

L'INGEGNERIA CIVILE

LE ARTI INDUSTRIALI

PERIODICO TECNICO MENSILE

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

ARCHITETTURA E COSTRUZIONI CIVILI

IL TEMPIO ISRAELITICO DI VERCELLI

del comm. G. LOCARNI.

Veggansi le Tav. XIII, XIV, XV e XVI

È stato detto che la libertà giova alle arti e che ne feconda meravigliosamente le produzioni. Se questa affermazione ha, per le arti plastiche e grafiche in genere, un fondamento di verità, che i fatti sono venuti di tratto in tratto, più o meno chiaramente, a dimostrare, essa è assolutamente ed indiscutibilmente vera per quanto concerne l'architettura, la quale, più delle altre arti sorelle, trova nei tempi di libero vivere maggiore possibilità di espandersi, più numerose occasioni di mettere logicamente a profitto gli ammaestramenti, le forme, i tipi che l'avvicinarsi delle civiltà e delle colture è venuto creando sopra la terra.

Una dimostrazione di fatto di questo nostro apprezzamento la troviamo viva e parlante in ciò che si avvera in Italia nostra, nella quale la libertà, consacrata dal suo odierno reggimento politico, avendo dato facoltà a tutte le credenze di pregare patentemente Dio a modo loro, l'architettura religiosa ha ricevuto un nuovissimo impulso, che si è venuto e va man mano manifestandosi sempre più e sempre meglio, porgendo ai nostri architetti il mezzo di variare le loro creazioni, adattandone i caratteri, lo stile, le forme all'indole della religione per la quale sono chiamati a murare nuovi templi, a costruire nuovi edifici di raccoglimento e di preghiera.

I frutti pregevolissimi di questa nuova espansione acquistata dall'architettura religiosa presso di noi, incontrandosi frequenti e stupendi anche nella nostra Torino, non crediamo occorra insistere sull'argomento; solo ci piace notare che questo movimento di espansione, vera caratteristica dell'epoca nostra, non è rimasto chiuso nella cerchia delle grandi città, ma si è manifestato con saggi non del tutto trascurabili anche in centri minori, come ne fa fede il tempio costruito per la Comunità Israelitica di Vercelli dal comm. Giuseppe Locarni, professore d'architettura in quell'Istituto di Belle Arti, tempio di cui presentiamo oggi ai lettori dell'*Ingegneria* i disegni generali nelle due tavole XIII e XIV, nonché quelli di taluni particolari nelle tavole XV e XVI, accompagnandoli con alcuni cenni illustrativi, che, per quanto non si tratti di opera nuovissima, non torneranno pur tuttavia, speriamo, loro sgraditi.

*

Il tempio israelitico di Vercelli è stato eretto nella seconda metà del precedente decennio, e venne solennemente inaugurato, or sono appunto dieci anni, il diciotto settembre 1878.

Lo stile dell'edificio si informa a quell'arte araba, che viene impropriamente designata col nome di moresca. Noi reputiamo che il chiarissimo suo autore si sia con avveduto pensiero attenuto a questo stile, perchè se è vero, come si

ritiene dai più, che l'arte araba derivi dalle arti remotissime dell'Egitto, della Siria e della Fenicia, delle quali doveva essere necessariamente sorella l'arte antichissima degli ebrei, nella assoluta mancanza di notizie intorno ai caratteri di quest'arte, è pur forza ritenere che nessun'arte le possa più da vicino rassomigliare dell'arte araba, la quale, dovendo servire ad una religione, che derivata dal mosaismo e come questo respingendo dalle sue creazioni, nel suo implacabile monoteismo, ogni anche lontana immagine della vita animale, non poteva a meno di informare quelle creazioni alle tradizioni, che forse duravano ancora, dell'arte del popolo di Dio.

Dei tre periodi in cui il Prisse d'Avennes divide l'arte degli arabi nei diligenti suoi studi, il Locarni cercò le sue ispirazioni nel terzo, che corse, secondo quel dotto indagatore, dal XIII al XV secolo, e durante il quale quell'arte, come ne attestano le moschee di El-Daher, di El-Beybarsch, di El-Nefi-Keycoun, di El-Barquoq, di Hassan e di Ibn-Kalaoun, toccò in Egitto, dalla dinastia dei mamalucchi Bakariti ai sultani ottomani, il suo apogeo.

Del come il Locarni abbia adattato questo stile all'edificio moderno, servendo ai bisogni ed alle esigenze del rito, procureremo di dare, il più brevemente possibile, esatto concetto al lettore, rimettendoci per i particolari dell'ornamentazione alle tavole diligentemente riprodotte che accompagnano questo nostro studio, le quali, meglio di qualunque nostra parola, possono darne loro una sicura idea.

*

L'edificio sorge in Vercelli sul lato orientale della via Foa, sul luogo stesso ove, fra un labirinto di antiche costruzioni venute su a casaccio, sorgeva già l'oratorio, in cui, prima che i tempi nuovi permettessero loro di pregar Dio secondo i loro riti alla faccia del sole, gli israeliti vercellesi si radunavano a compiere le cerimonie del loro culto. Questo dice le difficoltà che nell'idearlo il Locarni ha dovuto superare; difficoltà di spazio, di prospetto, di servitù, con sufficiente fortuna sormontate, ma che si riflettono in talune asimmetrie della pianta e nell'allungamento del suo asse maggiore, non rispondenti alla forma perfettamente rettangolare e quadrata, che sarebbe propria dello stile.

La facciata, a fasce orizzontali di arenaria di Saltrio a due tinte, misura dal suolo alla fastigiatura del corpo centrale un'altezza di metri 23, e presenta tra i fianchi, formati dall'arretramento della fronte dell'edificio dall'allineamento sulla via delle case fra le quali è posto, una larghezza di quasi 18 metri. Questa facciata si compone di un corpo centrale e di due laterali, meno elevati, che rispondono esternamente alla divisione in tre navate dell'ambiente interno. Le linee dello scompartimento verticale sono segnate da svelti pilieri ottagonali, coronati da cupolette cuspidali sorrette da colonnine ed arcature, secondo le esigenze dello stile. Gli scompartimenti orizzontali determinano invece tre cornici, delle quali ci occorrerà dire altrove.

Il rivestimento della facciata risvolta sui fianchi, che abbiamo detti formati dall'arretramento suo sull'allineamento

delle case fra le quali è chiusa, e finisce con due pilieri ottagonali sormontati da cupolette cuspidali, simili a quelle dei pilieri sopradetti. Questo rivestimento accessorio si arresta a mezz'altezza fra la cornice del primo e quella del secondo ordine del corpo principale della facciata, per modo che le fastigiature estreme di tutta la fronte del tempio presentano al riguardante tre piani distinti, chiusi ciascuno fra cupolette terminate a cuspide e coronati da una merlatura trilobata di elegante e fantastico effetto.

Queste le linee generali del prospetto; esaminiamone ora brevemente i particolari.

Una cancellata in ferro fuso di semplice disegno, suddivisa in grandi riquadri da fascioni rabescati e terminata da merloncini a denti di sega, limita sulla linea delle case latitanti lo spazio lasciato libero dall'arretramento della facciata.

Al di là di questa piazzetta, la quale è pavimentata con un battuto alla veneziana, le parti laterali della facciata propriamente detta si svolgono da un basamento a zoccolo e controzoccolo in sienite della Balma, mentre la parte centrale è interamente occupata da una larga scala di cinque gradini, per la quale si sale all'atrio del tempio, che s'affonda sotto tre grandi archi a sesto crescente, sorretti da colonne abbinata pure di sienite della Balma.

Le pareti di questo atrio sono divise in sette specchiature, tre delle quali formano la parete di fronte, le altre quattro quelle laterali. Nella specchiatura centrale si apre la porta maggiore del tempio, chiusa fra due finestre a vetri colorati, collocate sull'asse delle specchiature che la fiancheggiano. Le specchiature delle pareti laterali sono occupate, le due prime da due preghiere in caratteri ebraici, le altre due dalle porte per cui si sale all'organo ed ai matronei.

La decorazione a grandi nicchioni ed a rabeschi delle pareti e della volta di questo vestibolo, i capricciosi intagli dei capitelli che ne sorreggono le arcature, gli scompartimenti bizzarramente intrecciati della gran porta del tempio, che vi campeggia fregiata di sobrii rilievi in bronzo, rispondono a quella definizione che dell'arte araba ci ha lasciato il Lamennais, quando la diceva: « Un capriccio di intrecci lapidei, di delicati intagli, di frangie leggiere, di volubili » linee e di aggrovigliamenti di lacci numerosi, nei quali » l'occhio si smarrisce, ricercando una simmetria, che ad » ogni istante crede di afferrare e che gli sfugge sempre » con perpetuo e grazioso moto », definizione che del resto può, senza alcun dubbio, applicarsi all'intero edificio.

Il primo degli ordini nei quali è orizzontalmente divisa la facciata, e che è principalmente costituito da quest'atrio, si completa con due finestre aperte nei corpi laterali, le quali servono a dar luce alle scale dei matronei, e si chiude con una cornice a sottili arcature, che si intrecciano tagliandosi a sesto acuto, cornice la quale risvolta sui fianchi della piazzetta e viene a terminare sui due pilieri esterni ai quali si salda la cancellata.

Al disopra di questa cornice, la parte centrale è ornata con un grande riquadro rabescato in oro, nella cui parte mediana, fra due scritte in caratteri ebraici, campeggiano le tavole della legge, sormontate da una grande finestra circolare con invetriata a scompartimenti di cristalli colorati e rabescati, che si inquadra in un intrecciamento di fascioni e di rabeschi; mentre nei corpi laterali, in corrispondenza con quelle aperte nell'ordine sottostante, si aprono, pure in una cornice di fascioni intrecciati, due altre finestre su colonne di stile, superiormente alle quali campeggiano due rosoni a fondo cieco ad otto punte.

È all'altezza del centro della grande finestra circolare del corpo mediano che termina, con una cornice di semplici

archetti frastagliati, il rivestimento dei fianchi della piazzetta, ed è al disopra di quella stessa finestra che corre, tutta sfaccettature e pendenti di buono e largo effetto, la cornice terminale dei corpi bassi laterali della facciata, cornice che, attraversando senza soluzioni di continuità anche la sua parte centrale e più elevata, serve di base al terzo ordine che le fa corona, costituito da grandi riquadri tagliati a rabesco, con occhi in isfondo, i quali formano quasi il fregio della grande cornice di coronamento dell'edificio. Questa è foggata a nicchietti ed a pendenti sul fare di talune delle più appariscenti cornici delle moschee del Cairo, e ad essa dà singolare rilievo la merlatura trilobata, che, come abbiamo detto, corre su tutte le cornici terminali della facciata.

*

Indicate così sommariamente le varie parti dell'ortografia esterna del tempio e la loro disposizione, entriamo ad esaminarne la struttura e la decorazione interna, ripetendo ai lettori cortesi la preghiera di voler completare, interrogando le tavole annesse, la nostra necessariamente incompleta descrizione.

L'ambiente si trova diviso in tre grandi navi, delle quali la centrale misura una lunghezza di metri 36 dalla faccia interna del muro di facciata alla parete di fondo del santuario aperto nel lato frontale dell'abside; le due laterali, le quali cominciano al muro terminale dell'atrio per arrestarsi all'origine dell'abside, non ne misurano invece che 17. Le tre navi riunite rispondono in larghezza pressochè perfettamente alla larghezza della facciata.

La nave maggiore s'innalza libera dal pavimento intrecciato a fascioni policromi alle vele della volta, fantasiosamente dipinte a rabeschi, e finisce verso la parte posteriore del tempio in un'abside semidecagona, elevata di tre gradini sul piano generale dell'ambiente. Le due navi laterali invece, le quali, come si è detto, terminano all'origine dell'abside, sono divise in due piani distinti dal matroneo, che ne occupa la parte superiore.

Questo matroneo è sorretto da una serie di colonne cilindriche di aspetto grave, in vivace contrasto coi capitelli finamente intagliati su due tipi distinti, i quali ricordano, pure nel loro carattere tutto orientale, l'influenza dell'arte bizantina, al cui contatto prese, secondo le convinzioni degli studiosi, forma e concetto l'ultima arte degli arabi conquistatori. Su questi capitelli s'appoggiano gli archi a sesto crescente, sui quali insta il davanzale del matroneo, suddiviso in tre parti ineguali dai pilastri che s'alzano a sostenere le vele della volta ed il bacino centrale della grande navata; pilastri ai quali, come ai pilastri fra cui è posto l'atrio ed a quelli che formano i fianchi dell'abside, sono addossate le semicolonne su cui si appoggia il piede degli archi estremi di ciascuna serie.

Sovra questi archi corre una cornice, la quale determina la linea di divisione dei due ordini interni e che ricorda nelle sue forme la corrispondente cornice esterna, ma che è resa però più appariscente dai fantastici rilievi che le danno gli smalti delle faccette e gli ori dei contorni.

Dal piano di questa cornice si slanciano i quattro pilastri della cupola, svelti così, malgrado l'ingrossamento prodotto dalle semicolonne addossate che sorreggono i grandi archi superiori delle navate, da parere piuttosto capricci decorativi che non veri, saldi e capitali sostegni di tutto quell'incrociarsi d'archi crescenti e di volte spiegate a vela che costituiscono il cielo dell'ambiente; svelti così da permettere che, per un effetto ottico comune, chi, dopo aver guardato a destra ed a sinistra le gallerie frastagliate che formano gli archi sottoposti al matroneo, si volge a guardare la parte superiore dell'edificio, possa, come se

essi non fossero, comprendere in un tratto tutta l'ampiezza del vasto ambiente, per modo che le tre navi del primo ordine si fondono al disopra di questo in un unico vaso, nel cui centro si elevano a reggere il bacino centrale i quattro fantastici pilieri dei quali abbiamo discorso.

Anche i due pilieri terminali dell'atrio s'alzano fino alle imposte dei grandi archi della volta, e più robusti e più complessi formano nella parte anteriore del tempio uno speciale scompartimento, nel quale immettono le scale dei matronei e che contiene la cantoria e l'organo.

Il tempio riceve abbondante la luce da tre grandi finestroni circolari, chiusi con cristalli colorati e rabescati, di cui quello della parete di fondo si apre, come abbiamo veduto, sul mezzo della facciata; i due laterali corrispondono allo spazio interposto fra i pilieri del bacino. A terreno, in corrispondenza di ciascuno dei sei archi laterali che sorreggono il matroneo, si aprono nelle due pareti del tempio altrettante finestre ad arco crescente; ai due archi mediani corrispondono invece due porte secondarie. Non tutte dodici queste finestre terrene sono però realmente aperte, avvenne taluna di esse si addossò a parti interne dell'edificio.

In alto, oltre alle tre finestre circolari ed alle due finestre aperte nella facciata lateralmente alla gran rosa centrale, si aprono, a fianco dei rosoni laterali, altre quattro grandi finestre, decorate con larghe fascie in rilievo e con colonnine a capitelli dorati, sorreggenti l'arco rialzato, che ne determina il contorno superiore, e nel mezzo del bacino centrale campeggia un lucernario foggiate come una grande stella traforata a rabeschi chiusi con cristalli policromi.

Nell'abside la luce entra da alte finestre, le quali in entrambi i piani campeggiano nel centro di ciascuna delle faccie del semidecagono, salvo che nel lato centrale a terreno, in cui, sormontata dalle tavole della legge, inquadrata in un'incorniciatura riccamente intagliata nel marmo a sfondi dorati, e rialzata ancora di un gradino sul piano dell'abside stessa, si apre la porta del santuario.

Tutto questo insieme è stato fantasiosamente dipinto dal pennello del signor Carlo Costa, un artista vercellese quanto modesto valente, nel quale il comm. Locarni ha trovato un collaboratore, il quale, internandosi nel suo pensiero, ha con squisitezza di gusto compiuta l'opera dell'architetto, smaltando sobriamente a colori vivaci, lumezzati con parche ed opportune dorature avvedutamente disposte, i pendenti, le facciuzze, i ghirigori, le fantasie delle cornici e dei capitelli. E su tutto questo insieme piove, temperata e corretta da fortunate combinazioni di vetri a colori vivaci e chiarissimi, abbondante la luce, che cadendo sugli oggetti, guizzando sui marmi, riflettendosi nelle dorature dei capitelli, affondandosi nei frastagli e nelle innicchiature delle cornici, rileva e dà risalto ai contorni, fondendo le diverse parti del simpatico edificio in un tutto pieno di eleganza e d'armonia.

Nè questo vuolsi pretermettere, che questa armonia vive e s'appalesa non solamente in tutte le parti dell'edificio propriamente detto, non solamente negli accessori principali, come sarebbero le porte in bronzo del santuario a rilievi simbolici e la grande balaustrata dell'abside, ma dura e si mostra negli accessori meno importanti, nelle suppellettili più modeste, le quali tutte, come i candelabri a sette fiamme, fusi sul modello minutamente descritto nell'Esodo, che posati sui davanzali dei matronei e della cantoria servono ad illuminare la parte superiore dell'aula, come le lampade a bacino che penzolano dagli archi delle gallerie laterali, come i due candelabri monumentali e le lampade d'argento sospese in giro all'abside, che illuminano di quasi duecento fiamme l'ingresso del santuario, come il pergamo, come i mobili, sono stati studiati dal Locarni

nelle loro linee generali e nel loro carattere ornamentale, in modo da formare con l'edificio un tutto inscindibile, riflesso di quell'Oriente nel quale egli ha cercate le sue ispirazioni.

Queste ispirazioni egli ha concretate nell'edificio che abbiamo partitamente descritto, e nel quale, a senso nostro, vibra potente un'eco di quella religione per la quale ogni più minuto utensile e la sua forma stessa sono una prescrizione della Divinità, che vi nascondeva un simbolo della sua potenza, un segno della sua volontà; fine ultimo e vera ragione artistica della architettura, la quale è stata chiamata da un poeta pensatore: « il vero gran libro dell'umanità, » espressione principale delle civiltà nei diversi stadi del loro svolgimento ».

*

Aggiungiamo alcuni dati numerici sulla vastità e sul costo dell'edificio, riproducendoli da un nostro articolo pubblicato nell'opera: *L'Ingegneria, le Arti, le Industrie, Rivista tecnica dell'Esposizione generale italiana di Torino nel 1884*, a pag. 332:

« La pianta del tempio, nel senso della maggior lunghezza compreso l'atrio e l'abside, misura circa m. 26; ne misura 18 nel senso della maggior larghezza; e l'altezza media della sua massa volumetrica è circa di 18 metri.

« Il costo della costruzione raggiunse lire 350,000, pari a un prezzo unitario di circa lire 30 ragguagliato ad ogni metro cubo del volume di fabbrica; includendo anche il costo della espropriazione del terreno e quello dell'arredamento si raggiunse la spesa di circa mezzo milione corrispondente a un prezzo di circa lire 42 ragguagliato pure ad ogni metro cubo di fabbrica come sopra.

« Reso il dovuto merito ai promotori, agli oblatori ed alla Congregazione israelitica, che diedero a Vercelli questa splendida opera d'arte che potrebbe formare il decoro e il vanto di una capitale, insieme all'architetto ed al pittore Carlo Costa, che come s'è detto più sopra, ha saputo così bene armonizzare l'opera sua con quella dell'architetto e colle esigenze dello stile; bisogna ancora ricordare: lo scultore Ercole Villa che modellò i bronzi della porta, il signor Ernesto Lose che disegnò tutti i particolari sotto la guida del Locarni; i fratelli Bona di Vercelli che fecero le opere di muratura; i signori Loro e Piattini di Torino che fecero gli stucchi; l'officina dello stesso comm. Locarni che fece la cancellata, le intelaiature metalliche delle finestre e le fondite in ghisa; Michele Fornari, vercellese, che lavorò i vetri colorati ».

C. C.

COSTRUZIONI FERROVIARIE

DETERMINAZIONE DELLA MASSIMA PENDENZA DA Darsi ALLE FERROVIE NELL'INTERNO DELLE GALLERIE.

Alcuni nostri colleghi avendo espresso alla Direzione di questo periodico il desiderio di vedere completato l'articolo su questo argomento da noi pubblicato a pag. 140 di questo periodico, colla riproduzione della memoria che l'egregio ingegnere L. Conti-Vecchi pubblicava in proposito nel *Giornale del Genio Civile*, anno 1880, accondiscendiamo molto volentieri a tale desiderio riassumendo ne' suoi punti essenziali la memoria stessa.

Enumerate le cause per le quali nei sotterranei si verifica che le rotaie non offrono mai la stessa *aderenza* che all'aria libera, l'ingegnere Conti-Vecchi dimostra anzitutto la convenienza di diminuire la pendenza là ove la aderenza ordinaria viene a mancare, poichè è troppo evidente che facendo

diversamente, si obbligherebbe l'esercizio a limitare il carico dei treni, proporzionandolo non già al peso che la locomotiva potrebbe rimorchiare lungo la maggior parte della via, ma a quello, assai minore, che essa può rimorchiare nei tratti di gallerie con forti pendenze.

Il precetto non è nuovo, ma non perciò sarà inutile ricordarlo autorevolmente colle parole stesse con cui lo ha ricordato il *Couche* nel classico suo libro:

« Sous peine de créer à l'exploitation de sérieuses difficultés, ou de n'utiliser qu'incomplètement la puissance des machines, il ne faut pas admettre dans les souterrains d'une certaine longueur des rampes aussi fortes qu'à ciel ouvert ».

Non è qui il caso di ripetere che questa norma pur così semplice è stata dimenticata nella costruzione di importanti arterie, segnatamente in Italia, essendosi nell'articolo precedente enumerati parecchi di simili casi. Ma riconosciuta la necessità di diminuire la pendenza nei *tunnels* rispetto a quella massima degli altri tratti della linea allo scoperto, è cosa essenziale saper determinare quale debba essere tale diminuzione.

*

Tutti i trattati accennano alla diminuzione del coefficiente d'attrito nei sotterranei, ma vi accennano vagamente e non danno in proposito regola alcuna o dati abbastanza precisi.

Il *Goschler*, nel suo pregevole libro: *L'entretien et l'exploitation des chemins de fer* (2^a edizione, 1871), rimanda a questo proposito il lettore ad una sua memoria: *Sur les chemins de fer suisses*, nella quale riferendosi ad una nota dell'ingegnere Koller, del *Central Suisse*, asserisce poco esattamente che le macchine nei *tunnels* umidi incontrano una resistenza alla trazione che è di un quarto superiore a quella incontrata a cielo scoperto.

Ora la nota dell'ingegnere Koller è così concepita:

« D'après les renseignements pris aux chemins de fer piémontais, les difficultés offertes à la traction par un tunnel en rampe, succédant à une même rampe en plein air, sont augmentées de 25 par 100, par suite de l'humidité grasse que produisent les brouillards au voisinage de la mer (?): ainsi une rampe de 35 mm. pour mètre en plein air, n'est pas plus difficile à graver, qu'un tunnel ayant 27 mm. pour mètre d'inclinaison ».

Anche il *Perdonnet*, *Traité des chemins de fer*, 3^a edizione, pag. 152, cita l'esempio della ferrovia dei Giovi.

Onde si vede che l'esperienza della trazione sulla linea dei Giovi è l'unica fonte a cui gl'ingegneri, anche stranieri, hanno attinto la regola empirica su riferita.

Lo stesso *Couche*, così preciso e minuto calcolatore in ogni questione anche piccola, sorvolò su codesto argomento, che a molti potrebbe far comodo di vedere sviluppato.

*

Il Conti-Vecchi, nella memoria che stiamo riassumendo, si propose di trovare « una regola la quale presenti quella esattezza che la pratica anche la più esigente può desiderare » e lo ha fatto nel seguente modo:

Dicasi: i la pendenza per metro dei tratti a cielo scoperto in base alla quale vuol essere determinato il carico dei treni, pendenza che non è sempre la massima, a meno che questa non si estenda su lunghe livellette;

i' la pendenza massima da ammettersi in galleria;

r la resistenza alla trazione in piano orizzontale riferita al chilogramma di peso;

Q il peso del treno, locomotiva compresa.

La resistenza totale alla trazione sui tratti di pendenza i , sarà:

$$(i + r) Q.$$

Sia ora: P il peso aderente della locomotiva;

f il coefficiente di attrito fra i cerchioni delle ruote e le rotaie;

è evidente che lo sforzo di trazione F dovrà in ogni caso essere:

$$F \leq fP$$

e se il valore del coefficiente d'attrito diviene $f' < f$, lo sforzo di trazione potrà tutto al più essere uguale a

$$f'P < fP.$$

Epperò, per vincere la resistenza alla trazione sui tratti di pendenza i , si può disporre al massimo della forza:

$$fP = (i + r) Q$$

mentre nei sotterranei si avrebbe tutt'al più:

$$f'P = (i' + r) Q.$$

Volendo che i' sia tale che senza cambiare il peso di aderenza P , possa ancora rimanere lo stesso il carico rimorchiato Q del treno, basterà scrivere il rapporto:

$$\frac{f}{f'} = \frac{i + r}{i' + r}$$

da cui ricavasi:

$$i' = \frac{f'}{f} i - \frac{f - f'}{f} r \quad (1)$$

Questa espressione, che somministrerebbe il cennato valore della pendenza i' per i tratti in sotterraneo, essendo nota la pendenza all'esterno, i coefficienti d'attrito e la resistenza specifica alla trazione in piano orizzontale, mostrerebbe anzitutto che non ha ragione d'essere una regola empirica, come quella da principio citata, di ridurre di un tanto per cento la pendenza all'esterno per avere il valore massimo da darsi alla pendenza in sotterraneo.

Ma ove si noti che nell'equazione (1) il coefficiente di resistenza r è stato ritenuto lo stesso tanto allo scoperto che in galleria, mentre a rigore non è; ed ove si noti che nei *tunnels* si incontra una maggior resistenza opposta dall'aria al moto del treno in lungo tubo, è troppo evidente che il voler tener conto di tutte queste circostanze all'esterno ed all'interno ci condurrebbe ancora ad una ulteriore riduzione della pendenza i' .

Il valore di r , dedotto sperimentalmente, vien fatto dipendere soprattutto dalla velocità della corsa. E poichè il calcolo della riduzione della pendenza nei sotterranei vuol essere fatto prendendo a studiare di preferenza le condizioni dei treni-merci, che sono quelli per i quali più spesso occorre un grande sforzo aderente, così l'ingegnere Conti-Vecchi ritiene come dato della pratica che i treni-merci hanno la velocità di 30 chilometri l'ora su tratti orizzontali, di 18 a 20 chilometri su pendenza del 25 per mille e di 15 chilometri su pendenze del 30 al 35 per mille. E quindi ritiene la velocità V espressa in chilometri e legata alla pendenza da una relazione empirica:

$$V = 30 - 450 i \quad (2)$$

Per stabilire il valore di r l'ingegnere Conti-Vecchi ricorda anzitutto le notissime esperienze istituite sulle ferrovie dell'Est in Francia; è noto che i risultati di quelle esperienze si compendiano per treni-merci nelle due espressioni seguenti:

$$r' = 1.65 + 0.05 V \text{ (lubrificazione ad olio)}$$

$$r' = 2.30 + 0.05 V \text{ (lubrificazione a grasso)}$$

in cui r' rappresenta la resistenza alla trazione per tonnellata di carico. Soggiunge che le ferrovie dell'Alta Italia per treni-merci seguono la formula:

$$r' = 2 + 0,08 V$$

i cui risultati fino a velocità di 30 chilometri l'ora differiscono ben poco da quelli della seconda delle espressioni precedenti. Riferendo quest'espressione al chilogramma di peso anziché alla tonnellata, si ha dunque:

$$r = 0.002 + 0.0008 V \quad (3)$$

e ponendo per V il valore dato dalla (2) si ottiene:

$$r = 0.0044 - 0.036 i \quad (4)$$

Sostituendo nella espressione (1) questo valore di r , si ha:

$$i' = \left(0.036 + 0.964 \frac{f'}{f} \right) i - 0.0044 \left(1 - \frac{f'}{f} \right) \quad (5)$$

che è l'espressione data dall'ingegnere Conti-Vecchi per calcolare la pendenza massima nei sotterranei in funzione della pendenza massima esterna.

Nelle surriferite formole può ancora occorrere di dover tener calcolo dell'aumento di resistenza alla trazione quando la linea oltre all'essere in pendenza si trovi in curva; in tal caso dicendo ρ la resistenza per ogni chilogr. di carico prodotta dalla curva che è sul tratto esterno, e ρ' quella analoga prodotta dalla curva in galleria, a vece di i' e di i basterebbe scrivere $i' + \rho'$ ed $i + \rho$.

In quanto ai valori numerici da darsi a ρ' e ρ l'ing. Conti-Vecchi seguendo i dati sperimentali dell'ingegnere tedesco Bödeker ritiene quelli che abbiamo riportato nell'articolo precedente (a pag. 141 di questo periodico).

E così pure in quanto ai valori che può assumere nei diversi casi il rapporto $\frac{f'}{f}$, abbiamo riportato nello stesso articolo i dati sperimentali che si trovarono su diverse linee e località conosciute, e che hanno servito di base alla tabella da noi compilata e riportata a pag. 141.

Ad esaurire l'argomento preso a trattare il signor Conti-Vecchi nella sua memoria esaminò i mezzi di cui dispone la trazione per attenuare l'inconveniente di una eccessiva pendenza in galleria, non foss'altro che per far vedere in quali angusti limiti sia ristretta la loro influenza.

L'impiego di sabbia per aumentare l'aderenza è sempre un aiuto, non un rimedio; e d'altronde occorre servirsene sulle forti pendenze tanto dentro che fuori delle gallerie, onde in generale non può essere il caso di farvi sopra ulteriore assegnamento.

L'espedito di entrare in galleria colla massima velocità possibile, per lasciarla diminuire a poco a poco fino ad uscire all'aperto dall'altra parte colla minima velocità compatibile colle condizioni della macchina e della via, è un espedito che può diventare assai sensibile per i piccoli *tunnels*, e che un buon macchinista non deve mai trascurare. Trattasi di immagazzinare forza viva nel treno all'esterno per consumarla in galleria in soprappiù del lavoro che in questa è possibile alla macchina di sviluppare. Naturalmente il carico del treno deve essere regolato in modo che all'esterno sia possibile l'aumento di velocità che si vuole raggiungere; inoltre la diminuzione di velocità all'interno non dev'essere tale da prolungare di troppo la traversata del tunnel, e da rendere all'uscita soverchiamente difficile al treno di ripigliare la sua velocità normale; in generale la minima velocità vuol essere quella di 15 a 12 chilometri l'ora. Ad ogni modo se il guadagno può essere qualcheda da non trascurarsi per i piccoli *tunnels*, l'inconveniente e la perdita causata dal manco di aderenza riescono tanto meno attenuati quanto è più lunga la galleria da attraversare.

Onde si conchiude che all'inconveniente della diminuzione di aderenza nei sotterranei non si può utilmente rimediare se non assegnando alla via, in quei tratti, una minore pendenza in relazione al rapporto presumibile fra i coefficienti di attrito all'interno delle gallerie ed allo scoperto.

P. L.

INDUSTRIE TESSILI

L'ORTICA DELLA CHINA COLTIVATA NELL'ORTO SPERIMENTALE DELLA R. ACCADEMIA D'AGRICOLTURA DI TORINO

I. — Risultati della coltivazione (1).

« . . . Fra le piante per esperimento coltivate nel nuovo Orto, sono pure da notare due specie delle così dette Ramié — *Urtica nivea* ed *U. candicans* — alle quali avrei anche

(1) Dalla Relazione intorno alle coltivazioni per l'anno 1886 del prof. Marcellino Roda, direttore dell'Orto sperimentale (*Annali della R. Accademia di Agricoltura*, vol. xxx, 1887).

desiderato aggiungere l'*ortica di Giava*, *Urtica tenacissima*, ma non mi fu possibile avere della semente. La coltivazione delle ortiche tessili non è punto nuova per l'Italia; queste piante sono conosciute da noi da ben oltre un mezzo secolo, ma le difficoltà incontrate per la stigliatura, impedirono finora la loro diffusione; tutti sanno come i Chinesi ritraggono dalla fibra delle ortiche dei tessuti della più grande solidità e finezza, in Francia ed in Inghilterra si tentarono molti mezzi per separare le preziose fibre dai loro fusti, ma questi riuscirono tutti impraticabili, perchè gli uni troppo costosi non potendo effettuarsi come nella China, nelle isole Malesi, ove questo lavoro si fa a mano, distaccando pazientemente le fibre dai loro fusti dopo una certa stagionatura, mentre che da noi questo lavoro diverrebbe troppo costoso pel maggior prezzo della mano d'opera; la macerazione come si usa per la canapa, per il lino, si rilevò in primo luogo impraticabile per i miasmi pestilenziali che vi si sviluppano, e secondariamente perchè si riconobbe che una tale operazione deteriorava la fibra; la gramolatura operata sui fusti secchi si riconobbe altresì che non poteva aver luogo nelle diverse stagioni dell'anno perchè il raccolto dei fusti facendosi tre volte all'anno, l'ultimo andava quasi del tutto perduto perchè mancante di quel grado di stagionatura voluto. Queste principali ragioni pare abbiano inceppata finora la cultura delle ortiche tessili su grande scala, malgrado che il Governo delle Indie avesse bandito un premio di 125 mila franchi (cinque mila lire sterline) per la migliore macchina od il miglior processo per utilizzare allo stato verde i fusti delle ortiche tessili (Ramié).

« Il problema è ora risolto (scrive il signor Lefèvre); i » fusti delle Ramié appena raccolti vengono collocati in vasi » chiusi, ed anche in casse di legno e sottoposti all'azione » del vapore o dell'aria calda; in capo a pochi minuti la » parte legnosa interna si separa facilmente dallo strato corticale, il quale, in questo caso, conserva tutte le fibre utilizzabili, senza ritenere alcun avanzo legnoso, come dall'altro canto nessuna particella fibrosa rimane attaccata alla parte legnosa ».

Questa scoperta, dovuta al signor Rouvier, antico allievo della Scuola Politecnica di Parigi, venne completata dal signor Frémy, il quale trovò il mezzo di liberare le striscie di corteccia da quella specie di cemento che le mantiene riunite, e per conseguenza d'isolare, sgommare e bianchire le fibre delle ortiche in modo da ottenerle in tutta la loro lunghezza con tutta la loro solidità e lucidezza, adatte perciò ad essere trasformate in eleganti tele per tavola e per il corpo, in magnifiche stoffe per vestiti e mobili. Le due specie di ortiche summentovate, seminate nel nuovo Orto per esperimento, prosperarono abbastanza regolarmente; ma per decidere sulla convenienza o meno della loro coltura da noi, era d'uopo provare fino a che punto queste piante perenni possono reggere ai rigori dei nostri inverni. Ora da questo lato sono ben lieto di comunicare ai miei onorevoli Colleghi che le ortiche piantate in due piccole aiuole passarono incolumi, senza ripari di sorta, l'ora scorso inverno (che, per vero dire, fu uno dei più lunghi e rigidi), cosicchè quest'estate spero fare due o tre raccolti dei preziosi fusti, di cui qualcuno dei nostri Colleghi vorrà incaricarsi della relativa stigliatura ».

II. — Ricerche del prof. Vincenzo Fino (1).

La nostra Accademia varie volte ebbe ad occuparsi della fibra tessile che si può ricavare dalle urticacee, e questo anno il comm. Marcellino Roda, nei saggi di coltivazione fatti nell'Orto sperimentale affidato alla sua valente direzione, volle comprendere molto opportunamente quelli di due varietà d'ortica della China, cioè l'argentea e la bianca.

Egli ebbe già occasione di riferire su quest'argomento all'Accademia, e poichè una parte del prodotto l'affidò a me per farne oggetto di studio, credo bene dare un cenno delle ricerche da me fatte e delle risultanze ottenute.

Tenuto conto della poca quantità di materia prima che aveva a mia disposizione, io non mi occupai di ricercare il

(1) Memoria letta ed approvata nell'adunanza del 29 dicembre 1887.

modo migliore di separare la parte fibrosa dalle rimanenti parti della pianta. Tale problema è risolto nella Cina da tempo antichissimo, e pare risolto anche in Europa ed in America. Ricorderò solo a questo proposito, che l'anno scorso il Frémy, in una sua comunicazione alla Accademia delle Scienze di Parigi, presentò dei bellissimi campioni di ramie (con questo nome generico si comprendono, come è noto, diverse varietà d'ortiche della Cina), ottenuti decorricato, con un suo processo chimico applicato, pare con successo, in uno stabilimento presso Rouen. Nei *Comptes-rendus* non è descritto tale processo; l'autore fa solo emergere il grande vantaggio che la Francia può ricavare da tale fibra tessile.

Gli steli delle due varietà erano in media alti un metro. La varietà argentea mi diede il 9 per 0/0 di rendita in fibra grezza verde, la varietà bianca mi diede il 7 per 0/0. Quest'ultima era più tenace e lunga, e più facilmente distaccabile dalla parte legnosa interna della precedente.

Io effettuai la separazione della parte fibrosa come meglio potei meccanicamente, aiutandomi successivamente mediante cottura in acqua ed in liscivia sodica per togliere la pellicola che riveste la parte fibrosa, la quale è talora tenacemente aderente.

La fibra così ottenuta la sottoposi ancora ad un trattamento prolungato con liscivia sodica a caldo per togliere la maggior parte delle sostanze incrostanti pectiche, e col prodotto ottenuto mi proposi di tentare diversi metodi d'imbiancamento, ed inoltre constatare quale attitudine questa fibra presenta alla tintura.

Nello stadio in cui aveva il prodotto, le singole fibre erano ancora legate a fasci; esso non potrebbe adoperarsi tal quale alla filatura e tessitura. Nell'industria si sottopone ancora ad un trattamento speciale, indipendente dall'imbiancamento. Io invece procedetti senz'altro ai saggi d'imbiancamento.

L'esame microscopico ci svela poca differenza di struttura nella fibra delle due varietà. Essa è cilindrica, senza filamenti. Allo stato grezzo si presenta circondata da materie incrostanti, ed è quasi opaca. Il trattamento con acqua calda la rende già discretamente trasparente, ma essa si presenta ancora colorata in bruno. Dopo il trattamento colla liscivia sodica, la fibra appare più netta e meno colorata. Finalmente, imbiancata è perfettamente trasparente ed incolore.

Imbiancamento col cloro. — Adoperai dapprima una soluzione acquosa limpida di ipoclorito calcico, ponendomi nelle condizioni ordinarie per imbiancare il cotone. Ottenni una parziale decolorazione, ma per contro la fibra risultò colorata in giallo. Ripetei il saggio con ipoclorito di magnesio alternato con bagno di acido cloridrico e successiva cottura con soda caustica, e riuscii senza difficoltà ad ottenere un buon imbiancamento. L'ostacolo maggiore è precisamente l'epidermide colorata che non aveva potuto totalmente staccare. Il cloro è infatti usato nell'imbiancamento di tale fibra, ed è certamente il mezzo più economico.

Coll'acido solforoso. — Impiegai l'acido solforoso in soluzione satura a freddo; anche con durata prolungata non riuscii che ad un parziale imbiancamento. Forse coi bisolfiti e acido cloridrico a caldo ed a pressione superiore all'ordinaria si potrà arrivare ad un miglior risultato. Mi propongo di fare delle ulteriori ricerche in questo senso.

Col permanganato potassico a caldo e successivo trattamento con acido solforoso ottenni un completo imbiancamento. Industrialmente si potrebbe sostituire il permanganato sodico, meno costoso. Conviene però operare con molta cura, perchè un'azione troppo prolungata del permanganato attacca la fibra, diminuendone la tenacità.

Coll'acqua ossigenata debole in soluzione leggermente alcalina a caldo, giunsi ad un egual risultato. Per ottenere lo scopo, sono necessari almeno due trattamenti. Anche questo processo potrebbe forse essere applicato, essendo ora l'acqua ossigenata un prodotto che si prepara in grande ed a prezzo accessibile per l'imbiancamento del *tussah* e della lana.

L'antico metodo d'imbiancamento sul prato sarà probabilmente anche applicato pei tessuti fatti colle ramie, ma nulla di positivo è a mia cognizione.

Adolfo Renard, nel suo *Traité des matières colorantes*, dice che la ramie non possiede per sé alcuna affinità per le materie coloranti, che essa si comporta sotto questo rapporto come il cotone. Io ignoro su quale varietà di ortica il Renard abbia operato. I saggi di tintura che ho l'onore di presentare all'Accademia, fatti di confronto appunto col cotone, non confermerebbero l'asserzione del distinto tecnologo sopra nominato; invece, secondo me, dimostrano che l'ortica argentea, sulla quale furono fatti, ha molto maggior attitudine a tingersi del cotone. Non ho potuto operare colla varietà bianca, perchè non ne aveva una quantità sufficiente al bisogno.

Io non tinsi nè con materie coloranti minerali, nè con materie d'origine vegetale, bensì con soli colori organici artificiali, e fra questi scelsi alcuni fra i principali. La tintura fu fatta contemporaneamente nello stesso bagno e nelle identiche condizioni.

Ecco i risultati ottenuti.

Rosso Congo. — La materia colorante appartiene alla classe dei corpi tetrazoici, ed è anche impropriamente chiamata in commercio *rosso turco*. Esso è impiegato da qualche anno in tintura. Questa sostanza tinge direttamente il cotone non mordenzato; basta introdurre nel bagno un po' di sapone od altro sale a reazione alcalina. Operai a caldo. Il cotone è tinto meno intensamente dell'ortica.

Benzo-porporina. — Altra sostanza colorante rossa tetrazoica di recente introdotta in commercio, più pregevole della prima per maggior stabilità. Tinsi allo stesso modo sostituendo al sapone il fosfato sodico. Anche qui risultato in favore dell'ortica.

Bleu metilene. — Colore introdotto anch'esso da poco tempo nella tintura. Tinge il cotone, a condizione che esso sia precedentemente ingallato, cioè mordenzato con tannino. Orbene, l'ortica si è tinta benissimo, senza bisogno di tale preparazione. Questo fatto mi pare abbastanza notevole.

Fosfina. — È un giallo d'anilina bellissimo, ma molto costoso. Anche questo, senza aggiunta di alcuna sostanza al bagno, tinge più intensamente l'ortica che non il cotone.

Verde metile. — Qui dovetti innalare non solo il cotone, ma ancora l'ortica. Coll'aggiunta di un po' d'acido picrico al bagno, ottenni una tinta più cupa e più bella che non col cotone.

Violetto Hoffmann. — Senza mordenzatura, a freddo, con solo avvivaggio all'acido acetico; anche in questo caso l'ortica si tinge meglio del cotone.

Questi saggi mi paiono sufficienti a dedurre che l'ortica della Cina, o ramie, presenta in generale una maggiore attitudine alla tintura in confronto al cotone, e questo vantaggio non è di poca importanza sotto il punto di vista industriale.

Da quanto precede risulta che la fibra dell'ortica argentea e dell'ortica bianca non presentano difficoltà serie nell'imbiancamento se prima sono state bene isolate. L'attitudine a tingersi della prima è maggiore che nel cotone. Se poi si pensa a tutti gli altri pregi che presenta tal sorta di fibra, in ispecie la sua grande tenacità e lucentezza, apparirà come debba essere presa in seria considerazione anche da noi in Italia la coltivazione dell'ortica, o per lo meno la lavorazione industriale della fibra grezza proveniente dalla Cina o dalle Indie.

Il Frémy si ripromette che la ramie abbia a diventare il cotone francese, ed invita i coltivatori a tentarne in grande la coltura, ed i filatori, conservandole la lucentezza setacea, ad impiegarla come succedanea della seta.

Sembra che nei dintorni d'Avignone e nell'Algeria vada infatti estendendosi la sua coltura. La Spagna ed il Portogallo se ne occupano seriamente. In America e nell'Egitto si fa altrettanto. La Cina, dieci anni sono, esportava annualmente dai suoi porti circa 3,500,000 chilogrammi di fibra grezza. Essa è lavorata specialmente in Inghilterra, Germania e Francia. In Italia, dal principio di questo secolo, non vanno facendosi che di tanto in tanto colture in orti botanici. Sarebbe da desiderarsi di veder far qualche cosa sul serio. Le molte prove fatte in diverse provincie ci assicurano che il nostro clima ed il nostro suolo sono propizi alla coltura delle urticacee tessili.

Qualcuno potrebbe obiettare che si andrebbe incontro forse a disillusioni, come avvenne per la coltura delle barbabetole. Per le barbabetole si cadeva nel circolo vizioso di coltivarle in grande quando fossero esistite delle fabbriche per estrarre lo zucchero, e per altra parte era necessario per l'impianto di stabilimento essere assicurati di poter fare assegno sopra una estesa coltivazione e sopra un buon prodotto. La crisi avvenuta nella fabbricazione degli zuccheri aumentò le difficoltà, e più nulla si fece. Qui il caso è diverso. Il rischio si riduce ad una sola annata. Non è necessario per ora che esistano da noi delle filature di questa fibra per coltivarne la pianta. Tutto si riduce ad estrarre la fibra grezza, e ciò si può effettuare sul sito di produzione appena fatta la raccolta; se il prodotto non si lavora in paese, si potrà spedire all'estero, là dove già esistono degli stabilimenti per questa lavorazione. Contemporaneamente gl'industriali potranno, in mancanza di fibra ottenuta da nostre coltivazioni, cercare di lavorare quella che arriva nei porti europei dalle Indie e dalla China. Tutto sta nel constatare se la lavorazione della ramie sarà più remunerativa che quella del lino, della canapa, e se potrà affrontare la concorrenza del cotone.

La questione oramai è matura: non conviene perder tempo. Io credo che l'Accademia nostra farebbe cosa ottima di propugnarne la coltura in Italia.

INDUSTRIE METALLURGICHE E TECNOLOGIA MECCANICA

LA GRANDE ACCIAIERIA DI TERNI E LA CONDOTTA D'ACQUA DEL VELINO PER FORZA MOTRICE.

Relazione dell'ing. L. DEMARCHI (1).

Il fatto più importante verificatosi nel distretto minerario di Roma nel 1886 è stato la attivazione della grande acciaieria di Terni, di proprietà della *Società anonima degli alti forni, fonderie ed acciaierie di Terni*, succeduta alla *Società degli alti forni e fonderie di Terni (Cassian Bon e C.)*, la quale, a sua volta, erasi sostituita alla *Ditta Giovanni Lucovich e C.*

Il grandioso stabilimento trovasi a N. E. di Terni, quasi di fronte alla regia fabbrica d'armi, ad un chilometro circa dalle mura urbane, nella pianura detta di San Paolo, compresa fra la strada provinciale Valnerina e la ferrovia. Scopo principale della sua fondazione, avvenuta nel giugno 1884 per ardita iniziativa dell'ingegnere Stefano Breda, con 6 milioni di capitale, elevati nel 1885 a 12 e nel 1886 a 16 (2), era la fabbricazione delle grandi piastre di corazzatura per le navi, delle quali la Società aveva ottenuta anticipatamente dal Governo, su proposta del ministro della marina, un'ordinazione di 8600 tonnellate per l'ammontare di 16 milioni di lire.

Sopraggiunti poscia altri importanti affidamenti di lavoro, fra cui quello delle rotaie per le ferrovie del Regno, la Società comprese negli impianti anche i forni e i meccanismi per la fabbricazione delle lamiere di varie grossezze, delle rotaie e sbarre sagomate, e dei cerchioni per ruote di carri e locomotive, e le costruzioni furono condotte con tale attività, malgrado i non pochi contrasti pressochè inevitabili in simili circostanze, che nel maggio 1886, cioè quando non erano scorsi due anni dal cominciamento dei lavori, si laminava la prima rotaia d'acciaio del peso di 36 chilogrammi al metro corrente, e prima della fine dell'anno s'iniziava anche la fabbricazione delle corazze.

(1) Dalla *Rivista del servizio Minerario per il 1886*. — *Annali di agricoltura*, Roma, 1888.

(2) Le spese fatte a tutto settembre 1886 e quelle da incontrarsi per le occorrenze dell'acciaieria ed altre di cui si parlerà in seguito, essendo state calcolate a 32 milioni, l'assemblea degli azionisti nell'atto in cui votava l'aumento del capitale a 16 milioni (ottobre 1886), autorizzava anche l'emissione di 16 milioni d'obbligazioni. Inoltre una somma di 6 milioni veniva assicurata per mezzo del credito come fondo di circolazione.

L'acciaieria progettata dall'ingegnere Dodement, che ne diresse tutta l'esecuzione, occupa una superficie, cinta di muro, di circa 30 ettari, di cui 5 coperti da fabbricati; ed è rilegata tanto alla stazione di Terni, quanto alla fonderia dei tubi, con numerosi binari, aventi in complesso uno sviluppo di oltre 15 chilometri.

Gli operai sono 2000. La produzione incipiente è stata nei pochi mesi di esercizio del 1886 di 20,000 tonnellate fra rotaie e corazze; ma in condizioni normali la produzione delle rotaie potrà arrivare alle 300 tonnellate ogni 24 ore, e quella di tutto lo stabilimento a 450 tonnellate.

*

Le installazioni principali che possono dare un'idea della grande potenzialità dello stabilimento sono le seguenti:

a) Cinque forni Martin-Siemens, da 20 tonnellate caduno, con altrettanti forni di addizione destinati specialmente alla produzione dell'acciaio per corazze e lamiere;

b) Due convertitori Bessemer da 10 tonnellate caduno, con due ventilatori, e 4 forni a manica per ghise ordinarie e manganesifere (Spiegel), destinate specialmente alla produzione dell'acciaio per rotaie e sbarre sagomate;

c) Un forno rotatorio a puddellare, sistema Bouvard;

d) Un grande treno universale con cilindri di 900 millimetri di diametro e rilevatori idraulici capaci di sollevare fino a 14 tonnellate per la laminazione delle grosse lamiere;

e) Un gran laminatoio a trio con cilindri di 700 millimetri e rulli automotori di trascinamento per la fabbricazione delle rotaie e delle sbarre di grandi dimensioni;

f) Due altri laminatoi a trio di 500 e 280 millimetri rispettivamente per sbarre sagomate e rotaie più leggere;

g) Un treno da cerchioni per ruote ferroviarie con annessa pompa;

h) Un grande maglio da 100 tonnellate con incudine da 1000 tonnellate di un solo getto di ghisa, impianto costituente una delle più notevoli particolarità dello stabilimento (1);

i) Altri quattro magli da 25, 15, 10 e 7 tonnellate rispettivamente.

Una gru da 100 tonnellate, a ponte scorrevole, estrae dalle fosse di colata dei forni Martin-Siemens i lingotti per corazze da ponte o per lamiere e li porta al treno universale.

Le corazze più grandi sono portate con vagoni al maglio da 100 tonnellate, il quale è servito da due gru a ponte girevole, l'una di 150 tonnellate e l'altra di 100.

Parecchie altre gru sono opportunamente disposte nello stabilimento nei bisogni del servizio, fra le quali due da 60 tonnellate caduna pel maglio da 25 tonnellate, due altre pel maglio da 15 tonnellate, altre ancora pel maneggio dei lingotti nelle fosse di colata dei convertitori Bessemer.

Al laminatoio delle rotaie fa seguito un compartimento pel finimento delle medesime, contenente piallatrici, foratrici, macchine di drizzamento e finalmente un piano caricatore delle rotaie sui vagoni per la relativa spedizione.

Tutti gli altri treni sono corredati di forni da riscaldamento, seghe, cesoie, ecc.

Nella tettoia del gran maglio che è a base ottagonale, con 54 metri di diametro e 52 metri di altezza, quattro lati dell'ottagono sono riservati al transito e gli altri quattro contengono altrettanti grandi forni a gas per il riscaldamento dei lingotti. Tutto all'intorno corre un binario sul quale si muovono due carri con gru per il trasporto dei pezzi da battersi fra i forni e il maglio e viceversa.

Altri due forni a fiamma diretta e a suola mobile, collocati nella tettoia del maglio da 25 tonnellate, la quale è adiacente alla precedente, servono per lo scaldamento delle corazze. Sotto la stessa tettoia, oltre le due gru da 60 tonnellate, delle quali si è già parlato, trovasi uno strettoio idraulico per la sagomatura delle corazze.

Una apposita officina serve per la finitura delle corazze mediante grandi macchine a piallare, forare e filettare, seghe circolari, torni, ecc., ed anche qui vi sono due gru a ponte scorrevole di 60 tonnellate.

(1) Il maglio da 100 tonnellate del Creusot ha un basamento di 850 tonnellate fuso in 6 pezzi: quello da 50 tonnellate di Perm, in Russia, ha un basamento fuso in un solo pezzo, del peso di sole 650 tonnellate.

Finalmente in un altro riparto si eseguisce la tempera delle corazze dentro un bagno d'olio di 120,000 litri.

Trovansi ivi altre due gru a ponte scorrevole di 80 tonnellate, forni a scaldare a fiamma diretta e pompe di circolazione.

Completano l'officina notevoli impianti accessori, come i seguenti:

1° Un locale con annesso forno per la fabbricazione dei prodotti refrattari occorrenti nei forni Martin-Siemens, nei convertitori Bessemer e nei vari apparecchi di riscaldamento e condotti di gas dello stabilimento.

2° Un laboratorio chimico per l'analisi delle materie prime impiegate nella fabbricazione.

3° Una officina di prova ad uso servizio per sperimentare la resistenza dei prodotti della officina alla trazione, compressione e torsione.

4° Una officina pel collaudo definitivo dei prodotti, comprendente una macchina della potenza di 100 tonnellate con pompa di 350 atmosfere per la prova dei metalli alla trazione, compressione e torsione e una berta di 600 chilogrammi con incudine di 10 tonnellate per la prova all'urto delle rotaie. Per comodo dei controllori delle amministrazioni committenti, questo locale comprende un ufficio speciale ad essi riservato. Un'altra berta di 1000 chilogrammi serve per le prove di collaudo dei cerchioni.

5° Grandi tettoie pel deposito del carbone.

*

La forza motrice è fornita esclusivamente dall'acqua del Velino. A tal uopo, da un punto situato circa mezzo chilometro a monte della cascata delle Marmore, sono stati derivati due metri cubi di acqua, i quali arrivano allo stabilimento dopo 6 chilometri e mezzo di percorso, di cui metà circa in galleria e l'altra metà in condotto forzato, con soli 90 metri di condotto scoperto. L'acquedotto costruito sotto la direzione dell'ingegnere Petot, attraversa la Nera a valle della cascata, in un sifone a due tubi di 70 centimetri di diametro, sostenuto al di sopra del fiume da un ponte di 25 metri di luce appositamente costruito. Un secondo sifone conduce l'acqua dalle alture dette di Magalotti, dove sbocca l'ultima galleria, al piano dell'acciaieria, ed arriva con una pressione dovuta ad un battente di metri 205,70.

Lo stabilimento dispone adunque di 5485 cavalli di forza, ma ciononostante, in vista di futuri impianti, la Società ha già chiesto di derivare dal Velino altri tre metri cubi d'acqua.

Il movimento ai meccanismi dello stabilimento viene dato in parte per mezzo di turbine, in parte per mezzo dell'aria compressa da macchine a colonna d'acqua.

Le turbine sono 46, tutte ad asse orizzontale, sistema Girard. Due di esse hanno 1000 cavalli di forza caduna e sono: quella che fa agire la macchina soffiante dei convertitori Bessemer e quella che comanda il treno universale da 900 per grosse lamiera. Seguono per ordine di potenza la turbina di 800 cavalli che comanda il treno da 700, quella di 500 cavalli per il treno a cerchioni, quella di 350 cavalli per il treno da 500 e quella di 150 cavalli per il treno da 280.

Tanto queste grandi turbine, quanto le altre di minor potenza, possono essere comandate indipendentemente le une dalle altre, grazie ad una disposizione di valvole che permette di isolare al bisogno i vari riparti dello stabilimento.

*

Abbiamo detto che una parte dei meccanismi riceve il movimento dall'aria compressa. A tal uopo, 4 macchine a colonna di acqua, della forza di 350 cavalli caduna, fanno agire dei compressori, per mezzo dei quali l'aria viene compressa a 5 atmosfere in un serbatoio di 1000 m. c. circa, composto di tubi di ghisa del diametro di m. 1,25.

La pressione dell'aria è regolata da una colonna d'acqua alimentata da apposita vasca, che trovasi all'altezza di 50 metri sul livello del serbatoio.

Da questo l'aria compressa è distribuita per mezzo di speciali condotte ai magli da 100, 25 e 15 tonnellate, colle rispettive gru e al ponte scorrevole dell'officina di tempra.

Due batterie, l'una di 40, l'altra di 24 gassogeni, servono a produrre il gas per il servizio dei forni Martin-Siemens e dei forni a scaldare.

Come combustibile si adoperano principalmente le ligniti delle miniere esercitate dalla Società a Terni ed a Spoleto, con un consumo giornaliero che è per ora di 300 tonnellate, ma che potrà salire a 500.

Il lavoro continua anche la notte, al qual fine è stato fatto fin da principio l'impianto dell'illuminazione elettrica mediante 14 macchine dinamo-elettriche, animate da 7 turbine della potenza complessiva di 170 cavalli, che alimentano 100 lampade ad arco di 2000 candele caduna e 500 lampade ad incandescenza di varie forze.

La forza complessiva delle turbine e delle macchine a colonna d'acqua supera quella che corrisponde a 2 metri cubi d'acqua con 200 metri circa di battente, e questo perchè nell'impianto era stato previsto che i motori non avrebbero dovuto nelle condizioni ordinarie agire tutti quanti nello stesso tempo.

*

Come si è detto fin da principio, la nuova Società di Terni, mentre poneva mano alla costruzione dell'acciaieria, rilevava dalla Ditta Casian Bon e C. gli alti forni e la fonderia dei tubi.

Quest'ultima fu notevolmente ampliata all'oggetto di operarvi i grandi getti di ghisa occorrenti nell'acciaieria in modo da raggiungere nell'annata una produzione di 30,000 tonnellate di tubi e 10,000 di oggetti vari; quanto agli alti forni, la Società rilevataria continuò a tenerli inattivi, non trovando di sua convenienza il riattivarli; ma prendole, d'altra parte, di mettersi in grado di produrre da sè stessa le ingenti quantità di ghisa occorrenti nell'acciaieria e nella fonderia, acquistò a Civitavecchia un'area di ettari 32,8 all'oggetto di impiantarvi due alti forni dei più moderni sistemi, capaci di una produzione giornaliera di 125 tonnellate caduno, facendo speciale assegno sul minerale di ferro dell'Elba, e quando ne fosse il caso, sul minerale di ferro manganese di Monte Argentario presso Orbetello od anche su quello di ferro della Tolfa.

Nel medesimo intento, la Società si assicurava la proprietà di tre miniere di ferro nei pressi di Pezzaze e Collio in Val Trompia (Lombardia), con annessi alti forni di antico sistema, da rimpiazzarsi con altri più adatti agli attuali bisogni.

La Società Alti forni, acciaierie e fonderie di Terni, è presieduta dall'ingegnere V. S. Breda e diretta dall'ingegnere F. B. Rognetta. L'ingegnere A. Vanzetti dirige l'acciaieria; l'ingegnere C. Fera dirige la fonderia.

CRONACA

Cucine popolari e bagni a 15 centesimi. — L'ottimo giornale « *La semaine des Constructeurs* », nel suo numero del 1° dicembre, ed in un articolo di *statuomania*, dopo aver detto con mal celata invidia che in Italia ogni città, ogni borgata vuole avere il suo Vittorio Emanuele, il suo Cavour, il suo Garibaldi, il suo Mazzini, ed aver valutato a più di 15 milioni di lire il bronzo che è occorso in Italia da dieci anni a questa parte per la glorificazione dei quattro Eroi, conclude in modo altrettanto maligno quanto inesatto col dire che una nazione è sempre bastantemente ricca per pagare la propria gloria, anche quando i cittadini non lo sono abbastanza da potersi offrire un bagno.

All'indirizzo di quel giornale mandiamo pertanto le seguenti notizie sull'istituzione floridissima delle Cucine Popolari di Torino, e dei Bagni Popolari a 15 centesimi, lasciando alla direzione di quel giornale la cura di numerare le centinaia di milioni che l'Italia ha pure saputo trovare per pagare la propria gloria di nazione eminentemente benefattrice ed altamente umanitaria, erigendo ospedali, ricoveri, asili ed istituti di beneficenza, anch'essi dedicati ad eternare la memoria ed a perpetuare il beneficio delle eroiche virtù de' suoi altissimi personaggi.

*

Approfitando della felice circostanza dell'Esposizione che ebbe luogo in Torino nel 1884, un piccolo nucleo di cittadini tentava un primo impianto, in via di esperimento, di Cucine Popolari a vapore. Era suo intento fornire agli inservienti ed agli operai impiegati nei lavori dell'Esposizione un cibo sano, convenientemente preparato, ad un

prezzo mite da coprire appena le spese di costo, offrendo per tal modo anche l'opportunità agli operai ed ai contadini de' vicini paesi di visitare senza troppo dispendio la Mostra Nazionale.

Il modesto inizio veniva coronato dai risultati più brillanti ed insperati: durante il periodo dell'Esposizione la piccola Cucina realizzava un introito di L. 36.689,70, ottenendo così, per parte della classe più direttamente interessata, la più valida sanzione della sua pratica utilità; e si ebbe poi il plauso degli economisti e degli studiosi delle questioni sociali, che ad essa assegnavano, nella classe della Previdenza, la *medaglia d'oro*.

Incoraggiato da un risultato così brillante, il Comitato promotore deliberò di dare alle Cucine Popolari un assetto stabile a Torino; e per raccogliere i primi fondi a ciò necessari, diramava agli azionisti dell'Esposizione, nell'agosto del 1885, una circolare, nella quale, ricordando come il merito di avere istituito le Cucine spettasse essenzialmente all'Esposizione, e quindi, per naturale conseguenza, agli azionisti, che ne furono l'anima, si proponeva che fossero gli azionisti stessi a perpetuare dell'Esposizione il ricordo, fondando in Torino stabilmente le *Cucine Popolari*, e che a raggiungere tale intento, rinunziassero, a favore del Comitato, ad un residuo ad essi spettante sulle proprie azioni in ragione di lire 18 per ogni cento lire.

Il Comitato inoltre soggiungeva che il suo programma non si limitava soltanto a provvedere allo sviluppo delle Cucine Popolari, ma intendeva ancora a promuovere e dare vita ad altre *istituzioni di previdenza*, che, basate sul sistema della cooperazione e favorendo l'igiene popolare e l'economia domestica, permettessero di porgere alla classe lavoratrice meno agiata, non già l'elemosina, che debilita ed umilia, ma il soccorso fraterno che solleva e che conforta.

E fra queste istituzioni il Comitato metteva in prima linea i **Bagni Popolari**, dove, rispettandosi tutte le regole dell'igiene e della decenza, si potesse, con pochi centesimi, in ogni stagione, fare una buona lavatura generale.

All'appello del Comitato rispondevano gli azionisti con tante rinunce a suo favore da raggiungere la somma complessiva di L. 18.818.

Il Comitato, mercè anche la cordiale simpatia ed il valido appoggio che gli concede il Municipio di Torino, ha oggi impiantate ed in attività di servizio ben *otto* Cucine Popolari a vapore, poste in diversi punti della città, alle quali il concorso è costante e numeroso, e che offrono i risultati i più soddisfacenti, distribuendosi in esse, annualmente, circa un milione e mezzo di razioni diverse. Sull'esempio di esse, impianti consimili sono sorti a Biella, ad Udine, a Trieste ed a Bologna.

*

Nell'estate del 1886 il Comitato medesimo istituiva pure i primi *Bagni Popolari*. Si incominciò con *sei* camerini appositamente costruiti nel cortile della Cucina di S. Salvario; e incoraggiato dal successo, il Comitato presentò nel 1887 al posto dei *sei* modesti camerini dell'anno precedente, un elegante chiosco in legno, costruito nello stesso cortile della Cucina di S. Salvario e contenente *diciotto* camerini, di cui *sei*, posti nella parte centrale, riservati esclusivamente alle donne. Il pubblico mostrò di molto bene comprendere l'utilità dei Bagni Popolari ed accorse in numero straordinario nell'estate e nell'autunno; poi andò scemando ed al sopraggiungere dei primi freddi i bagni furono completamente disertati. Nondimeno il Comitato si ostinò a volerli tener aperti predicando che: « l'utilità igienica » del bagno non consiste tanto nel refrigerio che esso arreca durante « gli ardori dell'estiva stagione, quanto, e più specialmente, nel rendere, colla pulizia continua, sano il corpo e così più resistente alle insidie del male ».

Il concorso ai Bagni si riattivò colla primavera del 1888, e benchè la stagione estiva di quest'anno sia stata delle più climateriche, il concorso superò quello dell'anno precedente. Ora il Comitato ha fermo intendimento di ampliarli e di istituirne dei nuovi, affinché in mezzo al ceto operaio d'una grande città come Torino, vada sempre più progredendosi la somma utilità dei lavacri generali e periodici.

*

L'acqua dei bagni viene portata ad una temperatura tale da ottenere un bagno tiepido che, rispondendo alle prescrizioni dell'igiene, costituisca in pari tempo un vero lavacro di pulizia. Si è lo stesso gene-

ratore del vapore che fa il servizio della Cucina, che trasmette, con una speciale tubazione sotterranea, il vapore nel serbatoio dell'acqua posto nel chiosco dei bagni. Un apposito congegno elettrico sorveglia automaticamente la temperatura dell'acqua, per modo che sia costantemente di 30-32 gradi centigradi, e se diviene superiore od inferiore alla prescritta gradazione, una prolungata soneria ne dà avviso al personale di servizio. I camerini sono assai modestamente arredati; le pareti sono rivestite di lamiera di zinco ondulate, in modo che l'acqua non vi può far sosta, nè l'umidità produrre ruggine; nel mezzo del soffitto sta l'apparecchio a doccia che fornisce una pioggia abbondante e fina di cui l'avventore può servirsi a volontà, tirando egli stesso la catenella che apre la valvola; uno sgabello di legno forato è posto sotto i piedi del bagnante, riparando così il foro centrale di scarico, mentre in pari tempo il bagnante non posa i piedi nudi sul pavimento; quest'ultimo è in cemento e costruito in modo che al centro, leggermente abbassato ed in cui si trova il detto foro di scarico, affluisca l'acqua da tutto intorno lo stanzino e quella che può scendere dalle pareti; una sedia in legno è posta in un angolo dello stanzino, di cui completano l'arredamento uno specchietto ed un attaccapanni, posti a conveniente distanza dalla doccia.

L'avventore, presentandosi allo sportello di vendita, acquista con **15 centesimi** un biglietto pel bagno; munito di tale biglietto, si presenta all'inserviente che gli dà in ricambio un ampio lenzuolo e lo accompagna nello stanzino da bagno. Là dentro resta completamente isolato, non visto, nè disturbato da alcuno; si spoglia, si bagna a suo piacimento, si asciuga, si riveste e, dopo restituito il lenzuolo, se ne va senz'alcun'altra spesa.

Il Comitato ha cercato di adottare un sistema semplice, il meno dispendioso per esso, e per il pubblico il meno vessatorio ed il più comodo; se i risultati ottenuti in tre anni d'esercizio non sono tali da renderlo ancora completamente soddisfatto, esso per altro ha di che prendere appoggio per allargare ogni anno l'opera sua e raggiungere in avvenire lo sviluppo desiderato.

G. S.

NOTIZIE

Un nuovo sistema di pavimentazione in legno delle strade. — Il signor Luigi Elli, di Milano, ha escogitato, e, dietro quanto si legge nell'autorevole giornale *Il Politecnico*, avrebbe pure sperimentato con buon successo, una nuova applicazione del legno alla pavimentazione delle strade.

Di tutti i sistemi finora tentati, lastre di pietra, asfalto, cemento, ecc., è oramai accertato che la pavimentazione in legno, quale viene applicata da tempo a Londra ed a Parigi, e di cui si hanno anche estese e soddisfacenti applicazioni a Torino, in via Garibaldi (veggasi: *Ingegneria Civile*, anno 1885, pag. 192) ed in via Roma, è il sistema che meglio incontra il generale favore.

Ma, come si può ancora desiderare alcuna cosa di più dal lato della solidità, così sarebbe pure desiderabile di vedere possibilmente diminuito il prezzo di costo; è noto inverò che tutti i sistemi fin qui applicati, ci vengano essi di Francia, o di Inghilterra, o di Germania, costano tutti dalle 16 alle 25 lire al metro quadrato.

Il sistema del signor Luigi Elli differisce da tutti quelli finora in uso e consiste in una pavimentazione formata con cilindretti di legno forte, del diametro variabile tra i 3 ed i 7 centimetri, e della lunghezza di 10 centimetri circa, terminanti al basso in tronco di cono, e disposti colla fibra verticale. Questi cilindretti si dispongono sopra un letto di ghiaia ricoperto da uno strato di sabbia. La battitura, praticata sulle teste dei legni, li consolida in posto, completandosi l'operazione con spandimento di sabbia e bagnatura, con che il legno si gonfia e rende prestissimo il suolo compatto e pronto al passaggio dei più pesanti veicoli.

Le esperienze pubbliche fatte a Milano con questo sistema alla rivolta di via S. Giuseppe, dinanzi all'Hotel Continental e via Morone, nonchè di fronte all'Hotel Milano e via Montenapoleone, e infine, in porzione di via Manzoni, hanno dato ottimi risultati sotto ogni aspetto, per cui è presumibile vederne presto generalizzata l'adozione.

Nell'articolo che ci sta sott'occhi, e che è dovuto all'ing. Luigi Migliacco, concessionario della privativa per la provincia di Genova, non si trova per altro alcun elemento sul costo anche solo approssimativo di questo sistema; ma vi si legge soltanto che esso costa meno di qualsiasi altro pavimento analogo.

A. F.

Seghe diamantate per il taglio delle pietre. — Per incarico del Ministero ho assistito nel mese di aprile ad una prova di seghe diamantate fattasi in Roma per cura dei signori Blanchetti e C. nella segheria Martinori in via dei Cerchi.

Tali seghe, costrutte su disegno del signor Taverdon, già noto per altri consimili ritrovati, furono introdotte in Italia dai signori O. Blanchetti e conte A. Dillon de Micheroux i quali, unitamente all'inventore, assistevano alla prova e differiscono da quelle ordinariamente in uso per il taglio delle pietre, per l'aggiunta fatta sulle due facce delle lame, mediante forti saldature, di piccole punte di diamante in modo da ottenere lungo le linee di taglio una leggera sporgenza di tutti i diamanti, appena sensibile al tatto, ma bastante per intaccare le rocce da segare.

Naturalmente le lame per poter ricevere queste saldature debbono avere uno spessore alquanto maggiore di quello che hanno solitamente. È poi appena necessario di aggiungere che la presenza del diamante rende superfluo l'uso delle sabbie silicee, le quali sono invece indispensabili colle altre seghe, sia a lama ordinaria, che a filo elicoidale. Questa differenza, oltrechè evita una spesa non indifferente, ha il vantaggio di diminuire le resistenze, di rendere più puliti tanto i meccanismi quanto i locali e di sopprimere una causa di rapida deteriorazione del materiale.

Un'altra particolarità delle seghe diamantate consiste nel sistema di distribuzione dell'acqua destinata a nettare i solchi formati e man mano approfondati dalle lame. Infatti la maggior grossezza che debbono avere le lame per la ragione già accennata, permette di fare scorrere l'acqua nello spessore del metallo per farla poscia uscire lungo tutta la linea di taglio da piccoli orifizi appositamente praticati, sopprimendo così le complicate ed ingombranti armature che si applicano, ordinariamente, agli altri sistemi di seghe meccaniche.

Finalmente è da osservarsi che mentre le seghe a lama semplice operano ordinariamente con poca velocità e senza pressione, quelle a lama diamantata si fanno agire con grande velocità e con una conveniente pressione, come del resto viene anche fatto colle seghe a filo elicoidale.

Grazie alla grande durezza del diamante, le seghe diamantate si prestano con maggiore facilità delle altre al taglio delle rocce molto resistenti, come il granito, il porfido, il basalto, le lave, ecc.

Negli esperimenti fatti nella segheria Martinori furono segate con rimarchevole rapidità e nettezza di taglio, lunghe lastre di lava di Bagnorea, di granito orientale, di porfido verde e di marmo brecciato antico, ottenendo in pochi minuti risultati pei quali colle seghe ordinarie avrebbe appena bastato un'intera giornata di lavoro. Ed invero, mentre in rocce di media durezza, come i marmi, si raggiunge al massimo un avanzamento di un centimetro all'ora colle seghe comuni, e di 10 con quelle elicoidali, colle diamantate si avanza senza difficoltà di un centimetro al minuto, cioè di 60 centimetri all'ora. Certamente tutto ciò non è ancora sufficiente per dimostrare che debba sempre esservi convenienza dal lato economico a sostituire le seghe diamantate a quelle a lama ordinaria o a filo elicoidale; ciononostante è lecito affermare che le prime debbono presentare un grande vantaggio ogniqualvolta si tratta di eseguire grandi lavori da fornirsi entro breve termine, specialmente in rocce molto dure.

Quanto al costo comparativo del metro quadrato di superficie segata, è evidente che non lo si può determinare se non eseguendo con vari sistemi di seghe un lavoro perfettamente identico in un medesimo materiale.

E non solo il lavoro dovrebbe essere identico, ma dovrebbe anche essere abbastanza importante per far agire le varie seghe durante un tempo sufficientemente lungo. Un confronto di tal fatta richiede infatti che si tenga conto in ciascun caso particolare, oltrechè della spesa d'impianto evidentemente assai variabile secondo il sistema delle seghe, anche delle spese di forza motrice, di mano d'opera e di manutenzione. Soltanto in questo modo si può riconoscere se il lavoro meno costoso sia quello delle

seghe a lama ordinaria, con pressione quasi nulla e pochissima velocità, con lame soggette a rapida usura e cogli inconvenienti dovuti all'uso della sabbia; oppure quello delle seghe a filo elicoidale, esposte bensì a rapida usura come le precedenti e cogli inconvenienti della sabbia, ma dotate di conveniente pressione e di grande velocità; od infine quello delle seghe diamantate, operanti senza sabbia, con grande velocità e con conveniente pressione, ma aventi certamente un costo iniziale molto maggiore delle precedenti e soggette presumibilmente ad accidenti non sempre facilmente riparabili, od in ogni caso non riparabili con poca spesa, come il distacco accidentale delle punte di diamante.

I signori Dillon de Micheroux e Blanchetti avevano annunziato altri esperimenti sulle durissime lave basaltiche con cui si fanno i selciati delle vie di Roma, ma questi esperimenti non ebbero più luogo, almeno per quanto consta allo scrivente.

Ing. L. DEMARCHI.

(Rivista del servizio minerario per il 1886).

Il problema meccanico della coltivazione delle sabbie aurifere dell'Orco e del Malone. — È da antichissima data che l'esistenza dell'oro nelle terre e sabbie di queste regioni è conosciuta, e non vi è in esse un Comune che non conti fra i suoi abitanti qualche pescatore d'oro; ed è pure degno di nota che i metodi di lavatura al piatto ed al piccolo canale praticati da detti abitanti sono quanto finora si conosce di più perfetto riguardo all'esattezza del prodotto se non alla entità industriale.

L'esistenza dell'oro in queste due regioni molto diverse fra loro, sia per la orografia che per la natura geologica, può spiegarsi osservando che le colline di Castellamonte e Rivara, sono il residuo dell'antico cono di deiezione del torrente Orco, e che la pianura percorsa dal torrente stesso è formata dalle alluvioni provenienti dallo sfacelo del cono di deiezione stesso e dalla erosione attuale. Così l'oro proveniente dalla disaggregazione di filoni auriferi compresi nelle rocce cristalline delle Alpi, avrebbe subita una prima lavatura nella formazione del cono di deiezione, e ne avrebbe subita una seconda nella graduale e continua distruzione di esso cono con formazione delle alluvioni. Le numerose vallette che solcano il cono di deiezione mostrano pareti nude altissime, quasi verticali, a piccolissima distanza dalla parete della valletta vicina; si osserva quindi una falsa stratificazione dei materiali di deposito formati da alternanze di argille, sabbie, ghiaia e ciottoli; e nei ciottoli costituiti da frammenti arrotondati di rocce cristalline feldspatiche si osserva un processo intimo di caolinizzazione.

Il tenore in oro è quanto mai di vario si possa immaginare, e sarebbe senza fondamento una media ricavata da esperienze di lavatura eseguita in un numero limitato di punti; aggiungasi che è impossibile il dare autenticità assoluta a questi esperimenti, a meno che sieno eseguiti in contraddittorio di parti interessate e con cautele eccezionali. Sarebbe pertanto inutile il riportare qui il dettaglio dei risultati ottenuti in più esperimenti di lavatura al piatto od al piccolo canale dagli operai della Società *des Placers aurifères*. Basti accennare che detti esperimenti avrebbero dato una media di sei decigrammi d'oro, del valore di circa lire 2, per ogni metro cubo di sabbia lavata, ciò che è enorme. Un esperimento più interessante fu fatto con un modello di *sluice* californiano. Questo strumento, in scala molto ridotta, consisteva in un canale di legno lungo 8 metri, con sponde alte 40 centim., e inclinato da 10 a 12 gradi, sul fondo del quale si trovavano disposti tanti pezzi di piccole rotaie Vignole, che toccandosi alla base, determinavano una serie di cavità trasversali parallele larghe da 4 a 5 centim. ed alte altrettanto, in cui stava del mercurio. Nel mentre continuo ed abbondante arrivava un flusso d'acqua dalla parte superiore, vi si versavano pure in modo continuo le sabbie da lavarsi. Queste, trasportate dall'acqua, si internavano tra le rotaie; e dopo ripetuto contatto col mercurio causato da un continuo turbino delle sabbie nelle loro celle, venivano esportate a poco a poco nelle cavità successive, fino a raggiungere l'estremità inferiore del canale perfettamente impoverite. In questo canale si fecero passare 188 metri cubi di materiale d'alluvione scavato presso San Benigno in 11 giorni di 10 ore ciascuno; l'amalgama raccolto corrispose ad un te-

nore di 4 decigrammi d'oro per metro cubo; ciò che sarebbe ancora molto per un grande trattamento giornaliero meccanico, e sarebbe insufficiente per una lavorazione a mano.

Difatti il miglior modo di utilizzare il lavoro manuale di lavatore delle sabbie si verifica quando tre operai si associano insieme a lavare col *piccolo canale*, che è un piccolo *sluice* di legno lungo m. 1.50 e largo 40 a 50 centimetri, con listelli di legno sul fondo, e impiegato senza mercurio. Durante tutta la giornata due dei tre associati estraggono le sabbie e le passano al crivello, ed il terzo attende alla loro lavatura; al fine della giornata il piccolo canale viene accuratamente liberato dalle sabbie che si trovano annidate fra i listelli del fondo; e questo prodotto, che contiene in sé tutto l'oro della giornata di lavoro, viene lavato al piatto, e raccolto in sacchetti di seta perfettamente puro e commerciabile. Ora, la minima mercede che possa soddisfare oggidi un operaio è di 1 lira al giorno, e la massima quantità di sabbia che si possa lavare con questo sistema in una giornata è di due metri cubi. Ne nasce che dovendo i tre operai guadagnare almeno 3 lire, le sabbie devono avere il tenore minimo di 5 decigrammi di oro per metro cubo. L'essere questa industria affatto abbandonata dagli abitanti del paese, prova che il tenore di 5 decigrammi non è in media raggiunto, e prova ancora la premessa che pel lavoro manuale è insufficiente il tenore di 4 decigrammi verificato col lavoro allo *sluice* californiano.

Amnesso questo fatto incontestabile, il problema della coltivazione delle sabbie aurifere posa sulla soluzione di un problema meccanico, cioè: Vi sono, per la lavatura meccanica delle sabbie, mezzi tali che, mentre tornano efficaci per raccogliere l'oro senza perdita eccessiva, diano un profitto, quand'anche il tenore del metallo prezioso sia limitato a 2 decigrammi per metro cubo? cioè: si può lavare meccanicamente un gran numero di metri cubi al giorno con una spesa minore di 60 centesimi al metro cubo?

A risolvere questo problema fu costruita a San Benigno nei ghiaietti dell'Orco una grande draga a vapore, che sul sito rappresenta un valore di più di 120 mila lire. I cucchiai, in numero di 18, scavano ed innalzano le sabbie a circa 10 metri di altezza; quivi, con getto d'acqua, sono riversate in un classificatore; le grosse pietre sono eliminate da una parte; le altre terre discendono, sempre accompagnate da abbondante acqua innalzata da pompe, in due grandi *sluice* laterali a mercurio; e dopo di averli percorsi, ricostituiscono il terreno alla poppa della draga. La prua di questa viene spinta avanti e diretta mediante corde ed argani. Questa draga doveva passare 600 metri cubi in 11 ore; l'operazione doveva costare 30 centesimi il metro cubo, e presentare così un beneficio di oltre 30 centesimi per metro cubo di sabbia lavata, supposto il tenore minimo di 2 decigrammi per metro cubo.

Senonchè questa draga, dopo di aver fatto parlare di sé assai, e di aver servito ad esperimenti, non entrò mai in continuata funzione industriale, e non sarebbe cosa agevole per ora l'indicare se le cause di tanta iattura siano tecniche o commerciali, od entrambe combinate insieme; il fatto sta che il problema della lavatura meccanica delle sabbie aurifere non fu risolto ancora coll'impianto di S. Benigno.

A. ROVELLO.

(Rivista del servizio minerario del 1886).

La vettura automobile Rowan in Napoli. — Il giorno 4 dello scorso agosto ebbe luogo, sulla linea Napoli-Portici, la seconda corsa di prova di una nuova vettura a vapore, sistema Rowan, che la Società delle tramvie napolitane intende sostituire alla trazione a cavalli esercitata ora su quella linea. Dirigeva l'esperimento il direttore gerente della Società cav. ing. Dreys e l'ingegnere di trazione Galimberti della Società stessa, presenti i delegati del R. Ispettorato delle ferrovie e del Genio Civile di Napoli.

La vettura, solida ed elegante ad un tempo, diciamo pure con soddisfazione, è costruita assai bene dalle officine della nostra Società Nazionale di Savigliano, e la prova eseguita non poteva offrire risultati migliori, sia dal lato tecnico della trazione, come da quello pratico dell'esercizio, per le manovre e le difficoltà che s'incontrano percorrendo

parecchi chilometri lungo una strada così affollata di popolazione e di veicoli, come quella di Portici, senza che tuttavia siavi avuto a verificare inconveniente o pericolo alcuno. Attendesi ancora la concessione per parte del Municipio di Napoli e dei Comuni interessati, per poter passare al pieno esercizio di questo nuovo sistema di trazione, alla attuazione del quale sperasi addiventano, solo che si considerino i vantaggi che presenta questo nuovo mezzo di comunicazione, comodo, rapido e sicuro, con quanta frequenza di corse si voglia.

Il concetto di queste carrozze a vapore, o *vetture automobili*, è quello di riunire in un sol corpo macchina e carrozze, riducendo l'apparecchio motore alla maggiore leggerezza possibile, e utilizzando a produrre l'aderenza delle ruote motrici il peso dei passeggeri e della carrozza.

Tra i varii e più recenti sistemi di queste carrozze, la *Baldwin*, la *Todd*, la *Ransom*, la *Grums*, la *Grantham*, la *Rowan*, la *Brunner*, la *Perret*, la *Belpaire*, questo ultimo tipo *Rowan* per alcune particolarità sue proprie, per la novità e pei vantaggi speciali che offre, par meritevole di un breve cenno.

Lo scartamento è il normale di m. 1,435, e l'armamento è quello tipo Hartwich, già adottato nell'interno della città ed è costituito da una rotaia Vignolles, alla quale si collega un ferro a Z che forma la controtrotaia. L'altezza di 20 cm. rende questo sistema assai pesante, cosicchè in Italia è stato impiantato solamente in Napoli, dove, non avendo fatto gran buona prova il sistema *Dewerbe*, era indispensabile, per posare il binario su traverse, ricorrere ad un ferro così alto in causa dello speciale sistema di pavimentazione a *basoli*, cioè lastre di lava basaltina adottate nella città e provincia di Napoli. Del resto il peso di questo tipo Hartwich che raggiunge i 40 Chg. e il conseguente suo costo, e la considerevole spesa d'impianto, sono ampiamente compensati dall'ottima riuscita che esso ha fatto, sia per le condizioni di resistenza, sia per riguardo alla manutenzione. Il piano della vettura poggia anteriormente sopra un carrello mobile e girevole, a due assi accoppiati comprendenti le ruote motrici: questo carrello porta altresì tutto il peso della caldaia e dell'apparecchio motore; mentre il rimanente peso è sorretto dall'appoggio posteriore di due ruote ad asse girevole mediante un'intelaiatura, i cui estremi sono collegati con tiranti diagonali agli estremi del carrello anteriore. Questo speciale collegamento serve a mantenere gli assi paralleli lungo i tratti di rettilineo, e a disporli radialmente nelle curve. Con tali disposizioni la carrozza può percorrere agevolmente curve di 15 metri di raggio e salire per rampe della pendenza del 7 per cento, disponendo le ruote motrici, per l'aderenza, di oltre due terzi del peso totale.

Il motore è collegato alla vettura in modo da non trasmettere alcun urto o vibrazioni e può montarsi e ricambiarsi rapidamente. La caldaia è verticale, tubolare, a due corpi cilindrici, ed ha il singolare vantaggio che la parte superiore di questo generatore è amovibile, cosicchè la manovra della pulitura dei tubi può farsi facilmente ed agevolmente. La quantità di calore irradiato è così tenue, che basta una leggerissima doppia parete di legno, perchè, anche dopo lunghe ore di fuoco continuo, i viaggiatori più prossimi non ne risentano alcun disturbo. Adoperandosi poi il coke come combustibile e condensandosi il vapore di scappamento non si ha l'inconveniente del fumo, nè sprigionamento di carboni e faville. I cilindri sono esterni, accessibili comodamente al macchinista, e perfettamente difesi dal fango e dalla polvere. Ma la singolare e più importante particolarità di questo tipo Rowan è il condensatore, costituito da tubi di rame, ripiegati sul cielo della carrozza, e che offrono una superficie di condensazione di oltre 100 m² al vapore di scappamento; con ciò è eliminato quasi del tutto il *tender*, avendosi solo due piccoli serbatoi disposti sotto il piano della carrozza, per sopperire alle perdite del vapore pel tiraggio forzato e raccogliere il vapore di condensazione. Rientrando così l'acqua ancor calda alla temperatura di condensazione in caldaia, si ha notevole economia di combustibile. I tubi stessi di condensazione sono collocati esternamente dietro le ali della tettoia ed isolati in modo da non riscaldare la vettura.

I freni sono i soliti a ceppi che agiscono su tutte le ruote della carrozza, la quale può così arrestarsi ad un tratto come le ordinarie carrozze di tramvie a cavalli. Giova anche osservare che lo spazio occupato

dalla Rowan, è minore di quello occorrente ad una carrozza di tramvia coi due cavalli attaccativi, cosicchè si presta bene per vie strette, frequentate, e dove ha luogo grande imbarazzo di folla e di veicoli, come appunto la via di Portici.

Si comprende poi come in date opportune condizioni di pendenze, la vettura automobile possa trascinarsi dietro altre carrozze ordinarie di tramvie, e formarsi così una specie di treno. Un solo macchinista basta a guidare la macchina, senza bisogno di fuochista, occorrendo solamente di caricare il fornello ad ogni sei od otto chilometri: la provvista poi di acqua può bastare per un servizio di cinque ore.

Sarà bene il citare qui alcuni dati tecnici relativi a questo nuovo tipo di vettura automobile:

Lunghezza totale compresa tra le piattaforme . . .	m.	8,80
Larghezza esterna	»	2,15
Peso in servizio	Cg.	9000
Pressione massima delle ruote sulle guide a carico completo »		2100
Peso disponibile per l'aderenza	»	8000
Forza in cavalli	»	40
Numero dei posti a sedere	»	36
» » in piedi	»	14
Forza di trazione $\left(\frac{16,2^2 \times 35 \times 12}{60} \times 0,60 \right)$. .	Cg.	1200
Velocità all'ora	Chm.	20
Consumo chilometrico di combustibile	Cg.	1.500 a 2
Superficie di condensazione	m ²	104

Nel Belgio, in Francia, in Germania, e in molte città di Europa la vettura Rowan funziona da tempo con ottimo successo: a Stoccolma è in esercizio su di una linea dove le corse si succedono ogni due minuti e mezzo di intervallo, e s'intende altresì di farne un esteso impianto a Parigi per la prossima Esposizione universale. A Genova ancora si faranno prove di un tale sistema, e già a Torino se n'è ottenuta la concessione: ci auguriamo che in seguito al recente esperimento di Napoli venga ora la prima volta ad esercitarsi in Italia questo nuovo tipo della vettura Rowan che certo non mancherà di prestarci ottimi servizi e con piena riuscita.

Ing. L. RESPIGHI.

(Annali della Società degli Ingegneri italiani, in Roma).

NECROLOGIA

Luciano Gaulard.

Il 26 novembre ultimo, nella casa di salute di Sant'Anna, in Parigi, moriva LUCIANO GAULARD. — L'iniziatore delle distribuzioni d'energia elettrica a grande distanza per mezzo dei trasformatori a correnti alternanti, colui che previde e dimostrò per il primo tutta l'importanza pratica delle correnti alternative e dei trasformatori, moriva, a soli 38 anni, dopo un anno di crudele malattia, in mezzo alle disillusioni ed allo sconforto, nel momento stesso in cui le idee, di cui egli era stato l'apostolo, prendevano un incremento immenso ed una importanza industriale illimitata.

Ingegno singolarmente ardito ed intraprendente, egli si era, ancora giovanissimo, fatto conoscere con ricerche, alle quali aveva consacrato alcuni anni, sulla fabbricazione di composti esplosivi, e con qualche apparecchio elettrico da lui presentato alla Esposizione di Parigi del 1881. Ma la sua opera principale, quella che ha stampato indelebilmente il suo nome nella storia delle applicazioni elettrotecniche, quella che consumò troppo immaturamente e troppo dolorosamente gli ultimi anni della breve ed ansiosa sua esistenza, è quella relativa ai trasformatori per correnti alternative. La prima applicazione della sua idea fu da lui tentata a Londra nel 1882 con apparecchi primitivi ed inetti a dare un buon rendimento industriale; ma dopo due soli anni, nel 1884, egli presentava al pubblico apparecchi migliorati, e riusciva a farli funzionare in modo da ricavarne rendimenti altissimi, impreveduti. Tali apparecchi furono da lui presentati per la prima volta nella sezione internazionale di elettricità della Esposizione generale italiana di Torino, e sarebbero bastati da soli a dare a quella nostra Esposizione

una importanza grandissima. Nel fatto, l'Esposizione torinese segnò, in grazia del Gaulard, una data importante nella storia delle applicazioni elettriche.

Gli apparecchi dal Gaulard presentati alla Esposizione di Torino nel 1884 col nome di *generatori secondari*, sono noti ai lettori dell'*Ingegneria*, e sono note pure le esperienze che su di essi si fecero, qui a Torino, dal Gaulard stesso, dai membri della Giuria internazionale e da altri. Quelle esperienze posero in chiaro la perfetta applicabilità del principio su cui riposava il nuovo modo di distribuzione, assodarono che gli apparecchi trasformatori potevano presentare coefficienti di rendimento uguali, e talora anche superiori al 90 0/0, realizzavano finalmente un primo esempio di illuminazione elettrica a grande distanza. Colle macchine installate nei locali della Esposizione si poterono attivare, con discreto rendimento, lampade elettriche di differenti modelli, collocate nella stazione ferroviaria di Lanzo, alla distanza di trentaquattro chilometri, su di un circuito di circa ottanta chilometri di filo di rame di 4 millimetri di diametro. L'idea non era, nè avrebbe potuto essere nuova, ma la convinzione della attuabilità pratica della medesima, il coraggio dell'intrapresa, il merito della riuscita spettano indubbiamente al Gaulard. E se i generatori secondari presentati dall'ardito inventore erano suscettibili ancora di notevoli ed importanti perfezionamenti, che furono poi realizzati da altri, ciò non eliminava nè la benemerita dell'inventore, nè l'importanza dei suoi esperimenti. Il Giuri internazionale conferì al Gaulard, meritamente, a titolo di incoraggiamento, i due terzi del grande premio di L. 15,000 stabilito dal Governo e dal Municipio di Torino.

Per una fatalità, il Gaulard, che aveva obbligato l'intero mondo elettrico a riconoscere l'immensa importanza dei trasformatori a corrente alternativa, inesplicava poi in alcune modalità nel loro impiego, perdeva tempo e subiva la mortificazione di doversi arrestare mentre altri avanzavano rapidamente e trionfalmente sul cammino nel quale egli si era messo per primo. Allora lo sconforto e le difficoltà materiali e finanziarie finirono per portare il povero inventore ad uno stato di sovraccitazione di mente che lo condusse al manicomio, ed un anno dopo alla tomba.

Ultimamente anche il brevetto di privativa del Gaulard era stato dichiarato decaduto. Ma se oggidì noi vediamo moltiplicarsi e diffondersi le distribuzioni di elettricità per mezzo dei trasformatori e delle correnti alternative, le quali in America, per opera delle Società Westinghouse e Thomson Houston, in Inghilterra per opera del Ferranti, nell'Europa continentale per opera della Casa Ganz, trasformano ed utilizzano migliaia e migliaia di cavalli dinamici, noi, senza nulla detrarre al merito degli altri inventori e continuatori, non possiamo nel tempo stesso impedirci di ripensare con immenso compiacimento alla nostra Esposizione di Torino, che fu la sede dei primi esperimenti, e di appendere, con sincero rimpianto e con perenne gratitudine, una corona sulla tomba di Luciano Gaulard, che ebbe fin d'allora e diffuse la fede nel successo.

G. F.

BIBLIOGRAFIA

I.

La vita dei Greci e dei Romani. — Manuale di archeologia. — 2^a edizione sulla 5^a edizione tedesca di E. GUHL e W. KONER, riveduta ed ampliata da CARLO GIUSSANI. — Parte II, *I Romani*. — Opera in-8°, di pagine 500, con 288 incisioni. — Torino, E. Loescher, 1888. Prezzo della parte II: L. 8.

Colla stessa soddisfazione colla quale abbiamo l'anno passato annunciato ai lettori *La vita dei Greci*, annunziamo ora *La vita dei Romani*. Nei due primi Capitoli si parla diffusamente dei templi romani e dei loro recinti, studiando sugli esempi i principii fondamentali di quelle costruzioni e l'influenza che l'arte greca andò via via esercitando sugli edifici Romani; vi sono metodicamente considerati il tempio di Giove Capitolino a Roma, studiato in rapporto al tempio di Giove Olimpio in Atene; il tempio della Sibilla a Tivoli e quello di Nîmes in Francia; il tempio di Giove a Pompei e quello della Con-

cordia a Roma; e venendo successivamente alla più radicale delle modificazioni cui andarono soggette le forme del tempio greco presso i Romani, ossia alla introduzione del sistema di costruzione a volta, mediante cui si poterono assegnare alle grandi celle templari proporzioni più grandiose ed aspetto monumentale imponentissimo, vi sono studiati più particolarmente il tempio di Eliopoli, quello di Venere e Roma in Roma, di Vesta a Tivoli, e del Panteon.

Le mura e le torri di difesa, le porte, le strade, i ponti, gli acquedotti, le cloache, i canali ed i serbatoi offrono materia abbondante ad un terzo Capitolo, illustrato dalle mura di Pompei, dalle Aureliane, dalla porta della Villa di Diocleziano a Salona, dalla porta maggiore a Roma, dalla porta di Augusto ad Aosta, dalla porta Ercolanense a Pompei, da quella a quattro arcate di Arroux ad Autun e via dicendo.

Tien dietro la *casa romana*, e di questa sono offerti buoni esempi nelle Case di Pansa e di Championnet a Pompei, nella casa di Sallustio, nei palazzi di Nerone e di Diocleziano, nel castello di quest'ultimo a Salona, nella villa di Tivoli, e in quella di Diomede a Pompei.

I sepolcri ed i monumenti sepolcrali, o commemorativi, gli archi di trionfo, le terme, i luoghi pubblici di riunione e di spettacoli hanno pure altrettanti distinti Capitoli, e così pure il mobilio, i vasi, la pittura decorativa, ecc.

Alcune note caratteristiche sulle diverse foggie del vestire, sugli usi e costumi ne' pasti, ai bagni, ne' mestieri, esclusivamente affidati agli schiavi, nella religione, nei giuochi e spettacoli pubblici, nelle armi e negli usi militari, nella morte e nei funerali completano il manuale di archeologia, il quale riesce a rievocare tutta indistintamente la vita pubblica e domestica dei Romani.

La finezza delle incisioni e l'eleganza dell'edizione non hanno d'uopo d'essere notate, bastando a ciò il nome dell'editore, epperò questa Parte seconda, che è riuscita in tutto conforme alla prima, è meritevole a parer nostro degli stessi elogi e delle stesse raccomandazioni.

V. B.

II.

Monumenti comaschi. — *Collezione diretta ed illustrata dal canonico cav. VINCENZO BARELLI.* — A. Faustini editore. Como, 1888.

Sono pubblicati i tre primi fascicoli di questa collezione, che vuole essere encomiata per l'intento che si propone di fare conoscere ed apprezzare sempre più in Italia i preziosi monumenti comaschi. L'edizione, la quale conterà di circa 80 tavole (di 35 × 50 cent.) e costerà L. 40 circa, è fatta con accuratezza e lusso non comune; l'autore porta in calce ad ogni disegno ed in brevissimo sunto qualche notizia storica sull'edificio rappresentato. Tutto ciò è molto lodevole, ma deploriamo di vedere dedicate le due prime dispense, ossia dieci tavole, a dare prospetticamente l'assieme e i particolari dell'esterno del Duomo senza riportare nemmeno la pianta, qualche sezione od il più piccolo particolare in proiezione geometrica ed iscala regolare di tanto monumento. Lo stesso dicasi della torre del Baradello, di Porta Torre, di S. Carpofo e di S. Fedele, che si contengono nella 3^a dispensa, quantunque del S. Fedele sia almeno riportata la pianta in iscala ricavata dall'opera del Dartein. Tuttavia lo ripetiamo: il lavoro è fatto in modo coscienzioso e l'intento è lodevolissimo, ond'è che noi speriamo che l'autore procurerà egli stesso, man mano che progredisce nel suo lavoro, di rendere più completa la illustrazione dei suoi monumenti, o, quanto meno, saprà aggiungervi quelle indicazioni che vallessero a rendere più facile la strada a chi volesse in seguito fare dell'architettura comasca un lavoro più tecnico e più proporzionato alla sua importanza.

C. C.

III.

Rivista del servizio minerario nel 1886. — Op. in-8° di pagine 325 + cxxxI, con 7 tavole e 4 incisioni nel testo. — Roma, 1888.

Da alcuni mesi ci sta sul tavolo il volume degli *Annali di agricoltura* che contiene la *Rivista ufficiale del Corpo delle miniere per l'anno 1886*. La relazione generale dell'ispettore delle miniere, signor N. Pellati, presenta anzitutto la carta della zona solfifera della Sicilia, nella scala di 1 a 500 mila colla indicazione dei 150 gruppi di solfare

in esercizio nel 1886. Come appare dall'elenco, che è pure presentato in appendice alla stessa relazione, ogni gruppo si compone ordinariamente di più solfare distinte per proprietario ed esercente, benchè abbiano tale comunanza o almeno dipendenza di giacitura che in una delimitazione ben fatta dovrebbero costituire una miniera unica. Ma tale frastagliamento irrazionale delle miniere è la conseguenza della legge vigente in Sicilia, la quale attribuisce al proprietario del terreno la proprietà dei sottostanti minerali di solfo, mentre l'andamento e la disposizione dei giacimenti minerali non hanno relazione alcuna colle arbitrarie e mutabili divisioni e suddivisioni della proprietà agraria.

Altre simili carte minerarie parziali per le altre più importanti regioni d'Italia saranno inserite nelle prossime *Riviste*, mentre il precedente sistema di riprodurre tutta la carta mineraria d'Italia esige di adottare una così piccola scala, da non rendere nemmeno possibile anche le più sommarie indicazioni.

Nel 1886 *i permessi di ricerca* furono, rispetto all'anno precedente, in notevole diminuzione per la Sardegna, ed in forte aumento per la Lombardia. In Sardegna il non buono esito delle troppo numerose ricerche intraprese negli anni precedenti per minerali d'argento nel Sarabus ha influito assai più che non la promettente ripresa delle ricerche per minerali di piombo. In Lombardia si è manifestato un risveglio nei ricercatori di minerali di piombo e di zinco e negli accaparratori di terreni feriferi eccitati dai lavori della Società degli alti forni e acciaierie di Terni.

Nello stesso anno ottennesi una sola *dichiarazione di scoperta* a favore di una miniera di solfo a Sassoferrato nel circondario di Ancona, essendosi posto in sodo che il giacimento della potenza non minore di 15 metri, contiene oltre a 240 mila tonnellate di minerale del 24 per cento di resa al calcarone, mentre che trattasi di una formazione bene caratterizzata, la quale, malgrado i disturbi indotti dal sollevamento, rivela una grande ricchezza in profondità, dove è presumibile saranno meno sensibili gli accidenti che si mostrano presso alla superficie.

La relazione generale prosegue presentando i soliti quadri statistici di produzione delle miniere italiane nel 1886 le cui cifre hanno a fianco le corrispondenti dell'annata precedente; ed al riepilogo per minerali, tiene dietro quello per provincie. Vengono altri quadri statistici della produzione della ghisa, del ferro e dell'acciaio; delle saline marittime, delle officine metallurgiche; poi gli opportuni confronti fra la produzione, l'importazione e la esportazione di minerali e prodotti metallurgici e mineralurgici; infine il quadro comparativo della produzione minerale e metallurgica nei diversi Stati.

Sebbene le condizioni del 1886 siano state notevolmente più favorevoli che nell'anno precedente per le miniere di piombo, di zinco, di mercurio, di ferro, di acido borico e di lignite, tuttavia fu così rapido il peggioramento verificatosi per le nostre miniere di solfo, che per la grande prevalenza di queste nella nostra industria mineraria, il valore totale della produzione dei minerali propriamente detti da circa 59 milioni di lire che era nel 1885, discese nel 1886 a circa 53 milioni e mezzo.

La quantità di *solfo* prodotto nel 1886 non fu che di 375 mila tonnellate, del valore di circa 28 milioni di lire, e non si impiegarono che 28875 lavoranti, donde una diminuzione di circa 50 mila tonnellate, pari a 7 milioni di lire, e di oltre a 3 mila operai sull'anno precedente. Di ciò fu causa il ribasso di quasi 8 lire nel prezzo del solfo, sufficiente a rendere passiva la coltivazione di alcune miniere, malgrado le forti riduzioni fatte sulle mercedi degli operai.

L'esportazione per l'estero fu nel 1886 di tonnellate 300881 con aumento di quasi 12 mila tonnellate sull'anno precedente, e questo fatto, combinato con quello della minore produzione, è stato causa d'una diminuzione di circa 40 mila tonnellate dei depositi giacenti alle solfare, alle stazioni ferroviarie ed ai porti d'imbarco, depositi per altro ancora ingenti, essendochè alla fine del 1886 rimanevano ancora nei porti di imbarco della sola Sicilia non meno di 300 mila tonnellate di solfo.

Nell'esercizio delle miniere di *piombo*, di *zinco* e di *argento* per l'anno 1886 ebbesi un aumento complessivo di oltre un milione di lire, essenzialmente dovuto al miglioramento verificatosi nei prezzi dei mi-

nerali di piombo e di zinco, mentre le quantità prodotte sono state presso a poco le stesse che nell'anno precedente.

La fonderia di Pertusola produsse 19508 tonnellate di piombo mercantile e chilogrammi 33839 d'argento col trattamento di minerali di piombo e di argento provenienti quasi in totalità dalla Sardegna.

La produzione di minerali di ferro fu di poco maggiore di quella dell'anno precedente, e la quantità fusa in Italia fu di circa 7 mila tonnellate minore. Ma la esportazione che si accrebbe da 160 mila tonnellate circa a 193 mila tonnellate e più, valse ad esaurire la eccedenza della produzione e la quantità consumata in meno dalle nostre ferriere. Le miniere dell'isola d'Elba produssero 186 mila tonnellate circa per L. 2,049,797; e ne furono esportate tonnellate 170 mila circa, di cui 130 mila e più per gli Stati Uniti d'America con noli a 12 lire circa per tonnellata.

In Lombardia, e segnatamente in Val Trompia si manifestò una particolare animazione nelle coltivazioni dei giacimenti ferriferi, e ciò per iniziativa della Società degli alti forni e acciaierie di Terni, alla quale occorre di avere dal trattamento di tali minerali le ghise mangesifere.

L'inaugurazione della grande acciaieria di Terni, la cui costruzione era incominciata nel giugno 1884, è stato il fatto più importante verificatosi nel 1886 nell'industria siderurgica italiana e noi abbiamo riportato in questo stesso fascicolo a pag. 171 la relazione particolareggiata dell'ing. Demarchi.

La produzione dei combustibili fossili fu in aumento; la quantità delle ligniti, antraciti e scisti bituminosi nel 1886 fu di tonnellate 243,325, del valore di L. 1,803,750, con un aumento di 50 mila tonnellate circa in quantità e di 300 mila lire circa in valore sull'anno precedente. In quest'anno essendosi potuto fare un censimento regolare delle torbe scavate, la quantità accertata risultò di tonn. 70,280, per un valore di lire 871,000, e gli agglomerati, prodotti in massima parte con materie prime estere, furono di tonnellate 325 mila, per un valore di lire 8,768,500. Ma l'aumento principale si ebbe nelle ligniti, la miniera di Castelnuovo dei Sabbioni in Val d'Arno ne produsse 132,052 tonnellate, e quindi circa 30 mila tonnellate più che nel 1885; anche nelle miniere di lignite dell'Umbria ebbero un sensibile aumento di produzione.

Quanto alle torbiere, vuol essere notata la intrapresa della coltivazione del bacino di Codigoro, la cui area utile già riconosciuta è di 1500 ettari; nel primo esperimento di coltivazione si ottennero 16 mila tonnellate di torba essiccata; in questo bacino un metro cubo di torba dà quintali 1.25 di torba essiccata.

La produzione dei minerali di rame fu in diminuzione, cioè si ebbero tonnellate 25,162, del valore di lire 1,000,065, con diminuzione di 2074 tonnellate, e di oltre a 585 mila lire. Le miniere attive non furono che 8 con 1037 operai, mentre l'anno prima erano 12 con 1246 operai. La ragione della diminuzione fu essenzialmente il ribasso del prezzo del rame, che fu dell'8 al 9 per cento.

A Livorno si intraprese la costruzione del grandioso stabilimento della Società metallurgica italiana, per la fusione dei minerali toscani coi forni Manhés e per raffinare e lavorare il rame, e l'ottone anche d'altre provenienze, con una produzione progettata di quattro a cinquemila tonnellate.

Il valore complessivo degli altri prodotti di minore entità delle miniere italiane fu nel 1886 di quasi 6 milioni di lire. L'acido borico dei soffioni toscani ebbe un notevolissimo aumento, da 1761 a 3063 tonnellate quanto a produzione, e da 2503 a 3069 tonnellate quanto ad esportazione. Il suo valore unitario è però diminuito da 550 a 500 lire.

La produzione delle miniere di mercurio aumentò sensibilmente; salì da 237 a 251 tonnellate di mercurio metallico; nell'esportazione diminuì da 305 a 284 tonnellate.

Nei minerali auriferi ebbero una piccola diminuzione nella quantità, ma un aumento nel valore, il che significa che il tenore ne è sensibilmente aumentato. Nelle officine di amalgamazione di Pestarena e

di Piedimulera si trattarono 10,616 tonnellate di minerale, e si ottennero 195 chilogrammi di oro argentifero del valore di lire 527,736. Si chiusero le piccole miniere coltivate dai proprietari nell'Ossola, dove non agisce quasi più che la Società inglese. Nella regione del Corsente fu riattivata la miniera Frasconi presso Lerma, e vi furono scavate circa 150 tonnellate di minerale, che si trattarono nell'officina delle Tane. Proseguirono, come vedremo più sotto, gli studi per lo scavo ed il trattamento delle sabbie aurifere dell'Orco e del Malone.

Anche nella produzione dell'asfalto ebbero un qualche aumento. Vi fu un certo risveglio negli asfalti del Chietino, per opera della ricostituita Società Asfaltère, che spedì nel primo periodo della ripresa ben 750 tonnellate di prodotti, cioè mastice in pani e cubetti per selciato; non che per l'opera privata del signor Papparella, che, riattivato l'esercizio dopo il fallimento della Ditta Lo Forte, produsse 4220 tonnellate tra roccia naturale, asfalto in polvere, mastice e bitume.

Le cave di Val di Noto in Sicilia furono in progresso, e le tre Ditte che colà se ne occupano, cioè la Ditta Aveline di Catania, la Ditta Bisani di Siracusa e la Società Generale Francese, produssero 10 mila tonnellate di asfalto in roccia, di cui 1600 tonnellate circa furono trattate nell'officina Aveline in Catania.

La produzione delle miniere di salemma e delle sorgenti d'acque saline si mantenne presso a poco sul piede degli anni precedenti.

Quella dei minerali di antimonio è diminuita della metà, le miniere della Toscana accennando tutte ad isterilimento, e quelle di Sardegna e di Sicilia non avendo oltrepassato i limiti modesti degli anni scorsi.

Le allumiere della Tolfa si tennero sul piede di produzione degli scorsi anni. Nello stabilimento di Civitavecchia si fabbricarono 1400 tonnellate di allume doppio e 240 tonnellate di solfato neutro di allumina, del valore complessivo di lire 171,600. Il solfato di allumina nelle fabbriche milanesi di prodotti chimici si ottiene per mezzo dell'idrato che si fa venire di Germania, e trattasi con acido solforico a 50°. I tentativi di avere solfato d'allumina dai caolini od argille nazionali paiono di molto difficile riuscita; forse il trattamento diretto della bauxite darà migliori risultati, mentre la fabbricazione dell'idrato, come si pratica a Mannheim e a Dresda, richiede molto combustibile. Il solfato di allumina che fabbrica la Ditta Magni a Vicenza trattando terre alluminose speciali, è di qualità assai pregevole.

La produzione della pirite per la fabbricazione dell'acido solforico fu quest'anno in aumento. Se ne scavarono 17,149 tonnellate, del valore di 153,228 lire circa.

Nelle miniere di manganese la produzione crebbe moltissimo, da 1802 tonnellate che era nell'anno precedente essendo salita a 5561 tonnellate.

Le miniere di grafite, che sono sempre e unicamente quelle del circondario di Pinerolo, ne diedero 4000 tonnellate circa, del valore di lire 160 mila.

La produzione di petrolio accennò piuttosto a diminuire; 219 tonnellate a vece delle 270 ottenutesi nel 1885.

Venendo infine alla produzione delle cave, quelle di marmo delle Alpi Apuane tornò presso a poco quale era nel 1884, cioè di 175 a 180 mila tonnellate, di cui 100 mila di marmo lavorato. Nel 1886 si esportarono 52 mila tonnellate di marmo greggio, per un valore di 3 milioni di lire, e 56 mila tonnellate di marmo lavorato, per un valore di quasi 14 milioni.

Anche le cave di granito del Lago Maggiore continuarono a lavorare con molta attività, e nel 1886, addì 17 agosto, fu dato fuoco dalla Ditta Della Casa di Baveno alla mina colossale di 17 tonnellate di polvere, che costò 100 mila lire circa. Si distaccarono 180 mila metri cubi di roccia, ed altri 360 mila metri cubi restarono smossi così profondamente da riescirne facilissimo il distacco coi metodi ordinari.

Alla Relazione generale fanno seguito le Relazioni speciali sul servizio dei dieci distretti minerari.

Nella Relazione per il distretto di Bologna dell'ingegnere E. Niccoli, si fa tra le altre cose particolare accenno: al solfo lavato, detto me-

dicinale, che è esclusivamente fabbricato dalla Società Albani e che ha importanza per il suo impiego nelle polveri da guerra, particolarmente delle poliedriche, per le quali si richiede solfo perfettamente puro; ed alla fabbricazione del solfo acido col grado medio di acidità di 22 decimillesimi voluto dai viticoltori; le giuste proporzioni dell'acido e la eguale miscela col solfato di rame, fatte intime e ridotte a polvere impalpabile, sono tutte circostanze che spiegano il favore degli agricoltori per i prodotti della Società Albani, l'azione più energica e la economia del 20 al 30 per cento in confronto degli altri solfi del commercio.

Un altro fatto saliente a cui accenna la predetta Relazione è la costituzione della Società per le trivellazioni profonde dirette alla ricerca del petrolio, tra i signori Caracciolo, Paparella, Croizat ed altri, e dalla quale giova ripromettersi la più vigorosa ed intelligente operosità per la risoluzione dell'importante problema, che è di vitale interesse per l'industria nazionale, poichè, soggiunge il signor ingegnere Niccoli, devesi riconoscere se il petrolio abbia per avventura sede in formazioni più antiche di quelle in cui finora si è trovato in Italia, mentre gli ultimi indizi avuti dai pozzi attuali, estraendo un petrolio sempre più leggero e più abbondante mano mano che si scende in profondità, avvalorerebbero l'opinione della esistenza di ricchi depositi nei terreni sottostanti; perciò è pregio dell'opera il fare tentativi per giungere a simili orizzonti geologici non ancora esplorati. Ed a ciò intende appunto la nuova Società, la quale ha posto mano alla ripresa della perforazione del pozzo principale (pozzo del terreno comunale), che, come si sa, fu lasciato a 470 metri dai precedenti esploratori, e deve ancora attraversare il calcare nummulitico, prima di incontrare le rocce secondarie, meta della nuova perforazione.

Dalla Relazione per il distretto di Caltanissetta, dell'ing. C. Conti, rileviamo, a proposito della mineralurgia del solfo, che nel 1886 non vi è stata innovazione alcuna negli apparecchi a vapore, i quali produssero complessivamente 20 mila tonnellate di solfo in pane; che aumenta sempre più il favore per i forni recuperatori Gill; e buoni risultati si ebbero pure dai forni a storte del Calamel, specialmente nel trattamento del minerale minuto e ricco. I risultati del forno Frizzoni sono sempre incerti, e si attendono ancora esperienze definitive coi forni a circuito chiuso del Mottura e del Picone. Le esperienze fatte col forno Venturini, a vapore sovrarisaldato, furono molto concludenti per la qualità del solfo prodotto; non lo furono egualmente dal punto di vista dell'economia.

Nella stessa Relazione troviamo il regolamento reso esecutivo dal Prefetto di Palermo per l'esercizio delle raffinerie e dei molini a solfo, che venne compilato in seguito a diversi gravi accidenti verificatisi in tale industria; e la relazione particolareggiata del tristissimo infortunio avvenuto il 10 giugno per crollamento generale della solfara Virdilio, in territorio di Naro, ove si ebbero a deplorare 68 vittime.

Detta Relazione porta ancora in appendice la descrizione del paracadute Fiorentino, nei piani inclinati, che agisce automaticamente in caso di rottura della fune, stato applicato dall'inventore alla solfara Uzzo Federici, del gruppo Respica, e che appare pratico e poco costoso.

Nella Relazione per il distretto di Napoli, dell'ing. Foderà, si ha un primo accenno alla grandiosa fabbrica che la Casa Armstrong venne ad impiantare a Pozzuoli per la fabbricazione di cannoni, torri giranti ed altri attrezzi da fornire ai Ministeri della Guerra e della Marina, su di una superficie di oltre due chilometri di lunghezza per 300 a 400 metri di larghezza, la quale diggià sul finire del 1886 trovavasi collegata colla rada accessibile ai battelli a vapore di gran tonnello, mercè un ponte sbarcatoio, lungo circa 100 metri, munito di ferrovia, e di una potente gru a vapore per il facile e diretto sbarco ed imbarco dei più pesanti pezzi e meccanismi.

In appendice alla Relazione del distretto di Napoli è la monografia degli ingegneri Foderà e Toso sulla miniera demaniale di salgemma di Lungro, col loro parere in merito al maggiore sviluppo che vuolsi dare a quella miniera per mezzo dell'approfondimento del pozzo attuale di estrazione fino a 205 metri.

La Relazione per il distretto di Roma, dell'ottimo amico nostro, l'ing. Demarchi, contiene importanti dati circa il fatto più importante

verificatosi in quel distretto nel 1886, quale è l'attivazione della grande acciaieria di Terni. La descrizione del grandioso stabilimento è accompagnata dalla planimetria del medesimo nella scala di 1 a 2000, e dell'andamento planimetrico della condotta dell'acqua derivata dal Velino per somministrare una forza motrice complessiva di 5485 cavalli-vapore.

La stessa Relazione dà pure utilissimi dati sperimentali sulle *seghe diamantate*, ideate dal signor Taverdon ed sperimentate nella segheria Martinori, in Roma, che i nostri lettori troveranno riportati a pag. 174 in questo stesso fascicolo.

La Relazione per il distretto di Torino, dell'ing. A. Rovello, prende in particolare esame la regione delle sabbie aurifere dell'Orco e del Malone ed il problema della loro coltivazione.

Ed interessanti ragguagli sono pure registrati sui lavori di preparazione e sugli effetti dell'esplosione della mina colossale della Ditta Della Casa nel granito di Baveno, di cui si è più sopra parlato.

Ultima, per l'ordine alfabetico, è la Relazione del distretto di Vicenza dell'ing. Toso, la quale contiene in appendice una monografia completa sulla miniera di rame in Valle Imperina, presso Agordo, conosciuta da circa cinque secoli, e che, secondo i rigorosi calcoli dell'ing. E. Zoppi, conterrebbe ancora oltre a 2 milioni di tonnellate di pirite, con tenore in rame che varia da 0 a 8 per cento; e la Relazione si estende non tanto sul classico trattamento per via umida del minerale, che è in uso da circa 200 anni, e di cui tutti gli scrittori di metallurgia fanno cenno per la sua specialità, quanto sulla influenza che il tronco di ferrovia Treviso-Belluno, diggià apertosi all'esercizio, può avere sulle condizioni economiche della miniera, e specialmente sulla nessuna convenienza d'applicare al minerale di Agordo i processi elettrolitici fin qui conosciuti, e sulla preferibilità di ricorrere al processo di cementazione, con produzione di rame elettrolitico, mediante l'impiego della ghisa, che l'ing. Rovello ha suggerito, in seguito ad esperienze di laboratorio che diedero ottimi risultati.

Qualora venissero dalle esperienze pratiche confermate le speranze concepite dalle prove di gabinetto, una fabbrica di prodotti chimici potrebbe utilizzare il solfo dei minerali d'Agordo, e quindi ricavarne il rame, senza ricorrere ai forni a manica, colle relative macchine soffianti, ed al lungo processo delle fondite e torrefazioni con produzioni di scorie e metalline.

G. S.

IV.

Ing. GIUSEPPE ZOPPI. — Descrizione geologico-mineraria dell'Iglesiente (Sardegna), vol. in-8° di 154 pagine con incisioni intercalate nel testo, otto tavole in zincografia, un atlante di xxx tavole ed una carta geologica. — Pubblicata a cura del R. Ufficio geologico. — Roma, 1888.

La pubblicazione annunciata costituisce il IV volume delle *Memorie descrittive della carta geologica d'Italia*, e non ha certamente importanza inferiore alle precedenti, non solamente per la località che illustra, una delle più ricche in minerali, specialmente di piombo e zinco, ma anche per la copia di notizie che fornisce, pel modo col quale le medesime sono presentate e per le deduzioni che l'egregio Autore ne tira. Queste pubblicazioni fanno grandissimo onore al R. Ufficio geologico, che da molti anni ha dedicato tutte le sue cure all'illustrazione del nostro paese.

Il libro dell'egregio ing. Zoppi ha una duplice importanza, poichè, come apparisce anche dal titolo, non si limita alla parte geologica, ma tratta pure quella mineraria, per cui al valore scientifico, unisce l'utilità pratica, e le nozioni geologiche che vi si trovano servono di guida per le ricerche minerarie, che formano la ricchezza di quella contrada. Per vero si aveva già la descrizione di tutta l'isola, che il generale Lamarmora pubblicò nel 1857 corredata di carta geologica, e più recentemente (1871) quella che Quintino Sella, quale relatore per la parte mineraria di una Commissione parlamentare d'inchiesta sull'isola di Sardegna, presentava alla Camera. Ma il classico lavoro del Lamarmora

è di carattere tutto scientifico e non risponde più alle esigenze presenti, poichè dopo lo sviluppo che le escavazioni minerarie acquistarono, furono messi in evidenza nuovi fatti geologici, i quali gettano altra luce sulle condizioni geognostiche di quella contrada. La relazione poi di Quintino Sella è limitata all'industria, e sebbene riassume egregiamente lo stato delle miniere in quell'epoca, tratta un ramo troppo speciale e non può quindi dare le nozioni scientifiche che interessano la geologia di quel paese. Si sentiva perciò la necessità di un lavoro particolareggiato che potesse servire di guida e di base nelle indagini e ricerche ai molti geologi ed industriali, che la esistenza di ricche miniere attira ogni anno in quella regione, e siamo lieti di constatare che il libro dell'egregio ing. Zoppi corrisponde perfettamente a queste esigenze.

Esso si divide in due parti: la prima tratta della geologia dell'Iglesiente e la seconda dei suoi giacimenti metalliferi e della sua idrografia sotterranea. Era nota l'esistenza del terreno siluriano in quella regione, ma gli studi compiuti dopo la pubblicazione della relazione del Lamarmora e i fossili dell'epoca paleozoica nuovamente trovati e determinati dall'illustre senatore prof. G. Meneghini (1) rivelarono l'esistenza di un terreno più antico, vale a dire del cambriano, che per la prima volta è stata dimostrata in Italia. Dall'esame di questi nuovi fatti che l'A. descrive nella prima parte del suo lavoro, risulta una sintesi molto semplice che modifica profondamente le opinioni che si avevano intorno a tutta la tettonica del paleozoico dell'Iglesiente. L'importanza di questi risultati apparirà ancora maggiore quando si considera che i grandi filoni metalliferi regolari stanno appunto negli schisti siluriani, e che i giacimenti di contatto e in colonne di piombo e zinco sono concentrati in una zona calcarea che sovrasta immediatamente ai medesimi. Cosicchè la regione Iglesiente si può considerare come costituita da quattro grandi zone sovrapposte alla roccia granitica che ne forma la base e sono le filladi, il calcare metallifero, gli schisti siluriani col calcare nero e le arenarie e quarziti con banchi di calcare intercalati (2). L'egregio Autore passa in rivista tutti questi terreni, li descrive minutamente e riferisce quegli elementi che ne motivano la classificazione; siccome però l'ordine apparente di sovrapposizione potrebbe fare supporre che fosse in corrispondenza con l'ordine cronologico, ed anzi da alcuni geologi viene ciò ammesso, così l'Autore accenna alle varie ipotesi, pondera le obiezioni e conchiude coll'attribuire un'origine atollica al calcare metallifero.

E infatti, senza troppo dilungarci in proposito, ci permettiamo noi pure di osservare che l'ipotesi dell'A. ha certamente per sè la maggior probabilità, o almeno dà ragioni plausibili sulla genesi dei giacimenti metalliferi che in esso si trovano.

Nella seconda parte l'A. descrive i giacimenti metalliferi della regione classificandoli in giacimenti nei graniti e negli schisti siluriani, e in giacimenti nel calcare metallifero; i primi sono esclusivamente filoni regolari di spaccatura discordanti dalla stratificazione e vengono dall'A. descritti secondo il loro modo di presentarsi, studianone la potenza, la ricchezza e le matrici. I secondi vengono classificati in giacimenti in colonna; di contatto; calaminari e in filoni regolari di spaccatura e descritti singolarmente per quanto riguarda la genesi ed il modo di presentarsi.

Per i giacimenti calaminari l'A. ritiene che essi si sarebbero formati contemporaneamente alla roccia incassante, o quando i banchi di questa erano ancora orizzontali, cosicchè il veicolo che servì all'elevazione dei sali di zinco, dovette avere una direzione quasi verticale dal basso all'alto, ossia pressochè normale agli strati, che si sarebbero rad-drizzati posteriormente. È facile concepire l'importanza somma di

(1) *Paleontologia dell'Iglesiente in Sardegna — Fauna Cambriana — Trilobiti*, Memoria del prof. G. Meneghini, inserita nel vol. III, parte II delle *Memorie del R. Comitato Geologico d'Italia*. — Firenze, tip. Barbera, 1888.

(2) Dalle osservazioni e studi fatti dal dotto ingegnere dott. Georgis Bornemann, sembrerebbe dimostrata l'esistenza anche del terreno devoniano negli schisti del Fluminense, però l'autore G. Zoppi non potè fare figurare questi nuovi studi nella sua Memoria, come è detto nella prefazione, perchè comunicati dopo che la stampa della medesima era già quasi ultimata. La presenza del devoniano completerebbe così nell'isola la serie paleozoica antica.

questa nuova ipotesi dell'egregio Autore, poichè nei lavori di ricerca nelle miniere di calamina, si avrebbe una norma per riconoscere l'esistenza di altre lenti parallele a quelle note, seguendo le vene che si dipartono quasi normalmente dalle sponde e che rappresentano appunto il veicolo e le sue diramazioni per le quali vennero i sali di zinco. Mentre finora si è ritenuto che i giacimenti calaminari fossero in generale superficiali, e costituissero un'eccezione le poche lenti senza affioramento trovate in profondità; data la nuova ipotesi, dovrebbero invece i giacimenti superficiali che ora si coltivano e dai quali si ricava un prodotto annuo di ben 100.000 tonnellate di minerale, considerarsi come un'eccezione in confronto alle numerose lenti che debbono trovarsi disseminate nella grande massa calcarea.

L'ultimo capitolo è dedicato all'idrografia sotterranea la quale però non ha importanza che nel calcare metallifero, poichè nelle altre formazioni poco permeabili non esistono grossi corsi d'acqua sotterranei; l'A. non limita il suo studio alla parte idrografica, esso riporta pure le analisi delle varie acque, le quali sono utilissime per l'uso a cui le acque stesse vengono destinate.

In appendice si danno le analisi di varie rocce dell'Iglesiente, e vi troviamo rocce calcaree, schistose, porfiroidiche, grès e grauwacke, nonché uno studio petrografico sui graniti, i porfidi, le diabasi, il melafiro e le arenarie.

Non senza importanza poi è un piccolo elenco di voci sarde coi corrispondenti vocaboli italiani, il che giova a mantenere l'esatta ortografia nelle carte e nelle opere sulla Sardegna e dà ragione della stranezza apparente di tanti nomi.

Al libro del signor Zoppi sono annesse tavole in zincografia di vedute, che danno un'idea di quelle formazioni geologiche, ed un atlante di 30 tavole nel quale si hanno rappresentazioni di sezioni geologiche delle parti principali dell'Iglesiente e dei filoni e giacimenti nei graniti, negli schisti siluriani, nonché nel calcare metallifero. Si le une, che le altre sono eseguite con molta nitidezza e riescono chiarissime.

Finalmente, a corona dell'opera, vi è la carta geologico-mineraria dell'Iglesiente, alla scala di 1:50000, che è certamente opera di grande valore e frutto di molti anni di studi e di lavoro. Essa è tanto più pregevole inquantochè, l'unica carta che si possedeva della località, era quella del generale Lamarmora pubblicata nel 1857 alla scala di 1:250000, la quale, e per l'epoca in cui fu eseguita e per la piccolezza della scala, non poteva più bastare ai bisogni attuali e non offriva quei particolari, che pure in carte di questa natura sono di massima importanza. I rilievi furono eseguiti dai signori ing. G. Testore, G. Zoppi, A. Lambert e P. Deferrari ed abbracciano un'estensione di 600 chilometri quadrati circa; si è dovuto incominciare dal rilevare una carta topografica poichè non esisteva, il che non permetteva l'esecuzione della carta geognostica e dopo 8 anni di lavoro continuo si è potuto ultimare la carta alla scala di 1:10000, che ora viene pubblicata come allegato alla relazione dell'ing. Zoppi ridotta alla scala di 1:50000. Questi lavori tornano di alto onore, non solo agli ingegneri che li eseguirono, ma anche al R. Ufficio geologico che ne ha l'alta direzione e che già ha pubblicato quelli relativi alla Sicilia e all'isola d'Elba.

Teramo, novembre 1888.

GAETANO CRUGNOLA.

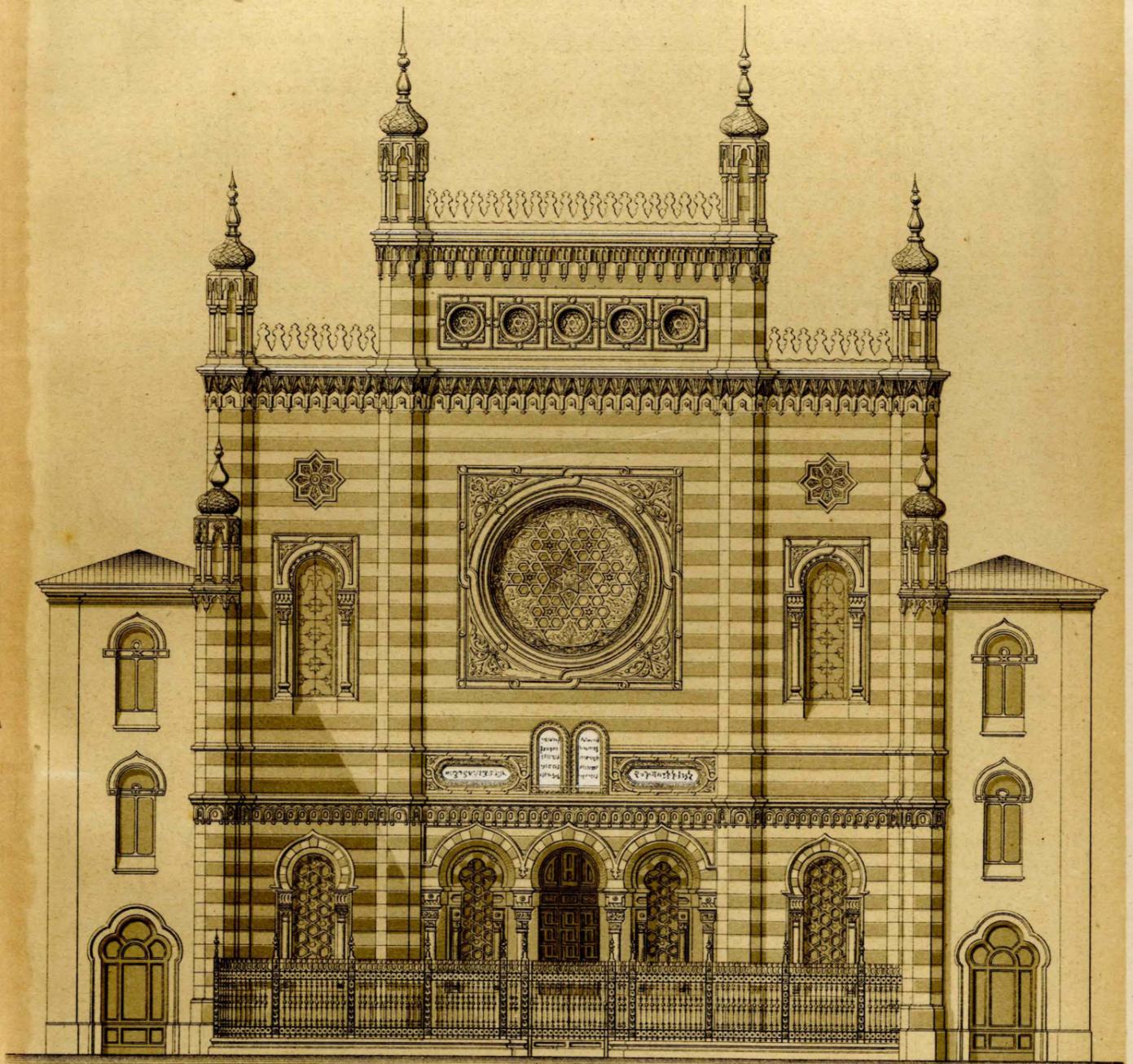
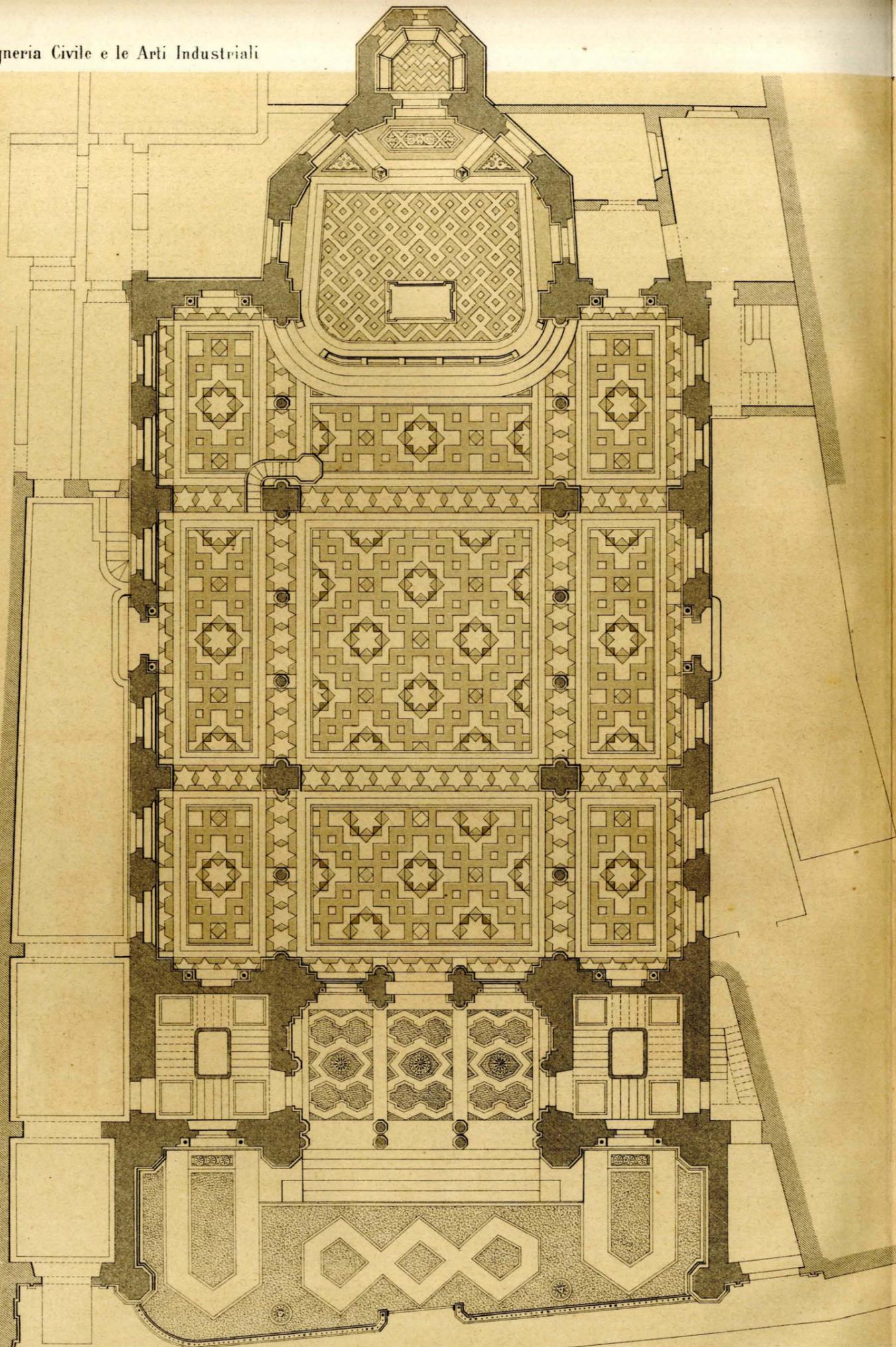
Sono inoltre pervenute alla Direzione dai loro autori od editori le seguenti altre pubblicazioni:

— Gita geologica nella Liguria orientale. — Relazione di Cesare Jonghi sulla esercitazione di mineralogia e geologia della Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino (11-18 giugno 1888). — Op. in-8° di pag. 31, con una fotografia, tre tavole ed una carta geologica. — Torino, 1888.

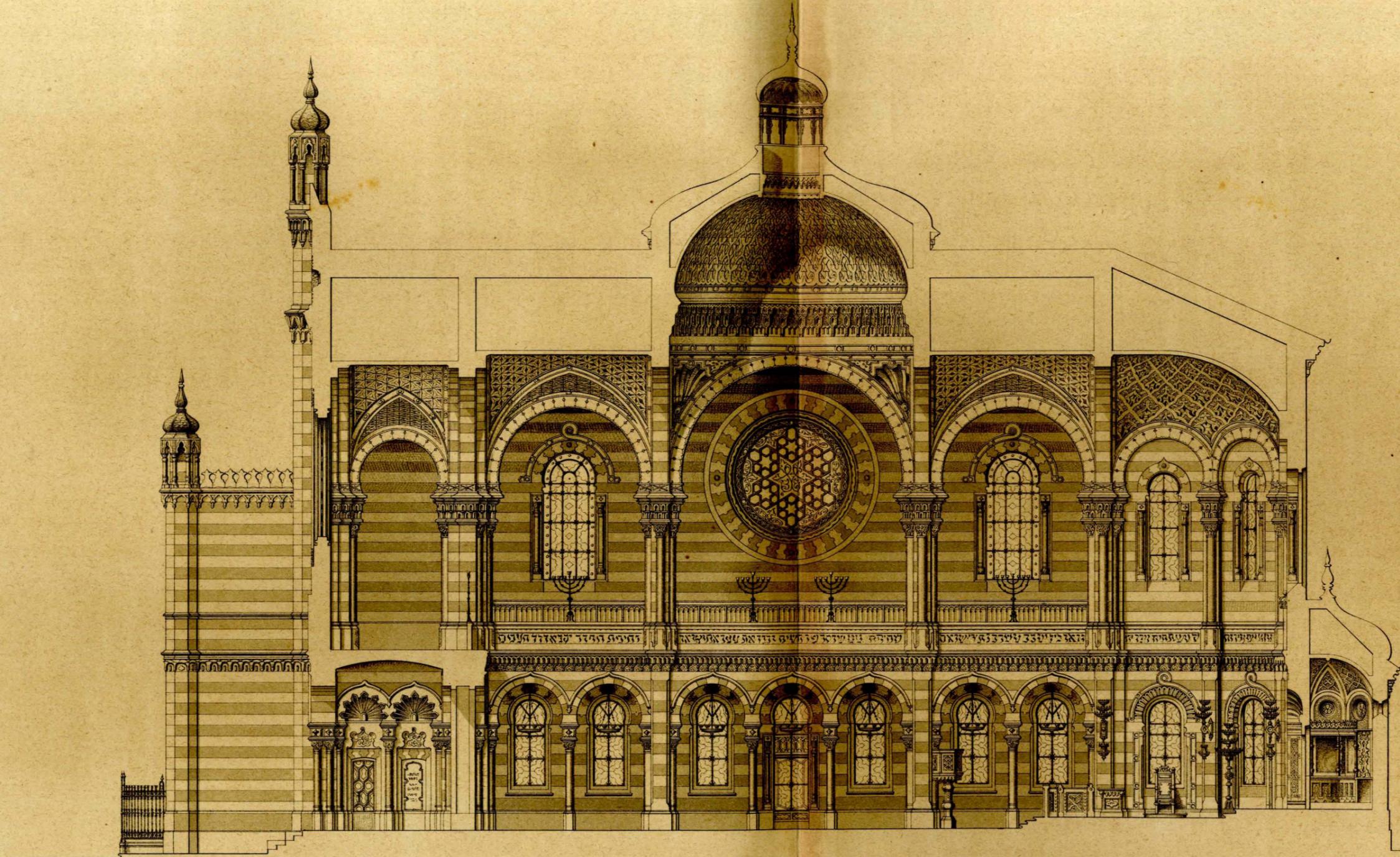
— Ing. Arch. Daniele Donghi. — Progetto di Teatro notturno e diurno con annesso salone e dipendenze ad uso del Municipio di Torino. — Op. in-4° di pag. 24, con otto grandi tavole. — Torino, 1888.

— Ing. Arch. C. Fantazzini. — Fotografie del progetto di Politeama proposto per piazza Venezia ed annesso alla domanda di concessione della piazza medesima al Municipio di Torino.

— Les tachéomètres-clefs. Description et usage. — Guide pratique du Géomètre moderne par A. Salmoiraghi, Ingénieur-Constructeur d'instruments d'optique de précision, depuis 1872 directeur de l'Institut Technomatique dit «La Filotecnica» fondé à Milan par J. Porro en 1865. — Ouvrage in-8° de 145 pages et trois planches. — Milan, 1888.

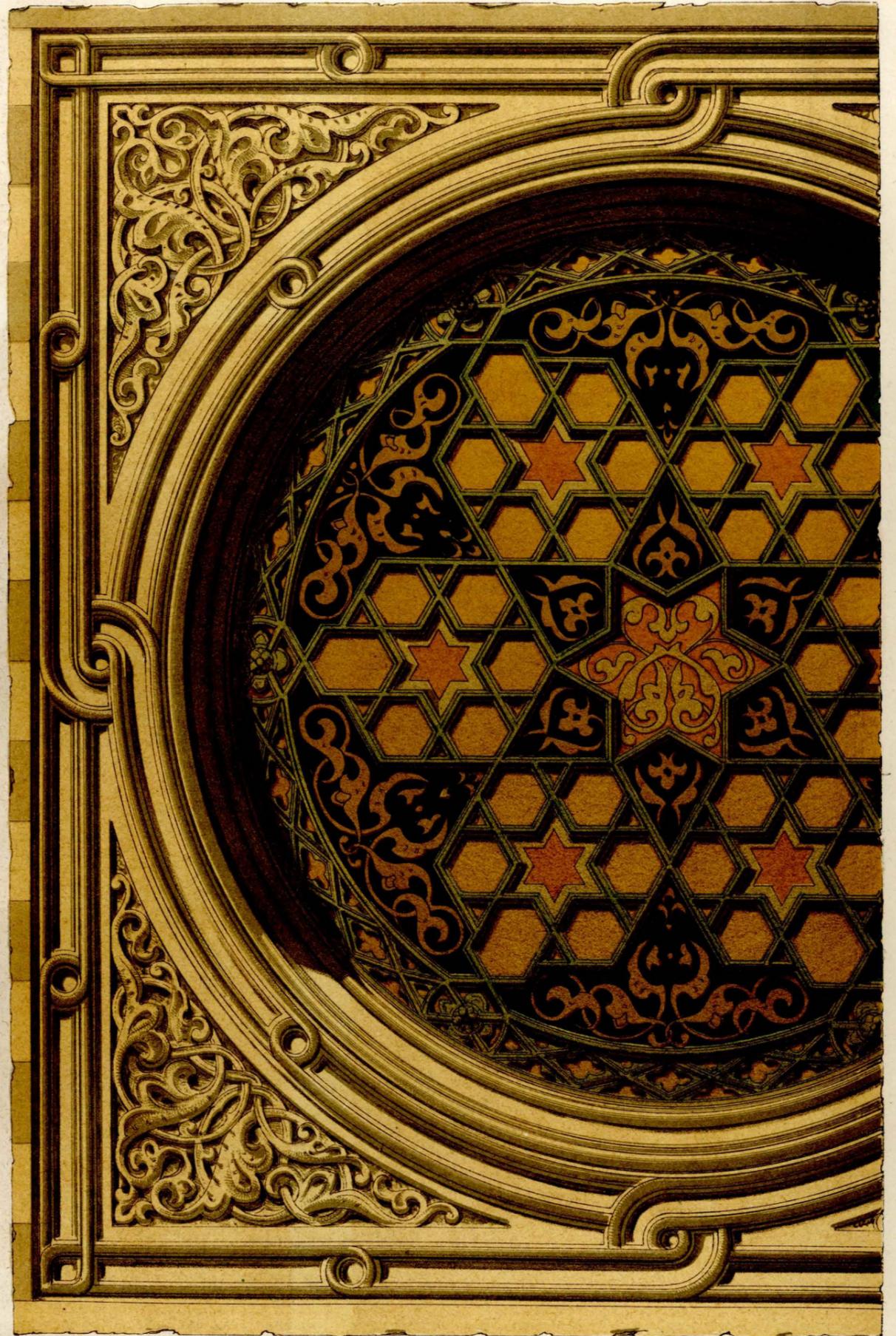
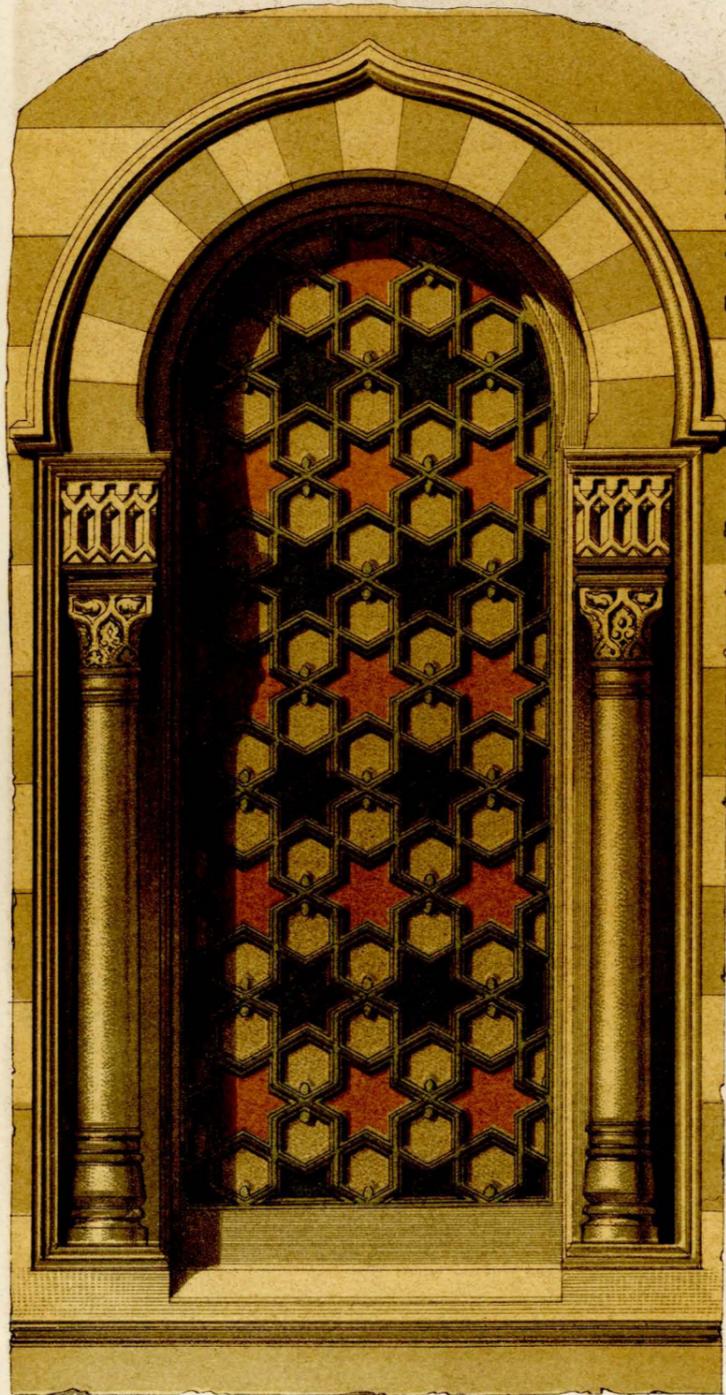
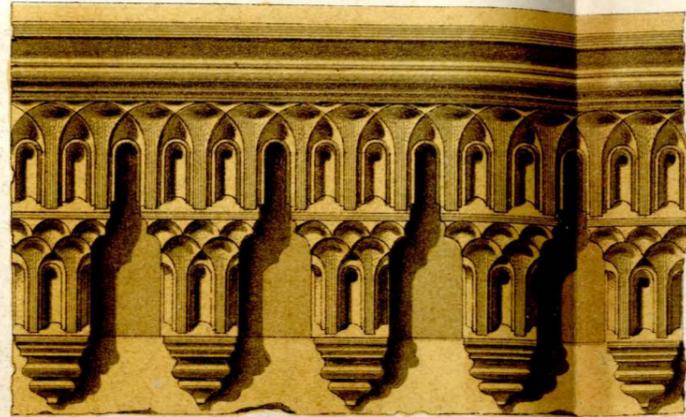
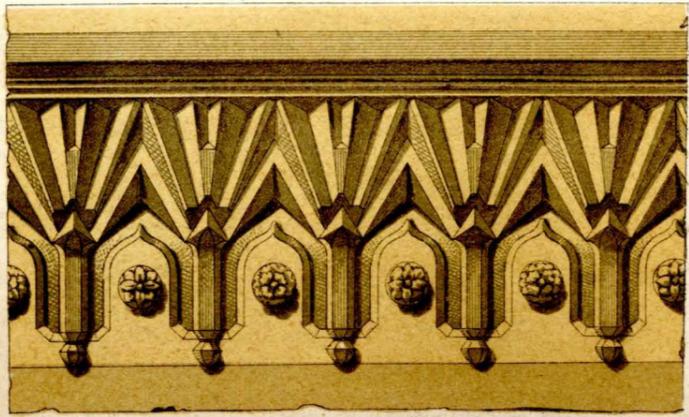


Scala di 1 a 150



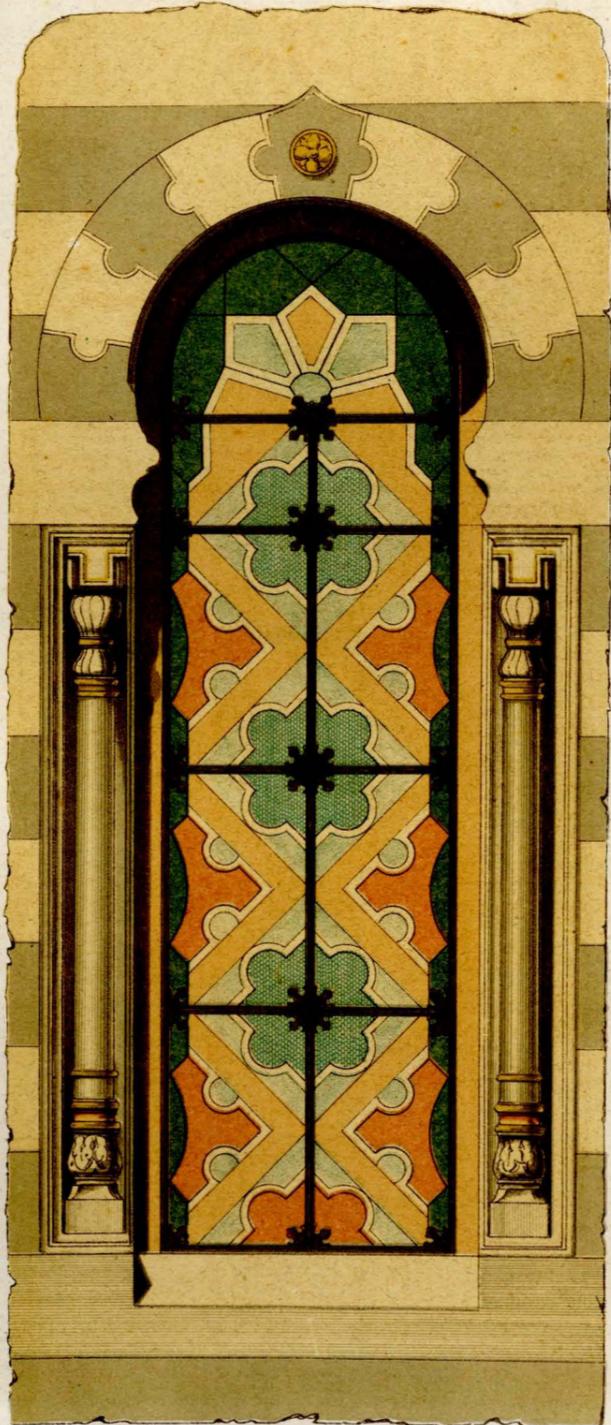
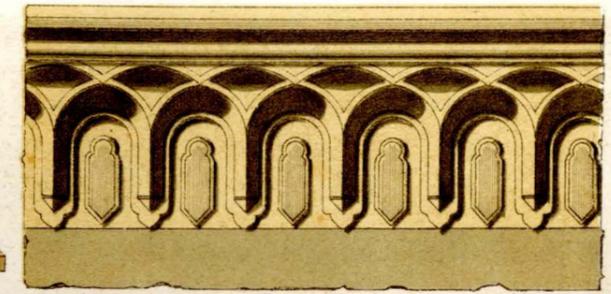
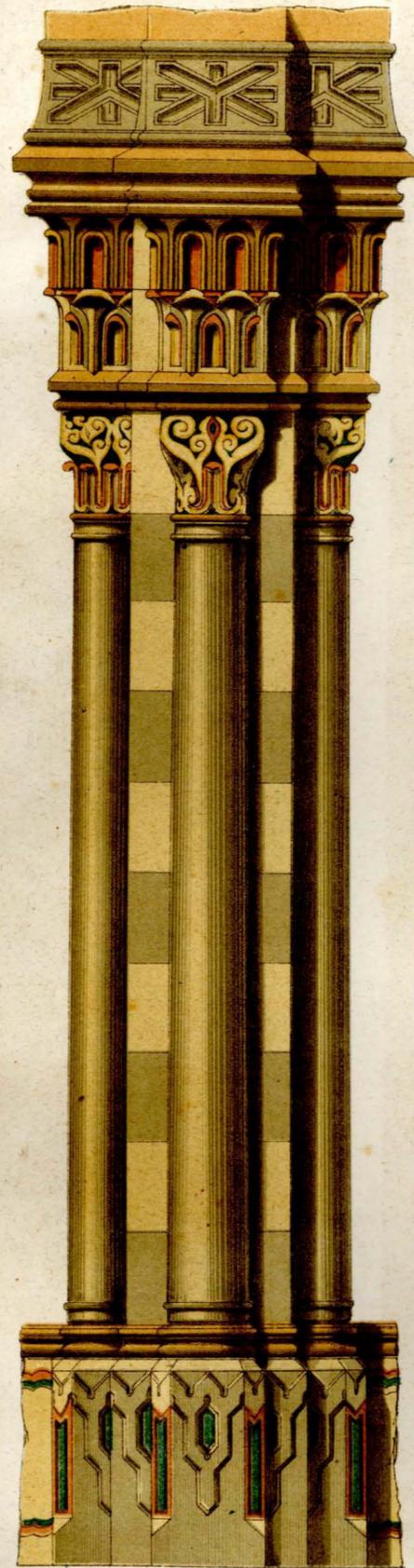
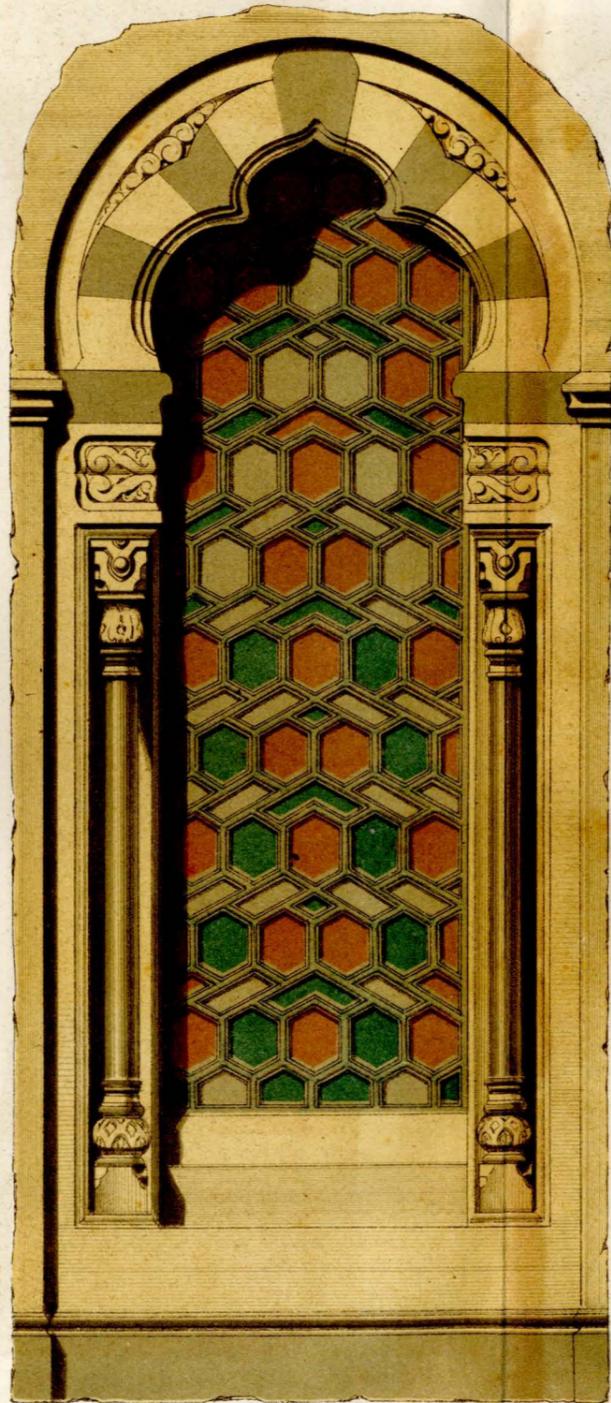
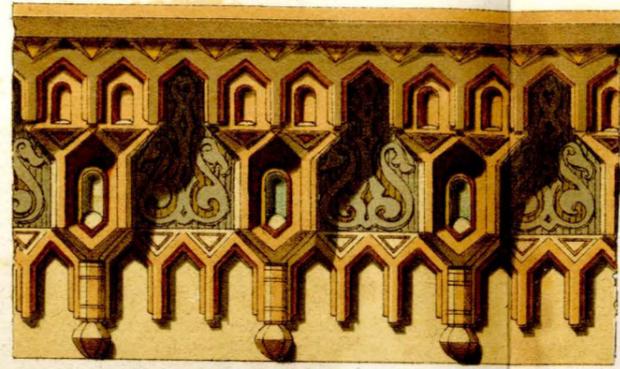
Sezione longitudinale - Scala di 1 a 150

IL TEMPIO ISRAELITICO DI VERCELLI



2 Metri





0 50 1 2 Metri

