

## L'INGEGNERIA CIVILE

R

## 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.

## R. MUSEO INDUSTRIALE ITALIANO

## DELLO STILE NELLE DIVERSE EPOCHE

## E PRESSO I DIVERSI POPOLI

e delle sue applicazioni all'arte e nelle industrie.

## CONFERENZA I.

## Lo stile egizio.

Continuazione e fine.

(Veggansi le Tav. VI e VII).

VI. — ANALISI DELLE FORME PRINCIPALI DEGLI EDIFICI EGIZI. — Abbiamo già detto come gli egiziani facessero le loro costruzioni e come anche adottassero i soffitti piani e le volte. Esaminiamo ora la colonna che caratterizza uno stile e che quindi va considerata per primo elemento dell'architettura egizia.

Già sotto l'antico impero gli edifici in pietra avevano per sostegni i pilastri, e le costruzioni leggere di questa istessa epoca le colonne di legno, che più tardi furono poi scolpite in pietra. Detti sostegni, come le restanti parti di un edificio, furono perfezionati dal nuovo impero, e dagli avanzi dei monumenti di esso se ne può fare uno studio preciso.

*Il pilastro.* — Il pilastro antico era a pianta quadrata e faccie parallele o leggermente inclinate, munito di base, ma senza capitello (necropoli di Sakkarah, tempio di Ipsamboul; figura 2, tav. VII).

Sotto Ramsete il pilastro ha la base più larga; è coperto da figure e geroglifici ed ha un capitello (tempio di Karnak; fig. 3). Abbiamo anche il *pilastro Athorico* il quale alla parte inferiore è coperto da geroglifici e la superiore porta la faccia della dea *Hathor* sormontata da un'edicola (fig. 4).

Il *pilastro osirico* (fig. 5) è a base quadrata, contro la sua faccia esterna appoggia la statua di un re, e principalmente di quelli della 19<sup>a</sup> dinastia colla pettinatura di Osiride. È l'unico caso di figure umane che pare sostengano architravi, nell'architettura egizia.

Il *pilastro stela* che si trova a Karnak ha due faccie ornate con fiori a lunghi gambi (fig. 6) e due altre con geroglifici. Venne chiamato stela perchè non sopporta architrave ma piuttosto emblemi. Queste le prime varietà di pilastri.

Col tempo, per dare al pilastro l'aspetto di colonna si cominciò ad abbattere i quattro spigoli e se ne trasformò la base quadrata in ottagonale, poi lo si ridusse ad averla a sedici lati, lo si convertì cioè in colonna a 16 scanalature o colonna poligonale, con una leggera forma conica. Ciò dalla 11<sup>a</sup> alla 18<sup>a</sup> dinastia.

In certi pilastri, ad esempio a Beni-Hassan, due o quattro gruppi di scanalature sono separati da una faccia piana coperta di iscrizioni, in altri, come a *El-Kab*, il pilastro è a più faccie piane, ed una di esse è larga, occupa i  $\frac{2}{3}$  della facciata anteriore, è piena di geroglifici ed è sormontata da una testa di Hathor.

*Le colonne.* — Già fin dalla 12<sup>a</sup> dinastia a Beni-Hassan, troviamo accanto a pilastri poliedrici la vera colonna monolite col suo fusto a sezione curvilinea e col capitello (figura 7). Pare un assieme di quattro colonnette strette in cima ed il capitello sembra fatto a spicchi; l'abaco conserva la forma quadrangolare. Se ne cercò l'origine nel voler imitare un fascio di 4 gambi di *loto* (1) finienti in un bottone e stretti da un nodo al disotto dei calici. Alcune colonne sono simili alla descritta, ma composte di otto gambi a spigoli vivi, a sezione triangolare; la base è rigonfia ed avviluppata con larghe foglie, ed il capitello è formato da piccole foglie ad angoli vivi.

Tra il 1<sup>o</sup> ed il 2<sup>o</sup> impero tebano accadde alla colonna la trasformazione subita dal pilastro; da base *policurva* divenne a base circolare, e seguendo le proporzioni dell'edificio, da monolite venne composta in pezzi o tamburi. Il nuovo impero ce ne offre appunto le più importanti varietà che indichiamo qui appresso:

La *colonna a fasci di loto* con parecchie legature ed un capitello che ricorda il bottone di quel fiore (fig. 8; colonne di Louqsor).

La *colonna di tipo lotiforme* non più a fasci ma liscia e con pitture ed incisioni (fig. 9).

La *colonna campaniforme* così detta dalla forma del suo capitello, col fusto liscio decorato od inciso, di proporzioni diverse: *massiccia* (fig. 10; colonne di Medinet-Abou); svelta e ricca come quella della sala ipostile a Karnak, in cui la rastremazione è regolare (fig. 11); restringentesi alla base; quali ad es., le colonne del Ramesseum (fig. 12), e le quali nello stesso tempio presentano un magnifico tipo di capitello (fig. 13); col capitello a foglie di palma, come quelle di Soleb e di Sesebi (fig. 14 e 15), o col capitello a campana diritta, come quella di Toutmete a Karnak (fig. 16).

La *colonna a fasci*, dipinta a vivi colori, colla base nuda ad una sola tinta (fig. 17).

La più bella di tutte è la colonna dal capitello *campaniforme*, perchè ha proporzioni giuste ed armoniche. Si noti che il capitello sopporta sempre un abaco cubico, sul quale poi poggia l'architrave.

I pilastri e le colonne si combinavano in diversi modi per decorare l'esterno e l'interno degli edifici.

Nelle piccole camere una sola fila di colonne sosteneva il soffitto, nelle più grandi ve ne erano due, tre e più, fino a contarne 134 come a Karnak.

Nelle vecchie tombe di Sakkarah il pilastro solo sostiene il soffitto, mentre nei templi tebani si alterna colle colonne.

Nel gran tempio di Karnak vi ha una fila di pilastri all'ingiro della sala che circonda le file di colonne interne. Nei portici esterni abbiamo una o più file di colonne.

Gli interassi variano talvolta da una fila all'altra, o nella stessa fila, e sono spesso di un diametro solo.

(1) Il *loto* è una pianta una volta molto sparsa in Egitto, la quale, pel suo gambo, per le sue belle foglie, per i suoi pori, ispirò gli artisti egiziani che la applicarono il più possibile in tutte le decorazioni, e se ne servirono per comporre capitelli e colonne, coadiuvandosi anche del papiro.

Gli egiziani adoperarono pure le parastre, aventi per capitello la sola gola egizia, ma anche nell'accordarle coi pilastri non avevano regole e quindi dobbiamo convenire come carattere essenziale della egizia architettura sia l'irregolarità delle forme e la completa assenza di simmetria.

La povertà poi di modanature presso gli egizi si spiega nell'abitudine loro di coprire con bassorilievi, iscrizioni e pitture quasi tutte le faccie delle costruzioni. Ciò che è bello e caratteristico è la *gola* famosa di cui parliamo in principio di queste note, e che si trova dappertutto. Essa sulle porte dei piloni è di grandi dimensioni e più sporgente che nelle torri di fianco, porta inciso od in rilievo il globo alato rappresentante il sole avente a lato l'ureus, il serpente, insegna regale, il tutto con due grandi ali (fig. 18).

Si dice che questo gruppo rappresenti la vittoria di Horus su Set, e che Toth ordinò che con esso si decorassero tutti gli architravi delle porte, come simbolo egizio.

La gola egizia ha quasi sempre delle scanalature, talvolta è ancora decorata; la troviamo non solo come coronamento degli edifici, ma ancora nell'interno dei medesimi, negli zoccoli, nei piedestalli, ed in alto, come cornice delle pareti. Si trovano qualche volta, ma raramente, in uso anche altre specie di gola come modanature, mentre invece soventissimo si vedono delle incavature orizzontali e verticali sulla superficie esterna dei muri (fig. 63 nel testo).

Negli edifici, le porte d'ingresso avevano attorno una fascia piatta ornata da figure e geroglifici e l'architrave decorato colla gola, talvolta erano fatte con grossi massi lavorati, tal'altra facevano parte del muro. Sotto i Tolomei furono alte e larghe; sotto i Faraoni strette e basse. Le finestre erano rettangolari, ed ornate solo da fasce con bassorilievi, oppure anche coll'architrave e la gola, come le porte.

\*

*Gli obelischi.* — Un'altra caratteristica dell'arte egizia sono gli obelischi, dal greco *obelos* (chiodo) per la grossolana loro rassomiglianza con un chiodo. Gli obelischi sono monoliti, di granito, leggermente piramidali, a base quadrangolare di forma molto allungata, simbolo del raggio solare e si trovano all'ingresso dei templi, per decorazioni dei palazzi con iscrizioni e figure sulle quattro faccie e finiscono in punta a piramide, che quando non veniva ornata, era in bronzo dorato.

Qui facciamo punto alle nostre annotazioni sul carattere delle parti delle costruzioni degli egiziani per dare ancora un rapido sguardo alla scultura, alla pittura, all'ornamentazione di quel popolo.

\*

VII. — SCULTURA, PITTURA ED ORNAMENTAZIONE. — *Scultura.* — Abbiamo veduto come e perchè nelle tombe si collocassero le statue. Esse sono tutte ritratti. Le prime statue probabilmente furono le *maschere* del cadavere adattate ad un corpo grossolanamente scolpito, più tardi si adottò la copia dal vero.

Le figure dell'antico impero sono quasi tutte di materie facili ad essere lavorate, cioè legno, su cui si incollava della tela che si ricopriva con stucco, poi si colorava, e pietra calcarea, anch'essa colorata. La terra cotta era poco usata, mentre invece si hanno statue in bronzo vuote, anteriori alla costruzione delle piramidi, fatte in un sol pezzo, ad eccezione delle braccia.

Si impiegarono rarissimamente nella statuaria la diorite, la sienite, ecc.

Le statue dell'epoca accennata non oltrepassano quasi mai la grandezza del vero, anzi sono in gran parte piccole ed in attitudine di camminare; poche inginocchiate, o se-

dute, o colle braccia incrociate sul petto, o distese sulle ginocchia.

Vi sono molti gruppi di famiglia, tutte le figure però riescono massicce, hanno il capo ornato di folte parrucche e non si può dalle linee del corpo comprendere bene il sesso. Ma in quelle dipinte, le carni degli uomini sono rosse, gialle quelle delle donne, le vesti bianche od a vivi colori.

In alcune l'occhio è formato da pezzi di smalto bianco colla pupilla di cristallo nel cui centro sta un chiodo d'argento; le palpebre fatte con una lamina di bronzo.

Sotto il 1° e 2° impero tebano, aumentando le proporzioni degli edifici, si allargò il campo allo scultore il quale coprì le pareti di quelli con bassorilievi di ogni sorta, e scolpì nella pietra gran numero di statue colossali con pose fredde, senza varietà e di esecuzione molto trascurata.

Nell'epoca saitica invece troviamo nelle statue trascurate le linee principali e le proporzioni, ma una delicatezza di modellatura, una finezza di lavoro ed un certo spirito di innovazione.

Al tempo dei Tolomei le sculture risentono dell'influenza greca, tanto nelle forme quanto nella modellatura delle vesti.

In generale, nelle statue degli dei troviamo poco sfoggio e poco studio, forse perchè quelle dovevano restare nascoste agli occhi di tutti, mentre nei colossi, rappresentanti i re, addossati ai pilastri esterni ed interni dei templi, talvolta vi ha grandiosità di modellatura ed esecuzione finita. Le statue dei sacerdoti, dei ministri, degli scribi diminuivano in proporzione secondo la scala sociale dell'individuo che rappresentavano e si trovano anche nei templi; quelle dei privati sono sempre nelle tombe e le poche nei templi sono per speciale favore del re.

Gli egiziani scolpirono bene gli animali. Al leone guardiano del tempio si cambiò la testa in quella del re, formandone la sfinge, che sotto il doppio attributo di forza materiale e forza intellettuale sta a guardia del monumento che ha fondato. Alla sfinge si fecero anche le braccia a vece delle zampe anteriori, ed allora le mani portavano simboli diversi.

Dietro l'esempio della sfinge, si scolpirono quadrupedi colla testa di uccello e simili combinazioni di animali.

I *bassorilievi* furono molto in uso nell'Egitto e li vediamo applicati tanto sulle pareti esterne ed interne dei templi, delle tombe e delle case, quanto ai mobili, ai vassellami ed alle oreficerie.

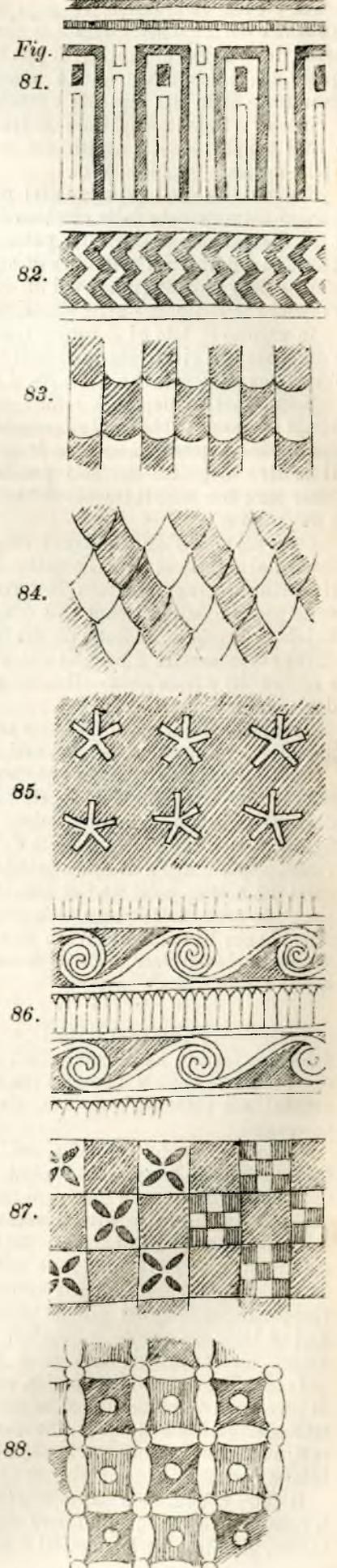
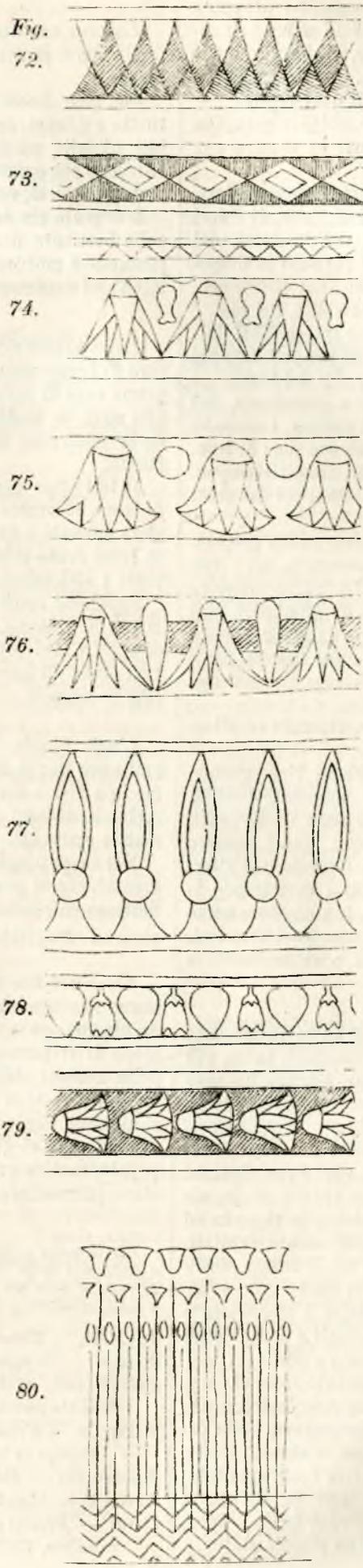
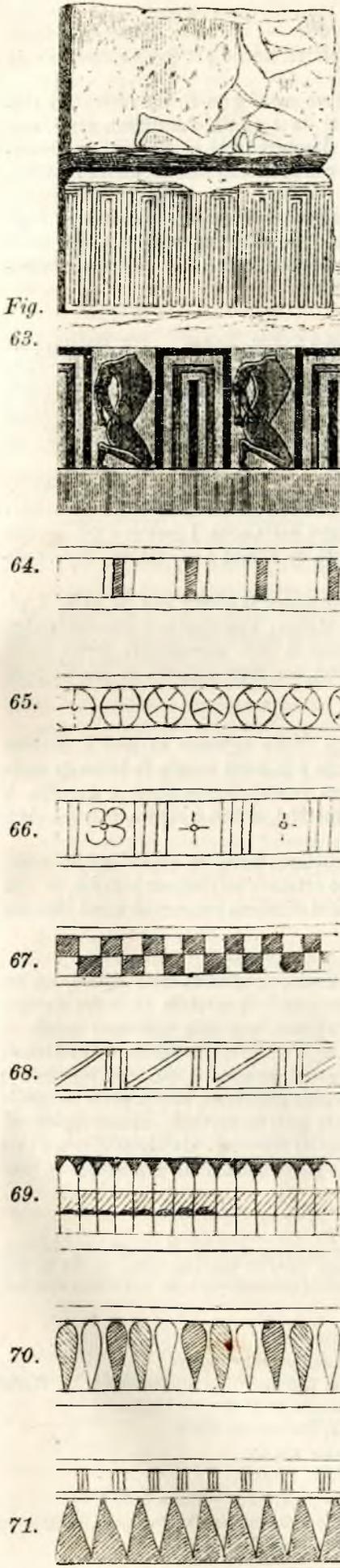
Non hanno generalmente grande sporgenza e spesso sono semplici contorni scavati collo scalpello.

Quelli fatti sullo stucco sono di facile lavorazione e venivano poi dipinti a vivissimi colori.

Nessuna prospettiva, nessuna proporzione tra le figure, gli oggetti e gli animali rappresentati, ma un assieme di linee che caratterizza appunto il bassorilievo egizio.

*Pittura ed ornamentazione.* — Gli egiziani adoperavano un pennello di giunco, macerato ad un estremo, e colla mano alzata, senza appoggio e con sicurezza tracciavano a contorni le loro figure tanto sulla pietra, quanto sul legno e sui papiri ed il modo di disegnare andò sempre perfezionandosi massime nell'epoca greca. Molte loro figure di profilo non hanno le braccia perchè sono supposte allungate contro la figura, altre hanno la testa e le gambe di profilo e le spalle e le braccia di fronte. Il contorno è sempre netto e veniva poi riempito da colori diversi vivissimi, senza alcuna sfumatura, nè con effetti di ombre o di luce.

Questo per rispetto alle figure. Per quanto riguarda gli ornati si notò già che da principio, gli edifici egizi erano



• Fig. 63-88.

senza alcuna decorazione. In seguito, massime all'epoca Tebana e dei Tolomei, qualunque superficie esterna ed interna degli edifizii era carica, si può dire, di decorazioni, le quali non erano punto fatte a casaccio, ma formavano il gran libro della vita presente e futura di quel popolo.

In esse le figure occupavano uno spazio molto importante.

Nei templi tebani il soffitto era dipinto in azzurro con stelle dorate e grandi avvoltoi.

Semper dice che i primi motivi di ornato egizio derivarono naturalmente dalle combinazioni di linee, di colori e di disegni dei prodotti dei panierai, dei tessitori, dei ceramici e quindi nei primi ornati egizi notiamo la disposizione dei gambi di giunco, dei fili di lino o dei circoli concentrici che si trovano nelle stuoie, nelle stoffe, nei vasi.

In seguito il loto ed il papiro vengono interpretati dall'ornatista con giusto sentimento di verità per prendere poi forme convenzionali (fig. 64 a 88, a pag. 99 del testo).

Sotto l'antico impero i soffitti sono a *scacchiera*, nei tempi successivi abbiamo le *losanghe*, i *festoni*, i *meandri con rosoni*, e quindi le *volute* e le *spiralì* con fiori di loto. Il motivo originato dai fiori prende un libero sviluppo, come pure troviamo il teschio di bue adottato poi dai greci e dai romani.

Ogni parte dell'edifizio aveva una decorazione propria. Così se al soffitto si dava l'aspetto, ad esempio, del cielo, il pavimento rappresentava la terra. La parte inferiore delle pareti e delle colonne era ornata di gambe di fiori di loto o di papiro, nascenti da una fascia a zig-zag. Questa doveva rappresentare il Nilo, ed allora vi erano figurati pesci e cocodrilli e frammezzo alle canne di loto pascolavano degli animali.

Troviamo il cartoccio col nome reale, ripetuto ed alternato con serpi, bastoni, targhe, vasi, ecc.

Cogli ornati fatti dalla combinazione di linee geometriche o derivate dalla flora locale sono mescolati simboli diversi, lo scarabeo, il disco alato coronato di serpenti, figure di dei, con grande varietà di colori vivaci, azzurro verde, rosso, bruno e di fasce graziose formate coll'alternarsi dei bottoni e dei fiori di loto. Tutti i motivi per lo più erano contornati in nero ed in rosso, le sfumature erano ottenute con linee che andavano mano mano avvicinandosi, ed a completare tali lavori concorreva pure la doratura spesso a profusione.

\*

VIII. — LE ARTI INDUSTRIALI. — Per finire queste note dobbiamo toccare ancora delle arti industriali, tanto più che nei tempi antichi l'operaio era quasi sempre un vero artista; non potendo, come ora, disporre di alcun mezzo meccanico.

*Ceramica.* — La ceramica nell'Egitto era molto sviluppata fin dai tempi remotissimi. I vasi sono fatti al tornio con terra rossa o gialla, di forme svariatissime, alcuni con figure umane, altri aventi sulla parte rigonfia ed in rilievo una testa di persona. Essi non sono verniciati, ma dipinti a tempera, quindi nè lucidi nè di durata. Ordinariamente sono decorati con cerchi di vario colore sovrapposti, con semplici disegni geometrici, a scacchiera e fiori di loto, con rosette, geroglifici, animali e poche figure umane, dipinti tutti in nero, rosso, bianco e verde.

In un altro genere di ceramica, conosciuto sotto il nome di porcellana o smalto, di colore azzurro o verdastro, erano fatti dei vasi, piatti, quadrelle per decorazione delle pareti, statuette, amuleti, perle per collane, scarabei, anelli, intarsi diversi, e la composizione era terra cotta smaltata.

Il vetro colorato era una specialità degli Egizi, non il trasparente, e con quello fecero vasi d'ogni forma, coppe, patere, bicchieri, perle, amuleti e persino piccole statue.

\*  
*Lavorazione dei metalli.* — Il bronzo venne impiegato dagli Egizi prima del ferro, anche per farne strumenti da lavoro.

Con esso fecero statue assai grandi, innumerevoli statuette e gruppi, oggetti da toeletta, vasellami, armi, mobili, gioielli, amuleti, decorati tutti con ornati in bassorilievo, o con graffiti o con intarsi di smalto, pietre preziose, metalli, avorio, ecc.

L'argento era rarissimo. Coll'oro poi, lavorato in fogli colla battitura doravano certe volte, tutte o parte delle mummie e moltissimi oggetti, come mobili, statue, bassorilievi ed ornamenti diversi.

\*

\*  
*Lavorazione del legno e delle pietre.* — Gli Egiziani fecero di legno molti e svariati oggetti, incominciando dalle prime case di canne e terra spappolata e venendo ai carri, alle navi, ai mobili di uso comune e di lusso, alle casse delle mummie, agli istrumenti musicali, bastoni e statuette.

Il letto-tipo era fatto con un telaio sorretto da zampe di leone ed ornato ad una estremità dalla testa del medesimo animale e dall'altra dalla coda. I mobili e gli oggetti di lusso erano intarsiati di avorio e di smalto, oppure dipinti a vivi colori.

Sappiamo come lavorassero le pietre per le case, i pilastri, le colonne, le statue; aggiungiamo che coll'alabastro, oltre al rivestimento di certi monumenti, fecero molti vasi ornati di geroglifici, scritture e figure *in incavo* colorate in azzurro.

\*

\*  
*L'arte tessile.* — Le stoffe egiziane di lino e di lana erano per lo più bianche e le vesti ornate in basso da varie fasce a vivi colori, ma comunemente rosse e azzurre, a righe, a disegni geometrici, a fiori e figure, tessuti, ricamati o stampati.

Nei tappeti egizi troviamo tutte le combinazioni ornamentali che si possono ottenere coll'intreccio di fili, ed una finitezza di esecuzione si rinviene nei ricami e nei cuoi dipinti ed intagliati.

\*

\*  
Nel porre fine alle nostre note sullo stile egizio, confessiamo che non ebbimo punto la pretesa di voler dettare norme precise e dettagliate, ma solo abbiamo avuto lo scopo di risparmiare agli studiosi la fatica della ricerca delle nozioni strettamente necessarie per comprendere i magnifici resti di un'epoca grandiosa, molta parte dei quali si possono contemplare nell'importante museo egizio di Torino e che ci parlano di secoli di civiltà avanzata di un popolo, mentre grande parte del mondo era ancora in uno stato primordiale.

\*

\*  
BIBLIOGRAFIA — Diamo un elenco di opere che trattarono dell'arte e della vita degli Egiziani, certi di fare cosa utile, perchè in esse si trovano tutti gli elementi necessari per farne uno studio completo e coscienzioso.

BAEDEKER. — *Unter Ägypten.*

BELZONI. — *Voyages en Egypte et en Nubie.*

BIRCH SAMUEL. — *Ancient history for the monuments. — Egypt from the earliest times to B. C. 300.* — London.

BLANC. CH. — *Grammaire des arts du dessin.*

— *Voyage de la Haute Egypte.*

BRUGSCH BEY. — *Histoire de l'Egypte.*

CANINA L. — *L'architettura egiziana.* — Roma, 1839-1844.

CATHY. — *Recueil d'antiquités égyptiennes, étrusques, grecques et romaines, 1752-1764.* — Supplément 1767.

- CHAMPOLLION. — *Monuments de l'Égypte et de la Nubie.* — Paris, 1843-1845.
- CHIPIEZ CHARLES. — *Histoire critique des origines et de la formation des ordres grecs.* — Paris, 1876.
- CURTINS ERNEST. — *Histoire de l'art grec* (traduction de M. Bouché Leclercq). — Paris.
- DE ROUGÉ. — *Études sur les monuments de Karnak.*  
— *Mémoire sur les monuments des six premières dynasties.*  
*Description de l'Égypte ou recueil des observations et des recherches qui ont été faites en Égypte pendant l'expédition de l'armée française.* — Paris, 1813.
- DE VOGUÉ, E. MELCHIOR. — *Chez les Pharaons.*
- DU-BARRY DE MERVAL. — *Études sur l'architecture égyptienne.*
- EBERS. — *L'Égypte.*  
*Handbuch der Archéologie der Kunst.* — Breslau, 1830.
- ISAMBERT. — *Itinéraire de l'Égypte.*
- JOLLOIS et DEVILLIERS. — *Description générale de Thèbes.*
- JOMARD. — *Description de l'Égypte.*
- KUGLER FRANZ. — *Handbuch der Kunstgeschichte.* — Stuttgart.
- LENORMANT F. — *Manuel d'histoire ancienne.*
- LEPSIUS. — *Briefe aus Ägypten.*  
— *Denkmaeler aus Ägypten und Äthiopien.* — Berlin.  
— *Ueber den Bau der Pyramiden.*
- L'HOTÉ NESTOR. — *Lettres écrites d'Égypte.* — 1840.
- MARIETTE. — *Aperçu de l'histoire d'Égypte.*  
— *Itinéraire de la Haute Égypte.* — Alexandrie, 1872.  
— *Tombes de l'ancien empire.*
- MASPERO G. — *L'archéologie égyptienne.* — Paris.
- MAXIME DU CAMP. — *Le Nil.*
- MÜLLER OTTFRIED. — *Archéologie de l'art.*  
*Notice des principaux monuments exposés dans les galeries provisoires du musée d'antiquités égyptienne de S. A. le vice-roi, à Boulaq.* — 1876.
- PASSALACQUA. — *Catalogue raisonné et historique des antiquités découvertes en Égypte.* — 1826.
- PERRING (J.-L.). — *The pyramids of Gizeh, from actual survey and admeasurement, illustrated by notes and references to the several plans, with sketches taken on the spot by.* — J. Andrevos. — Londres, 1839-1842.
- PERROT GEORGES et CHIPIEZ CHARLES. — *Histoire de l'art dans l'antiquité.* — Paris, 1882.
- PIERRET. — *Dictionnaire d'archéologie égyptienne.*
- PIETSCHMANN. — *Der Ägyptische Fetischdient.*
- PRISSE D'AYENNES. — *Histoire de l'art égyptien d'après les monuments, depuis les temps les plus reculés, jusqu'à la domination romaine.* — Paris, 1878.
- REVILLIOUT M. E. — *Revue égyptologique.* — 1880.
- RHIND. — *Thebes, its tombs and their tenants.*
- RHONÉ ARTHUR. — *L'Égypte à petites journées.*
- ROBIOU. — *Histoire ancienne des peuples de l'Orient.*
- ROSELLINI IPPOLITO. — *I monumenti dell' Egitto e della Nubia.* — Pisa, 1841.
- SHARPE SAMUEL. — *The history of Egypt from the earliest times Till the Conquest of the Arabs A. D. 640.* — London, 1859.
- SCHMIDT F. — *Storia antica dell'Oriente.* — Firenze, 1882.
- SCHNAASE CARL. — *Geschichte der bildenden Kunst.* — 1865-1873.
- VYSE (HOWARD). — *Operations carried on at the pyramids of Gizeh in 1837 with an account of a voyage into upper Egypt and appendix.* — Londres, 1840.
- WILKINSON. — *The manners and customs of the ancient Egyptians.* — 1878.
- WINCKELMANN. — *Histoire de l'art, chez les anciens.* — Paris, 1798-1803.
- Zeitschrift für Ägyptische Sprache.* — 1870.

Ing. VINCENZO BELTRANDI.

## IDRAULICA PRATICA

L'IDROMETROGRAFO ELETTRICO  
DEL CANALE INDUSTRIALE DELLA CERONDA  
collocato nell'Ufficio tecnico della città di Torino

Veggasi la tav. VIII

Su questo giornale, nel fascicolo di novembre dell'anno 1875, fu data la descrizione di un idrometro auto-registratore, stabilito presso Altessano sul tronco principale del canale industriale della Ceronda, per cura del Municipio di Torino. Quello strumento era stato costruito dal meccanico Allemanno sui disegni dell'ing. Giuseppe Porro, addetto all'Ufficio tecnico municipale.

L'idrometro, descritto in quel fascicolo e che funziona tuttora, dà il diagramma delle differenti altezze d'acqua nel canale; e dalle medesime, mediante un'apposita tabella fatta dietro osservazioni dirette, si ricavano le portate corrispondenti in metri cubi al minuto secondo.

Egli è colla scorta di tali diagrammi che nelle contestazioni avute dal Municipio con alcuno degli utenti delle acque del canale della Ceronda riguardo alla sua portata in determinate epoche dell'anno, si poterono avere dati precisi e conclusivi, i quali servirono a definire alcune delle controversie.

Ma i diagrammi, che si ottengono dall'idrometrografo di Altessano, compendosi soltanto nel periodo di una settimana, e quindi essendo solo al fine di questa conosciuti nelle loro particolarità, perchè solo allora la carta vien tolta dal meccanismo e trasmessa a Torino, non possono servire giorno per giorno, e quasi direbbersi, istante per istante alle esigenze pratiche d'ufficio, presentandosi talvolta il caso di dovere immediatamente giudicare, dalla sede stessa dell'Ufficio tecnico, dei reclami degli industriali, e sia anche per essere in grado di provvedere con maggiore prontezza ad ogni contingenza concernente il regime dell'acqua nel canale, in base alle sue variazioni.

Tale stato di cose suggerì all'ingegnere Porro l'idea di costruire uno strumento che, posto in comunicazione con quello esistente sul canale presso Altessano, ripetesse contemporaneamente ed in modo automatico a Torino, in una sala dell'Ufficio tecnico municipale, il diagramma che colà meccanicamente si compie.

Per ottenere lo scopo, si ricorse all'elettricità e, sotto la direzione dell'ing. Porro, il signor Notari, meccanico del R. Osservatorio astronomico di Torino, costruì per ordinazione del Municipio lo strumento che è rappresentato nella tav. VIII; appena eseguito, esso veniva esposto nella prima sala del padiglione municipale di Torino all'Esposizione Nazionale, tenutasi nell'anno 1884, e poco tempo dopo incominciò a prestare servizio in una sala del civico ufficio tecnico, come in seguito diremo.

Il concetto fondamentale che servi alla composizione dello strumento è il seguente:

Suppongasi, per apparecchio *trasmettitore*, un congegno consimile a quello di un orologio in cui le due lancette, oraria, cioè, e minutaria, segnino la prima il moto ascendente e discendente di un galleggiante, e la seconda giri di moto uniforme compiendo ogni giro in un minuto primo. Il senso del movimento delle due lancette può essere nello stesso verso od in verso contrario, secondo che la linea fissa alla quale sono riferite le altezze d'acqua dovrà trovarsi presso l'uno o l'altro dei due lembi longitudinali della lista di carta sulla quale si disegna il diagramma.

È evidente che in tal modo tanto le oscillazioni del galleggiante quanto le indicazioni cronologiche saranno fra loro comparabili, potendo le une e le altre misurarsi mediante spazi angolari o per mezzo dei loro archi corrispondenti.

Il motore per la prima sarà il liquido mediante le sue variazioni di livello; il motore per le seconde sarà un ordinario movimento di orologeria.

A seconda di ogni caso particolare e secondo lo scopo speciale cui è destinato lo strumento, saranno poi convenientemente fissati i rapporti fra i valori degli archi percorsi dalle due lancette, per esempio, in modo che tali archi rappresentino contemporaneamente minuti primi e frazioni di tempo, e centimetri e relative suddivisioni di altezze d'acqua.

Fin qui l'apparecchio trasmettitore.

L'apparecchio *ricevitore* deve riprodurre esattamente le stesse indicazioni, colla differenza però che il movimento orario, cioè quello della lancetta dei minuti deve essere trasformato da circolare in rettilineo alternativo, i cui due periodi sono l'uno brevissimo (e che anzi dovrebbe essere istantaneo) per il ritorno allo stesso punto di partenza al principio d'ogni minuto primo, e l'altro eguale al tempo impiegato dalla lancetta del trasmettitore a compiere il giro. Egli è durante quest'ultimo periodo che ha luogo la trasmissione dei segnali idrometrici.

Suppongasì che si trovino a zero le due lancette, vale a dire che si sia all'origine dei tempi e che il galleggiante corrisponda all'altezza d'acqua *zero*. Per fissare le idee, mettiamo che istantaneamente il galleggiante venga a trovarsi precisamente alla metà della sua corsa possibile totale. Quando la lancetta minutaria seguitando il suo movimento verrà a trovarsi in coincidenza della lancetta del galleggiante, allora ha luogo la trasmissione della corrente elettrica; e questa sorprenderà nel suo periodo *utile* il moto alternativo dell'apparecchio ricevitore ed appunto alla metà della sua corsa totale che rappresenta l'ordinata massima del diagramma (ossia la massima altezza d'acqua misurabile). Naturalmente tuttociò presuppone le cose disposte in modo che i due movimenti sieno sincroni, cioè il circolare della lancetta minutaria e l'alternativo dell'apparecchio ricevitore.

In questa posizione l'apparecchio ricevitore stampa, per mezzo elettro-meccanico, un punto sulla carta del diagramma, la distanza del qual punto da una linea fissa, corrispondente all'origine dei tempi, rappresenta l'altezza d'acqua in quell'istante nella scala convenuta e che è la metà di quella totale a cui può giungere il galleggiante. Lo stesso dicasi per qualunque altra posizione intermedia di quest'ultimo, alla quale corrisponderà altra proporzionale dell'apparecchio alternativo e risulterà elettricamente segnato analogo punto sul diagramma dell'apparecchio ricevitore.

Il seguito di tali punti, i quali si succedono cronologicamente nel modo dianzi esposto, costituisce il diagramma complessivo, in tutto perfettamente eguale a quello che riesce tracciato dall'idrometrografo locale di Altessano.

La carta sulla quale vengono segnati detti punti è distesa sopra un cilindro, il quale è dotato di un movimento, ma sempre nello stesso verso, attorno al suo asse, avente luogo, per intervalli eguali, ad ogni corsa completa dell'apparecchio ricevitore. Ciascuno di tali intervalli segue la distanza fra due punti consecutivi del diagramma.

La lunghezza di detta carta è, nello strumento che si descrive, fissata per la durata di una settimana, come lo è quella che si adatta allo idrometrografo di Altessano.

\*

Premessa così l'idea generale dell'apparecchio, passiamo ad una descrizione particolareggiata dello strumento, affinché colui il quale vi abbia interesse, possa formarsi un'idea più concreta del funzionamento dei diversi organi che lo compongono.

L'apparecchio *trasmettitore*, che nel caso del quale si tratta, costituisce un'aggiunta all'idrometrografo già esistente sul canale presso Altessano, consiste in un piccolo meccanismo, rappresentato dalla figura schematica segnata colla lettera A nella Tavola VIII.

L'albero *ab* per mezzo di ruote dentate riceve un movimento di rotazione dall'asse della puleggia, alla quale è unito il galleggiante, per modo che ogniqualevolta il galleggiante si innalza, l'albero rota da destra a sinistra, ossia in direzione contraria a quella delle sfere di un orologio, ed ogniqualevolta il galleggiante si abbassa, l'albero si muove in senso inverso.

Solidario a quest'albero *ab*, si muove una specie di indice

di ebanite *c*, il quale è elettricamente isolato dall'asse *ab* e trovasi continuamente in comunicazione con una linea elettrica, che dal casotto dell'idrometro di Altessano, percorrendo la linea ferroviaria Torino-Ciriè-Lanzo, viene al palazzo municipale, in una camera all'ultimo piano dell'Ufficio tecnico, dove è collocato lo strumento *ricevitore*.

Sopra questo albero *ab* avvi pure la squadra metallica *def*; essa è da quello indipendente, e dal meccanismo di orologeria dell'intero apparecchio riceve un movimento di rotazione nella direzione delle sfere di un orologio, impiegando 10 minuti per fare un giro completo attorno all'asse *ab*.

La posizione di questa squadra indicata sulla figura è quella che ha ogniqualevolta la sfera dell'orologio segna 10, 20, 30... minuti. Per mezzo di filo metallico è poi in continua comunicazione elettrica colla terra.

Al disotto del tratto orizzontale della squadra sono impiantate due punte metalliche, delle quali una trovasi nel medesimo piano verticale nel quale trovasi la lancetta *c*, e l'altra trovasi in corrispondenza di una piccola appendice sostenuta dal cuscinetto che sostiene l'albero *ab*. Questa appendice è pure elettricamente isolata da tutto l'apparecchio e al pari della lancetta *c*, trovasi continuamente in comunicazione colla linea elettrica. In ogni rotazione della squadra *def*, avvengono due chiusure del circuito, una quando la punta *g* incontra la lancetta *c* e l'altra quando la punta *h* incontra l'appendice posta sul cuscinetto *i*.

La seconda chiusura del circuito si fa ad ogni 10 minuti precisi, mentre la prima si fa bensì sul periodo dei dieci minuti, ma un po' prima od un po' dopo, secondo che il galleggiante si è innalzato od abbassato.

\*

La linea elettrica che da Altessano viene allo strumento installato nell'Ufficio tecnico, passa per l'interruttore A (fig. 1 e 3) posto nella cassa che contiene lo strumento e va ad un polo della pila di linea, la quale è una pila italiana di 20 elementi, di cui l'altro polo è in continua comunicazione colla terra.

Ad ogni chiusura del circuito che si fa ad Altessano, il rocchetto attrae l'ancora, la quale ha per ufficio di chiudere un altro circuito che fa funzionare lo strumento nel modo che vedremo. La corrente che passa in questo secondo circuito è data da una pila di sei elementi a cloruro di sodio e sale ammoniacale di grande modello, tipo Wollaston.

\*

Tutto l'apparecchio che costituisce il *ricevitore* posa sopra una piastra di ghisa sostenuta da un basamento di forma piramidale e vuoto.

Esso è rappresentato colle figure 1, 2, 3, delle quali la figura 1 rappresenta l'apparecchio visto di fronte con la cassa di sostegno sezionata, affinché meglio si possa scorgere tutto quanto vi è dentro; la figura 2 rappresenta l'apparecchio visto per di dietro, e la figura 3 rappresenta l'apparecchio visto di fianco con la cassa pure sezionata.

Questo apparecchio consta di un meccanismo di orologeria, il quale, comandato da un peso attaccato alla fune metallica B, ha due uffici: l'uno di caricare ogni dieci minuti l'orologio che vi è unito e l'altro di far girare contemporaneamente di un tanto il tamburo rivestito del foglio di carta, sul quale si forma il diagramma.

Il peso poi che dà il movimento all'orologio è quello di tutto il pezzo DE (fig. 1 e 3), il quale è costituito da quattro asticciuole d'ottone collegate superiormente con un pezzo di avorio, che porta l'apparecchio scrivente, ed inferiormente con un altro pezzo di avorio, che porta in una scanalatura una carrucola metallica, come si vede nel particolare (fig. 4 e 5). Per mezzo di questa carrucola, il peso DE, che è guidato nella sua corsa da due aste verticali cilindriche e da due rotelle, gravita sopra una catena continua.

Questa catena avvolge in parte la ruota dentata F (fig. 1 e 2) la quale rimane fissa quando il peso DE discende; a partire da questa ruota dentata e seguitando il tratto discendente della catena, si vede che essa passa prima sopra una piccola rotella folle, indicata colla lettera N nelle figure 1 e 2, poi sotto alla carrucola summenzionata, indi sale per un breve tratto,

si avvolge sopra la ruota dentata che comanda l'orologio; ridiscende sino alla carrucola G, la quale porta il contrappeso H, indi sale nuovamente e passando sopra una rotellina folle, indicata colla lettera I nella figura 2, va al punto da cui siamo partiti, cioè alla rotella F.

Discendendo quindi il peso ed essendo ferma la ruota F, il contrappeso H s'innalza e l'orologio cammina. Quando il peso DE, il quale, come si disse, impiega 10 minuti a discendere, è al termine della sua corsa, e ciò succede sempre quando la sfera dei minuti si trova in corrispondenza delle decine, poggia sopra il capo *l* della leva *lm* (fig. 1), fa innalzare l'asticciola *mn*, e questa andando contro ad un piccolo piuolo portato dalla ruota di scappamento, ferma l'orologio. Il cilindretto *g*, attaccato all'estremità *l* della leva *ml*, non è che un contrappeso dell'asta *mn*.

\*

Affinchè tutto l'apparecchio ricevitore possa funzionare regolarmente, si è visto dapprincipio che questo orologio dev'essere perfettamente isocrono coll'orologio dell'apparecchio trasmettitore. Per ottenere questo, si regola il pendolo in modo che la corsa discendente del peso DE si compia in 10 minuti meno qualche secondo.

Ed in tal modo mentre la lancetta dei secondi del ricevitore segna 60 secondi, quella dell'orologio dell'apparecchio trasmettitore segnerà 54 o 55. Arrivata la sfera dei secondi dell'orologio dell'apparecchio trasmettitore sui 60, come già si disse, la punta metallica *h* toccando l'asticciola *f* (fig. A), chiude il circuito della linea, l'ancora dell'interruttore resta attratta e questa chiude il circuito della pila locale. In virtù di questa chiusura, una corrente passa nell'interruttore *k* (fig. 2) e ne attrae l'ancora, la quale per mezzo di leve lascia in libertà l'uncino *p* (fig. 2), che, cadendo sopra l'estremità *q* di una leva multipla, toglie l'arresto alle ruote dell'apparecchio e queste, sotto l'azione del peso attaccato alla fune B, oltre a far girare il tamburo L, fanno girare la ruota dentata F nel senso indicato dalla freccia (fig. 1), e tirano su il peso DE caricando così l'orologio.

All'estremità inferiore del pezzo DE è attaccata un'asticciola metallica, rappresentata nelle fig. 1 e 4, la quale porta avvitato alla sua estremità un piccolo bottone metallico.

Questa asticciola passa dentro ad un anello col quale è terminata la leva *ml* e quando il peso DE è al termine della sua corsa ascendente, questo bottone non potendo passare dentro all'anello, obbliga l'asta *mn* ad abbassarsi e lasciar libera la ruota di scappamento, e siccome il pendolo seguita ad oscillare per pochi minuti quand'anche l'orologio più non cammini, così subito che la ruota di scappamento è libera, l'orologio si mette in moto.

Quando il peso DE è al termine della sua corsa ascendente per mezzo di bocciuoli callettati sugli assi delle ruote, vengono ricondotte a posto tutte le leve. Questo movimento è moderato da un regolatore ad ali indicato colla lettera *r* nella figura 2.

\*

L'apparecchio scrivente è rappresentato nella scala di 1/2 nella figura 7. Portato da una molla metallica, si ha un piccolo recipiente cilindrico di acciaio *t* contenente dell'inchiostro di anilina; un tubetto, pure di acciaio, terminato a punta e munito di un foro capillare, scorre dentro ad un altro di dimensione un po' maggiore, il quale è avvitato al recipiente dell'inchiostro. Il tubetto minore è leggermente conico e scorre bensì dentro al maggiore, ma può solamente entrare e non uscire, ed una molla posta nell'interno del calamaio lo mantiene sempre fuori.

Il cilindro XO è un interruttore formato da due bobine poste una sopra l'altra e separate per modo che fra l'una e l'altra si può muovere il pezzo metallico *su*, che è un anello munito di due appendici diametralmente opposte. Il ferro dolce dell'interruttore attraversa le due bobine, ed uscendo ai due estremi dell'involucro cilindrico, si ripiegano ad angolo retto e formano i due tratti *vx* ed *yz*, dei quali il *vx* porta il perno attorno al quale gira l'ancora.

Passando la corrente in questo interruttore, l'ancora viene attratta, l'anello *su* è spinto avanti ed obbligando la molla

porta-calamaio a rotare attorno al perno *k* fa battere la punta del calamaio contro il cilindro e vi segna il punto. Una molla antagonista posta inferiormente aiuta il distacco dell'ancora quando la corrente cessa di passare per l'interruttore.

La posizione della molla porta-calamaio è regolata in modo che il calamaio, dato il colpo, si distacca subito dalla superficie della carta, quand'anche l'ancora rimanga attratta per qualche secondo.

Se così non fosse, siccome per la durata dell'attrazione dell'ancora l'apparecchio scrivente seguita a discendere, in luogo di un punto, si avrebbe un tratto di linea.

La successione di questi punti forma la linea del diagramma, il quale risulta identico a quello che si fa dallo strumento trasmettitore posto presso Altessano; la figura 8 ne rappresenta una parte.

Un altro apparecchio scrivente, costituito solamente da leve e che facilmente si comprende esaminando le due figure 1 e 2, è posto nella parte inferiore del tamburo; esso riproduce sulla carta del diagramma certe divisioni intagliate sull'orlo inferiore del medesimo, formando così la linea spezzata che si vede nella parte inferiore del diagramma (fig. 8).

I tratti verticali più corti corrispondono alle ore e quelli più lunghi indicati colle lettere M corrispondono all'ora di mezzanotte, per modo che il tratto di diagramma compreso fra le due verticali M è quello corrispondente ad una giornata.

Una linea parallela all'estremità inferiore della linea delle ore e che si può facilmente segnare sulla carta prima di porla sul tamburo, segna l'origine delle ordinate e la posizione fra questa linea è determinata sperimentalmente.

\*

Le ordinate rappresentano le altezze d'acqua nella scala di 1/10, e siccome per le altezze comprese fra 1 m. e 1,70 circa sul canale della Ceronda, corrisponde per ogni centimetro una variazione di 30 litri di portata, così nel diagramma si avrà la medesima variazione di 30 litri di portata per la variazione di ogni millimetro nell'ordinata.

Ad ogni oscillazione del pendolo dell'apparecchio ricevitore corrisponde una discesa dell'apparecchio scrivente di 1/3 di millimetro, e siccome ad 1/3 di millimetro di variazione dell'ordinata del diagramma corrisponde una variazione di 10 litri nella portata del canale, così si può dire che l'approssimazione che può dare lo strumento è di 10 litri.

\*

Affine di completare la descrizione dell'apparecchio, non rimane più che a spiegare in che modo funziona la corrente data dalla pila per far agire ora l'interruttore *k*, ora l'interruttore XO.

Sotto la piastra di ghisa che sostiene l'apparecchio sono attaccati due commutatori messi in corrispondenza uno colla lastrina di sinistra e l'altra colla lastrina di destra del peso DE, i quali sono rappresentati sulla scala di 1/2 colle figure 4, 5 e 6.

La lastrina di sinistra del peso DE (vedi fig. 1) porta impiantato un piccolo piuolo di avorio, indicato con  $\alpha$  nella figura 6; quando il peso DE è al termine della sua corsa discendente, questo piuolo allontana dalla lastrina il pezzo  $\beta$  e lo mantiene a contatto col pezzo  $\gamma$ . Arrivati i dieci minuti, l'interruttore A chiude il circuito della pila locale; una corrente venendo da  $\delta$  (fig. 1 e 3), è condotta per mezzo di filo di rame al pezzo  $\beta$ , il quale, essendo in contatto col pezzo  $\gamma$ , fa sì che la corrente passa nel filo  $\varepsilon$ , il quale la conduce nel rocchetto d'induzione *k* e fa succedere il movimento già descritto di caricare l'orologio, ecc... ed uscendo dal rocchetto *k* per mezzo del filo  $\theta$ , fa ritorno all'altro polo della pila locale.

Dal momento che il peso DE comincia a salire, il pezzo  $\beta$  si distacca dal pezzo  $\gamma$  e sta sempre contro la lastrina di sinistra, per modo che stabilisce un contatto elettrico. Contro la lastrina di destra del peso DE sta una mezza rotella *u* mantenutavi aderente per mezzo di una molla; una porzione di questa rotellina, quella tratteggiata in nero è di materia isolante. Quando il peso discende, sta sempre in contatto colla lastrina la parte metallica della rotella, e

mentre il peso sale, è la parte isolante della rotella che si trova a contatto della lastrina.

Supponiamo ora che il peso discenda; durante questa corsa la punta  $g$  della squadra dell'apparecchio trasmettitore toccando l'indice mobile  $c$ , comandato dal galleggiante, chiude il circuito della pila; l'interruttore  $A$  chiude il circuito della pila locale ed allora la corrente di questa pila passando per  $\delta$  e per  $\beta$ , sale lungo la lastrina di sinistra, ed attraendo l'ancora, obbliga il calamita a far il punto sulla carta, esce dall'interruttore discendendo lungo la lastrina di destra passa per la rotellina  $u$  e per mezzo del filo  $\rho$  va all'altro polo della pila locale. La parte isolante della rotellina  $u$  ha per ufficio di interrompere il circuito della pila locale durante la corsa ascendente del peso  $DE$ , poichè se così non fosse, durando l'attrazione dell'ancora dell'interruttore  $A$  alcuni secondi, si avrebbe che la corrente della pila locale, dopo aver fatto funzionare l'interruttore  $\kappa$ , farebbe ancora funzionare l'interruttore  $XO$  senza necessità.

Il ricevitore elettrico non potè essere messo in esercizio nell'Ufficio tecnico che nella seconda metà dell'anno 1885, successivo a quello della Esposizione Nazionale.

I primi risultati in seguito ai quali potè considerarsi come definitivamente stabilito l'idrometrografo elettrico, si ebbero durante il 1886, essendosi, nel frattempo del suo funzionamento provvisorio, ravvisato conveniente di introdurre alcune varianti di puro dispositivo nella parte meccanica, e qualche opera complementare di adattamento al meccanismo dell'idrometrografo semplice di Altessano.

La linea telegrafica di congiungimento tra Altessano e Torino venne stabilita lungo la ferrovia Torino-Lanzo, in seguito a speciale autorizzazione del Governo, dal personale stesso addetto ai telegrafi dello Stato, il quale ha pure l'incarico della sua ispezione e manutenzione.

Dal principio del corrente anno 1887 il funzionamento dell'idrometrografo elettrico ha avuto luogo regolarmente, interrotto soltanto per riparazioni al canale e talvolta pure per contatti accidentali avvenuti lungo la linea di conduttura della corrente, dovuti questi in gran parte ad irregolarità nel servizio telefonico urbano, rotture di fili, ecc.

Il costo dello strumento, all'infuori, bene inteso, di quello per l'impianto del filo conduttore, fu di L. 1300 circa.

Notasi però che in tale somma sono anche comprese quelle di buona parte degli studi e delle esperienze preliminari di gabinetto e simili.

L'impianto di uno strumento registratore automatico, come quello testè descritto, potrà essere fatto utilmente, non solo in ogni caso consimile a quello del canale della Ceronda, cioè di canali di forza motrice in genere, ma eziandio, e forse con non minore utilità, applicato a canali di irrigazione per una conveniente distribuzione delle acque consortili, ed a qualche caso speciale di investigazioni idrauliche del genere di quelle che abbiamo visto accennate in questo stesso periodico, a proposito della *stazione idrometrica sperimentale* che si ha in animo di erigere presso Santhia.

Non ultima finalmente tra le applicazioni pratiche dell'idrometrografo sembra potrebbe annoverarsi quella che riguarda il regime dei grandi corsi d'acqua, specialmente nei tempi di piena, per poter più prontamente provvedere alle contingibili emergenze di pericolo nei punti più minacciati; l'idrometrografo potrebbe ancora sostituirsi agli ordinari mareografi, facilitando a distanza la conoscenza continua ed immediata dei fenomeni relativi.

Ed è in vista appunto di tutte queste possibili applicazioni che abbiamo creduto di rendere noto ai colleghi ne' suoi più minuti particolari questo ingegnoso strumento che grandemente onora il modesto quanto valente ingegnere che lo ha ideato, ed il Municipio di Torino che per il primo lo ha adottato.

Torino, 10 giugno 1887.

Ing. POZZI FRANCESCO.

## GEOMETRIA PRATICA

### TRACCIAMENTI CURVILINEI IN GALLERIA.

L'ingegnere Vincenzo Soldati da molti anni ha introdotto nella pratica dei tracciamenti di strade ferrate un suo sistema per segnare sul terreno le curve, che presenta molti vantaggi in confronto degli altri già usati, specialmente quando si tratti di costruzione di gallerie con asse curvilineo.

Il metodo proposto dall'ing. Soldati, che trovasi minutamente descritto in una memoria dell'autore stesso, pubblicata fin dall'anno 1871 negli *Atti della Società degli Ingegneri di Torino*, appartiene a quei sistemi che hanno per base il tracciamento di una poligonale, la quale asseconi la curva; ma differisce dagli altri congeneri per essere la poligonale nè inscritta nè circoscritta alla curva, bensì per avere ogni suo lato intersecante la curva in due punti, come, ad esempio, risulta dalle figure 89 e 90.

I lati del poligono per i tracciamenti allo scoperto (fig. 89), determinano quattro tratti uguali di curva, di lunghezza  $s$ . Il distacco della poligonale dal punto di partenza si fa col disporre il primo lato in modo che faccia coll'allineamento prolungato lo stesso angolo  $\alpha$  che sottende al centro il tratto di curva di lunghezza  $s$ . I lati successivi, le cui lunghezze sono date dalle formole che seguono, si tracciano con successive stazioni di goniometro fatte nei vertici della poligonale. Durante la stazione si traccia la bisettrice dell'angolo al vertice su cui si fa la stazione, e così si colloca a posto il punto di curva corrispondente. Nel fare la misurazione dei lati della poligonale, si collocano a posto gli altri punti, di cui due cadono sul lato stesso ed il terzo va stabilito con una brevissima perpendicolare elevata sulla metà del lato.

Essendo dati il raggio  $R$  e la lunghezza  $s$  del tratto di curva (la quale lunghezza in qualsiasi sistema conviene sempre ritenere di un numero intero di metri o di decimetri), i vari elementi necessari al tracciato si calcolano colle seguenti formole:

<i>Esatte</i>	<i>Approssimate</i>
$\alpha = \frac{s \cdot 180}{\pi R}$	= Arco sen $\frac{s}{R}$
$\beta = 4\alpha$	= $4\alpha$
$a = R \sin \alpha$	= $s$
$b = R \cos \alpha (\text{tang } 2\alpha) - a$	= $s$
$c = R (1 - \cos \alpha)$	= $\frac{s^2}{2R}$
$d = R \left( \frac{\cos \alpha}{\cos 2\alpha} - 1 \right)$	= $3c$

Le formole approssimate valgono solo per i casi nei quali si ha  $R > 20s$ .

Per il tracciamento di curve in galleria (fig. 90), essendo conveniente dare ai lati della poligonale la massima lunghezza possibile, vuolsi fare in modo che i lati della poligonale siano quasi tangenti alla parete convessa della galleria ed i vertici tocchino quasi la parete concava, lasciando lo spazio appena necessario a collocare l'istrumento. Perciò basta far sì che il tratto di curva esterno al poligono sia di lunghezza tripla del tratto interno, come è indicato nella fig. 90, alla quale si riferiscono le formole seguenti. Dati  $R$  ed  $s$ , si calcolano:

$$\alpha = \frac{s \cdot 180}{\pi R};$$

$$\gamma = 3\alpha;$$

$$\beta = 8\alpha;$$

$$m = R (\cos 3\alpha \text{ tang } 4\alpha - \sin 3\alpha);$$

$$n = R \sin \alpha;$$

$$p = R (\sin 2\alpha - \sin \alpha);$$

$$q = R (\sin 3\alpha - \sin 2\alpha);$$

$$u = R \left( \frac{\cos 3\alpha}{\cos 4\alpha} - 1 \right);$$

$$x = R (\cos 2\alpha - \cos 3\alpha);$$

$$y = R (\cos \alpha - \cos 3\alpha);$$

$$z = R (1 - \cos 3\alpha).$$

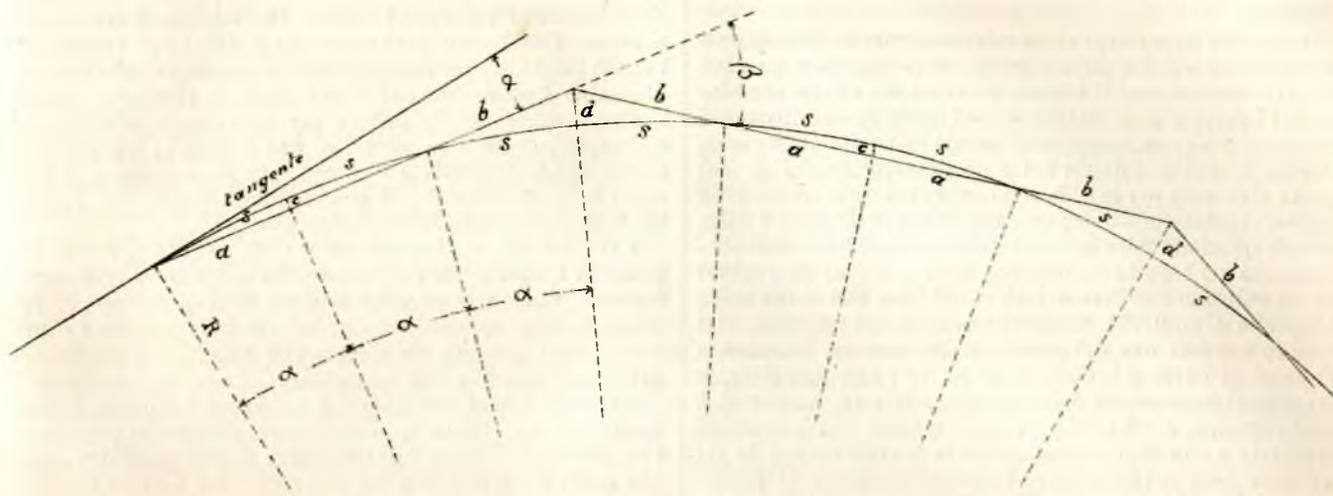


Fig. 89.

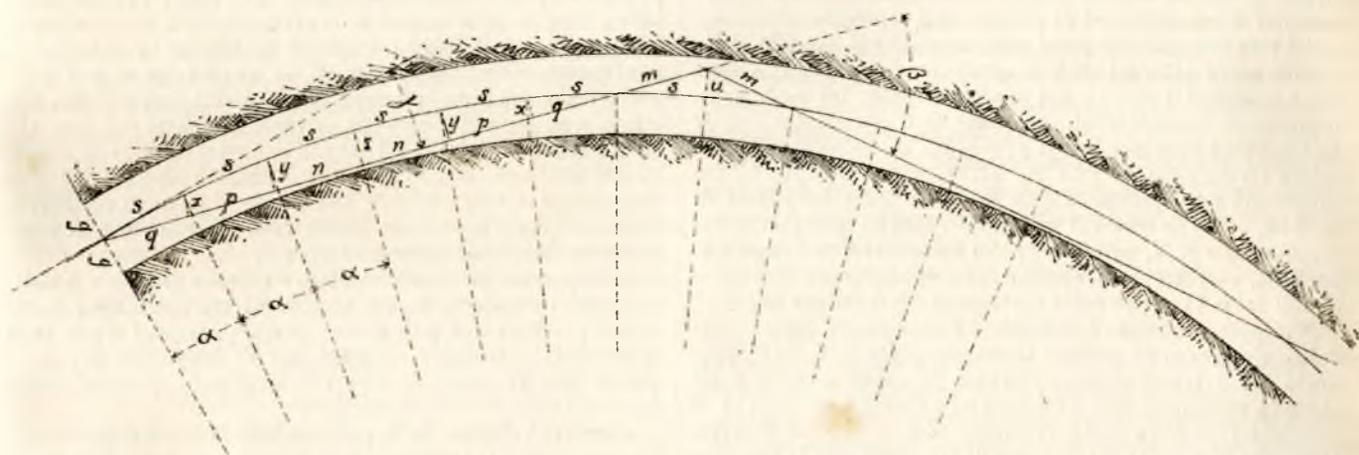


Fig. 90.

Naturalmente nell'assumere  $s$  devesi avvertire che esso sia abbastanza piccolo, perchè si verifichi la condizione che  $z$  sia minore di  $g$  metà della larghezza della galleria.

Ed ora che abbiamo brevemente esposto ai lettori in che consista il metodo di tracciamento delle curve escogitato dall'ing. Soldati, ci facciamo premuroso dovere di soddisfare al desiderio dell'egregio ingegnere G. C. Chicchio, pubblicando la lettera dal medesimo diretta all'ing. Soldati, nella quale espone i risultati ottenuti con tal metodo di tracciamento in una importante galleria in curva.

«Egregio signor ingegnere Vincenzo Soldati,

TORINO.

Soddisfatto al desiderio espressomi dalla S. V. Ill.<sup>ma</sup> di avere notizie intorno ai tracciamenti planimetrici, eseguiti nella costruzione della galleria, aperta per la strada ferrata da Cuneo a Mondovì.

Questa galleria fu progettata della lunghezza di m. 1165, con una curva di m. 350, coll'unica pendenza del 12 per mille, e con un dislivello, fra la piattaforma stradale e la sovrastante superficie della campagna, variabile fra i 20 ed i 35 m. L'arco di circolo, compreso fra i due punti di tangenza coi rettili laterali, corrisponde ad un angolo al centro di 218° 17'. Nella esecuzione si incontrarono strati alterni di marne ar-

gillose e sabbie, attraversate da acque abbondanti che opposero ostacoli gravi alla costruzione, ed obbligarono l'uso di robuste armature. Il sistema di lavoro adottato fu quello Belga, cioè col cunicolo d'avanzata alla sommità, e per ultimo stadio, la costruzione dei piedritti e del controvoltò.

I lavori furono intrapresi negli ultimi mesi del 1883, e proseguirono dapprima ad impresa e poi ad economia, sotto la direzione del Genio Civile, fino al gennaio 1887. Nel periodo, ora accennato, si eseguirono circa m. 700 di scavo in calotta, e m. 650 di rivestimento in muratura, procedendo unicamente dall'imbocco inferiore.

Il 23 gennaio 1887 fu firmato un contratto coll'impresario Giuseppe Penna per l'ultimazione dei lavori, e poco tempo dopo il Ministero creava un nuovo Ufficio tecnico governativo per questo ed altri lavori ferroviari. L'impresario ricorreva a me per i tracciamenti planimetrici ed altimetrici.

Trovai che nel tratto già eseguito i tracciamenti erano appoggiati ad un poligono regolare, di lato m. 42,81 circoscritto alla curva direttrice della galleria. Credetti opportuno rilevare il tracciamento eseguito e procedere collo stesso sistema. Desiderando però un controllo, volli seguire il procedimento della S. V. Ill.<sup>ma</sup>, suggerito nella Memoria pubblicata negli *Atti della Società degli Ingegneri ed Industriali di Torino*, anno V, stata letta nell'Adunanza 20 settembre 1871.

Questo nuovo procedimento mi permise di tracciare in galleria un poligono regolare di lato m. 97,84, e perciò con un

numero molto minore di vertici, e controllare l'altro poligono di m. 42,81. Entrambi i tracciamenti vennero fatti col teodolite.

Frattanto l'impresario aveva attaccato pure la galleria dall'imbocco superiore e da un pozzo, appoggiandosi ad altri miei tracciamenti, ed il lavoro, reso così più attivo, permise che il 17 maggio u. s. avesse luogo l'incontro definitivo del cunicolo d'avanzata, impiegando perciò meno di quattro mesi a forare m. 465 di galleria nelle pessime condizioni in cui questa si trovava per le difficoltà ognor crescenti, create dalle maggiori infiltrazioni d'acqua, dalla spinta delle terre e dalla stentata aerazione. All'imbocco superiore adottai lo stesso procedimento già seguito all'imbocco inferiore, cioè mi avanzai con un poligono regolare di lato m. 42,81 e feci il controllo con quello di m. 97,84, sempre valendomi del teodolite. Dal pozzo invece feci uso del metodo delle secanti, tracciando dei punti di curva alla distanza di m. 10 l'uno dall'altro, e servendomi unicamente dello squadra. Dovetti limitarmi a questo sistema, poichè dal pozzo eseguendosi solo il cunicolo d'avanzata e non alcun rivestimento in muratura, per la ristrettezza dello spazio non era possibile ricorrere al teodolite, e d'altronde si trattava di avanzarsi poco più di 100 m. per parte. Ottenuti poi i due incontri nelle avanzate, tanto da poter stabilire la ventilazione naturale, la costruzione in muratura procedette unicamente dai due imbocchi, e quindi diressi questa coi tracciamenti mediante il teodolite e servendomi dei due sistemi di poligoni già ricordati.

Coi risultati ottenuti potei constatare che il metodo delle secanti successive, od inglese, come vien detto, seguito nelle due avanzate dal pozzo e nel modo indicato, mi diede degli spostamenti considerevoli, prossimi al 6 per cento; che se dall'imbocco inferiore avessi proceduto col solo poligono regolare circoscritto, di lato m. 42,81, sarei arrivato all'incontro con uno spostamento di m. 0,32 sulla lunghezza di m. 840, e che invece col controllo eseguito per mezzo del metodo dalla S. V. proposto, potei introdurre, a tempo opportuno, correzioni e trovarmi collo spostamento definitivo di soli m. 0,11, ossia colla correzione del 0,09 per mille.

Non posso adunque fare a meno di convenire sulla notevole convenienza di seguire il sistema dalla S. V. III.<sup>ma</sup> proposto per i tracciamenti curvilinei in galleria. Io con tal sistema non potei mai avvicinarmi all'avanzata, perchè il notevole ingombro delle armature non me lo permetteva, tanto che rare volte fui in grado di tracciare colà il poligono di lato minore, e più spesso dovetti associare ai lati di questo delle parallele, ed anche ricorrere al metodo delle secanti. Ma quando erano tolte le centine e quindi la visuale poteva passare liberamente, mi affrettava a controllare la posizione ottenuta mediante il di lei sistema, che permette di tracciare il poligono di massimo lato in galleria e col minimo numero di angoli.

Del resto sono ben rari i casi, in cui l'ingegnere si trovi alle prese con un terreno tanto difficile e con ingombri di tal natura. Ed allora i vantaggi del di lei sistema riescono anche più evidenti.

Posso anche notificarle che nella costruzione della strada ferrata da Cuneo a Ventimiglia, per la galleria elicoidale presso Vernante, progettata lunga m. 1530 e di raggi m. 355 e 345, si segue nei tracciamenti il di lei sistema e finora con ottimi risultati. G. C. CHIECHIO ».

Cuneo, 30 luglio 1887.

Alla Società degli Ingegneri, nella memoria su citata, l'ing. Soldati aveva pure accennato nei seguenti precisi termini ai pregi e difetti degli altri metodi di tracciamento in confronto di quello da lui praticato.

« In terreno poco accidentato, piano e scoperto, il miglior sistema è senza dubbio quello di coordinate ortogonali sulle tangenti; se la curva è molto estesa, le ordinate prossime alla metà della curva riescono troppo lunghe, è conveniente in tal caso ricorrere ad una sottotangente; così pure il sistema di coordinate ortogonali sulla corda che sottende tutta la curva, o su quelle che ne sottendono la metà, è convenientissimo quando alle favorevoli circostanze ora accennate,

di terreno piano e scoperto, va unito un grave ostacolo in prossimità del vertice della curva, come di frequente succede nelle linee di riviera per le curve che volgono la convessità al mare. Essi hanno però entrambi il difetto di richiedere l'uso di tavole preventivamente calcolate, senza di che occorre un tempo lunghissimo per il calcolo degli elementi; hanno inoltre il difetto di richiedere per ogni punto collocato tre operazioni, di cui due lineari ed una angolare; e perciò, ritenuto che le probabilità d'errore sono proporzionate al numero delle osservazioni, si ha con questi sistemi una probabilità assai notevole di commettere errori.

« Oltre a ciò, man mano che il tracciamento si scosta dal punto di tangenza, la lunghezza delle ordinate va crescendo, e perciò, oltre alla maggior lentezza dell'operazione, si incontra minore approssimazione nel risultato, perchè l'entità degli errori assoluti, sia lineari che angolari, è proporzionata alla lunghezza dell'operazione.

« Perchè riesca più chiaro il confronto fra questi due sistemi, che sono molto in uso, col mio, noterò che per istabilire, per es., n° 7 punti di una curva di 400 metri di raggio, con metri 20 di distanza fra due punti, col sistema di coordinate ortogonali sulla tangente, occorre fra ascisse ed ordinate la misurazione di metri 206,67; col sistema di coordinate ortogonali sulla corda, la misurazione di metri 237,40; mentre col mio sistema non occorre di misurare in complesso che una lunghezza complessiva di metri 142,74, cioè, solo tre metri circa in più dello sviluppo della curva. Si noti ancora che in entrambi i sistemi a coordinate ortogonali per ogni punto occorre la misura di un angolo che si fa d'ordinario collo squadra agrimensorio, e perciò nell'esempio ora citato sono sette gli angoli da misurare, mentre col mio sistema si hanno quattro soli angoli per sette punti, e di questi ancora due sono angoli retti per innalzare ordinate lunghe soltanto un mezzo metro, e che perciò si possono costruire, come d'ordinario si fa in simili casi, col semplice impiego delle canne metriche messe in croce.

« In terreno molto accidentato o coperto di piante è indispensabile ricorrere a quei metodi di tracciamento i quali hanno per base una poligonale; su questi sistemi il mio ha il grandissimo vantaggio di avere lati di lunghezza doppia, e perciò minori cause di errori e maggiore approssimazione nei risultati.

« Inoltre è chiaro che la poligonale di base nel mio sistema, mentre gode del vantaggio ora cennato di avere lati molto lunghi, ciò non ostante si allontana pochissimo dalla curva a tracciare, ed ha perciò sotto quest'aspetto nulla da invidiare ai sistemi di poligonale inscritta, di poligonale circoscritta, od al sistema inglese di camminamento.

« Infine, su tutti questi sistemi il mio ha una decisa superiorità in tutti quei casi in cui le linee di tracciamento non devono escire da una zona molto ristretta, avente per asse la curva da tracciare, come, per es., nella posa dell'armamento in trincee, o su rilevati di ragguardevole altezza, e più specialmente nei lavori di tracciamento in galleria ».

G. S.

## NOTIZIE

### VI CONGRESSO

#### DEGLI INGEGNERI ED ARCHITETTI ITALIANI

##### in Venezia.

Il 4 settembre si inaugurerà in Venezia il VI Congresso degli Ingegneri ed Architetti Italiani, per discutere i seguenti quesiti:

##### Quesiti d'ordine generale

##### da discutersi in Adunanze plenarie.

1. Sulla questione professionale, che nei precedenti Congressi diede luogo ad animate discussioni ed a conclusioni disperate, e che pel presente Congresso venne sotto varie forme riproposta, deliberare sui punti seguenti:

a) Se per interesse e decoro degli Ingegneri ed Architetti, giovi meglio stabilire una tariffa unica in tutto il Regno, ovvero adottare

per ognuna delle grandi regioni tariffe speciali accomodate alle condizioni locali, affidandone l'incarico ai rispettivi Collegi, riservata la loro approvazione e le conseguenti pratiche esecutive ad un futuro Congresso;

b) Se per la miglior tutela degli interessi della classe sia ritenuta in fatto utile la istituzione dei Consigli d'ordine, stabilendo in caso positivo norme precise per la loro formazione e funzionamento;

c) Se senza alterare l'autonomia dei locali Collegi d'Ingegneri ed Architetti, sia realmente opportuno nell'attuale ordinamento dei Collegi medesimi, creare una rappresentanza unica sotto il nome di Consiglio centrale dei Collegi degli Ingegneri ed Architetti Italiani con sede a Roma; e se sia pienamente conforme allo scopo l'apposito Regolamento del quale ebbe già ad occuparsi il terzo Congresso di Napoli.

2. Studiare le condizioni generalmente ammesse in Italia per l'esecuzione di opere pubbliche e private, determinare quali sieno i limiti della responsabilità legale ed economica degli Ingegneri ed Architetti, Direttori dei lavori, nonchè dei capi-mastri od imprenditori, nell'occasione di disgrazie durante le costruzioni.

3. Sulla necessità di insistere presso il Governo del Re perchè non siano affidati incarichi presso gli Uffici Governativi, Provinciali e Comunali, nonchè presso i Tribunali, a coloro che non siano muniti di competente grado accademico; e quali provvedimenti siano da promuoversi contro coloro che abusivamente esercitano la professione da ingegnere o d'architetto, sforniti del relativo diploma.

4. Se la valutazione delle prestazioni degli Ingegneri e degli Architetti per quanto riguarda gli affari giudiziari, deva farsi in base al numero delle vacanze effettivamente impiegate per lo espletamento dell'incarico, ovvero se le retribuzioni stabilite per vacanze non siano che un mezzo per apprezzare il merito e la difficoltà dell'opera.

5. Delle maggiori garanzie cui possono aver diritto gli autori delle opere d'ingegno, e segnatamente dei progetti edilizi, oltre quelle consentite dal testo unico della legge sui diritti di autore del 19 settembre 1882, in correlazione all'altra sulle privative industriali nazionali del 31 gennaio 1864.

#### SEZIONE I.

##### *Architettura, costruzioni civili, edilizia;*

##### *loro rapporti coll'igiene, coll'economia e colla legislazione.*

1. a) Definire e distinguere quali siano gli studi scientifici ed artistici necessari ai giovani che si dedicano ai diversi rami dell'Ingegneria ed Architettura; studiare l'ordinamento delle relative scuole ed esaminare se nell'interesse dell'arte convenga dividere l'educazione letteraria, scientifica ed artistica dell'architetto da quella dell'ingegnere, affidando la prima agli Istituti di Belle Arti e lasciando la seconda alle attuali Scuole di Applicazione.

b) Se corrisponda allo scopo la istituzione di Scuole Speciali di Architettura presso gli Istituti di Belle Arti di Roma, Firenze e Napoli, dipendente dai Reali Decreti 25 settembre e 9 novembre 1885, e se si possa intendere che il Diploma di approvazione da esse rilasciato equivalga a diploma di Architetto approvato, ed abbia valore legale, nel pratico esercizio, come quello di laurea negli Ingegneri.

2. Se per accrescere importanza e dare un certo prestigio autorevole di competenza alle Accademie di Belle Arti, convenga affidare per legge alle stesse la compilazione dei programmi, la direzione ed i giudizi per i pubblici concorsi in opere d'arte; come pure servirsi della loro azione per tutto ciò che si riferisce alle eventuali controversie e che richiede giudizi definitivi di merito e di giustizia, circa l'apprezzamento delle produzioni artistiche.

In via subordinata, esaminare se fra le norme dei pubblici concorsi sia opportuno includere la condizione che i giudizi e le premiazioni abbiano ad essere pubblicate entro un periodo di tempo, di convenienza e di giustizia per un dovuto riguardo ai concorrenti che si esposero a sacrifici ed a dispendi, periodo che verrebbe proposto di mesi tre o quattro al massimo.

3. Considerati gli immensi disastri che di frequente avvengono in causa d'incendi nei teatri, promuovere le occorrenti disposizioni legi-

slative perchè, tanto nei teatri esistenti, che in quelli che verranno edificati di nuovo siano applicati tutti i possibili preservativi per renderli immuni dal pericolo d'incendio. Esaminare quali siano i preservativi veramente efficaci ed idonei allo scopo.

4. Intorno alle più utili applicazioni dell'acustica alla costruzione di una sala armonica, specialmente nei teatri moderni.

5. Date determinate circostanze geografiche, idrografiche, topografiche ed agricole di una città e suo contado, quale sia il sistema di fognatura da preferirsi.

6. Se le vigenti leggi edilizie siano sufficienti a tutelare le esigenze dell'igiene, della equità e dell'estetica, o non richiedano invece importanti riforme.

7. Sulla convenienza di studiare dettagliatamente e contemporaneamente al progetto di esecuzione di qualsiasi fabbricato l'applicazione di un ragionato sistema di riscaldamento, ventilazione, cucine, lavanderie, bagni, latrine, ecc.

8. Il problema delle case economiche in rapporto al risanamento delle grandi città e sua risoluzione sotto il duplice aspetto tecnico ed economico.

#### SEZIONE II.

##### *Ponti, strade e tramvie — Contratti d'appalto — Relative questioni di sicurezza, di economia e di legislazione.*

1. Il collocamento dei binari dei Tramways sulle strade ordinarie, tanto all'interno degli abitati, quanto all'esterno, ha recato un dissesto non indifferente alla pavimentazione per la promiscuità del servizio.

Si domanda quali dovrebbero essere i provvedimenti da prendersi, sia nell'interno, che nell'esterno, per rendere comoda la viabilità ordinaria ora assai molestata dai suddetti binari.

2. Tenuto conto delle ricerche teoriche ed sperimentali fin qui fatte sulla spinta delle terre in generale, e specialmente di quelle prive di coesione, a quali principii conviene che si attenga l'Ingegnere nel determinare la grossezza dei muri di sostegno.

3. Quali sono gli elementi determinanti la spesa di manutenzione di un ponte in ferro.

4. Se nello stato attuale delle cognizioni tecniche si posseggano dati sufficienti per applicare le teorie dell'elasticità ai materiali lapidei da costruzione, ed in quali casi la teoria stessa sia attuabile.

5. Quale dovrebbe essere il metodo da tenersi nella manutenzione delle strade governative, provinciali e comunali per ottenere la migliore viabilità colla minima spesa possibile, e se meglio convengano i continui piccoli risarcimenti agli spargimenti generali dei materiali di rimonta.

6. Esame comparativo dei due sistemi di fondazione dei grandi ponti, cioè a platea generale ed a pile isolate, e sulla convenienza di adottare un sistema misto.

#### SEZIONE III.

##### *Costruzione ed esercizio delle strade ferrate, loro rapporti colla sicurezza, col servizio di guerra, colla economia e colla legislazione.*

1. Ricercare le cause principali a cui possa attribuirsi il fatto della enorme discordanza fra i preventivi e le spese di esecuzione delle linee ferroviarie in Italia.

2. Data la composizione del treno normale militare determinare entro a quali limiti di pendenza debba essere contenuto il profilo di una ferrovia di grande importanza strategica.

3. Esistendo in Italia linee appartenenti a diversi proprietari, è ammissibile che una amministrazione abbia il diritto non solo di mantenere la merce dal punto di consegna a quello di arrivo *sulla propria rete*, ma diassarla per l'effettiva lunghezza percorsa?

4. Le condizioni alle quali le Amministrazioni ferroviarie italiane offrono al commercio di trasportare merci, sono in accordo col *Codice di commercio italiano*?

5. Quali sistemi di carrozze meglio garantiscono la sicurezza dei viaggiatori, e quali espedienti potrebbero adottarsi sul materiale delle ferrovie italiane per raggiungere, nei limiti di una spesa non gravissima, lo scopo importantissimo della sicurezza.

6. Visti i risultati finora ottenuti dall'applicazione dell'elettricità all'esercizio delle ferrovie e delle tramvie, esaminare quali siano le parti ove questa applicazione presenti maggiore convenienza e lasci sperare un maggiore sviluppo pratico.

7. Se convenga nell'esercizio di una rete ferroviaria adottare almeno due sistemi di esercizio, uno cioè pel grande traffico e l'altro pel traffico locale.

#### SEZIONE IV.

*Idraulica fluviale, marittima, industriale — Bonifiche e loro rapporti coll'igiene, coll'economia e colla legislazione.*

1. Il Codice civile, agli articoli 598 e successivi, accorda il diritto di acquedotto sopra i fondi altrui con determinate condizioni.

La legge 1865 per derivazione d'acque pubbliche stabilisce le modalità delle domande per ottenere la derivazione di acque pubbliche e le condizioni della relativa concessione. Ora avviene che quando si chiede una derivazione di acque pubbliche per uso di forza motrice, quasi sempre viene imposto l'obbligo di restituire l'acqua nel canale o fiume da cui fu derivata, dopo il conveniente uso per forza motrice; e questo obbligo è necessariamente accompagnato da opportune discipline, che stabiliscono la località della derivazione e della restituzione dell'acqua pubblica a seconda delle condizioni di pendenza del corso d'acqua, della esistenza di altre derivazioni e di molte altre circostanze che possono esercitare un'influenza nella concessione. Chi ha ottenuto tale concessione, si trova quindi implicitamente vincolato ad usare della forza motrice in una determinata località, e mentre le disposizioni del Codice gli assicurano la facoltà di poter aprire il cavo di condotta e di restituzione dell'acqua, trovasi invece esposto alla eventualità di gravissime pretese o di una assoluta negativa di concessione dell'area occorrente, per utilizzare ad uso industriale quella forza motrice di cui ottenne la investitura.

A fronte di queste eventualità che si sono verificate, e che possono nuovamente verificarsi, e che paralizzano il beneficio della legge 1865 per derivazione di acque pubbliche e le disposizioni del Codice relative al diritto di acquedotto, studiare ed invocare un provvedimento legislativo che assicuri a colui che ottenne il permesso di derivare ed usare di un'acqua pubblica come forza motrice in una determinata località, il mezzo di poter acquistare il terreno sul quale sviluppare l'uso industriale della stessa forza motrice.

2. Se, e quali provvedimenti legislativi siano necessari ed opportuni per regolare l'emissione degli scoli degli opifici nei pubblici corsi d'acqua allo scopo di tutelare e conciliare gli interessi dell'igiene, dell'agricoltura e dell'industria.

3. Sulla possibilità e convenienza di erigere allo sbocco dei laghi, ove comincia il loro emissario, degli edifici regolatori dell'efflusso delle acque, onde poter contenere nel lago una parte delle acque esuberanti all'altezza ordinaria per sussidiare poi l'efflusso durante i periodi di magra, e per diminuire a mezzo del medesimo regolatore la durata dei periodi delle piene del lago. — Norme di massima generale per tali edifici in relazione alle condizioni del lago e del suo bacino di dominio.

4. Sui danni dei fiumi e dei torrenti nelle tre provincie Calabresi e sul modo di prevenirli.

5. Argini trasversali, loro effetti nelle grandi piene e loro importanza per la bonifica delle valli traversate da fiumi e torrenti.

6. Con quali criteri debba l'ingegnere marittimo procedere nello stabilire la direzione delle dighe a regolazione di un porto in una data località e per assegnare le dimensioni sia dei blocchi naturali che artificiali, affinchè le dighe possano validamente resistere agli urti delle ondate massime nelle maggiori burrasche.

7. Considerato come presso la foce dei porti del Veneto litorale, e specialmente di quello di Lido, maggiormente insenato nella costa, si riproducono di continuo quelli enormi scanni di sabbia tanto fatali alla navigazione, studiare se nella diga nord che si sta attualmente costruendo a regolazione del detto porto di Lido possa efficacemente giovare lo spediente suggerito dal comm. Cialdi, di compianta memoria, nel pregevole suo trattato *Sui movimenti del mare*, art. IV, e consistente nello spezzare l'ultimo tronco a mare della diga, lasciandovi un'apertura di circa 400 metri nel punto ove le sabbie, girando coll'andar del tempo la punta della nuova diga, riprodurrebbero lo scanno, e nell'in-

nestare un braccio di scogliera a squadra alla diga spezzata con direzione presso che parallela all'andamento del litorale sopravvento.

8. Proposta tendente a rendere più facile e più economico il metodo di fondare a smalto per immersione, e sua grande utilità, massime nelle opere foranee dei porti e nei bacini di carenaggio. — Quesito illustrato da un opuscolo a stampa con tavole.

#### SEZIONE V.

*Macchine — Fisica tecnologica ed industriale  
Relative questioni di sicurezza, di economia e di legislazione.*

1. Se per la illuminazione pubblica delle grandi città col mezzo della luce elettrica siano praticamente preferibili i grandi impianti centrali od i piccoli impianti parziali.

2. Sull'opportunità di coordinare le varie disposizioni di leggi attualmente vigenti in Italia e riguardanti la tutela della pubblica sicurezza nell'impianto ed esercizio delle caldaie a vapore.

3. Quali siano i migliori sistemi di riscaldamento e ventilazione da adottarsi nei pubblici stabilimenti e nelle private abitazioni.

4. Quali sono gli ascensori e montacarichi preferibili nelle varie circostanze, sia dal lato della sicurezza, che della economia della spesa, avuto eziandio riguardo alla natura del meccanismo.

5. Esaminare quali siano i sistemi di latrine, di tubi di condotta e relativi apparecchi preferibili nei riguardi igienici ed economici, tanto nei pubblici stabilimenti, che nelle abitazioni private, e ciò secondo le varie circostanze.

6. Il verricello d'invenzione di Salvatore Fossati, quale trasmettitore di forza motrice per mezzo di leve speciali.

#### SEZIONE VI.

*L'Ingegneria nelle sue molteplici applicazioni alla guerra.*

1. Baracche portatili del sistema Döcker (Danese) sia per l'alloggio delle truppe, che per ricovero dei cavalli e per custodia dei materiali.

2. Quale sarebbe il miglior tipo di ponti militari da improvvisarsi con materiali di circostanza o da costruirsi con materiali di trasporto preparati.

3. Della sostituzione del ferro nei gabbioni, nei salsiccioni ed in generale in tutto il materiale di fortificazioni e di approcci campali.

4. Dell'impiego del ferro nelle fortificazioni permanenti.

#### SEZIONE VII.

*Geodesia, topografia, catasto, estimo, ingegneria agraria.*

*Relative questioni economiche ed amministrative.*

1. Se alla stato presente dell'arte del topografo, sia possibile l'istituzione di un metodo unico razionale di applicazione costante nei rilevamenti topografici che si fanno ai diversi scopi. Catasto, studio di tracciati, figurazione nelle carte topografiche militari.

2. A quali mezzi strumentali potrebbesi ricorrere nei problemi di tracciamento sotterranei quando per le circostanze della località diventi impossibile far assegnamento continuo su visuali geodetiche naturali per la trasmissione sotterranea di direzione di qualsivoglia lunghezza.

3. Per la conservazione delle mappe catastali quale dei due sistemi è il più opportuno: quello degli allegati o quello di raschiature.

4. Tutti i fondi palustri, già bonificati nell'occasione delle operazioni per la Perequazione Fondiaria, e che hanno ancora la vecchia rendita censuaria attribuita alle paludi, devono essere stimati pel loro attuale e reale valore, o devono dedurre, dalle stime che saranno fatte, tutte le spese di impianto eseguite dai Consorzi e dai proprietari per ridurre a coltura i fondi asciugati col mezzo artificiale dalle acque?

5. Necessità di una riforma generale della legge 1° marzo 1886, num. 3682, serie 3<sup>a</sup>, che riordina l'imposta fondiaria.

6. I valori fondiari messi alla stregua degli altri valori commerciali.

7. Le aree incensite, non distinte con numeri mappali e gravate della servitù del pubblico passaggio, esistenti in Venezia ed in mezzo all'abitato, devono considerarsi come proprietà comune dei frontisti a sensi dell'art. 562 del vigente Codice civile, o come strade vicinali secondo l'art. 19 della Legge sui lavori pubblici 20 marzo 1865?

8. Dei criteri di stima del materiale di disfaccimento di ogni costruzione o presidio temporaneo.

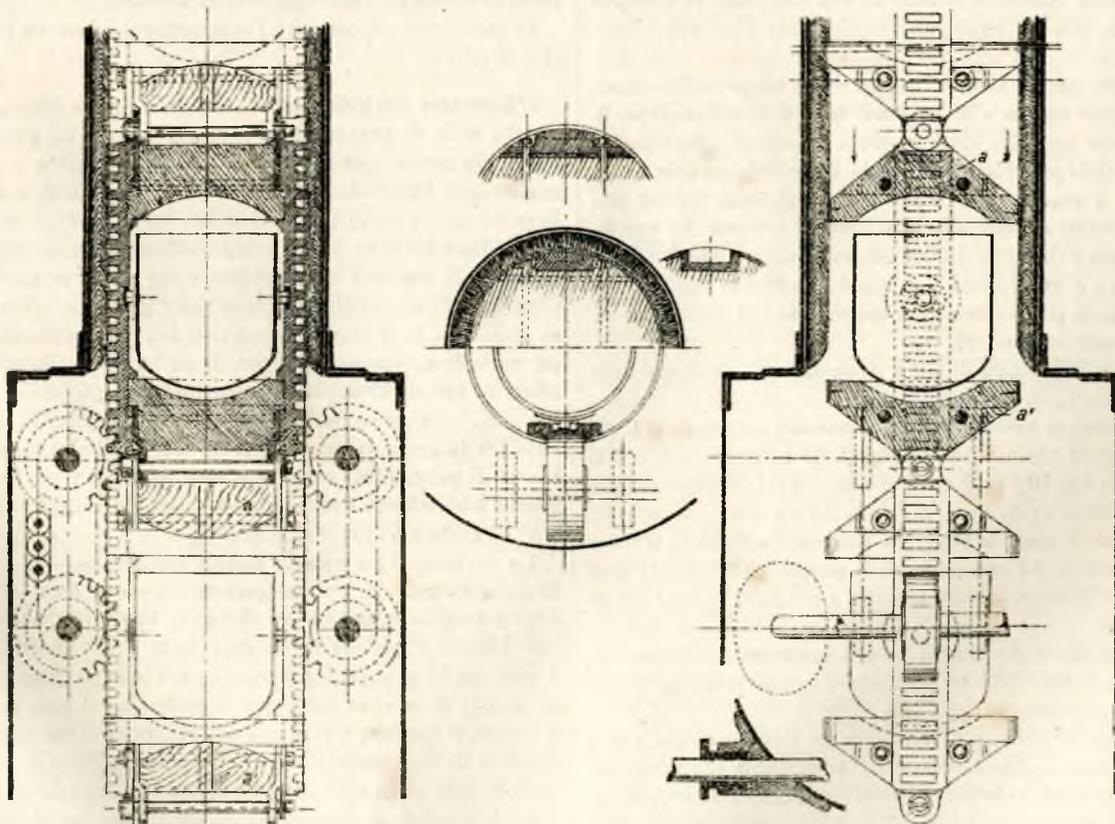
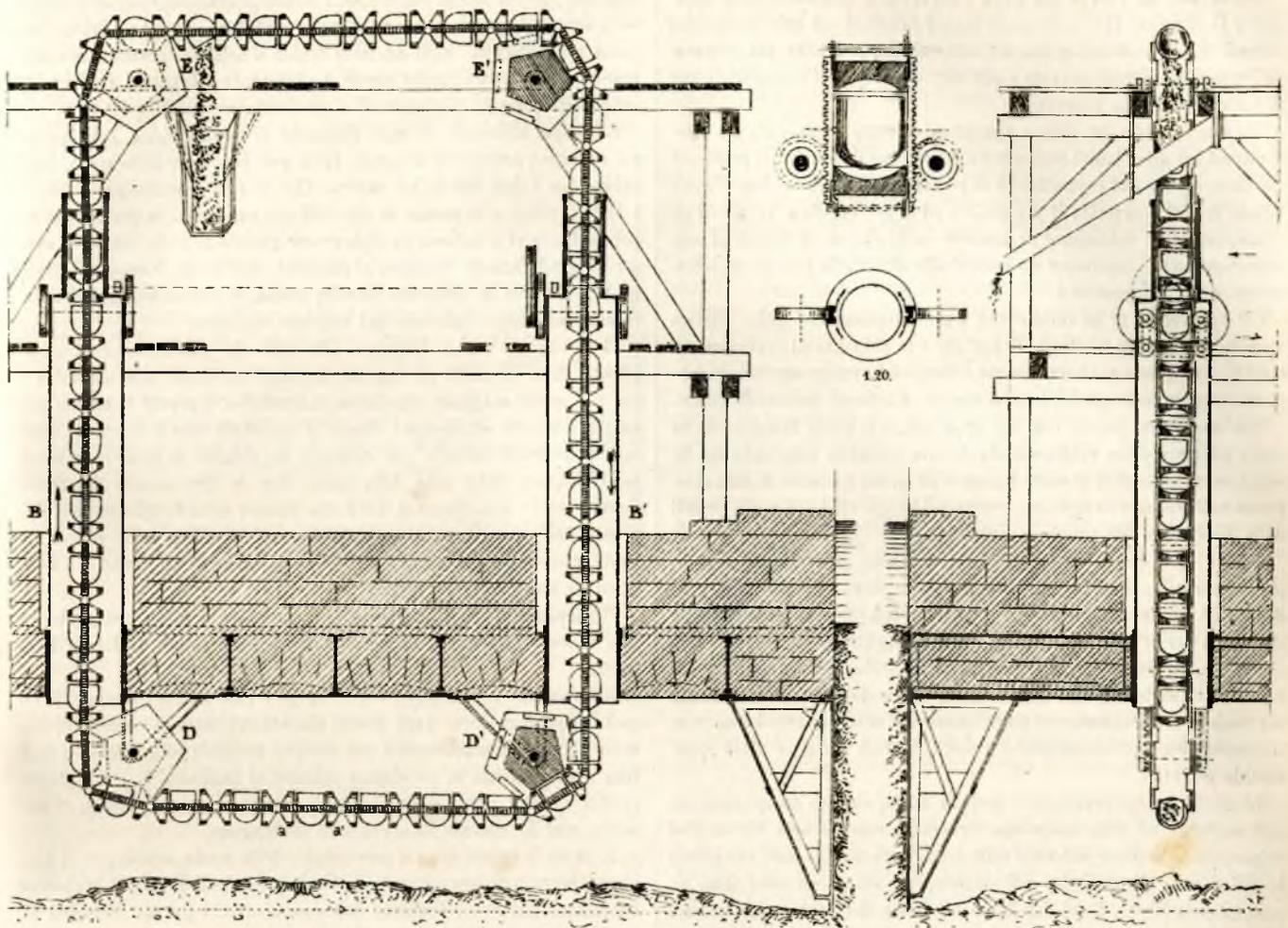


Fig 91-92. — Noria per gli scavi ad aria compressa

**Noria per lo sterco ad aria compressa.** — *Notizia dell'Ingegner C. ZHOKKE* (1). — Il costo delle fondazioni ad aria compressa dipende per la massima parte dal sistema che si adotta per estrarre dai cassoni le materie scavate e per introdurvi quindi il materiale per la costruzione della muratura.

Siccome in ambedue queste operazioni occorre passare da un ambiente ad un altro la cui atmosfera è a tensione differente, il problema che deve risolvere il costruttore è di trovare quell'*apparecchio di equilibrio*, il quale permetta il più grande ed il più regolare lavoro d'introduzione e di estrazione di materie dalle camere di lavoro ad aria compressa, senza essere per ciò complicato, di difficile montatura o trasporto, e facile a guastarsi.

Gli apparecchi di equilibrio che finora funzionarono nella pratica vengono manovrati mediante l'apertura e la chiusura di opportuni robinetti; ma questa manovra, anche allorquando venga operata da appositi congegni automatici, è causa sempre di notevoli perdite di tempo.

Noi credemmo perciò che un apparecchio il quale funzionasse in modo continuo e con velocità costante, ma variabile a seconda dei bisogni, senza richiedere le solite manovre di carico e scarico di aria compressa nelle camere di equilibrio, segnerebbe già un buon passo avanti nella risoluzione del problema suindicato.

È indubitato che la catena di secchie o *noria*, antichissimo e semplice apparecchio, opportunamente impiegata, deve soddisfare alla condizione di un lavoro regolare e continuo: infatti essa venne anche adoperata per le prime fondazioni che si eseguirono mediante l'aria compressa. Gli inconvenienti diversi che si verificarono in quei primi lavori nell'uso della noria, derivati forse anche dallo stato di infanzia nel quale si trovava ancora il nuovo sistema di affondamento subacqueo, indussero i costruttori successivi a sostituire alla noria un altro apparecchio elevatore.

In quelle prime costruzioni però la noria, o agiva completamente nell'ambiente ad aria compressa, ovvero in uno ad aria libera. Nel primo caso le materie sollevate colla noria dovevano passare attraverso le solite casse d'equilibrio; nel secondo, la noria si muoveva entro un pozzo a cielo libero, il cui fondo era più basso del labbro del cassone ed ove essa veniva a raccogliere le materie introdotte dagli operai che stavano nella camera circostante ad aria compressa. In ambedue i casi adunque essa era impiegata semplicemente come apparecchio di sollevamento.

L'apparecchio da noi studiato compie ad un tempo l'ufficio di sollevare le materie scavate e di far discendere quelle necessarie per la costruzione delle murature entro i cassoni, e quello di agire come camera di equilibrio per l'ingresso e l'uscita delle dette materie.

La noria è a grandi maglie rigide formate ciascuna da due aste metalliche portanti esternamente una dentiera e legate fra loro da un perno a testa e chavietta. Le due aste sono tenute a distanza invariabile fra loro, e racchiudono due dischi cilindrici in legno *a a'* (figura 92), guarniti alla periferia di un anello di ferro, i quali, come vedremo, agiscono come stantuffi.

Sul mezzo di ogni coppia di aste è imperniato un secchione della capacità di circa  $\frac{1}{10}$  di metro cubo.

L'intera catena si avvolge sopra due tamburi poligonali *E E'* (figura 91) collocati esternamente e sostenuti da un'armatura fissata al cassone, e sopra due altri tamburi corrispondenti *DD'* che stanno entro la camera di lavoro e sono fissati al soffitto del cassone.

La noria sale e discende attraverso due canne cilindriche *B B'* innestate sul soffitto del cassone, le quali portano superiormente altri due cilindri di diametro minore, destinati a sostituire le solite camere di equilibrio.

Quest'ultima parte dei cilindri ha una lunghezza di almeno due elementi della noria, sicchè tre dei dischi suindicati si trovino in essa contenuti, in qualsiasi posizione della noria.

I due cilindri superiori sono internamente rivestiti da una tela a spazzola metallica, eguale a quelle che si adoperano nell'industria del cardare, fra le setole della quale si inserisce della lana o della canape.

Il diametro dei dischi in legno è di circa due centimetri maggiore

di quello interno libero dei suddetti cilindri, sicchè essi vengono a muoversi con fregamento contro la spazzola metallica, e la comprimono in guisa da costituire degli anelli a tenuta d'aria non perfetta, ma sufficiente per la necessità del lavoro. In tal modo adunque i dischi possono perfettamente paragonarsi a stantuffi.

Sul disco anteriore di ogni elemento di catena viene poi aperto un forellino, attraverso il quale l'aria può penetrare nello spazio racchiuso fra i due dischi, od uscirne. Con questa semplice precauzione è tolto il carico o lo scarico brusco dell'aria compressa da questo spazio, perchè l'aria vi penetrerà gradatamente quando la noria entra nel cassone e gradatamente sfuggirà al momento dell'uscita. Sono così evitati gli urti che, per le differenze talvolta grandi di pressione, subirebbe la catena, con danno notevole del regolare cammino.

Il movimento non è impresso alla noria da una forza rotativa applicata, come di solito, ad uno dei tamburi sui quali essa s'avvolge; ma per avere maggiore regolarità di cammino, e perchè la catena sia meglio guidata attraverso i cilindri d'equilibrio, essa è spinta da due coppie di ruote dentate per ciascuno dei cilindri, le quali ingranano nella dentiera delle aste della noria. Tra le due coppie di ruote dentate corre una distanza verticale minore della lunghezza dell'elemento della catena, sicchè agisce sempre almeno una delle coppie di ruote, anche quando l'altra cade nella mancanza di un dente, che verifichisi fra una maglia e l'altra.

Il movimento delle quattro coppie di ruote dentate è regolato da una unica trasmissione, sicchè si ottiene il cammino uniforme della noria.

Allorquando i secchioni passano entro il cassone fra i tamburi *DD'* essi vengono caricati dagli operai che stanno entro la camera di lavoro, ed essi si mantengono poi sempre verticali colla bocca all'insù fino a che, mentre si avvolgono attorno al tamburo *E*, essi battono contro speciali punti d'arresto che li obbligano a capovolgersi, riversando così le materie di scavo che contengono.

È facile il vedere che col movimento della noria suindicato si può altresì introdurre agevolmente entro la camera di lavoro il materiale occorrente per la costruzione delle murature che devono eseguirsi all'aria compressa. Basta in questo caso disporre su un altro tamburo i punti di arresto pel capovolgimento dei secchioni.

Di questo nuovo apparecchio l'autore ottenne il brevetto sia in Italia che all'estero.

**L'industria del gelso-lino.** — I signori Scott e Blanchetti hanno trovato modo di ricavare dalla corteccia dei rami del gelso una fibra tessile, che sarebbe per bellezza e tenacità paragonabile a quella del miglior lino. Dicesi che nel prossimo settembre andrà in attività in Brescia, per opera di una Società che ha a capo gli stessi signori Scott e Blanchetti, un importante stabilimento per la stigliatura, la filatura e la tessitura del gelso-lino, e che per la stessa epoca funzionerà pure altro stabilimento dello stesso genere per opera del signor G. Pasqualis da Vittorio, che acquistò la privativa di questo metodo per tutta la provincia di Treviso. Il signor Pasqualis nella sua circolare fa appello ai possidenti e campagnuoli perchè i rami frondosi del gelso vengano raccolti e scortecciati, prima di darli al fuoco. Egli offre per la corteccia secca dei rami di gelso d'un anno il prezzo di lire 20 il quintale. Ma è certo che se il gelso-lino potrà entrare nella grande fabbricazione, anche il prezzo della corteccia potrà crescere fino a 30 ed anche a 40 lire il quintale.

Un ragazzo od un vecchio possono scortecciare tanti rami freschi di gelso da ottenere un chilogrammo di scorza secca all'ora. Se i rami si tengono in luogo fresco ed umido, lo scortecciamento può essere differito a qualche tempo dopo finito l'allevamento dei bachi. I rami secchi si possono pelare anche nell'inverno, immergendoli per un quarto d'ora circa nell'acqua bollente; in tal caso, per facilitare il lavoro, si tagliano i rami a pezzi lunghi circa 40 centimetri. Un quintale di rami secchi dà in media 20 chilogrammi di scorza secca.

Molti industriali attendono di vedere i risultati delle fabbriche di Vittorio e di Brescia per decidersi ad impiantare opifici in altre provincie d'Italia.

(L'Italia agricola).

(1) Comunicata alla Società degli Ingegneri in Roma.

R. SCUOLA D'APPLICAZIONE PER GL'INGEGNERI  
ANNESSE ALL'UNIVERSITÀ DI PADOVA

Elenco degli Allievi che, avendo superati gli esami generali di laurea nella sessione estiva dell'anno scolastico 1886-87, ottennero il diploma d'ingegnere civile.

	Punt. sopra 100 ottenuti negli esami generali
1 Andreis Zeno, di Luigi, di Zevio (Verona) . . . . .	100
2 Bongiovanni Gius., fu Ant., di Locara di S. Bonifacio (Verona) . . . . .	98
3 Bozza Giuseppe, di Ant., di Concordia Sagittaria (Venezia) . . . . .	100
4 Bressanin Ermanno, di Domenico, Venezia . . . . .	80
5 Carrante Vincenzo, fu Aurelio, di Ruvo di Puglia (Bari) . . . . .	84
6 Cominacini Sante, di Luigi, Cremona . . . . .	85
7 Davanzo Francesco, fu Ferdinando, Salgareda (Treviso) . . . . .	75
8 Destefanis Giuseppe, di Giovanni, di Vauda di Front (Torino) . . . . .	83
9 Fabris Abdelkader Vittorio, fu Isidoro, di Mel (Belluno) . . . . .	100
10 Ferrari-Bravo Ugo, di Vincenzo, di Venezia . . . . .	95
11 Furia Vincenzo, fu Antonio, Foggia . . . . .	95
12 Giacomelli Vittorio, di Giuliano, di Padova . . . . .	72
13 Giani Eugenio, fu Luigi, di Castelfiorentino (Firenze) . . . . .	95
14 Gonella Luigi, fu Giuseppe, di Pontestura (Alessandria) . . . . .	80
15 Guarnieri Giuseppe, di Giacomo, di Feltre (Belluno) . . . . .	76
16 Lana Pietro, di Antonio, di Treviso . . . . .	85
17 Marcoaldi Giov., fu Emidio, di Penna S. Giovanni (Macerata) . . . . .	85
18 Mocenigo-Alvise Umberto, di Giovanni, di Vicenza . . . . .	85
19 Mura-Floris Luigi, di Giovanni, di Nuoro (Sassari) . . . . .	84
20 Nicora Giuseppe, di Giovanni, di Verona . . . . .	84
21 Oliviero Osvaldo, di Pietro, di Codissago (Belluno) . . . . .	96
22 Osnago Girolamo, di Ambrogio, di Milano . . . . .	90
23 Pasqualini Alessandro, di Giuseppe, Magnadora (Treviso) . . . . .	85
24 Pellizzi Giuseppe, fu Domenico, di Reggio d'Emilia . . . . .	90
25 Pitto Pasquale, fu Pietro, di Parone (Novara) . . . . .	82
26 Ruggerone Giuseppe, fu Germano, di Cattaleggio (Novara) . . . . .	80
27 Sandri Ugo, di Giuseppe, di Crema (Cremona) . . . . .	82
28 Tuzza Quirino, di Antonio, di Casale di Scodosia (Padova) . . . . .	82
29 Voghera Simeone, di Elia, di Padova . . . . .	92
30 Zanelli Giovanni, di Francesco, di Codroipo (Udine) . . . . .	84

Il Direttore: DOMENICO TURAZZA.

## BIBLIOGRAFIA

### I.

TH. DU MONCEL. — *L'illuminazione elettrica*. — Volume II (Lampade elettriche), interamente rifatto dall'ing. PIETRO VEROLE. — Un volume di 400 pagine con 230 figure intercalate nel testo. — Unione tip.-editrice. Torino, 1887. — Lire 5,00.

L'Unione tipografico-editrice torinese volendo corrispondere al bisogno di avere un libro che esponesse sotto forma popolare, ma nello stesso tempo precisa e rigorosa, le recenti meravigliose applicazioni dell'elettricità alla illuminazione, aveva divisato di pubblicare, volta in italiano, l'opera dell'egregio e compianto Du Moncel. E ne aveva affidato la revisione ed il completamento all'amico nostro, l'ing. Verole, che già aveva favorito un'ottima monografia su tale argomento per la *Enciclopedia di arti e industrie*. Il 1° volume, *Generatori della corrente*, pubblicati in italiano nel 1885, come ricorderanno i nostri lettori, aveva già dovuto ricevere, per i rapidi progressi della elettro-tecnica, numerose modificazioni ed aggiunte, specialmente sotto forma di note, per le quali l'ing. Verole, che era col Du Moncel in cordiali rapporti scientifici, aveva avuto la più ampia autorizzazione.

Ma il Du Moncel moriva prima ancora che il 1° volume della versione italiana avesse veduto la luce, ed il volume 2° — *Lampade elettriche* — non potè apparire subito dopo il primo. Attalché, nello stato attuale delle cose, l'ing. Verole ritenne giustamente miglior partito di rifare totalmente il 2° volume, conservando nel frontispizio il nome caro e venerato del popolare e sapiente scrittore, dal quale il lavoro ha preso origine, e facendovi precedere un breve cenno necrologico.

Il 1° volume apparso nel 1885 (come dicemmo a pag. 144, anno 1885 di questo Periodico) tratta dei differenti modi con cui si genera, si regola e si distribuisce la corrente elettrica; ossia delle pile voltaiche e termo-elettriche, degli accumulatori, e con maggior ampiezza e ricchezza di particolari, delle macchine magneto e dinamo-elettriche e loro accessori, dei generatori secondari, dei diversi sistemi di distribuzione dell'energia elettrica, come pure dei differenti tipi di regolatori, dei contatori, ecc.

Il 2° volume, dettato per intero dall'ing. Pietro Verole, si occupa essenzialmente di tutti i modi con cui si può trasformare la corrente elettrica in luce per i bisogni dell'illuminazione pubblica e privata e per diverse altre applicazioni. Esamina perciò gli svariati tipi di lampade elettriche, la loro costruzione, il loro modo di impiego, il loro funzionamento, ecc.

Premessa una rapida sintesi della moderna teoria della luce, l'autore prende a base la classificazione razionale delle lampade elettriche, indipendentemente dalle molteplici analogie o differenze di struttura e di forma, e le considera divise in tre distinte classi: *lampade ad arco*, *lampade miste* e *lampade ad incandescenza*. Nella prima classe, la quale comprende tutte le lampade, nelle quali la luce è dovuta semplicemente all'arco voltaico che si produce fra le punte degli elettrodi, trovano distinzione due categorie: quella delle *lampade per illuminazione monofotica*, o lampade destinate a funzionare da sole in un circuito (tali, ad es., le lampade di Serrin, di Stülcher, di Jaspas, ecc.), e quella delle *lampade per illuminazione polifotica*, o lampade che possono funzionare convenientemente in numero qualsiasi nello stesso circuito. E questa seconda categoria viene ancora suddivisa in *lampade col regolatore in derivazione*, in *lampade differenziali* ed in *candele senza coibente solido*. Le lampade col regolatore in derivazione, e, ad es., la lampada di Lontin, di Gramme, ecc., come è noto, sono quelle in cui l'arco voltaico è regolato da un elettromagnete o da un solenoide intercalato non più nel circuito dei carboni, come nelle lampade monofotiche, ma in una derivazione presa da tale circuito. Nelle lampade differenziali propriamente dette, come sono quelle di Siemens, di Brush, di Berjot, di Thomson e Houston, ecc., il movimento relativo dei due carboni è prodotto dall'azione differenziale dei due elettro-magneti o da due solenoidi, di cui uno è inserito nel circuito dei carboni e l'altro in una derivazione presa sullo stesso. Le candele senza coibente solido, come quella di Andrew, di Jamain, ecc., traggono tutte la loro origine dalla candela Jablochhoff: esse hanno per elettrodi due bacchette di carbone poste parallelamente l'una di fianco all'altra e separate soltanto dall'aria ambiente, le quali si consumano nella stessa misura e conservano una resistenza sensibilmente costante senza il sussidio di alcun organo regolatore.

Questa importante parte del libro, nella quale si passano in rassegna con abbondanza di nitidi disegni schematici e costruttivi oltre a cinquanta lampade ad arco, e in cui si trova buona messe di informazioni e dati pratici sui sistemi più caratteristici e più usati è preceduta da un importante capitolo sull'arco voltaico, nel quale è condensata in poche pagine e sotto forma semplice e piana una minuta analisi di tale fenomeno, giusta le più recenti ricerche teoriche e sperimentali.

La seconda parte riguarda le lampade miste, ossia tutte quelle che emettono la luce e mediante l'arco voltaico e in maggior copia mediante una sostanza solida, che pel calore dell'arco diventa incandescente. Vi si studia la candela Jablochhoff co' suoi differenti tipi di commutatori e di candelieri, tra cui i più recenti di Clariot e di Benrieth. Vi si esamina poscia la *lampada sole*, ideata da Clerc e Bureau, e quella di Tihon e Rézard, che può essere considerata come una derivazione della prima. E si chiude quella seconda parte con un notevole capitolo per quelle lampade che possono essere considerate come l'anello di congiunzione tra le lampade ad arco e quelle ad incandescenza: alludiamo alle *lampade a contatto imperietto*, quali, ad es., le lampade di Reynier, di Werdermann, di Brougham, ecc., nelle quali i due elettrodi sono costantemente mantenuti a contatto l'uno dell'altro; nè vi furono dimenticate le note esperienze sugli elettrodi di diverso diametro.

In apposito capitolo si passano in rassegna i diversi procedimenti per la preparazione dei carboni per le lampade ad arco o miste di cui si è precedentemente discorso, da quelli di Lemolt e di Laccasagne e Thiers a quelli di Carré, di Gauduin e di Napoli, e si espongono i risultati di curiosi e interessanti esperimenti dovuti a Gauduin ed a Carré.

Arriviamo così ad altra non meno importante parte del libro, nella quale si tratta delle lampade ad incandescenza, della loro costruzione, della preparazione dei filamenti di carbone, del modo di produrre il vuoto nei palloncini di vetro, e poi del rendimento, della durata, del potere illuminante, ecc.

Dalle più antiche sino a quelle più recenti (Edison, Swan, Maxim, Lane Fox, Gérard, Berstein, Woodhouse e Rawson, ecc.) tutte vi sono esaminate e discusse, e gli apparecchi occorrenti alla loro preparazione accuratamente descritti. Le più utili e più autorevoli esperienze, come quelle di Preece, di Weber, di Goetz, ecc., vi sono pure succintamente e chiaramente esposte.

Il lavoro motore occorrente negli impianti di illuminazione elettrica, ed il costo della luce elettrica costituiscono due speciali capitoli, ove coll'appoggio dei principii teorici e di esempi pratici si esaminano gli elementi che più influiscono sul costo, quali la intensità luminosa delle lampade e la durata annua dell'illuminazione. Seguono poi i dati di costo relativi all'impianto ed all'esercizio su parecchi casi concreti, fra cui notiamo, ad es., quelli dei magazzini del *Louvre* e del *Printemps*, del teatro *Royal* di Parigi, delle stazioni di Strasburgo e di Torino P. N.

dell'abitazione privata del sig. Coope, ecc., ecc. Vi si trovano pure considerazioni ed esempi concreti riguardo al costo comparativo dell'illuminazione elettrica con quella a gas.

Formano poi oggetto di un altro capitolo i vantaggi che la luce elettrica ha sotto il punto di vista della sicurezza e dell'igiene e non vi sono dimenticate le interessanti esperienze del prof. Renk.

Esaurito così l'argomento propriamente detto delle lampade elettriche, l'autore passa a trattare delle differenti loro applicazioni per l'illuminazione dei fari, delle navi, delle gallerie, delle miniere, dei lavori all'aperto, dei lavori subacquei, dei treni ferroviari, delle navi, delle vie e delle piazze, delle abitazioni private, caffè, ristoranti, teatri, stazioni, giardini, ecc.; e dovunque troviamo utili informazioni. Parecchi e particolareggiati esempi di impianti di illuminazione elettrica che l'Autore ha cura di presentarci, come, ad es., quello del faro dell'Isola del Tino presso Spezia (che è l'unico faro elettrico esistente in Italia), quello del teatro di Brünn, la grandiosa installazione centrale di S. Radegonda in Milano, la più importante che esista in Europa, per l'illuminazione pubblica e privata della città, e i dipendenti impianti, fra cui quello del teatro della *Scala*, ecc., servono a dare idea esatta e concreta di quanto si connette all'importante problema dell'illuminazione elettrica. Là ove parla della illuminazione delle navi e delle applicazioni alle arti militari si trovano pure le descrizioni dei proiettori di Siemens, di Lemonnier, di Mangin, del prof. Balestrieri; nel capitolo della illuminazione dei treni ferroviari, si fa breve e chiara menzione del sistema della *Elektrotechnische Fabrik* di Cannstatt che fu adottato dalla ferrovia del Württemberg e sulla linea Novara-Seregno da poco inaugurata.

Per ultimo, in poche pagine di *appendice* si mette il 1° vol. « Generatori della corrente » pubblicati nel 1885, in armonia coi più recenti progressi dell'elettrotecnica accennandosi ai trasformatori di Deri, Bláthy e Ziperowsky, alla dinamo ad alta tensione ed alla lampada differenziale di Thomson e Houston, adottate per l'illuminazione pubblica a Torino e Milano, ed infine al regolatore automatico di Brown impiegato da poco a Zurigo nell'impianto di illuminazione dei locali delle trombe di sollevamento dell'acqua che si distribuisce all'intera città per i bisogni dell'economia domestica e dell'industria.

Il problema della illuminazione elettrica è un problema la cui soluzione oramai si impone in tutti i centri abitati, negli edifici pubblici e privati, e negli stabilimenti industriali. Abbenché l'elettrotecnica richieda lo studio di professionisti speciali, non v'è tuttavia ingegnere od architetto che possa esimersi dallo stare al corrente dei suoi progressi, e dal doverne tener calcolo in moltissimi casi. Il nuovo Du Moncel, in due volumi dell'ing. Pietro Verole, risponde egregiamente bene allo scopo, e dell'improbabile lavoro che il giovane autore ha fatto è d'uopo che ingegneri ed architetti gli ne sappiano buon grado.

G. SACHERI.

## II.

« The Moltend Reservoir », by CHARLES JOHN WOOD. M. Inst. C. E., *Excerpt Minutes of Proceedings of The Institution of Civil Engineers*. Vol. LXXXIX, Session 1886-87, Part III.

Nell'ingegneria non sempre i nuovi progetti di grandiose costruzioni presentano le maggiori difficoltà, spesso invece sono le riparazioni di opere già esistenti difettose o dall'origine, od anche per le mutate condizioni delle cose, che meritano di attirare la nostra attenzione; se in quelle l'arditezza del concetto, la novità dell'esecuzione, stampano in fronte all'opera l'impronta del genio che l'ha ideata, in queste l'acume sottilissimo nel discoprire le cause del male, la sagacia e sicurezza nel trovarne i rimedi. L'accuratezza e precisione nel dirigerne l'applicazione rilevano sempre un osservatore profondo, un esperto ingegnere, che dalla pratica sua seppe trarre risultati importantissimi a vantaggio dell'ingegneria. Egli è perciò che a noi, come certamente anche ai nostri colleghi, tornano graditissimi quei libri che ci descrivono opere di tale natura, e di questo numero è la Memoria del chiaro Ing. Charles John Wood che noi segnaliamo ai nostri lettori.

L'Autore descrive in essa i mezzi da lui impiegati per rendere stagno il gran serbatoio di Moltend, costruito al Capo di Buona Speranza per alimentare la Città del Capo. Esistevano quivi già tre altri serbatoi costruiti rispettivamente nel 1819, 1852 e 1860, ma piccoli e insufficienti, non solo pel poco volume d'acqua di cui erano capaci (68430 m<sup>3</sup>, complessivamente), ma anche per la posizione loro troppo bassa per rispetto alla città. L'Autorità municipale decise quindi di costruire un quarto serbatoio, situato a 91 metri circa sopra il livello del mare e capace di 227,175 metri cubi; in tal modo si sarebbe potuto alimentare non solo la città ma anche le navi che si fermano nel porto a fare acqua durante la stagione di siccità che è lunghissima, poichè ivi non piove generalmente se non nei mesi di maggio, giugno, luglio e agosto.

Il serbatoio fu costruito dal 1877 al marzo 1881: ha una lunghezza di 304,8 metri, una larghezza di 91,44 metri ed una profondità di metri 15,25. Da un lato si trova in trincea, ossia addossato al terreno naturale, anzi scavato nel medesimo, dagli altri tre lati è circondato da una diga di terra, la cui larghezza al ciglio raggiunge metri 1,30 circa. Un nucleo di argilla situata nell'interno della diga doveva im-

pedire ogni filtrazione, qualora avesse potuto prodursi attraverso alle terre del rialzo; il che però si riteneva impossibile.

Senonchè alla messa in acqua, benchè si sia proceduto colla massima diligenza ed accuratezza, si avverarono continue fughe, che venivano immediatamente riparate alla bella meglio, ma che dimostrarono necessario di apportarvi un rimedio radicale. Infatti, appena l'acqua nel serbatoio raggiunse m. 0,45 di altezza, uno dei muri di cinta del pozzo esterno rovinò. Più tardi dopo le riparazioni opportune si continuò l'introduzione dell'acqua; arrivata però all'altezza di m. 3,05, una breccia si aprì nella galleria. In seguito, un'altra si manifestò quando l'acqua era arrivata a m. 4,28; una terza quando l'acqua raggiunse l'altezza di m. 8,23; una quarta a m. 9,44, e fu la più terribile, poichè mostrò che non era la sola, ma che in moltissimi altri punti si erano manifestate delle fughe, le quali potevano riescire fatali agli abitanti della Città.

In presenza di questi fatti fu chiamato sopra luogo il chiaro ingegnere John Wood, il quale (nel gennaio 1884), dopo un esame accuratissimo del serbatoio propose e fece eseguire tutte le riparazioni necessarie. Egli è appunto la descrizione di questi lavori che riferisce nella Memoria sopraddetta; essi sono semplicissimi: si riducono a rivestimenti di calcestruzzo e di cemento della platea e di gran parte delle scarpate del serbatoio; anche ad una riparazione completa del cunicolo che estrae le acque dal serbatoio e che era pure divenuto pericolosissimo. Noi consigliamo la lettura di questa Memoria, perchè sebbene trattisi di rimedi semplicissimi, pure giova imparare con quanta accuratezza è necessario procedere nell'esame dei lavori esistenti per riconoscere le imperfezioni derivate specialmente da cattiva esecuzione dell'opera e quanto discernimento e perizia occorre nell'applicare in modo sicuro ed efficace i rimedi i più semplici.

Il serbatoio è alimentato da numerose sorgenti che si trovano nell'acqua pendente della *Tavola*, montagna così denominata per la sua forma curiosa, costituita da un altipiano quasi orizzontale, limitato da tre lati da pareti quasi verticali, alto più di mille metri. L'Autore dà nella sua Memoria le osservazioni pluviometriche dal 1868 fino al marzo 1885, nonchè l'altezza della falda acquea delle sorgenti durante gli stessi anni.

Dall'osservazione delle medesime risulta un fatto curioso assai, quello cioè che sebbene la stagione delle piogge cominci nel maggio o verso la fine dell'aprile e cessi nel luglio, pure le sorgenti raggiungono la loro massima altezza fra l'agosto e il settembre, e vanno in seguito discendendo gradatamente fino al mese di marzo.

La Memoria del signor Wood è accompagnata dai disegni del serbatoio, della torre di estrazione dell'acqua dal medesimo e della galleria di derivazione.

GAETANO CRUGNOLA.

## III.

E. GUHL E W. KONER. — *La vita dei Greci e dei Romani*. — Manuale di Archeologia secondo i testi ed i monumenti figurati. — Seconda edizione italiana sulla quinta tedesca, riveduta ed ampliata da Carlo Giussani. — Torino, Ermanno Loescher, editore, 1887.

Si è testè pubblicata la prima parte di quest'opera che tratta della *Grecia*. È un bellissimo volume in-8°, di 430 pagine con 369 incisioni intercalate nel testo e posto in vendita dall'editore per otto lire.

Il lavoro dei Guhl e Koner, fin dal 1874, epoca della prima edizione italiana, incontrò il favore del pubblico, poichè lo si trovò un manuale di antichità veramente necessario per chi attende a studi classici. Ed infatti esso è come una introduzione ed un commento che prepara ed accompagna la lettura degli autori antichi Greci e Romani.

Il volume che tratta della *Grecia* edito recentemente si può dire quasi trasformato in questa ripubblicazione poichè vi si introdussero modificazioni e migliorie per rispondere ai progressi fatti dalle indagini archeologiche in questi ultimi tempi.

E quindi si aggiunsero alla traduzione un numero considerevole di note, delle appendici ai capitoli, senza contare la diligenza posta nella revisione e correzione dello scritto a fine di ridurre perfetto il testo nel miglior modo possibile.

Malgrado la vastità del tema gli autori del libro di cui parliamo seppero in poche centinaia di pagine trattare e bene — benchè per sommi capi — del culto dei greci, dei famosi tre ordini architettonici, la costruzione e la decorazione dei templi, dei sepolcri e degli edifici di minore importanza.

Studiaron in seguito i mobili, gli utensili e le vesti e ci resero chiaramente la vita e le occupazioni dei giovani, delle donne, degli uomini. Si vede insomma che non ismentirono alla loro fama di dotti ed al titolo del loro libro, il quale, come avvertimmo in principio, è perfettamente un manuale di archeologia utilissimo tanto a chi intraprende i classici studi quanto a coloro i quali desiderano soltanto di avere un concetto buono, chiaro e preciso di ciò che fu e che produsse la *Grecia* nelle epoche più splendide della sua vita passata.

V. B.

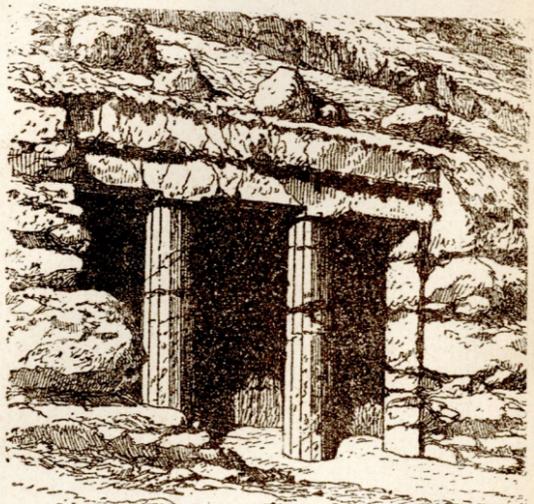
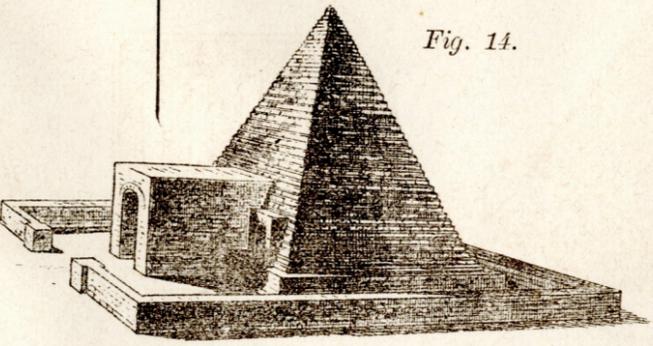
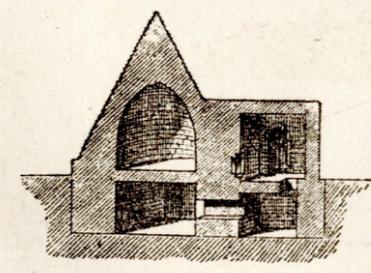
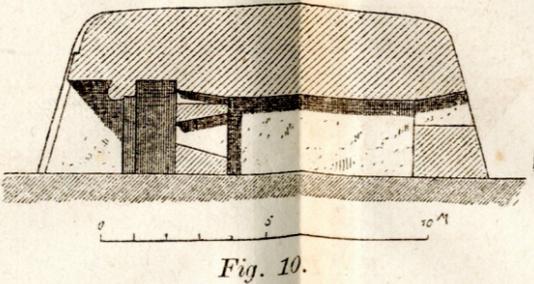
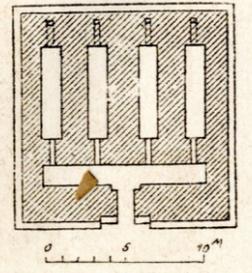
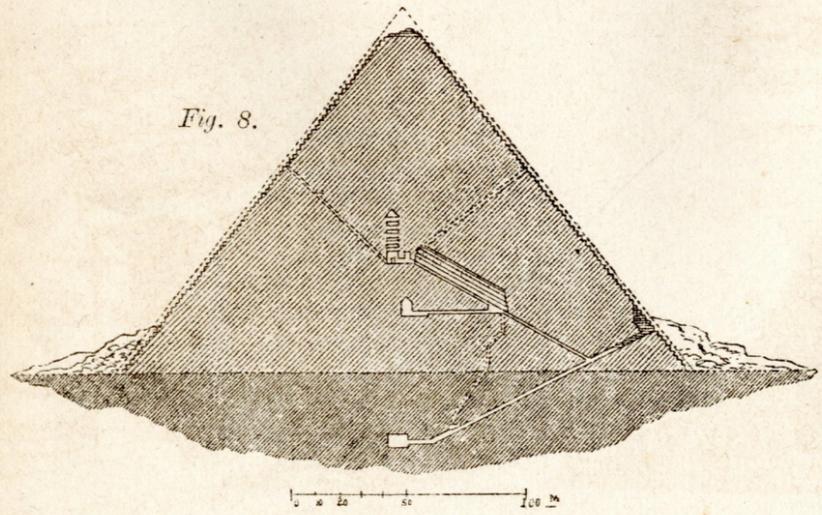
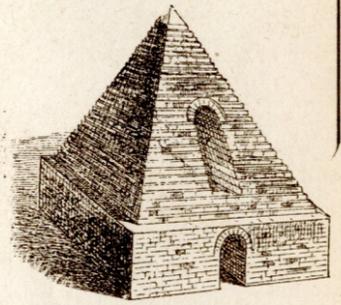
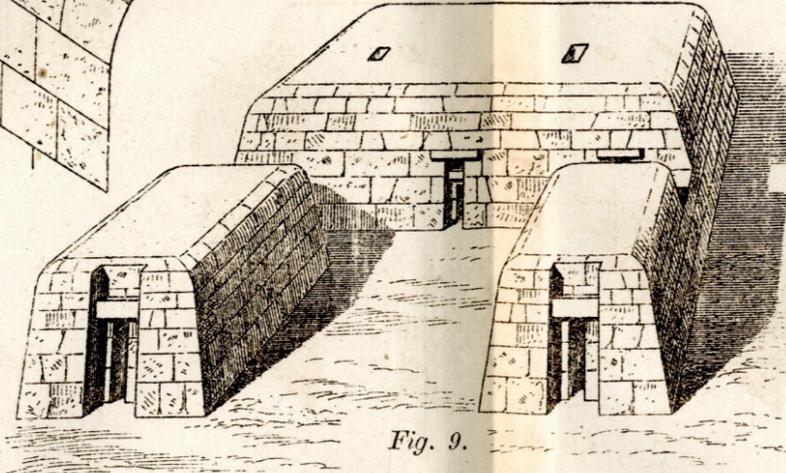
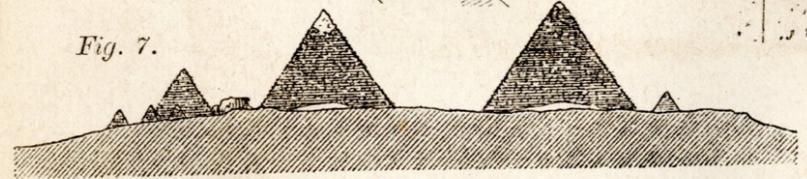
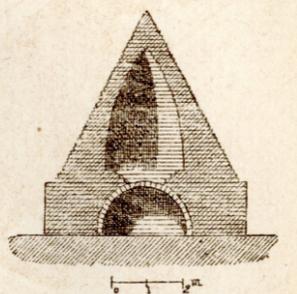
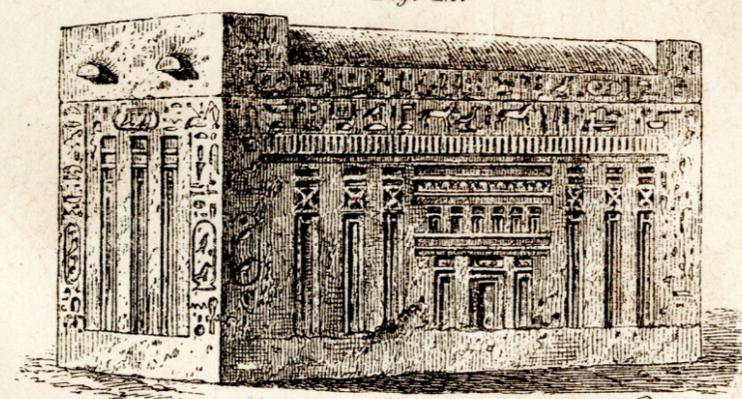
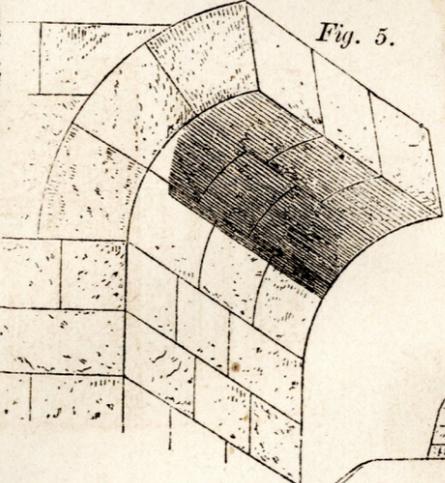
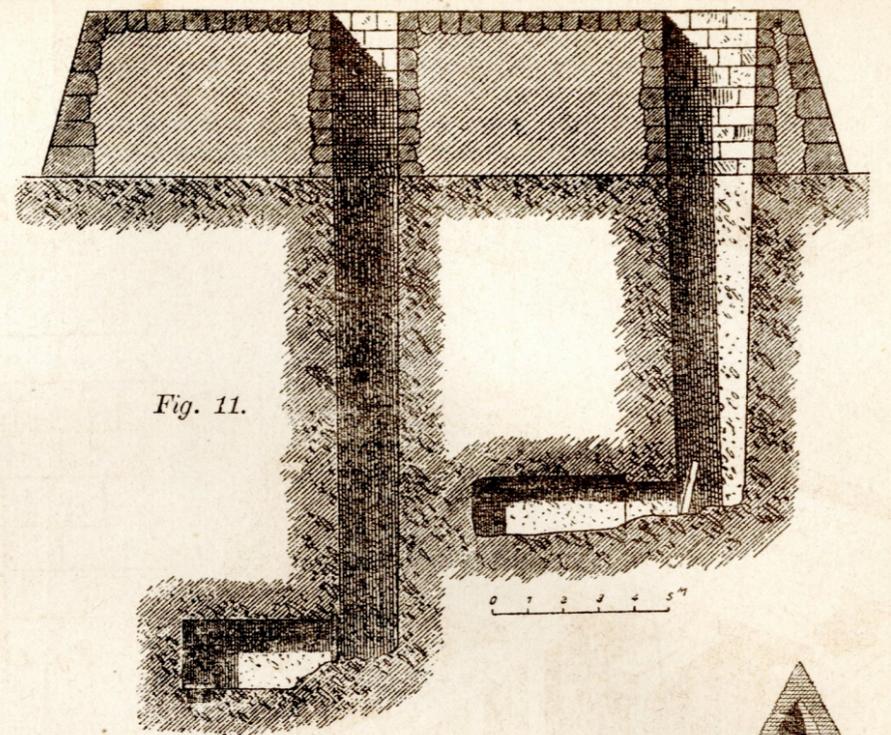
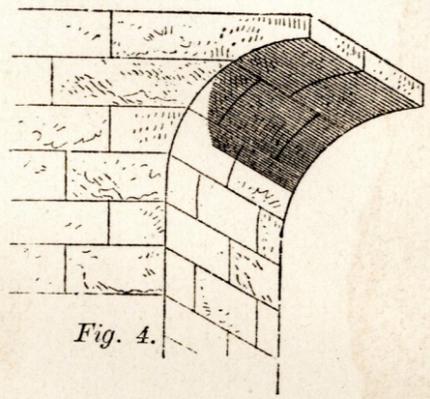
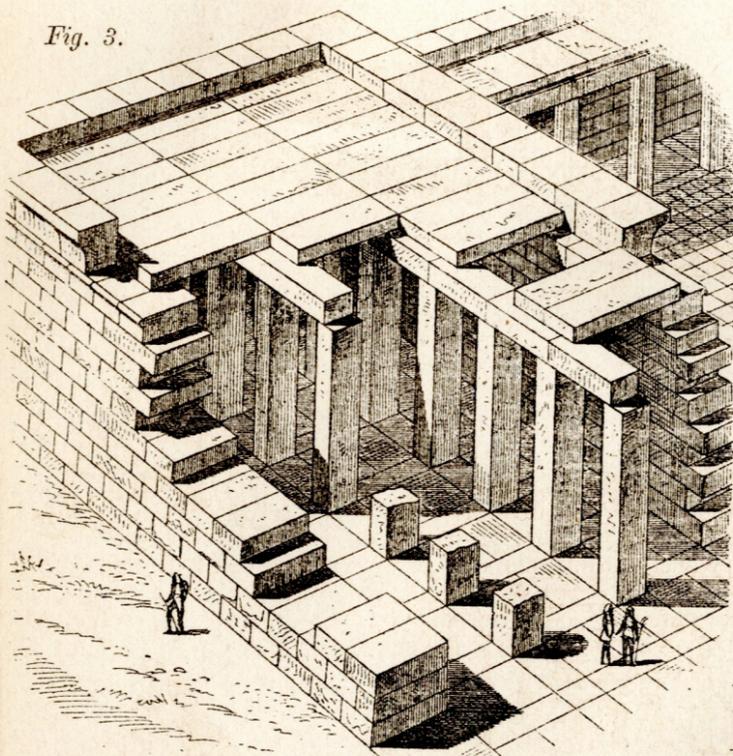
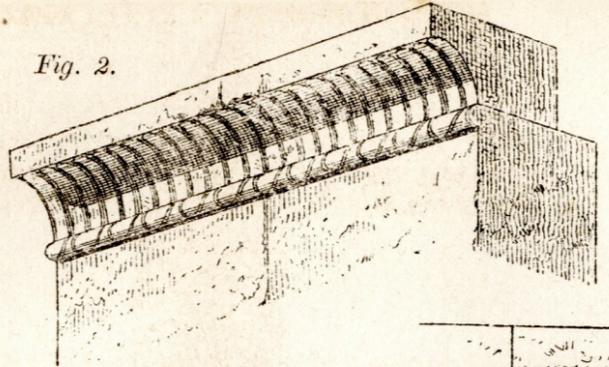
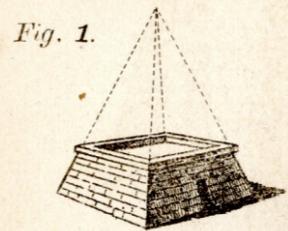


Fig. 1.

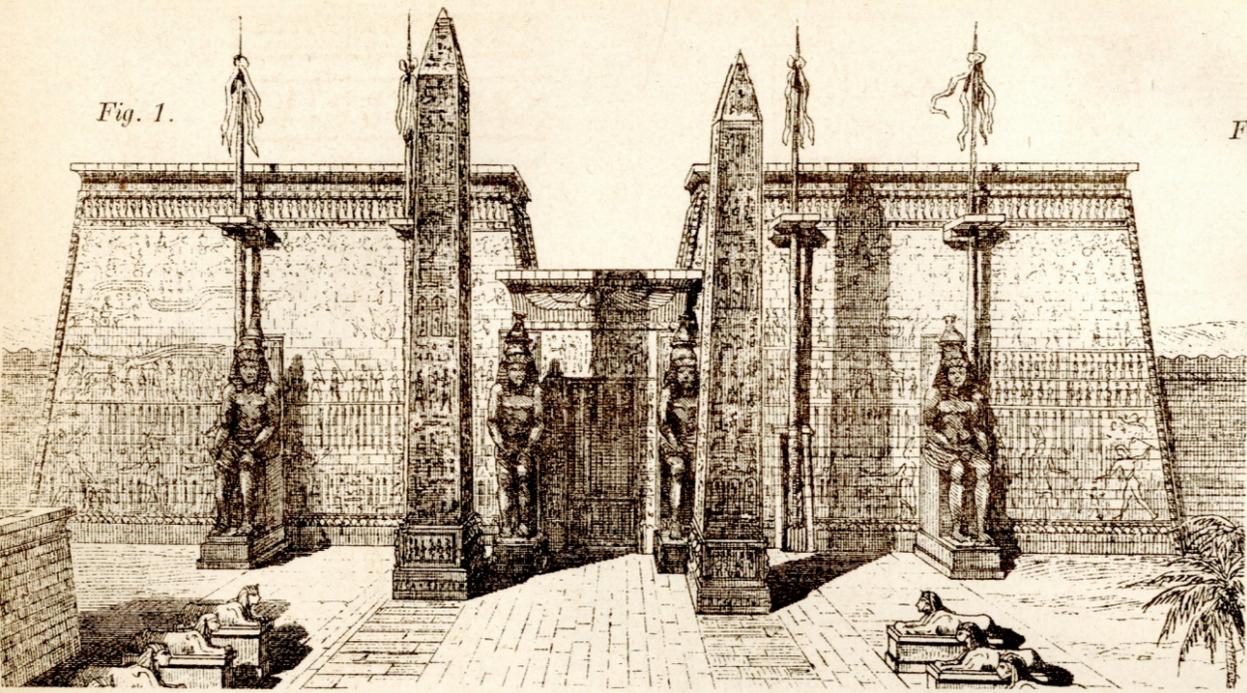


Fig. 2.



Fig. 3.

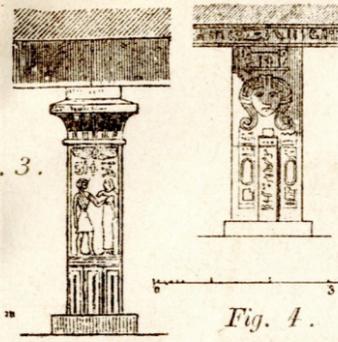


Fig. 4.

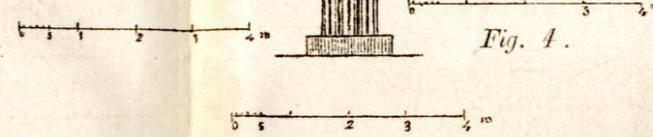


Fig. 5.

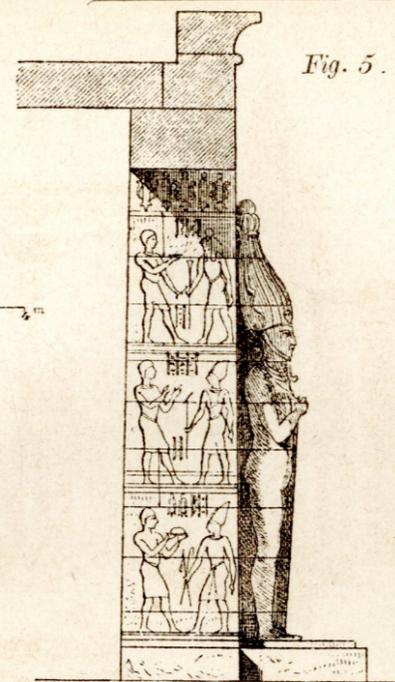


Fig. 6.

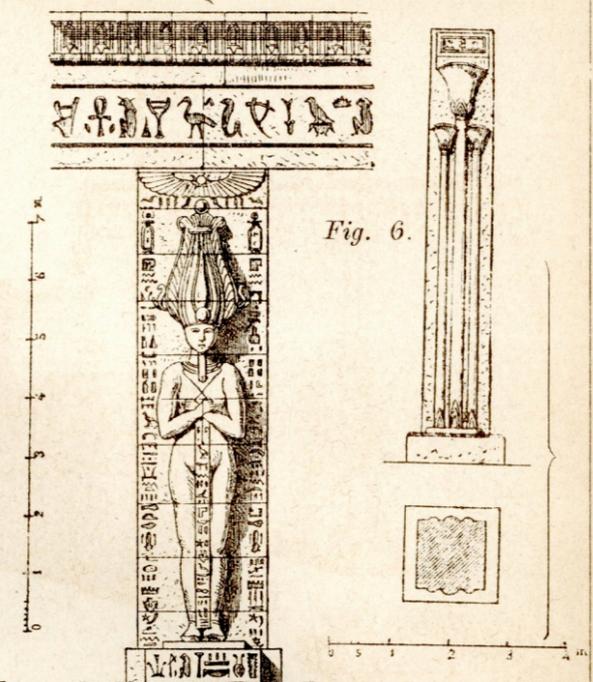


Fig. 7.

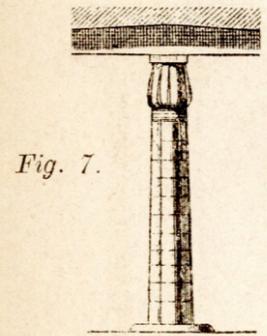


Fig. 8.

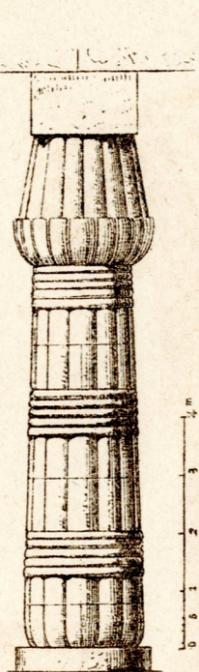


Fig. 9.

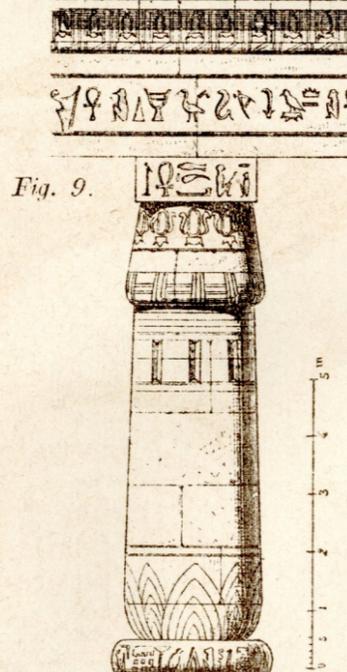


Fig. 10.

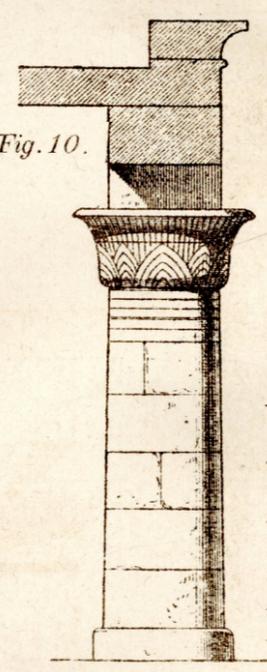


Fig. 11.

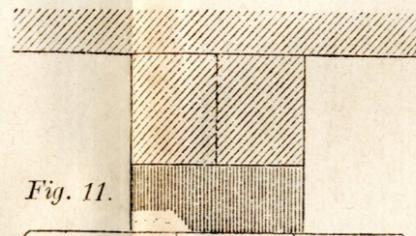


Fig. 13.



Fig. 14.

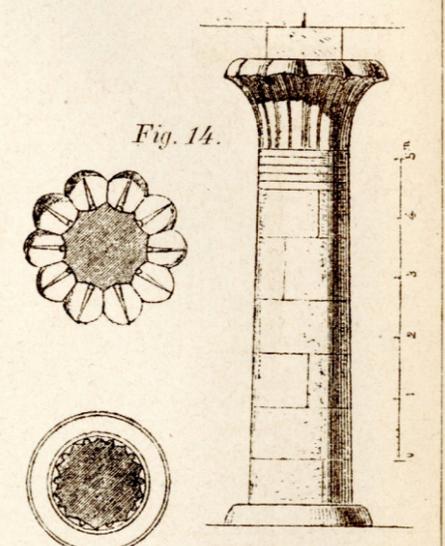


Fig. 15.

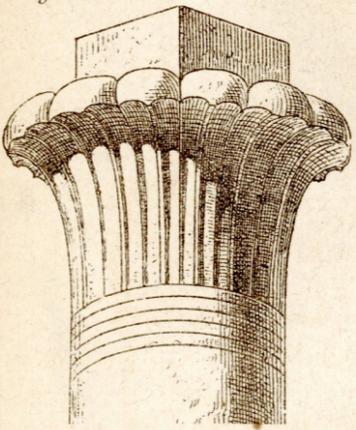


Fig. 16.

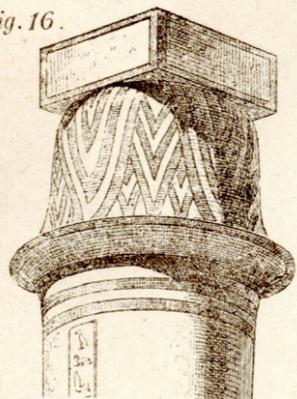


Fig. 17.

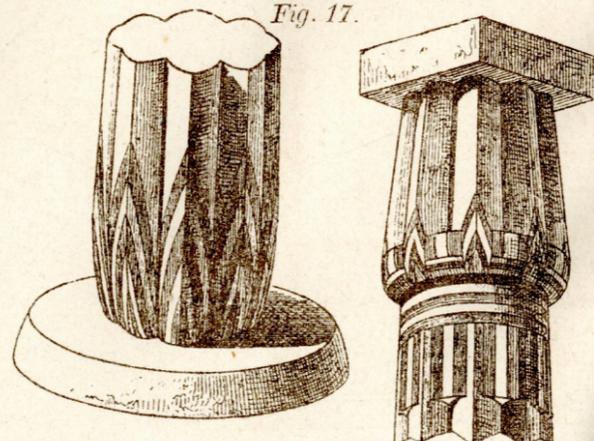


Fig. 12.

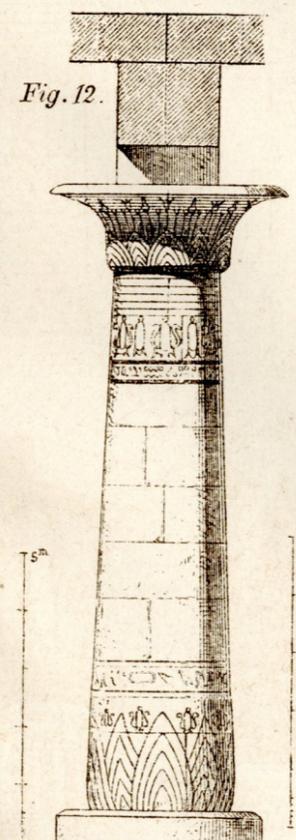


Fig. 18.

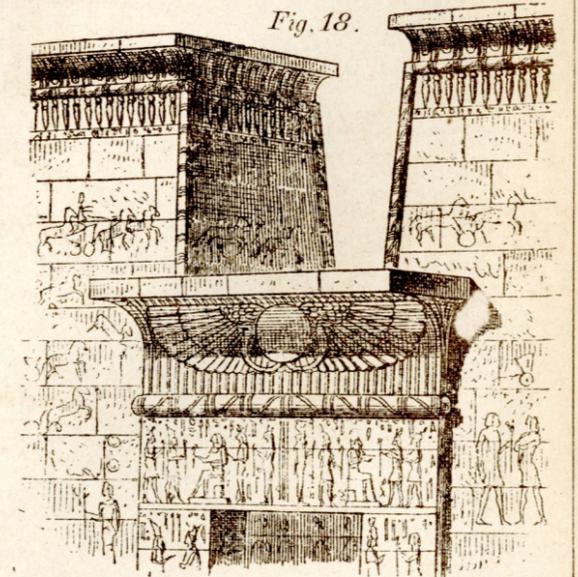


Fig. 5.

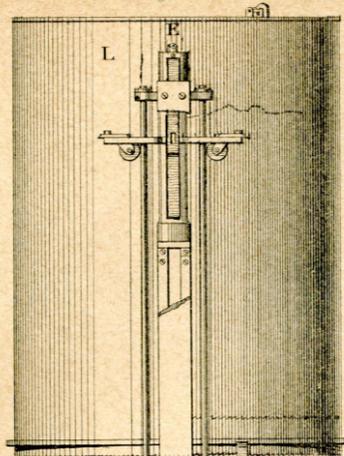


Fig. 6.

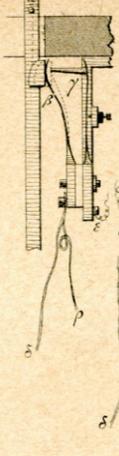


Fig. 4.

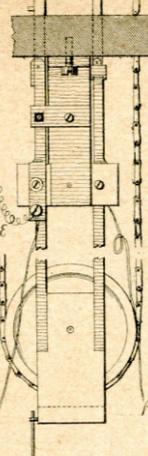
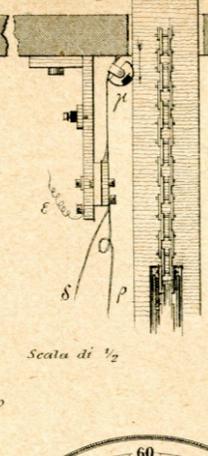


Fig. 5.



Scala di 1/2

Fig. 1.

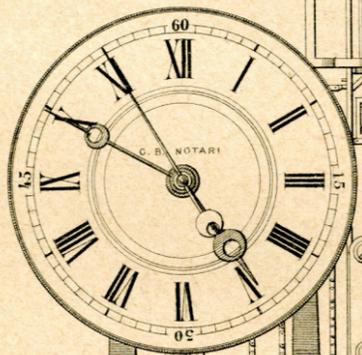
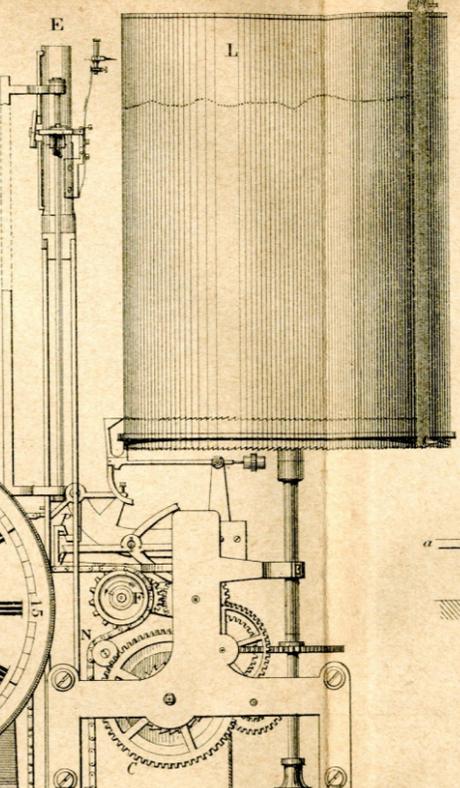


Fig. A.

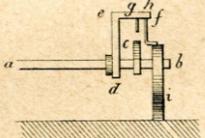
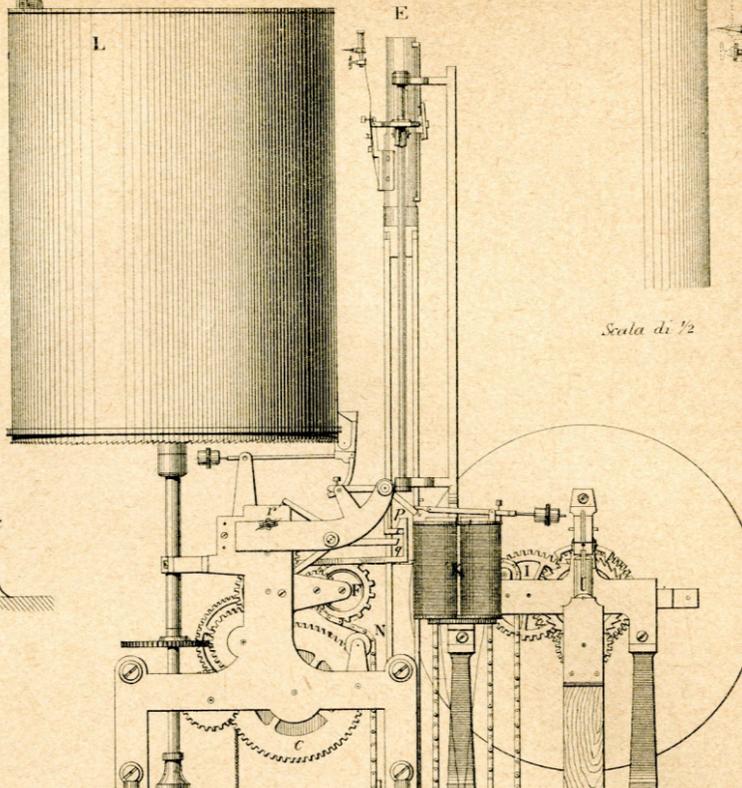
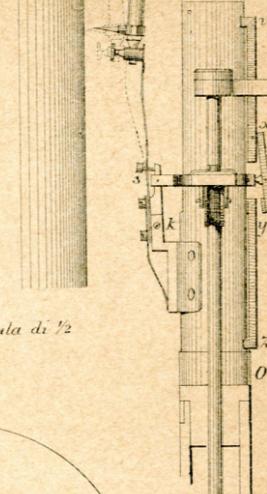


Fig. 2.

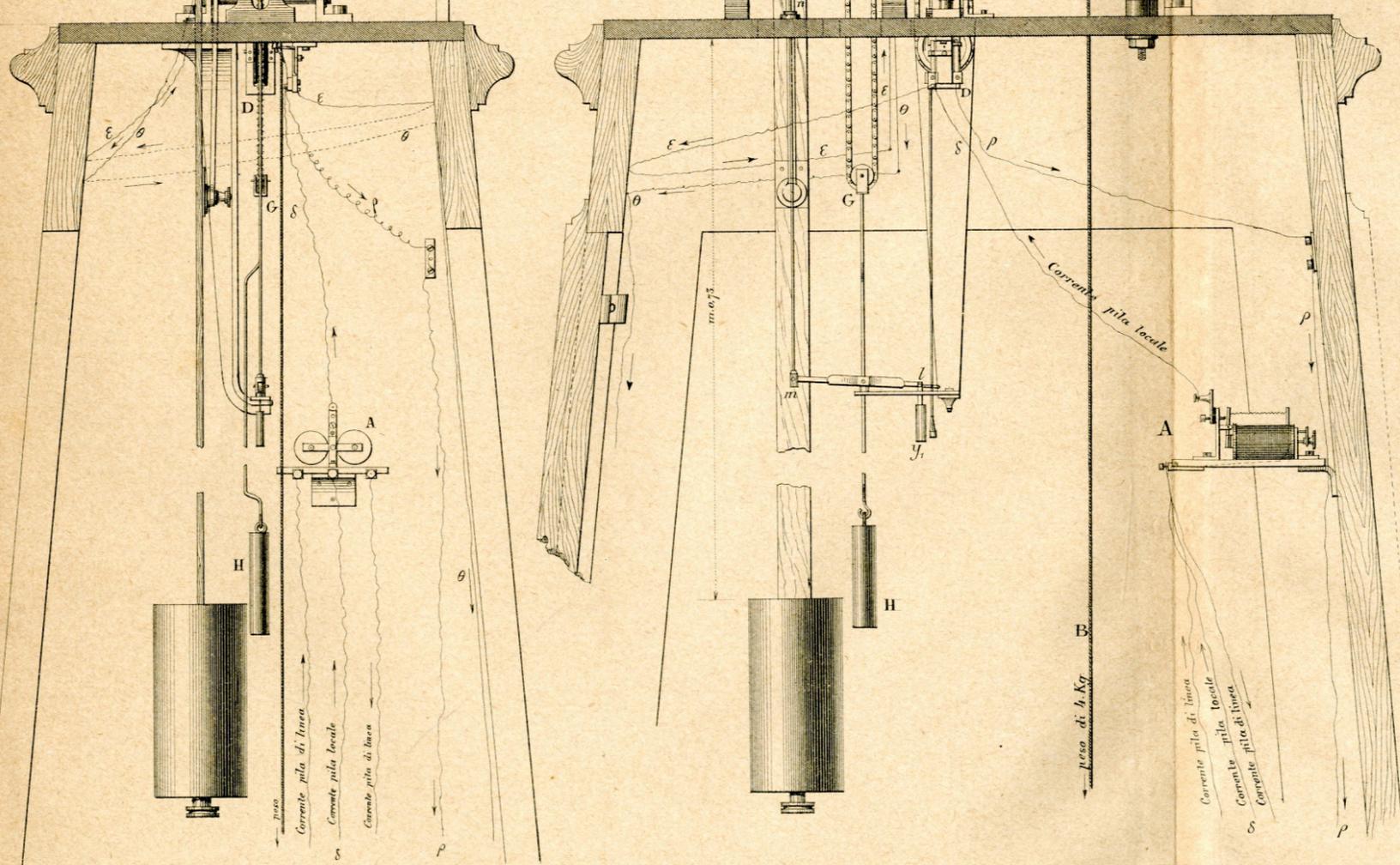


Scala di 1/2

Fig. 7.



ad incartamento n. 1. 15



Scala di 1 a 4 (Rilievo dal vero)

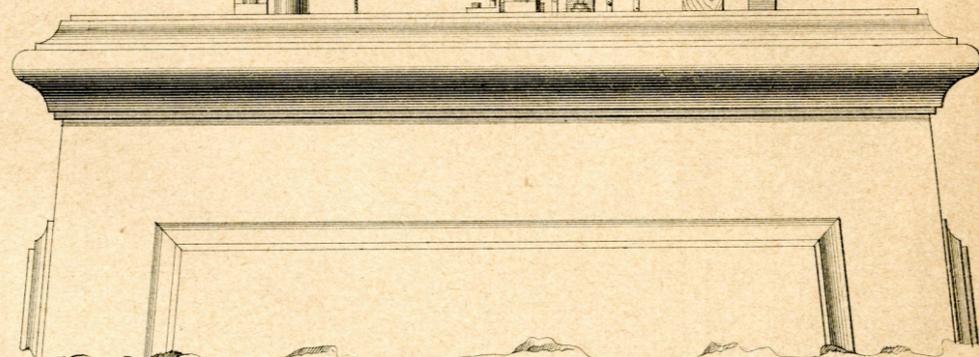
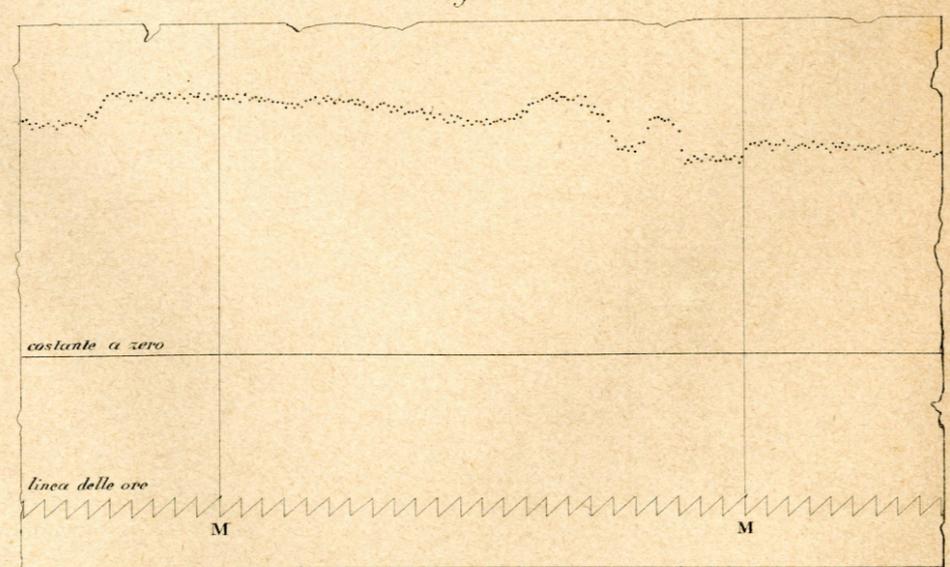


Fig. 8.



Specimen al vero del diagramma durante 42 ore.