriali verranno a domandarci arterie capaci, ed altri ne invieranno ad istruirsi, oh allora non avremo bisogno di chiedere a mutabili decreti di legge una supremazia che spetta a noi di moralmente acquistarci colla evidenza del successo.

26. — La somma dei mezzi pecuniari che si ravvisano necessari, esige naturalmente il concorso simultaneo del Governo, della Provincia, del Municipio. Ma non basta che le somme sieno semplicemente stanziare in bilancio; bisogna che si possano effettivamente impiegare nel momento opportuno. Or bene, in codesto genere di istituzioni, non è troppo applicabile il sistema attualmente in vigore di tutte le amministrazioni governative, secondo cui ad ogni menoma variazione di progetto bisogna presentare prima una speciale proposta per essere passata in determinata serie d'uffici;

Quando trattasi di fare nuovi esperimenti, nulla vi può essere di ben stabilito e di ben prevedibile. Direi anzi essere condizione essenziale perchè le cose riescano a bene, che l'idea dell'oggi abbia sempre a subire una qualche modificazione all'indomani, trattandosi non già di fare acquisti alla rinfusa, ma di creare un insieme che non esiste, e che richiede molto studio, molte prove e molta fatica. Per tutto ciò è necessario che abbia pieni poteri ed assoluta fiducia una Amministrazione locale incaricata di provvedere direttamente alle spese, nei limiti dovuti, purchè si giustifichino in seguito a lavoro eseguito.

Quanto infine al personale, lasciamo pur stare i professori stranieri a casa loro, perchè ci costano troppo, ma non sia neppure in nessuno di noi la superbia di essere nati giganti. Raccomandiamoci alla gioventù, prepariamoci con essa il nostro personale, e lasciamo che l'abilità comprovata dei giovani cresca di pari passo colla istituzione che nasce. Avremo allora seguito in ogni cosa le leggi della natura, e più non avremo a rimpiangere il tempo perduto. X.

ARCHITETTURA E BELLE ARTI

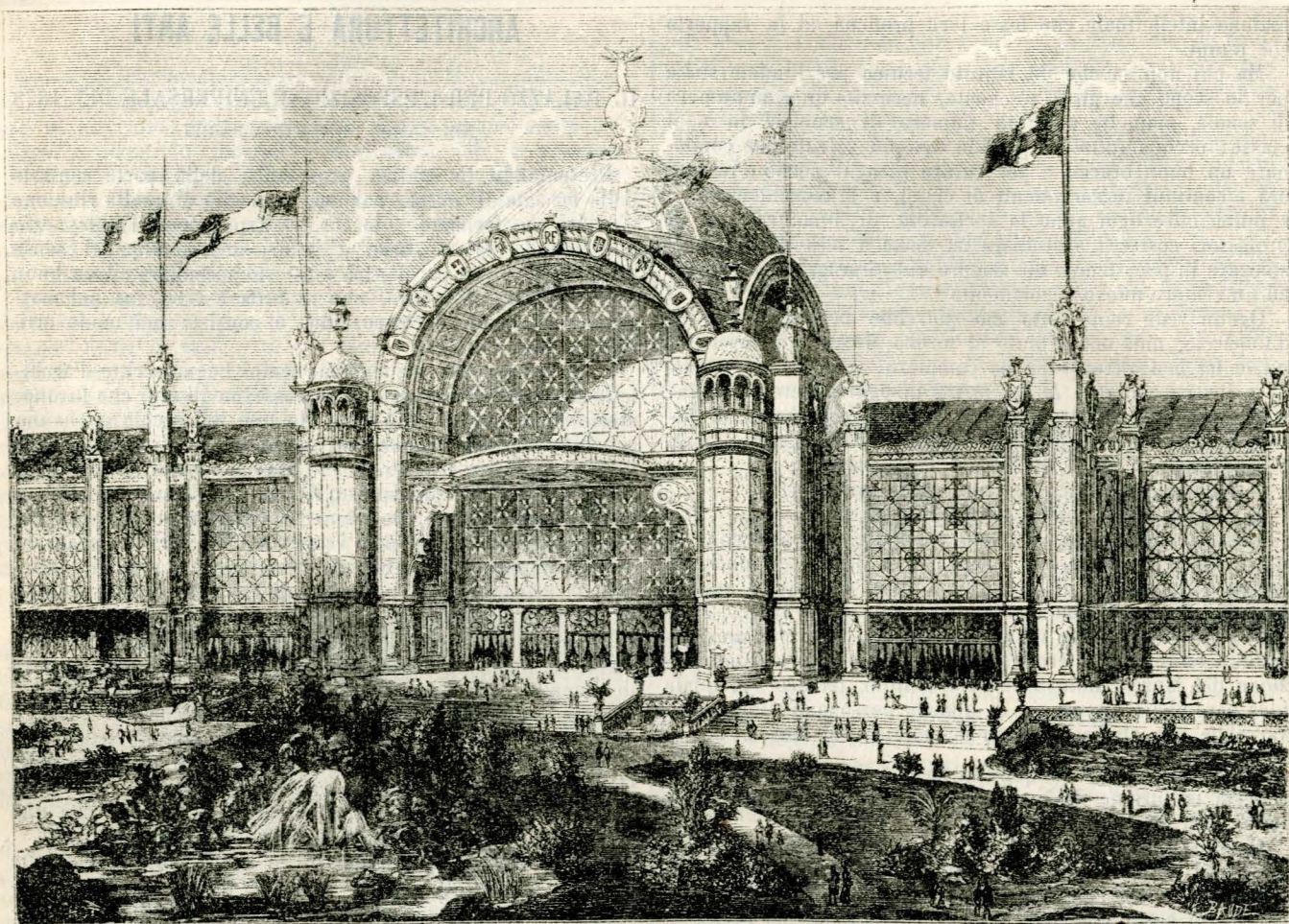
IL PALAZZO PER L'ESPOSIZIONE UNIVERSALE DEL 1878 NEL CAMPO DI MARTE A PARIGI.

Presentando lo schizzo prospettico della parte centrale della facciata di codesto palazzo, o meglio di quella riunione d'edifici che formano il locale dell'Esposizione, l'*Ingegneria* non intende soltanto dare ai lettori una novità nel senso giornalistico della parola, ma piuttosto accennare ad un buon esempio che si riscontra, non in tutta è vero, ma nel maggiore sviluppo della costruzione, e consiste nel modo artistico di usare il ferro.

Tutti coloro che negli ultimi tempi hanno scritto d'architettura, dopo d'aver passato in rassegna gli stili che furono, dimandandosi qual potrà essere lo stile del secolo XIX hanno concluso che facilmente non sortirà da quegli eclettici rimpasti, che finora si videro, delle passate architetture murali, ibridi miscugli, il più spesso, di maniere diverse tanto disarmonicamente quanto illogicamente riunite; ma se pure uno stile ad impronta originale verrà in luce, sarà il portato del grande impiego del ferro, materiale a cui i prodigi dell'industria attuale hanno permesso di cangiare il suo posto di sussidiario in quello di elemento principale, in guisa che, sebbene usato da tanto tempo, si può dire, che sotto l'aspetto della sua importanza costituisce veramente il materiale nuovo del mondo moderno. Ma finora non è sorta la forma architettonica di questo materiale nuovo, perchè o si adoperò in modo affatto economico senza preoccupazione artistica, o si cercò di piegarlo a ripetere i motivi degli edifici murali. Onde non solo mancanza di originalità, ma quel ch'è peggio, mancanza di quella condizione essenziale perchè una cosa possa dirsi assolutamente *bella*, ed è di esser *vera*.

Locchè appare evidentemente, se si paragonino le antiche architetture murali e quella nascente del ferro, sotto il rispetto delle differenze, che nelle une e nell'altra si riscontrano fra gli edifici di semplice uso e quelli sontuosi e monumentali. In tutte infatti le antiche architetture le costruzioni più splendide e più eleganti non sono che una miglioria ed uno sviluppo delle più semplici e rozze: quelle hanno bensì parti ingentilite, proporzioni più giuste, dimensioni imponenti, aggiunte di ornati, ma i motivi architettonici sono gli stessi che in queste, e dall'infimo edificio a quello più sublime passando per gli intermedi, è un nesso continuo, è una parentela, se così si può dire, od una medesimezza di razza, che si legge a chiare note sulla fisionomia di tutti. Mentre invece nell'architettura del ferro è avvenuto finora l'opposto; quando si volle *fare dell'arte* parve pensiero dominante quello di scordare la materia adoperata, allontanandola dalle forme razionali, da quelle cioè che si riscontravano appunto nelle costruzioni in cui s'era cercato di soddisfare nel modo migliore, tecnicamente ed economicamente parlando, ai bisogni materiali, e nulla più.

Ed in verità due caratteri tipici hanno gli elementi delle costruzioni in ferro; sono pezzi rettilinei e di proporzioni esili a paragone della lunghezza; di qui la mancanza di due dei fattori più importanti nell'estetica degli edifici murali: il primo essenziale e comune a tutti, l'alternare di masse e di vuoti, l'altro direi accidentale, mancante bensì in qualcuno, ma presente nella maggior parte e nei più grandi, e caratteristico quanto mai, l'arco. E gli architetti assuefatti a calcolare su quei due fattori, li vollero introdurre, o dirò forse meglio, senza pur volerlo in modo esplicito, li introdussero macchinalmente e per abitudine nei lavori in ferro, così negando loro di far mostra delle proprie forme, che rimanevano coperte da vesti d'imprestito ond'erano soffocate. Imperocchè per ottenere quelle masse che facessero contrasto ai vuoti, e dare agli edifici quell'impronta di monumentale, che sembra non potersi scompagnare da un aspetto di palpabile solidità, costrussero non in ferro solo ma in ferro e muro, ed allora questo prese all'occhio del risguardante tale supremazia, che quello, sebbene fosse la parte più importante della costruzione, non ne parve più che secondaria, ed un semplice ripieno.



76. — Saggio di facciata del Palazzo per l'Esposizione Universale del 1878 nel Campo di Marte a Parigi (*).

Per avere poi gli archi si incurvarono talora dei pezzi essenziali, con ispreco di materiale, e meno buona disposizione di esso; altra volta si fece peggio, ed essendo formato con elementi rettilinei lo scheletro della composizione, gli si appiccicarono centine oziose, che, semplici oggetti di sovrapposizione, sembravano introdotti espressamente per accusare il materiale adoperato d'impotenza artistica, mentre non valevano punto a rappresentare quegli archi gotici od arabi o della rinascenza che s'erano voluti riprodurre.

Somiglianti difetti, per quanto se ne può giudicare da semplici illustrazioni e descrizioni di giornali, che sono ora le sole cose nel dominio del pubblico, vennero almeno in gran parte evitate nel progetto del *Campo di Marte* dal sig. Hardy che ne è l'autore. Egli infatti, fuor che nei basamenti dove sta benissimo, e serve di opportuno passaggio dal terreno alla parte saliente della costruzione, ripudiò affatto la muratura e costituì un edificio onninamente di ferro, a cui però seppe procacciare gli effetti di vuoto e pieno, elevando masse a scheletro metallico apparente, con riempimento di vetrerie colorate e dorate, e terre cotte a smalto, il quale, se sarà ben combinato e ben condotto, non è a dubitare che abbia a riuscire mirabilmente. Cotali masse a superficie rilucente non hanno più il difetto di soverchiare in importanza le interposte invetriate verticali e quelle delle falde dei tetti, che rappresentano tanta parte nelle costruzioni metalliche, ed anzi di urtare con esse, ma devono armonizzarvisi stupendamente, e nello stesso tempo, in grazia dei contorni rigidi e cupi come saranno quelli delle membrature in ferro, dovranno riuscire una vera novità nella decorazione architettonica. L'impiego degli smalti negli edi-

fizi ad ossatura di ferro, era stato preconizzato ne' suoi *Trattenimenti* da quell'ingegno robusto ed originale che è il Viollet le Duc, ma io credo che il sig. Hardy abbia applicato l'idea in modo più felice di quel che fosse stato indicato.

Fatta poi eccezione del padiglione centrale che è riprodotto nell'annessa figura, e di quattro padiglioni d'angolo i quali sono dello stesso genere di quello centrale, l'architetto del *Campo di Marte* per tutto il resto della facciata adottò francamente un motivo rettilineo, e divise la fuga delle sue gallerie in tanti campi separati da piloni costituiti nel modo suaccennato, dall'uno all'altro dei quali corrono architravi, e frammezzo sono delle ampie invetriate, che riempiono del tutto i vuoti rettangoli che vi rimangono compresi. Ed in tale partito, per quanto non sia senza difetti nelle proporzioni, io credo che stia un germe prezioso di buona architettura metallica, e sia tracciata una via che potrà essere opportunamente battuta onde ottenerne un conveniente sviluppo. Nè accennando qui ad una nuova via dimentico essersi già trattata con ossatura rettilinea la maggior parte della splendida fronte del palazzo della esposizione di Filadelfia; ma in esso manca affatto una fisionomia speciale d'architettura in ferro, anzi, per quanto se ne può giudicare da disegni in piccola scala, ha in muratura le sue parti più salienti, e per quanto sia artisticamente composta, e astrattamente parlando apparisca senza dubbio superiore a quella del palazzo francese, non può in alcun modo formare un modello di costruzione metallica omogeneamente decorata.

E disgrazia che nel *Campo di Marte* il partito a linee rette sia stato cotanto abbandonato dal signor Hardy per i padiglioni di cui si è detto, nei quali fece di curve un vero abuso, e ne trasse forme alcune delle quali sono, a mio parere, non solamente punto graziose, ma affatto in urto col sistema della galleria, che pur formava il maggiore sviluppo delle facciate. Non voglio già dire che non ne dovesse

(*) Questo lodevole saggio di fotolitografia è stato gentilmente eseguito per questo periodico dal chiarissimo prof. comm. Carlevaris nel laboratorio di chimica dell'Istituto tecnico industriale di Torino.

introdurre nessuna nella composizione, imperocchè ogni regola ha la sua eccezione, ed è anche lecito, anzi è opportuno e necessario, a titolo di varietà, scostarsi talvolta un poco dalle forme più tecnicamente razionali per pagare un tributo all'occhio, che vuole la sua parte, per dare insomma la sua porzione di poesia anche all'arte della fabbrica. E così credo che sarebbe stato benissimo un grande arcone centrale, l'*arco di trionfo dell'industria* all'ingresso del suo Campidoglio; ma sovr'esso probabilmente si sarebbe elevata con più garbo qualunque altra copertura anzichè quella cupola mozza o volta a vela, che scorgesi nel progetto, formando una terminazione che, mi si passi la parola, è semplicemente una cuffia, mentre dovrebbe essere un diadema. Ancora meno ben trovate sono, a parer mio, le due mezze cupole da lato, stranamente infelici poi le due torricelle d'angolo, la cui forma non solamente dista i mille chilometri dall'architettura delle gallerie, ma non ha nemmeno nulla a che fare col padiglione che esse fiancheggiano, rispetto al quale sono estremamente piccole, mentre sono in verità troppo grandi per portare i due lampioni che ne formano il singolarissimo fastigio.

È a sperare nell'interesse dell'arte, che il signor Hardy, il quale non dovette sicuramente disporre di molto tempo a studiare il suo progetto, possa, mentre se ne preparano le parti, avere agio di osservare codeste stuonature e recarvi rimedio, soprattutto sostituendo alle sgraziate torricelle due torri quadrate, le quali con più nobili proporzioni di base e di altezza, facciano degno riquadro all'arcone d'ingresso.

F.

COSTRUZIONI FERROVIARIE

CENNI SUL TRONCO DI FERROVIA
DA LEONFORTE A VILLAROSA IN SICILIA
(Veggansi le tavole XV e XVI).

VI.

Sugli scoscendimenti di argini per la condizione in cui si trova il rilevato in se stesso, e sistemi di consolidamento adottati.

22. Si faccia un rilevato troppo alto; si attraversi un burrone obliquamente; si poggia un rilevato sopra una costa di rilevante pendenza trasversale; si eseguisca un argine, procedendo avanti a tutta altezza, come succede quando per la sua formazione si usano i vagoni; si mescolino insieme varie qualità di terre, e si avranno altrettante cause che possono dar luogo allo scoscendimento di un argine, anche indipendentemente da ogni altra considerazione sulla natura geologica delle terre o del rilevato o del suolo che lo supporta, e da ogni considerazione sulle molteplici circostanze che possono provocare franamenti.

I rilevati troppo alti, anche costituiti di terre buone, sono pericolosi; che sarà poi quando si tratti di terre o poco buone od argillose quali si descrissero qui sopra?

Un esempio di un argine altissimo nel tronco Leonforte-Villarosa si ha in quello detto di Mangiadote al chilometro 17,750, misurando esso l'altezza di metri 26,39 sull'asse della ferrovia e del rivo che attraversa.

Un esempio di argine attraversante un burrone obliquamente si ha nel rilevato S. Francesco, il cui piano generale, vedesi disegnato nella tavola XV.

23. Alla stabilità degli alti rilevati, e di quelli in posizione sfavorevole rispetto alla topografia dei terreni, si è provveduto colle masse disposte sui fianchi, e talvolta con quegli impietramenti e speroni a secco, de' quali si è parlato nel paragrafo III che tratta degli scoscendimenti d'argini per causa della cattiva natura delle terre.

Nel piano generale dell'argine S. Francesco, disegnato nella tavola XV sopracitata, vedesi la disposizione delle banchine stata adottata; le più basse, poggianti sopra una robusta briglia in muratura, costruttasi alla testa a valle del manufatto, sono disposte nel senso normale al burrone, onde

formare un contrastato e stabile basamento alle altre, le quali poi corrono parallelamente all'argine ferroviario. Nella fig. 1 della tavola XVI vedesi questo disegnato in sezione trasversale, colle dette banchine di rinforzo.

Nella figura 2^a della stessa tavola si ha una sezione trasversale dell'argine Mangiadote, nella quale, oltre alle banchine state costrutte verso valle, scorgesi la sezione trasversale d'una grossa briglia con isperoni in muratura, eseguitasi alla testa del manufatto, e disposta ad arco di cerchio nel senso normale dell'andamento del burrone.

Simili disposizioni di banchine si sono usate in altri burroni, come in quello di S. Giuliano, Polizzi, Porcello, Grimaldi, ecc. ecc.

Le banchine si fecero sempre di terra battuta a cordoli, intagliando, col progredire d'altezza delle stesse, frequenti scaglioni nel nucleo dell'argine già eseguito.

Talvolta giovandosi d'un versante opposto, il quale poteva servire di valido punto d'appoggio, si alzavano delle masse di terra, e se tra queste doveva aver passaggio alcun rivo, costruivansi delle trombe di luce conveniente; così accadde precisamente nel versante destro del detto burrone Mangiadote e al rilevato sulla costa Grimaldi.

Lungo sarebbe il descrivere in ogni singolo caso ciò che si è fatto, e ciò che all'evenienza debbesi fare; ma a parer di chi scrive, a ristabilire l'equilibrio turbato d'un argine, che trovasi nelle condizioni o di aver troppa altezza o posare su piani di campagna a forte pendio trasversale, non vi è di meglio delle masse di terra disposte con savio discernimento; la loro efficacia poi sarà tanto più certa e valida se esse avranno contrasto nel senso normale alle spinte a cui debbono soggiacere.

24. Per quanto poi riguarda ai mezzi da ricercarsi, affinché non abbia a franare un argine, che si sta eseguendo a tutta altezza per mezzo di vagoni, mescolando insieme varie qualità di terre, egli è chiaro che, evitando le cause non s'avranno a lamentare gli effetti; e poichè, se è possibile ad un buon costruttore di evitare il mescolamento di varie qualità di terre permeabili ed impermeabili, non gli è dato però, se non con sacrificio di troppo tempo e danaro, di evitare che i più grandi rilevati (specialmente quando si hanno da usufruire le terre delle trincee vicine) siano fatti senza l'aiuto dei vagoni; — così si cercherà o di riprendere le terre al piede, formando la prima base a strati orizzontali, e questa alta in modo, che la parte superiore dell'argine non oltrepassi i sei o al più gli otto metri; ovvero di costruire prima la parte inferiore del rilevato con prestiti e poscia la rimanente coi vagoni. Dall'esperienza fatta risulta che tale cautela è indispensabile, e deve sempre praticarsi accanto alle opere d'arte, acciocchè non sieno spinte di fianco, e lesionate dal rilevato che procede avanti, e talvolta produce danni ad una grande distanza dall'opera d'arte, comprimendo il terreno naturale se esso è di quella natura argillosa più volte descritta.

25. Nell'esecuzione delle opere di munimento, come banchine, scaglioni o speroni a secco, agli argini frananti per le condizioni descritte nel presente paragrafo, giovarono sempre le avvertenze che seguono e le quali si riferiscono perchè scostandosi da esse si ebbero danni e scoscendimenti:

1° In argini di altezza superiore a sei metri, ogni economia nel non fare buone banchine e nel non comporre l'argine a strati orizzontali, battendo le terre a cordoli, va a pregiudizio della buona riuscita del lavoro ed a spreco di tempo.

2° In terreni inclinati fa d'uopo prima preparare il suolo a scaglioni andanti nel senso normale alla tendenza dei movimenti franosi del rilevato; che se l'inclinazione della campagna fosse eccessiva, converrà preparare un piano orizzontale con unghie di pietrame a secco, speroni, e banchine di terra battute.

3° Devonsi rifiutare le terre cattive, cioè le melmose, e quelle che possono produrre strati di scivolamento nel corpo dell'argine, cioè quelle che sono permeabili, se l'argine è composto di terre argillose, quelle impermeabili, se l'argine è di terre sabbiose.

4° Per la buona riuscita e conservazione dell'argine sono indispensabili e hanno fatto sempre buona prova le

cunette murate disposte sulle banchine, i fossi di guardia murati a monte dei rilevati, i piantamenti di acacia, di cui si è parlato al titolo III, come pure giovano per la buona costruzione delle banchine, impietramenti e speroni a secco, tutte le norme colà indicate riguardanti specialmente le epoche della costruzione di tali lavori di consolidamento, il modo di attaccare il lavoro, ecc., ecc.

5° Infine, sono pericolose nei luoghi montuosi le cave di prestito verso valle della ferrovia, siano pure a grande distanza da essa od in sito che si giudichi a prima giunta innocuo; perchè avvengono fenomeni tali di scoscendimento da compromettere la stabilità dell'argine anche dove più sicura sarebbe creduta la sede stradale.

26. Quale conclusione generale di quanto si è detto in questo paragrafo, sembra non avventata la deduzione che col sostituire ai rilevati superanti i sei o al più gli otto metri di altezza dei viadotti, s'evitano gli squilibri delle masse, e si dà un passo più sicuro alla strada, ed anche con minore spesa, colà dove, per varie ragioni, la terra rifugge dallo stare sotto una forma data ad una altezza che passa quel limite.

VII.

*Sugli scoscendimenti dei rilevati
per più d'una delle cause speciali descritte sopra.*

27. Già si è detto, che talvolta si sono riscontrate ad un tempo due delle tre cause speciali di franamento dei rilevati, e tal'altra anche tutte.

Egli è chiaro, che in quei casi i mezzi di consolidamento hanno dovuto essere molteplici; cioè tutti quelli di cui si è discorso parlando partitamente di ciascuna causa. Per casi di scoscendimento in cui si verificò cattiva natura delle terre dell'argine e scorrimento della campagna sottostante, come avvenne al versante destro del burrone Gussio, all'argine detto del Morto — al chilom. 14.700 —, oltre a fognature disposte a monte e parallelamente alla ferrovia a fin di risanare il sottosuolo, si fecero altre opere a valle consistenti in banchine poggianti su impietramenti, intermezze da speroni a secco, ecc.

Per casi di scoscendimento in cui si è verificato movimento del terreno sottostante al rilevato e cattiva condizione dell'argine per essere altissimo e posto su falsi piani come al Mangiadote (versante destro) al Vicario ed al Grimaldi, oltre a profondissime fognature che s'eseguirono a monte del rilevato a fin di bonificare il sottosuolo, a fognature costruttesi sotto la sede dell'argine ed a speroni a secco addentratasi nel suo corpo, si adattarono pure quei mezzi per trattenere l'argine di cui si è discorso nell'antecedente paragrafo e consistenti al Mangiadote e Grimaldi in masse speronate contro gli opposti versanti; al Vicario in opportune banchine, e in tutti i tre siti in briglie attraverso i rivi.

Per casi di scoscendimenti infine in cui si sono riscontrati cattiva natura del terreno componente l'argine, scorrimento della campagna sottostante e sfavorevole condizione dell'argine stesso, come avvenne al burrone Polizzi, al Dirupello, al burrone Coppola, al Coppolino, lungo tutta la costa Scottaferro ed al Rincilio, si sono combinate in vario modo, ed a seconda delle circostanze di luogo, le varie opere fin qui descritte, cioè fognature a monte e sottostanti all'argine, speroni a secco ed impietramenti, grandi e talora estesissime banchine verso valle.

28. Essendo proposito della presente memoria, come già si disse, non di dare particolareggiate notizie su ciascun'opera, per il che il lavoro sarebbe riuscito di troppa mole, ma sibbene di passare in rassegna i principali tipi di consolidamento adottatisi, segnalando quelli che fecero buona prova e le avvertenze da avere per la buona riuscita del lavoro, non ci dilungheremo ulteriormente sulla quistione del consolidamento dei rilevati, sebbene essa sia una delle più difficili nell'arte delle costruzioni, che, quasi ad ogni caso, presenta un nuovo accidente, o per la topografia dei luoghi, o per la natura delle terre, vuoi del rilevato, vuoi del suolo che lo regge o del sottosuolo, o per influenze di acque la-

tenti, o per corrosioni di rivi, o per le qualità dei materiali di cui si dispone, o per cento altre circostanze diverse. Ma il fin qui detto può bastare a dare almeno un'idea degli accorgimenti e dei mezzi da usare.

P.

MATERIALE DI TRAZIONE E FERROVIE

LE FERROVIE MONTANISTICHE NEL BANATO.

L'industria metallurgica che da più secoli esiste in questa remota parte dell'Ungheria, corrispondente all'antica Dacia, dal 1855 in poi ha preso considerevole sviluppo, per opera della Società I. R. Austriaca delle ferrovie dello Stato, che prese possesso di quelle miniere ed officine.

A collegare pertanto officine e miniere tra loro, e colla rete principale, impiantò recentemente diversi tronchi di ferrovia; e stante le continue accidentalità di un paese di montagna, e la necessità economica di non forare gallerie e di seguire l'andamento del terreno e le strade ordinarie, ov'era possibile, si è fatto ricorso ad una sezione ridotta di m. 0,95 e ad un materiale leggero ed appositamente studiato con cui si riesce a poter superare con tutta facilità curve anche di soli 30 m. di raggio, e pendenze del 50‰ colla velocità di 12 chilom. all'ora.

Le presenti notizie sono state prese a Reschitza, centro industriale il più importante del Banato, nell'agosto di quest'anno, dall'egregio ingegnere Oreste Lattes, e noi le abbiamo dedotte da un breve opuscolo di 19 pagine, pubblicato coi tipi del *Monitore delle strade ferrate*, che ci fu favorito dal suo autore.

Tracciati. — La lunghezza complessiva di tutta la rete è di chilom. 59,5; per un tratto, pressochè rettilineo di 4 chilometri in cui si seguita la ferrovia a sezione normale Deutsch Bogsan-Vojtek, l'armamento è costituito da tre rotaie, adattatisi alle due sezioni, la normale e la ridotta.

Nel tronco più lungo Reschitza-Deutsch Bogsan-Moravitz, di chilom. 31,5, e su quello di Reschitza-Szekul, della lunghezza di chilom. 12,2 e che presentò le maggiori difficoltà di tracciato, è un continuo alternare di rettilinei e curve, e quelle di raggio ristretto di 28 e 30 metri costituiscono la massima parte del tracciato.

Quanto alle pendenze, sul tronco D. Bogsan-Moravitz si ha quella massima del 41,25 per mille su di una lunghezza di m. 73, e poi altre parecchie del 16 al 20 per mille.

Sul tronco Reschitza-Szekul vi è un tratto di 3900 m. col quale si dovette guadagnare una differenza di livello di metri 138. La massima livelletta è di 48,4 per mille, e si estende per ben 928 metri; la minima è di 20,6 e non dura che 96 metri.

Armamento. — Lo scartamento abbiamo detto essere di metri 0,95. Le rotaie sono del sistema Vignolle, della lunghezza di metri 7 e pesano 17 chilogr. per metro corrente.

Le traversine sono di quercia, presentano una sezione di 11 a 14 centim. ed hanno la lunghezza di m. 1,6. Ve ne sono 8 per ogni rotaia; le intermedie distano tutte tra loro di m. 0,95, e quelle di giunzione distano dalle altre m. 0,83 soltanto.

Locomotive. — I tipi di locomotive sono tre. Il primo (Montanbahn) è destinato all'esercizio sulle linee testè descritte; il secondo (Werksbahn) serve alle manovre nell'interno delle officine; ed il terzo (Grubenbahn) destinato a prestare servizio su di un tronco speciale che va alle miniere di Doman ed avente lo scartamento di soli m. 0,70, e la lunghezza totale di 2600 m., di cui 2200 in tunnel.

La disposizione generale dei tre tipi è pressochè identica, e solo variano nelle dimensioni ed in qualche particolarità del meccanismo di distribuzione.

Sono locomotive senza *tender*, ma contengono uno spazio riservato per l'acqua ed il carbone, e queste munizioni si possono rinnovare a brevissimi intervalli. Hanno cilindri esterni, due ruote accoppiate e munite di freno. Queste

macchine furono fatte a Reschitza, e tra le particolarità di costruzione, vuol pure essere notata quella del cielo del focolare in lamiera ondulata di rame di Stiria, di 12 mm. di spessore, giusta il perfezionamento da alcuni anni adottato dalla società della Staatsbahn.

Sono in servizio quattro locomotive del 1° tipo, due del 2° e due del 3°. Le prime, che sono le più grandi, hanno un peso maggiore e possono servire al rimorchio di treni di ben 40 veicoli, con un peso brutto di 150 tonnellate, e colla velocità di 12 chilom. all'ora.

Ecco alcuni dati principali sui tre tipi di locomotive accennati:

		Tipo N. 1	Tipo N. 2	Tipo N. 3
Diametro delle ruote . . .	mm.	710	632	448
Distanza degli assi . . .	»	1425	1100	950
Diametro interno dei cilindri . . .	»	237	170	160
Corsa dello stantuffo . . .	»	315	240	220
Diametro della caldaia . . .	»	790	596	650
Spessore della lamiera della medesima . . .	»	41	9	10
Pressione effettiva del vapore . . .	atm.	10	12	10
Numero dei tubi della caldaia . . .	num.	54	45	50
Diametro esterno dei tubi . . .	mm.	54	40	40
Diametro interno » . . .	»	48	35	35
Lunghezza » . . .	»	1897	1550	1375
Superf. di riscald. dei tubi . . .	m. ²	17.0	9.13	7.41
» del focolare . . .	»	3.2	2.17	1.40
» complessiva . . .	»	20.2	11.30	8.81
Area della graticola . . .	»	0.7	0.3	0.28
Peso in carica sull'asse anteriore . . .	kg.	5130	2980	2250
» » posteriore . . .	»	5850	3020	2150
» totale . . .	»	10980	6000	4400
Peso della macchina vuota . . .	»	9555	5167	3850
Munizione d'acqua . . .	lit.	1070	706	420
» di carbone . . .	kg.	330	200	130
Lunghezza massima della locom. . .	m.	5.10	3.93	3.67
Larghezza » . . .	»	2.16	1.77	1.30
Altezza massima al disopra del piano del ferro . . .	»	3.06	2.50	1.90
Forza effettiva della macchina cav. vap. . .		45	20	12
Forza di trazione colla velocità di 12 chilometri all'ora . . .	tonn.	1.125	0.500	0.350
Raggio minimo delle curve superabili con sicurezza . . .	m.	45	32	20

Sono notevoli soprattutto le locomotive del 3° tipo, che in carica non raggiungono il peso di 4 tonnellate e mezza, mentre le dimensioni della caldaia superano quelle del 2° tipo.

Veicoli. — I carri sono di tre sorta, secondochè servono per il litantrace, o pel carbone di legna, o per il minerale di ferro; ma la loro differenza è solo nella parte superiore o cassa propriamente detta.

Le ruote e l'intelaiatura non variano, ed eccone le principali dimensioni:

Diametro delle ruote . . .	mm.	630
Distanza fra gli assi . . .	m.	1.580
Lunghezza dell'intelaiatura . . .	»	3.635
» massima di tutto il carro . . .	»	4.125
Larghezza dell'intelaiatura . . .	»	1.555
» massima di tutto il carro . . .	»	1.890

Le ruote sono di ghisa fusa entro stampi metallici, e tutti i carri sono muniti di freno; essi però sono privi di molle di trazione e di sospensione; i paracolpi ridotti alla massima semplicità constano di un sol blocco di legno nel bel mezzo della traversa, alla quale esso è raccomandato con un intermezzo di caoutchouc.

Le casse dei veicoli hanno tutte la lunghezza di m. 3,16 e la larghezza di m. 1,89. Varia l'altezza e la disposizione delle porte. Per il carbone di legna la cassa è più alta, a causa della minor densità del materiale, e misura in altezza m. 1,58; per il litantrace codest'altezza è ridotta a 30 cent., e per il minerale le pareti laterali sono più basse ancora.

La loro costruzione è tutta di legno rinforzata da semplici lastre e cantonali di ferro. Ora però si stanno costruendo nuovi veicoli tutti di ferro.

Il peso a vuoto dei carri anzidetti è mediamente di tonnellate 1.750 e la loro portata è di tonn. 3.500.

I carri per il minerale si fanno servire, occorrendo, al trasporto delle persone colla semplice sovrapposizione di tre file di sedili. Sonovi del resto per i bisogni ordinari 3 veicoli a due scompartimenti destinati appositamente al trasporto delle persone.

Tutto il materiale mobile è costituito da 8 locomotive — 3 vetture per viaggiatori — 42 carri per carbone di legno e litantrace — 94 carri per minerale di ferro — e 47 altri per materiali ed usi diversi.

Esperimenti di trazione colle locomotive del 1° tipo. — Queste esperienze furono fatte nel 1873 specialmente sul Reschitza-Szekul, siccome quello offrente maggiori difficoltà: i numeri che riferiamo sono di per sè molto eloquenti.

Natura dell'esperimento	Distanza	Pendenza		Raggio minimo della curva	Tempo impiegato	Consumo	
		Media	Massima			Carbone	Acqua
	km.			m.	min.	kg.	kg.
1. Salita di 11 carri vuoti	3.86	1 28	1 20	28.44	27'	77.5	468.5
2. " 38 "	7.81	1 184	1 69	37.92	37'	98.0	601.0
3. " 20 carri caric.	5.84	1 145	1 28	40.00	38'	132.0	791.0
4. " 39 "	1.87	1 438	1 131	37.90	12'	26.0	158.0
5. Discesa 39 "	7.81	1 184	1 69	37.92	20'	86.0	506.0

Analizzando poi queste cifre, si giunge al quadro seguente:

N. delle esperienze	Lunghezza del treno	P E S O		Velocità all'ora	Pressione del vapore	CONS. CHILOM.	
		Brutto	Netto			Carbone	Acqua
	met.	tonn.	tonn.	km.	atm.	kg.	lit.
1	34.31	18.95	"	8.57	6	20.0	121
2	130.25	56.55	"	12.66	6	12.5	80
3	65.03	87.00	56.13	9.25	6	22.5	133
4	133.28	138.85	91.80	9.86	6	13.1	82.6
5	133.28	138.85	91.80	11.68	6	11.0	64.7

La semplice ispezione di codesto quadro vale a dimostrare quanto si possa ottenere colle ferrovie a sezione ridotta, e come le locomotive studiate e costrutte a Reschitza soddisfacciano completamente allo scopo prefisso.

Risultati economici. — Il prezzo di costo per chilometro di strada va calcolato nel modo seguente:

Lavori ed armamento	L. 17,500
Quota chilometrica dell'importo del materiale mobile	» 1,900

Totale del prezzo per chilometro L. 19,400

Questo fu propriamente il prezzo pel tratto Reschitza-Szekul; pel tratto di Moravitz la l'importo riesci minore, a causa delle minori difficoltà di tracciato.

Il vero beneficio ricavato dall'impianto di questa ferrovia, appare dal paragone dei prezzi di trasporto prima e dopo la sua costruzione. Considerando infatti il costo per 50 kg. (1 Zolcentner) trasportati da Szekul a Reschitza colla trazione ordinaria e colla ferrovia, si trova:

	Trazione ordinaria	Ferrovia
Per 50 kg. litantrace o coke	cent. 25	cent. 20
» carbone di legna	» 35	» 12.5
» pietrame	» 7.5	» 5

In media, si riteneva nel 1873 di centesimi 32,5 il prezzo del trasporto della tonnellata-chilometro; ora il detto prezzo si è abbassato a cent. 25.

Questo prezzo che, preso isolatamente, può sembrare ancora alquanto elevato (1), è però pel caso attuale un notevole progresso, come dimostra il paragone testè fatto.

In quanto al trasporto sulla ferrovia a scartamento di m. 0,70 colle locomotive del 3° tipo, il prezzo per una tonnellata di carbone sull'intero tratto di 2600 m. è di 14 cent.: la tonnellata-chilometro torna dunque a soli cent. 5,4.

Ove pure si ottenne un grande vantaggio si fu nelle manovre nell'interno delle officine. A queste servono le 2 locomotive del tipo N. 2, mentre per lo innanzi si richiedevano giornalmente 22 cavalli. La sola sostituzione delle macchine alla forza animale ha prodotto annualmente l'economia di L. 35,000. Egli è facile, invero, di osservare che con queste due locomotive la mano d'opera si riduce pressochè a nulla, ed il consumo di combustibile è insignificante.

È questo adunque un bellissimo esempio di ferrovie economiche. Aggiungasi poi che, anche il servizio è accurato a tal segno che, malgrado che le linee della ferrovia attraversino in più sensi il paese e costeggino in più punti gli abitati, non una sola disgrazia ebbero a deplorare. Questo fatto torna ad onore del direttore sig. Barré, e dell'ispettore sig. Schwing, la cui oculatezza si rivela, d'altronde, in tutti quei servizi che da loro dipendono.

In conclusione, l'esempio di Reschitza è uno dei classici da imitarsi nel caso dell'impianto di ferrovie ridotte, in generale, e specialmente ove si tratti di raccordare officine e miniere con una linea ferroviaria principale.

(1) Invero in un altro esempio di ferrovie montanistiche studiato a Salgo Tarjan (Nord-Ungheria), il prezzo della tonnellata-chilometro non sale che a cent. 6. Devesi però notare che le condizioni di tracciato riescono colà assai favorevoli; come è appunto il caso per il tronco di Doman.

TRAFORO DEL GOTTARDO

CRONACA ANNUALE DEI LAVORI.

Quadro dell'avanzamento in piccola galleria durante l'anno 1875.

INDICAZIONE dei mesi	DAL LATO NORD (Cantiere di Goeschenen)		DAL LATO SUD (Cantiere di Airola)		COMPLESSIVO dai due lati	
	mensile	progres.	mensile	progres.	mensile	progres.
1° genn. 1875	»	1637.3	»	1343.4	»	2980.7
Gennaio . .	92.6	1729.9	101.4	1444.8	194.0	3174.7
Febbraio . .	83.1	1813.0	101.0	1545.8	184.1	3358.8
Marzo . . .	92.1	1905.1	86.7	1632.5	178.8	3537.6
Aprile . . .	97.6	2002.7	128.0	1760.5	225.6	3763.2
Maggio . . .	115.5	2118.2	101.0	1861.5	216.5	3979.7
Giugno . . .	99.3	2217.5	115.0	1976.5	214.3	4194.0
Luglio . . .	113.4	2330.9	127.2	2103.7	240.6	4434.6
Agosto . . .	119.9	2450.8	95.8	2199.5	215.7	4650.3
Settembre .	125.9	2576.7	103.2	2302.7	229.1	4879.4
Ottobre . .	127.6	2704.3	116.2	2418.9	243.8	5123.2
Novembre .	67.2	2771.5	90.1	2509.0	157.3	5280.5
Dicembre .	39.3	2810.8	90.0	2599.0	129.3	5409.8
Totale . . .	1173.5		1255.6		2429.1	

Stadio dei diversi lavori in galleria al 31 dicembre 1875

NATURA DEI LAVORI	QUANTITÀ eseguita dalla parte di		TOTALE DEI LAVORI ai due imbocchi
	Goeschenen (Nord)	Airola (Sud)	
	metri	metri	metri
Galleria di direzione . .	2810.80	2599.00	5409.80
Allargamento in calotta . .	1480.80	1152.00	2632.80
Cunetta dello strozzo . . .	1378.90	841.00	2219.90
Strozzo	693.80	530.00	1223.80
Muratura della volta . . .	732.80	830.00	1562.80
Muratura del piedritto Est .	469.00	101.90*	570.90
» » Ovest	459.00	730.00	1189.00
Acquedotto	160.00	126.00*	286.00

* Cioè allo stesso punto dell'anno precedente.

Anno 1875. (Testata Nord). — Dal 1° quadro che ci sta dinanzi il lavoro nella galleria di avanzamento risulta in generale condotto regolarmente, e collo stesso zelo dell'anno precedente. Le differenze dipendono essenzialmente dalla natura or più or meno favorevole della roccia incontrata. Le condizioni eccezionalmente favorevoli che avevano permesso di realizzare in ottobre un progresso di 127 metri di piccola galleria, cessarono sfortunatamente ai primi giorni del mese seguente, sebbene la roccia da perforare fosse molto meno dura; essendochè la perforazione meccanica non si poteva più debitamente applicare per la necessità di dover rivestire di armature la galleria, e per la considerevole quantità di acqua che rimaneva senza scolo; si dovette anzi rinunciare interamente ai mezzi meccanici il 12 dicembre, stante la grande fragilità della roccia. Malgrado ciò, il progresso realizzato durante l'anno nella galleria di avanzamento può essere considerato abbastanza soddisfacente.

Non così può dirsi delle altre categorie di lavori. Il collegamento dei vari attacchi per l'allargamento in calotta, e tutti gli altri lavori successivi lasciano a desiderare assai dal lato di una maggiore energia di lavoro. Per l'allargamento in calotta si applicarono in febbraio i mezzi meccanici, e da quell'epoca il lavoro venne eseguito sino a maggio nella roccia massiccia per mezzo di 4 perforatrici montate sopra un affusto; in seguito e fino al 12 dicembre si impiegarono 8 perforatrici su due affusti in due attacchi differenti. Inoltre si terminò a mano sino a profilo completo i segmenti della volta. Dal 12 dicembre l'affusto che non era più adoperato nella piccola galleria, fu aggiunto a quelli dell'allargamento in calotta per formarvi un terzo attacco.

Al piano inferiore della cunetta dello strozzo erano già stati applicati, sin dall'anno precedente, i mezzi meccanici, cioè 6 perforatrici; mentre nel piano superiore della cunetta si lavorava ancora senza macchine. Si continuò così sino verso la metà di settembre, aiutando nel tempo stesso il lavoro al piano superiore mediante 2 perforatrici Mac Kean sopra affusti semplici.

D'allora in poi il lavoro al piano superiore venne eseguito interamente coi mezzi meccanici, impiegandovi 3 perforatrici sopra un affusto.

L'allargamento in calotta durante l'anno raggiunse un progresso giornaliero medio di metri lineari 2,25; la cunetta dello strozzo metri lineari 12,13 e l'escavo a sezione completa metri lineari 1,51. Quest'ultimo lavoro fu compiuto esclusivamente a mano.

La preparazione dei cunei della volta (voussoirs) fu ripresa in marzo e continuò attivamente fino alle prime nevi in fine di ottobre. Se ne aveva al 1° novembre ancora disponibile una quantità corrispondente a metri lineari 2850 di tunnel. Per tali concii si utilizzarono i massi irregolari sparsi sui pendii in vicinanza all'entrata del tunnel, ed i frammenti di roccia ricavati dalla correzione inferiore del letto della Reuss. Alla fine dell'anno, come risulta dal suesposto quadro, il rivestimento della volta non era progredito

che a metri 732,80 dall'imbocco, e quindi durante l'esercizio 1875 il progresso giornaliero medio non fu che di metri lineari 1,77.

Perforatrici. — Alla fine del 1875 si avevano 8 grandi affusti da perforatrici per i lavori in galleria, oltre ad uno per gli esperimenti delle perforatrici, e 4 affusti semplici per le perforatrici verticali del sistema Mac Kean; cioè in totale 13 affusti di diverso modello. È pure da notarsi che per l'allargamento in calotta si adoperano affusti di tipo speciale, i quali si adattano alla forma segmentaria del profilo, onde evitare un inutile eccesso di scavo.

Il numero delle perforatrici di diverso modello risulta dal seguente prospetto:

Sommeiller	N°	43
Dubois et François	»	20
Ferroux	»	52
Mac Kean (vecchio modello)	»	23
Ferroux (nuovo modello)	»	1
Turrettini	»	22
Totale		N° 161

È appunto verso la fine del 1875 che il signor Ferroux, capo delle officine, consegnò un nuovo modello, o per dir meglio, un modello perfezionato, delle sue perforatrici, e questo fu sperimentato dapprima fuori del tunnel, e poi nella cunetta dello strozzo.

Il perfezionamento consiste in un peso minore ed in una maggiore semplicità di meccanismo. Durante l'esperimento fuori del tunnel, questa nuova perforatrice armata di uno scalpello di 35 mm., ed agendo sotto una pressione di 6 atmosfere con 450 colpi al minuto, praticò un foro di 6 centimetri al minuto nel gneiss granitico compatto. La principale innovazione di questo modello consiste in ciò, che la fissazione dello scalpello e la sua manovra non si effettuano più col mezzo di un meccanismo separato, ma fanno parte integrante della perforatrice stessa. Il signor Ferroux, introdusse pure una fissazione dello scalpello, se non nuova, almeno differente. Il peso della nuova perforatrice è di 180 chilogrammi, in luogo di 260 come pesavano le vecchie.

Compressori. — Alla riconosciuta necessità di un aumento dei compressori, di cui già dicemmo nel rapporto dell'anno precedente, si era definitivamente provveduto fin dal febbraio 1875. Furono cioè stabiliti 5 gruppi di compressori, e tutti 5 entrarono regolarmente in funzione. In settembre avvenne lo stesso dei vecchi compressori a vapore che si sono trasformati in compressori idraulici.

Ad onta di tuttocciò, vista ancora la insufficienza della produzione dell'aria compressa per una ventilazione attiva e per l'applicazione dei mezzi meccanici sempre in più vasta scala, l'imprenditore acconsentì, verso la fine del 1875, ad aumentare ancora di 2 gruppi con una turbine e 2 cilindri ciascuno le installazioni dei compressori.

Locomotive ad aria compressa. — Era necessario provvedere a che i trasporti dei materiali di sgombrò, e dei materiali da lavoro fossero resi più facili; e a tale scopo l'impresa del tunnel aveva pensato fin dall'anno precedente di introdurre un servizio di locomotive ad aria compressa.

Furono quindi date tutte le disposizioni occorrenti all'impianto di codesto nuovo servizio. Occorrevano quattro compressori complementari, uniti ciascuno ad uno dei 5 grandi gruppi di compressori; e due serbatoi d'aria, ciascuno della dimensione di metri 50 di lunghezza e metri 2 di diametro, e collegati ai compressori succennati. Si pensò di riempire questi serbatoi d'aria compressa a 14 atmosfere, indipendentemente dall'aria compressa a 6 atmosfere che serve a mettere in moto le altre macchine. La locomotiva riceve così in un serbatoio di piccole dimensioni l'aria compressa a 14 atmosfere, che per mezzo di una valvola di distribuzione è fatta passare nel cilindro motore.

Una locomotiva di tale sistema fu ultimata in maggio. I quattro compressori complementari destinati ad alimentarla, come pure i 2 grandi serbatoi dell'aria compressa, erano terminati in settembre, e poterono essere adoperati in ot-

tobre. Alla fine del 1875 la lunghezza dei binari di servizio era in complesso di 5160 metri. Una locomotiva ad aria compressa faceva il servizio nell'interno del tunnel, fino alla sua apertura; ed una locomotiva a vapore lavorava fra la testata del tunnel ed i depositi dei materiali di scarico.

Aspiratori a campana e condotto di aspirazione. — Nel mese di giugno il fabbricato degli aspiratori, cogli aspiratori a campana era terminato. Tuttavia questo apparecchio, destinato a provvedere ad una migliore ventilazione del tunnel, non fu messo in azione durante il 1875, non essendo in pronto il condotto di aspirazione, di cui alla fine dell'anno non erano stati consegnati che i pezzi per un breve tratto. Questo condotto è fatto di tubi in lamiera di latta fucinata, del diametro di metri 1,20, della lunghezza, ciascun pezzo, di metri 1,40; e pesa circa 24 chilogrammi al metro corrente. Stante la considerevole sezione di questi tubi il condotto non poté evidentemente giungere ai diversi punti di attacco, cioè dovunque si lavora in spazi angusti, e sarà quindi limitato alla parte di tunnel scavata a sezione completa; esso non sarà quindi di positiva utilità per i lavori di scavo propriamente detti, nè per quelli di rivestimento della volta.

Altri lavori esterni alla testata Nord. — Nel 1° semestre del 1875 furono pure compiuti l'ospedale ed il fabbricato ove gli operai usciti dal tunnel possono lavarsi e cambiarsi di vestito. La segheria fu montata e messa in opera, e furono pure eseguiti vari lavori di ingrandimento e di riparazioni ai laboratori già esistenti.

La correzione superiore della Reuss e la costruzione della spalla destra del ponte sulla Reuss furono terminate nelle loro parti essenziali durante il 1° semestre, mentre i lavori della correzione inferiore della Reuss furono continuati sino al principio dell'inverno, e non si riuscì a terminarli.

Numero degli operai. — Durante il 1875 il numero medio giornaliero degli operai impiegati variò da mese a mese fra 1078 e 1664; ma vi furono giorni, segnatamente nei mesi di maggio, giugno e luglio, in cui il numero giornaliero degli operai impiegati era superiore a 1900.

Anno 1875. (Testata Sud). — Il più rapido progresso della piccola galleria verificatosi nei mesi di aprile, giugno, luglio ed ottobre (siccome risulta dal primo quadro su riferito) è specialmente dovuto alla poca compattezza della roccia; mentre verso la fine di agosto, come pure in novembre e dicembre la disgregazione della roccia fattasi ancor maggiore, necessitava maggiori precauzioni e lavori per armature di sicurezza; ed ha notevolmente nuociuto alla perforazione meccanica. Il minor lavoro fattosi nel mese di marzo è pure attribuito alla debole tensione dell'aria compressa, essendochè in questo mese l'acquedotto derivato dal Ticino era stato danneggiato dalle valanghe. In generale il lavoro nella galleria di avanzamento fu spinto colla stessa energia dell'anno precedente, e non è che alla diversa natura delle condizioni geologiche che si deve attribuire la diversità dei progressi ottenuti.

Le altre categorie di lavori hanno invece lasciato molto a desiderare anche dal lato Sud. Sarebbe stato necessario che l'imprenditore avesse posto i suoi lavori sotto una direzione tanto più abile, quanto maggiori erano qui le difficoltà con cui dovevasi lottare per le filtrazioni straordinarie.

La quantità d'acqua uscente dal tunnel e proveniente per infiltrazione da screpolature della roccia e da giunture di strati fu

nei mesi di	a partire da metri	portata in litri al 1°
Marzo	1631	222
Aprile	1719	195
Maggio	1858	254
Giugno	1972	280
Luglio	2092	348
Agosto	2180	327
Settembre	2288	384
Novembre	2510	254

Mancò essenzialmente da questo lato una conveniente ripartizione del lavoro, ed un andamento conseguente e me-

todico. L'allargamento in calotta dal lato Sud si effettuò in due piani, a causa della sezione circolare a pien centro del tunnel. Il piano superiore era a livello del suolo della galleria d'avanzamento, e comprendeva l'allargamento in calotta sui lati della piccola galleria, mentre il piano inferiore arrivava all'imposta della volta. Affine di liberarsi dalle acque nella parte superiore, s'erano raccolte dapprima quelle provenienti dalla piccola galleria nella parte *ovest* dell'allargamento in calotta in un canaletto scavato ad un livello più basso del suolo della galleria; e con questo mezzo si manteneva in asciutto l'allargamento in calotta dal lato *est*, e si evitava l'inondazione alla fronte d'attacco della cunetta in calotta. Nondimeno questo metodo per se stesso semplice ed economico non fu continuato in modo conseguente; ed i suoi effetti si trovarono poi paralizzati dal fatto, che si trascinò di spingere innanzi l'allargamento in calotta *ovest*, il cui scopo era di preservare dalle acque gli altri lavori.

Verso la fine dell'anno esso era perfino rimasto più indietro dell'allargamento in calotta *est*, e riesciva allora impossibile di garantirsi dalle acque, le quali venivano successivamente ad inondare tutti i lavori situati più indietro e ad un livello inferiore. La causa di tutto ciò fu una poco giustificata interruzione di 8 mesi nei lavori di allargamento in calotta *ovest*, e nell'aver in seguito ripreso il lavoro molto debolmente, dapprima a mano, poscia con tre perforatrici Mac Kean sopra affusti semplici, mentre nell'allargamento in calotta *est*, che come piano superiore doveva precedere la cunetta in calotta, eransi applicati sin dal mese di luglio i mezzi meccanici, cioè tre perforatrici su di un medesimo affusto. Anche la cunetta in calotta fu aperta con 5 e perfino 6 perforatrici sopra un affusto.

Quanto allo scavo della cunetta che veniva in seguito, esso ebbe luogo per tutto l'anno, al piano inferiore con mezzi meccanici, cioè mediante 6 perforatrici sopra un affusto, mentre al piano superiore si continuò sino a dicembre il lavoro a mano. Solo verso la fine dell'anno fu disposto il piano superiore per l'applicazione dei mezzi meccanici come il piano inferiore, e d'allora in poi vi si lavorò con 3 o 4 perforatrici su di un affusto.

L'allargamento dello strozzo del piano inferiore, e conseguentemente la muratura dei piedritti, furono eseguiti solo dalla parte *ovest*, dovendosi mantenere la rampa sullo strozzo d'*est*. Solo quando il nuovo piano-caricatore fu messo a posto nel novembre 1875, poté l'impresa incominciare a fare allargare la massa principale *est* dello strozzo, cominciando a circa 140 metri dalla testata del tunnel; cosicchè dopo il mese di novembre, essendosi rimosso ogni ostacolo, il lavoro poté progredire regolarmente.

La muratura fu molto trascurata; quella della volta dovette essere interrotta dal 19 agosto al 9 ottobre, siccome non conforme alla convenzione. Mancavano i conci di pietra debitamente preparati, mancava un'abile direzione di questi lavori che erano frequentemente in conflitto con quelli di mina della cunetta dello strozzo. Alla fine dell'anno, la muratura di volta non giungeva che a 830 metri dal principio del tunnel. Ma la preparazione dei conci in pietra ebbe luogo sino ad ottobre in 7 punti diversi, lungo la strada del Gottardo sino all'Ospizio, per cui sulla fine dell'anno avevasi già una buona provvigione.

Perforatrici. Alla fine del 1875, per la perforazione meccanica si avevano dal lato Sud le seguenti perforatrici:

Dubois e François	N.	8
Id. fuori servizio	»	13
Mac Kean	»	101
Mercier	»	2

Totale N. 124

V'erano inoltre 12 affusti, di cui 2 grandi per 8 perforatrici, 7 di vario modello per 6 a 8 perforatrici (impiegate nel tunnel) 1 per 6 perforatrici alla stazione di prova, e 2 piccoli affusti semplici per le perforatrici verticali di Mac Kean.

Compressori. — Le installazioni dei compressori subirono gli stessi ingrandimenti che alla testata Nord. Al principio del 1875 i grandi compressori erano portati a 5 gruppi,

con 3 cilindri di compressione ciascuno; ma si dovette in seguito ricostruirne le fondamenta, le quali avevano ceduto; e questi lavori, eseguiti gruppo per gruppo, furono terminati in ottobre. Da quell'epoca e sino alla fine dell'anno si poté (salvo momentanee interruzioni e lievi riparazioni) far funzionare tutti i gruppi dei compressori.

Locomotive ad aria compressa. — Si procedette pure da questo lato alla installazione di 4 piccoli compressori complementari per l'aria compressa destinata a mettere in moto le locomotive. E durante l'estate furono pure stabiliti due grandi serbatoi di metri 50 di lunghezza, per l'alimentazione delle locomotive. Essi però furono riconosciuti troppo poco solidi per una compressione d'aria a 12 od a 14 atmosfere, e perciò vennero utilizzati pei lavori del tunnel, in sostituzione dei serbatoi d'aria, che sino allora s'erano adoperati; mentre questi ultimi, che potevano reggere ad una grande pressione, furono destinati ad alimentare la locomotiva, e perciò messi in comunicazione coi cilindri dei piccoli compressori.

Il trasporto dei detriti dall'interno del tunnel, e quello dei materiali e degli utensili da introdurre nel tunnel, si effettuò nell'interno del tunnel col mezzo di una locomotiva ad aria compressa, e sul terrapieno all'infuori del tunnel col mezzo di una locomotiva a vapore.

Alla fine dell'anno la lunghezza totale delle rotaie di servizio, tanto all'interno che all'esterno del tunnel, era di 5308 metri.

Aspiratori. — L'installazione degli aspiratori dell'aria viziata fu terminata alla testata Sud verso la metà dell'anno; ma avvenne la stessa cosa che per la testata Nord, e alla fine del 1875 non erano ancora entrati in servizio.

Altri lavori esterni alla testata Sud. — La costruzione dell'acquedotto destinato a condurre le acque del Ticino era terminata al principio dell'anno, e sarebbesi potuto adoperarlo; ma la derivazione dal Ticino richiese ancora, durante tutto l'anno, grandi riparazioni e miglioramenti, soprattutto a cagione del difetto di resistenza dei canali di legno in vicinanza a valanghe di terreni e materiali smossi. Si dovette perciò rimpiazzare i tubi di legno con condotti di muratura, e costruire opere di protezione contro le valanghe e le frane.

Sul cantiere Sud fu pure costruita nel 1875 una nuova fucina per la tempera degli scalpelli, e per farne agire il mantice, si utilizzò l'acqua che usciva dal tunnel. Inoltre i fabbricati che servono da laboratori subirono varie modificazioni ed aggiunte.

Numero degli operai. — Durante il 1875 il numero medio giornaliero degli operai impiegati variò a seconda dei mesi da 1084, come in gennaio, a 1082 come in luglio; ma vi furono giorni in cui il numero giornaliero degli operai salì fino a 2167.

I lavori del tunnel considerati nel loro complesso.

— Ricorderanno i lettori che nel 1874 eransi fatte vive istanze all'imprenditore del tunnel perchè, a tenore di quanto erasi convenuto nel processo verbale della conferenza di Berna del 19 giugno 1874, ei presentasse un programma particolareggiato dell'andamento dei lavori, e come sulla fine dell'esercizio 1874 non si fosse ancora riusciti a regolare tale vertenza.

Durante il 1875 furono fatti al signor Favre premurosi e reiterati inviti per ottenere che presentasse un programma, nel quale fosse indicato in qual modo il sig. Favre intendeva di giungere a far sì che dal 1° agosto 1875 in poi non vi fosse che una distanza di 600 metri al più tra la fronte d'attacco ed il tunnel interamente scavato e rivestito ove fosse d'uopo.

Solamente al 26 marzo il sig. Favre si era deciso a sottoporre un programma dichiarando impossibile il mantenersi col tunnel compiuto a 600 metri di distanza dalla fronte d'attacco, e chiedendo 950 metri. Per altra parte il programma presentato era troppo incompleto, e le indicazioni non si accordavano con ciò che l'impresa aveva fatto od era in grado di fare; sicchè invitavasi il sig. Favre a presentare altro programma più completo.

Intanto al 1° agosto 1875 non essendosi verificata la condizione dei 600 metri di distanza del tunnel compiuto dalla fronte d'attacco, ed anzi l'intervallo essendosi ancora aumentato dal giorno della conferenza di Berna, cessarono i pagamenti degli acconti per la piccola galleria.

Solo al 25 settembre 1875 si giunse a stipulare col sig. Favre una convenzione addizionale a quella del 7 agosto 1872, nella quale è stabilito un conveniente programma destinato ad ottenere un progressivo e proporzionato avanzamento in tutte le categorie di lavori, e ad assicurare il compimento del tunnel nel tempo voluto.

La convenzione addizionale, ed altre due convenzioni speciali riflettenti alcuni altri lavori in contestazione, hanno ricevuto l'approvazione del Consiglio federale in data 26 novembre 1875. E fu pure stabilito che i pagamenti di acconti per l'escavo della galleria d'avanzamento, rimasti sospesi dal 1° agosto, sarebbero stati ripresi appenachè il sig. Favre sarebbe stato in grado di compiere il programma stabilito.

CHIMICA INDUSTRIALE

TINO ALL'IDROSOLFITO DI SODA

PER LA FISSAZIONE DELL'INDACO.

1. — L'importanza che ogni giorno, e per ogni dove va prendendo l'impiego del tino all'idrosolfito di soda in sostituzione del tino caldo a fermentazione per la fissazione dell'indaco sulle fibre tessili animali, vegetali, ma specialmente sulla lana, ci spinge a dare ai nostri lettori un'idea precisa di questo nuovo processo, ed un metodo pratico di montare il tino, quale viene con successo grandissimo impiegato nel Belgio, e si comincia ad usare in Germania: come ce lo fa sapere il *Moniteur de la teinture* e la *Fürber-Zeitung*.

Questo tino si distingue da quello finora generalmente usato per la facilità, con cui si monta, e si conserva, e per il prodotto ricchissimo che dà, e per il grande risparmio d'indaco, che con esso si ottiene (1). Le sue tinte sono brillanti, ed altrettanto solide, che quelle ottenute col tino in uso. — Esso conviene tanto là ove la produzione in bleu solido è piuttosto limitata, perchè non è più necessario un tino di grande capacità come ora si è costretti avere, e perchè si monta solo per la quantità di lana, che si vuol tingere, e solo quando si vuol tingere: quanto ove la consumazione in bleu ha una certa importanza, perchè, come vedremo, si ideò un processo, che permette in poco tempo la tintura di forti quantità di lana o di altra sostanza tessile.

Con questo nuovo processo inventato, come si sa, da Schützenberger e De Lalande (che ne hanno la patente per il Belgio e la Francia), la tintura in bleu solido, che presentava finora tante difficoltà, si riduce ad una ricetta facile e spiccia come per qualunque altro colore, ed alla portata di tutti.

Spiegheremo dapprima in che consista questo nuovo processo, e daremo dopo un metodo semplice e pratico per servirsene.

2. — L'idrosolfito di soda a contatto dell'indaco macinato lo riduce in indaco bianco, come appunto fa la fermentazione nel tino a caldo, o il solfato ferroso sul tino a freddo; nello stato cioè nel quale solo l'indaco può fissarsi sopra le sostanze tessili e cambiarsi poi in bleu, quando viene esposto all'aria.

Un guaio (ed è l'unico) in questo processo è che non trovasi, nè può trovarsi in commercio l'idrosolfito di soda, ma il tintore deve prepararselo egli stesso ogni qual volta vuol tingere in bleu.

(1) Nella tintoria di Simonis a Verviers si poté su 40 chg. d'indaco risparmiarne con questo metodo ben 12 chg. Collo stesso successo si lavorò nella tintoria di Peltzer. Ambedue queste tintorie sono grandissime e fra le prime del Belgio.

L'idrosolfito di soda non può conservarsi e cambia subito di natura, ecco perchè non si può produrre in grande quantità. Però la sua preparazione è facilissima ed ecco come può prepararsi in piccolo per prove.

Ch. Gros-Renaud ce lo descrive in un suo elaborato articolo nel *Bulletin de la Société Industrielle de Rouen*. Si introducono in un vaso chiuso di vetro dei ritagli di zinco, si versa su di essi una soluzione a 32° B di bisolfito di soda. Quest'ultimo deve avere un odore marcato di acido solforoso. Si lascia nel vaso per un'ora almeno, agitando in questo spazio di tempo tre volte. Si toglie allora il liquido che sarà di 35° B. Si versa sullo zinco, che rimane ancora nel vaso dell'acqua, la quale si toglierà quando si vorrà introdurre nuovo bisolfato di soda. Di zinco se ne scioglie 35 gr. circa per ogni chilogramma di bisolfato impiegato. Si neutralizza il liquido così ottenuto che è l'idrosolfito di soda acido con calce. Per ciò fare si mette in un vaso 350 gr. latte di calce, 200 gr. calce spenta, ed un chilogramma del liquido ottenuto. S'agita bene e si saffredda il vaso appena si riscalda. Questo preparato si può conservare qualche tempo, si trovò ancora buono dopo due giorni: per potersi conservare però deve avere una leggiera reazione alcalina. Quando si vuol impiegare si filtra tutta la massa attraverso ad una tela e si comprime il residuo. Il liquido filtrato che è l'idrosolfito cercato ha all'incirca il peso del sale impiegato, e segnerà 23° B se il bisolfito segnava 32° B e l'idrosolfito acido 35° B. Se lo si vuole conservare allo stato limpido si farà bene aggiungere un poco di latte di calce.

3. — In pratica, per le tintorie si immaginò un apparato apposto per la fabbricazione dell'idrosolfito in grande. È un tintore che da qualche tempo ha con suo grande vantaggio in attività una tintoria in bleu col nuovo metodo che, scrivendo alla *Fürber-Zeitung*, ce ne dà la descrizione ed i più minuti particolari.

Prima di tutto si mette un piccolo barile coricato in luogo piuttosto elevato nella tintoria. Esso contiene la soluzione a 30°-35° B del bisolfato di soda in acqua solforosa. Il bariletto ha al fondo un robinetto e sotto il medesimo un barile ritto munito d'un agitatore, che può essere messo in moto da un meccanismo qualunque assai semplice. Vicino al fondo ha un robinetto, e può coll'aiuto di ruote correre su d'un binario posto sopra una serie d'altri barili più grandi parimenti ritto sul suolo, per portare il suo contenuto nell'uno o nell'altro.

Nel piccolo barile coll'agitatore trovasi della polvere di zinco.

Si versa la soluzione del bisolfito nel bariletto col zinco (100 litri di soluzione e 7 chg. di zinco in polvere, e si mette in moto l'agitatore. Si forma qui in 20 minuti circa l'idrosolfito acido di soda, più una piccola parte di solfito di zinco che resta sciolto nel liquido. I barili diritti sui quali corre il binario, portano a diverse altezze dei robinetti, che servono per togliere il liquido chiaro; essi contengono latte di calce nella proporzione di una parte di calce e cinque di acqua. Si fa venire il bariletto dell'idrosolfito acido sopra ad uno di questi barili, vi si versa il liquido, si agita, lo zinco, che si era sciolto, si precipita e si forma del gesso. Col riposo precipitano le parti pesanti ed indisciolte, e resta galleggiante l'idrosolfito di soda che si toglierà aprendo successivamente i varii robinetti, solo allorchando sarà ben chiaro ed avrà una debole reazione alcalina. — La densità del liquido può variare senza inconvenienti. — In un nuovo barile, che si può scaldare col vapore a 60° c., si fa agire questa soluzione sull'indaco macinato e si ottiene così una soluzione dell'indaco assai concentrata. La riduzione si fa in questo modo: Si versa 1 chg. di indaco macinato con acqua e 40 litri di idrosolfito, si scalda a 60° circa, si aggiunge 1-2 litri latte di calce, e se abbisogna ancora un litro d'idrosolfito finchè la miscela sarà d'un bel giallo. La calce ha nella riduzione una parte importante e deve impiegarsi con precauzione.

4. — Questo è tutto quanto abbisogna per questo tino. Non vengono in scena altre sostanze. Come si vede non si parla di

montare il tino, come generalmente si intende. Si prende ora questa soluzione concentrata, e si porta nel tino che non contiene che acqua pura. Il tino ha però bisogno di una leggiera reazione alcalina appena si è introdotto l'indaco, per cui di tanto in tanto si aggiunge del latte di calce. Si conosce la mancanza della calce dal diventar nero del tino invece di rimanere d'un giallo verdastro. Se vi è troppa calce la lana si indura e l'indaco si deposita sulla lana, ma non vi si fissa; per cui lavandola con sapone, tutta la tinta scompare e diventa di nuovo bianca. Si può correggere questo difetto aggiungendo un poco d'acido.

Il tino deve avere una certa profondità (1 1/2-2 metri), si fa generalmente di legno, si scalda con un serpentino chiuso. In esso si passa la lana, od il panno, od il cotone come in un altro tino qualunque. Si torce o comprime ed allora si fa bleu in modo perfetto ed uniforme. Aggiungendo nuova soluzione concentrata si può sempre tenere in attività. Questo tino non conosce nè alcun deposito, nè alcuna malattia, non c'è pericolo che vada a male. Esso tinge egualmente bene le tinte le più chiare, come le più oscure, ed abbisogna da parte del tintore di nessuna attenzione speciale. Con esso si rende inutile la conoscenza del modo di condurre il tino come in quelli a fermentazione. Si ha il vantaggio ancora che nel tingere non si ha bisogno di campionare continuamente, perchè una data quantità di indaco ridotto concentrato, che si porta nel tino, darà sempre una tinta d'egual forza, per cui ogni tintore può farsi facilmente un campionario di una serie di *nuances* dove sa esattamente quanto indaco concentrato abbisogna per ogni singola *nuance*.

Impiegasi pure questo indaco ridotto coll'idrosolfito con grande vantaggio nella stamperia con indaco, per la facilità di fissarlo, e per la vivacità delle tinte.

Vedremmo ora volentieri che gl'industriali italiani volessero fare essi pure esperimenti in grande per introdurre nelle loro fabbriche questo nuovo processo, che porterà a loro grandi vantaggi e varrà a dimostrare la prontezza colla quale qui pure si afferrano le nuove invenzioni, perchè non si dica che lasciamo agli stranieri l'onore di precederci sempre in ogni utile innovazione. Alcuni giovani ed intraprendenti fabbricanti biellesi lavorano a questo proposito alacremente, ed il direttore della scuola professionale, è pronto colla sua solita affabilità a dare gli insegnamenti, che possono essere utili per la buona riuscita.

M. S.

BIBLIOGRAFIA

I.

Secondo Congresso degli Architetti ed Ingegneri italiani in Firenze. Atti in un volume di 734 pagine di testo, con atlante di 11 tavole. — Firenze, Tipografia della *Gazzetta d'Italia*, 1876. Prezzo L. 15.

Le tavole dell'atlante si riferiscono più specialmente ai diversi sistemi di ferrovie a cavalli, presentati dall'Ing. Mirotti e della cui memoria già abbiamo parlato; ed agli strumenti di celerimensura ideati dal prof. Porro ed esposti molto nitidamente dall'Ing. Salmoiraghi di Milano.

Il libro di testo contiene i verbali delle adunanze generali, e quelli delle sei Sezioni nelle quali il Congresso è stato diviso.

La Sezione I (*Architettura*), pubblica in appendice tre memorie. Le due prime tendono a definire le attribuzioni speciali dell'Architetto e dell'Ingegnere; la terza riguarda la conservazione ed il restauro dei monumenti architettonici.

La Sezione II (*Costruzioni civili e stradali*), contiene in appendice quattro memorie sulla costruzione e manutenzione delle strade ordinarie; la 5ª è sui casi di preferibile impiego di ponti murali, o di ponti in ferro; la 6ª sul calcolo dei momenti inflettenti di travate a più appoggi; la 7ª è quella dell'Ing. Mirotti sulle ferrovie a cavalli che i nostri lettori conoscono; l'8ª ed ultima parla dell'applicazione e dell'utilità dell'asfalto.

La Sezione III (*Idraulica fluviale*), ha in appendice 5 brevi memorie riguardanti i sistemi di difesa dei fiumi, e la questione del Tevere.

La Sezione IV (*Idraulica marittima*), in appendice ai verbali ha pubblicato una memoria sulla laguna veneta, ed un'altra sui porti antichi, in merito del sistema di moli a trafori; un riassunto delle pubblicazioni del Cialdi; ed una relazione sui lavori del nuovo porto di Licata in Sicilia.

La Sezione V (*Meccanica industriale e fisica tecnologica*), aggiunge ai verbali una proposta per alcune disposizioni di leggi sulle fabbriche industriali, e depositi insalubri o pericolosi; ed altre brevissime memorie in cui si parla dei brevetti d'invenzione.

Infine la Sezione VI (*Ingegneria applicata all'agricoltura*), aggiunge ai verbali due memorie sulla perequazione delle imposte e sulla formazione dei catastri; tutto un trattato di celerimensura dell'Ing. Salmoiraghi; alcuni cenni su di uno strumento a carriola per la misura orizzontale delle distanze; ed il riassunto di un progetto di massima per la bonificazione dell'Agro Romano.

Chiudono il volume alcune necrologie di Ingegneri iscritti al Congresso, e che mancarono ai vivi.

II.

Degli appalti, per l'avvocato MARCO VITA LEVI — volume secondo — Torino, Unione Tipografico-editrice, 1874 (Prezzo del volume L. 5).

Siamo lieti di annunziare ai nostri lettori un buon libro, di 440 pagine in ottavo, tutto destinato alla trattazione delle molteplici e complesse questioni che si riferiscono agli appalti.

Stando solo al frontispizio del libro, potrebbesi in vero supporre che nel primo volume si fosse già trattato lo stesso argomento; mentre invece ci consta che in esso il giovane autore aveva preso a trattare della *locazione d'opere* in genere; e d'altronde, chi per poco esamini il secondo volume testè venuto alla luce (che noi crediamo di merito incontestabilmente superiore al primo), non tarda a riconoscere con quale accuratezza e quale lucidità d'idee l'A. abbia svolto in ogni sua parte ed in modo completo l'argomento degli appalti, e come codesto secondo volume costituisca un'opera a sé, tanto più meritevole d'encomio, inquantochè non ci risulta che esistesse finora in Italia alcun altro lavoro di simil genere.

Le nostre leggi su questa materia sono ancora troppo poco sviluppate; e danno luogo a molti dubbi nella loro applicazione agli svariatissimi casi della pratica; epperò non può a meno che riuscire di grande utilità un'opera come questa destinata a spiegare in tutta la loro generalità le leggi medesime, a chiarire i dubbi ai quali possono dar luogo, ed a specificare i diritti e le obbligazioni di chi concede e di chi assume un appalto.

A questa bisogna rispose assai bene l'egregio avv. Levi, a cui se la severità del critico potrebbe forse appuntare la forma dello scrivere, che ci parve non del tutto corretta, niuno certo può negare che l'opera sua non appaia profondamente meditata, e chiaramente esposta in modo da essere adatta a tutte le intelligenze.

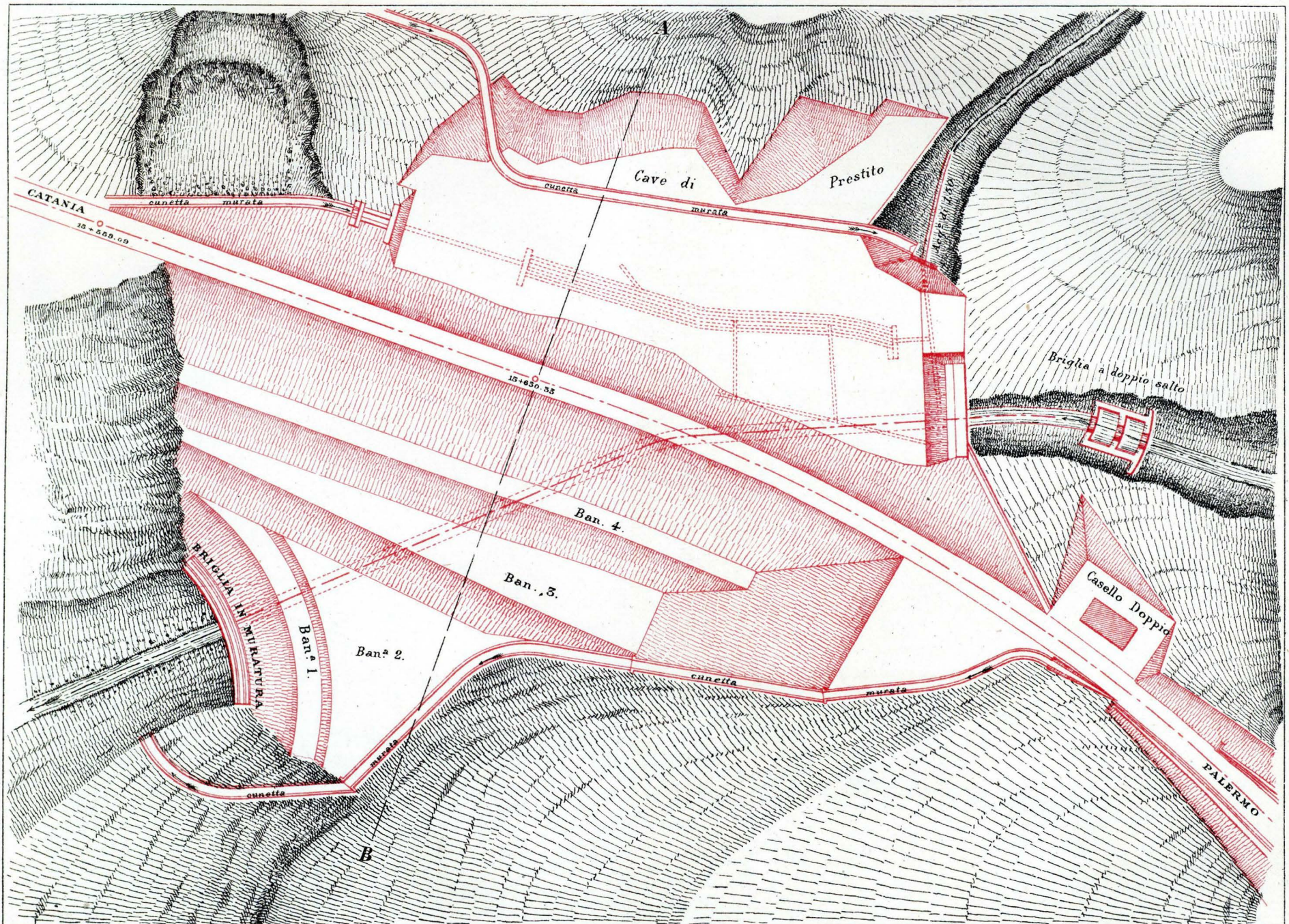
È un'opera essenzialmente giuridica, ma risulta pure dalla sua lettura che l'autore ha fatto tesoro di tutte le cognizioni tecniche necessarie a ben esaurire l'argomento.

Forse altri potrebbe desiderare minore parsimonia negli esempi e negli studi critici, per mezzo dei quali la mente del lettore, che non è avvocato, riesce molto meno affaticata. Ma l'egregio autore non avrebbe potuto a meno di trovarsi innanzi ad una grave difficoltà da superare; essendochè i casi particolari influiscono sempre, se non sulla generalità del principio, certo almeno sulla entità delle conseguenze.

Ad ogni modo noi abbiamo trovato in 440 pagine concentrate e brevemente esposte, estesissime nozioni della più diretta utilità pratica; e l'egregio autore va soprattutto lodato per avere tenuto conto anche delle leggi estere, di quelle francesi e tedesche specialmente, non che delle sentenze dei magistrati; ed infine per aver reso il suo libro di uso essenzialmente pratico, con sommarii copiosi, e con un indice alfabetico di tutti i vocaboli aventi attinenza colla materia, il quale aiuta grandemente la ricerca delle questioni.

Non tralasciarono gli editori di accrescere il pregio dell'opera con nitidi e variati caratteri su buona carta; talchè il merito estetico fa buona compagnia a quello intrinseco, ed il volume è veramente degno di essere consultato, e vuol essere letto tanto dagli ingegneri giovani e provetti, quanto dagli appaltatori, e proposto a tutte le amministrazioni alle quali spetti di fare eseguire opere di interesse pubblico o privato.

Ringraziamo particolarmente l'autore di averci fatto omaggio di questo suo prezioso lavoro.



Tip. Lit. Camilla e Bertolero

A. Morello lit

LAVORI DI CONSOLIDAMENTO ESEGUITI NEL TRONCO DI FERROVIA LEONFORTE-VILLAROSA (Linea Catania-Palermo in Sicilia)

Tav. V Planimetria dell'argine San Francesco.

Fig. 1.^a Sezione trasversale sulla AB (Vedi piano argine San Francesco)

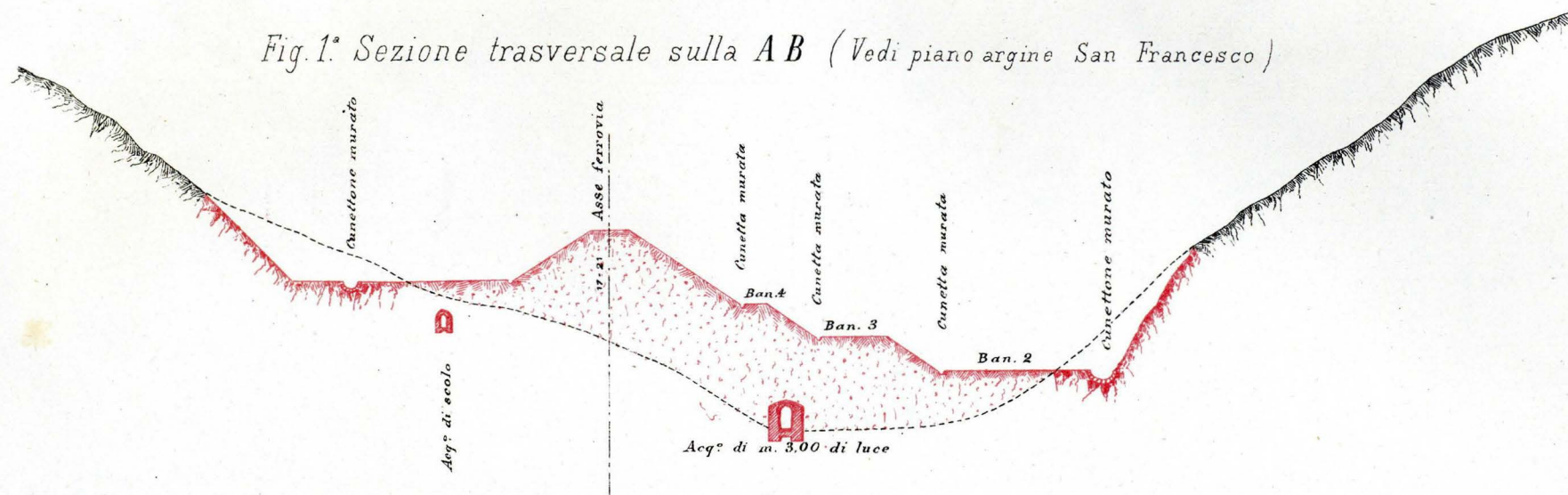


Fig. 2.^a Sezione trasversale alla ferrovia sull'argine Mangiadote

