

L'INGEGNERIA CIVILE

E LE ARTI INDUSTRIALI

PERIODICO TECNICO QUINDICINALE

Si discorre in fine del Fascicolo delle opere e degli opuscoli spediti franchi alla Direzione dai loro Autori od Editori.
È riservata la proprietà letteraria ed artistica delle relazioni, memorie e disegni pubblicati in questo Periodico.

ELETTROTECNICA E SUE APPLICAZIONI

L'INDUSTRIA IN ITALIA DELLE MACCHINE ED APPARECCHI ELETTRICI

(Continuazione)

Ed ora mi occupo delle altre principali Ditte elettromeccaniche nazionali che non parteciparono all'Esposizione di Parigi, cioè: della Ditta Ercole Marelli e C., della Società Anonima Officine elettrotecniche nazionali, della Società Anonima Ing. B. Cabella e C. e della Ditta Ing. Guzzi, Ravizza e C., tutte di Milano, nonché della Società Nazionale delle Officine di Savigliano, della Società elettrotecnica italiana e della Ditta Ing. Caramagna e C., di Torino.

*

Ditta Ercole Marelli e C. — Sorse in Milano nel 1891 con lo scopo esclusivo della costruzione de' piccoli motori e ventilatori elettrici. Dispone di un'officina propria fornita di buon macchinario e di un adatto laboratorio per le prove delle macchine.

I motori elettrici a corrente alternata (fig. 126) hanno l'avvolgimento a *gabbia* fino a 3 cavalli, l'avvolgimento

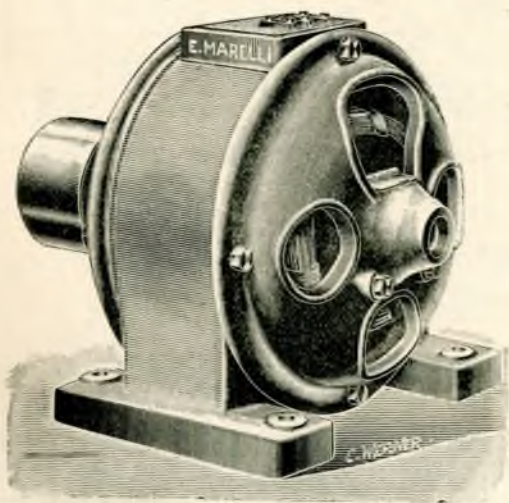


Fig. 126. — Motore a corrente alternata della Ditta Ercole Marelli e C.

trifase da 4 cavalli in su. Sono di costruzione accurata e dal punto di vista elettrico abbastanza soddisfacenti. Il diagramma (fig. 127) relativo ad un motore da 6 cavalli ed a 160 volt mostra infatti che, avviandosi questo anche con sopraccarico del 30 per cento, l'intensità della corrente all'avviamento è poco superiore a quella di pieno carico.

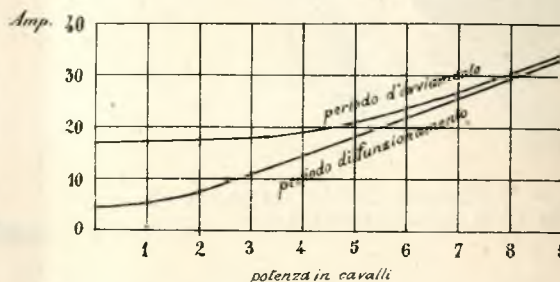


Fig. 127. — Diagramma del motore a corrente continua della Ditta Ercole Marelli e C.

I motori a corrente continua (fig. 128) sono del tipo a tamburo ed a circuito magnetico d'acciaio fuso, leggeri e solidi nello stesso tempo, hanno anch'essi un regolare funzionamento e presentano un buon rendimento industriale.

Ambedue i tipi, a corrente alternata o continua, hanno i supporti di ghisa con cuscinetti di bronzo a grandi superficie ed oliatura automatica ad anello. La costruzione di essi è fatta su larga scala col sistema così detto *in serie*, che permette una grande economia di materiale ed una più giusta proporzione di tutte le parti.

I ventilatori elettrici costruiti dalla Ditta Marelli si possono distinguere in due categorie: agitatori d'aria e ventilatori propriamente detti.

Di agitatori d'aria ne costruisce una grande varietà di tutte le forme e dimensioni, azionati da motori a corrente continua od alternata. Ricordo fra essi: il ventilatore da

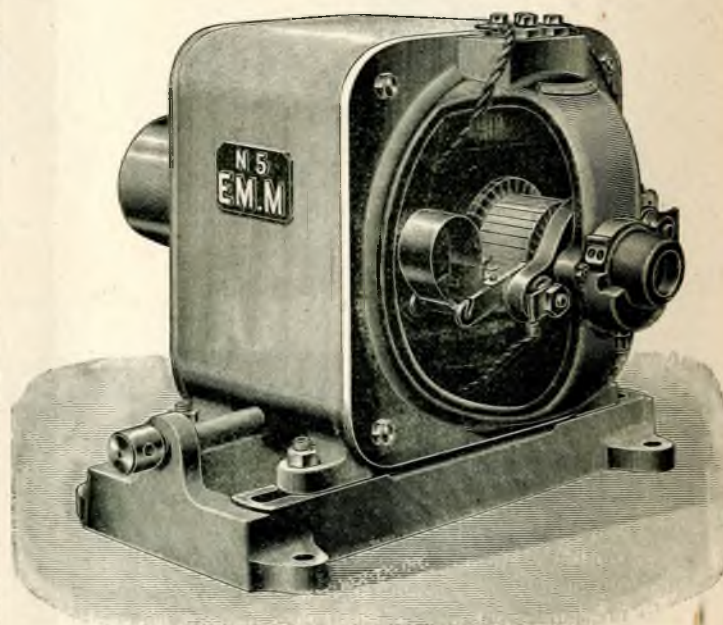


Fig. 128. — Motore a corrente continua della Ditta Ercole Marelli e C.

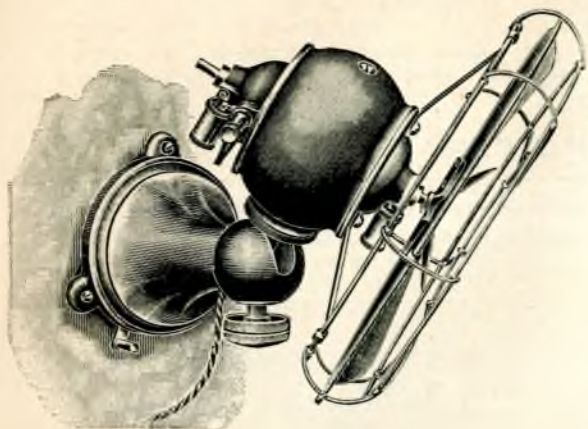


Fig. 129. — Ventilatore elettrico da parete della Ditta Ercole Marelli e C.

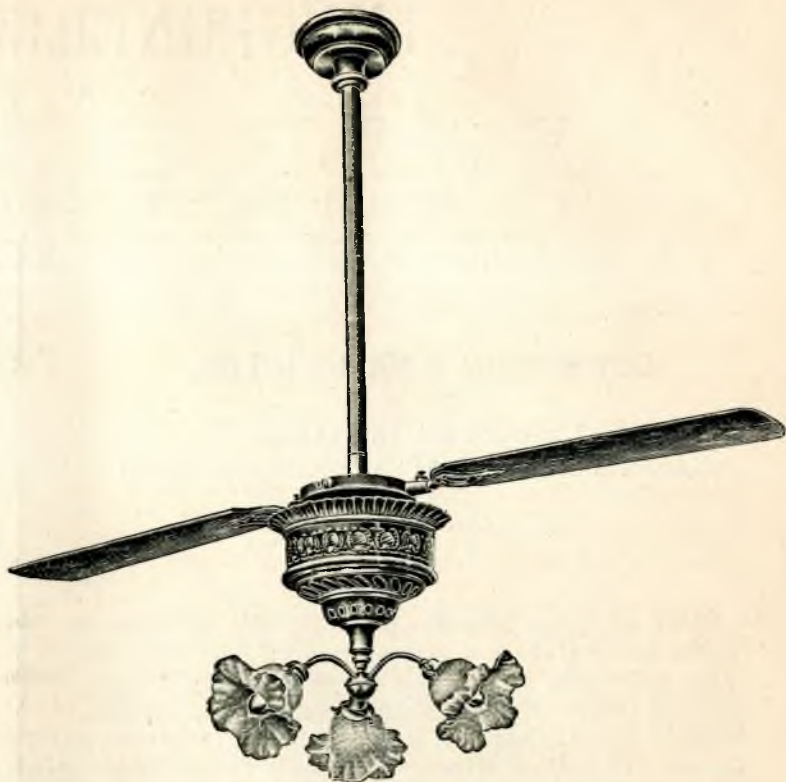


Fig. 131. — Agitatore elettrico da soffitto della Ditta Ercole Marelli e C.

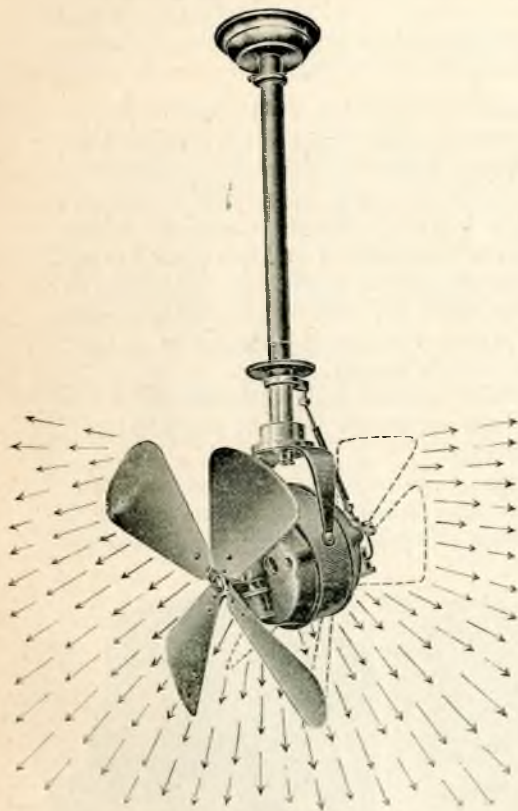


Fig. 130. — Ventilatore elettrico a sospensione della Ditta Ercole Marelli e C.

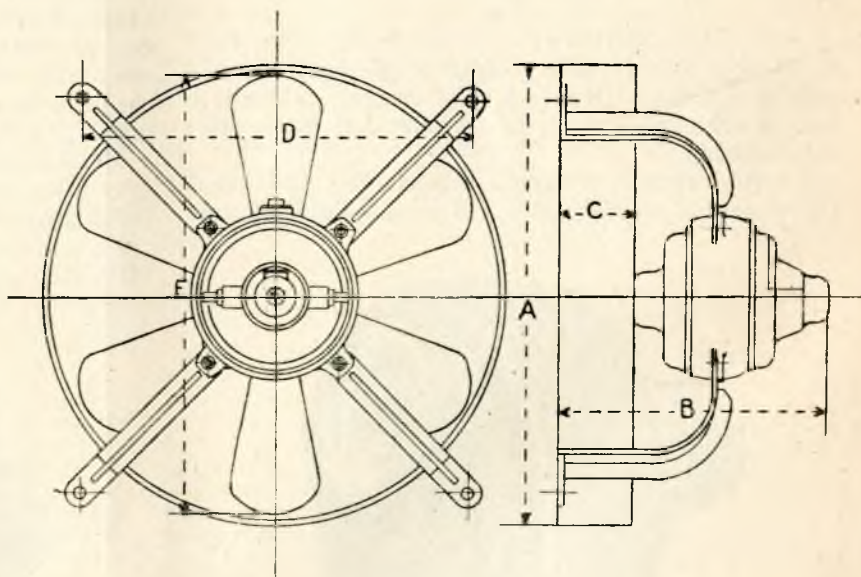


Fig. 132. — Ventilatore elettrico elicoidale della Ditta Ercole Marelli e C.

tavolo di cui si può variare il numero de' giri con la semplice manovra di un reostato fissato sotto il sostegno del motore; quello da parete (fig. 129) munito di snodo per poter dirigere la colonna d'aria in qualunque senso; il ventilatore a sospensione (fig. 130), capace di doppio movimento, cioè della ventola e di tutto il ventilatore intorno a sè; l'agitatore d'aria da soffitto a grandi pale (fig. 131).

I ventilatori propriamente detti sono di due tipi: elicoidale e centrifugo. Il primo (fig. 132) è conveniente per deboli pressioni, non superiori a' 7 od 8 mm. d'acqua; di solito è adoperato ne' casi in cui si debba provocare uno scambio d'aria fra due ambienti, o favorire il richiamo da

un largo camino, od anche facilitare il ricambio dell'aria in ambienti frequentati da più persone, come caffè, teatri, sale di lettura, ecc., ecc. Il centrifugo (fig. 133 e 134) invece è conveniente per pressioni più elevate, fino a 500 mm. d'acqua, e serve per le più svariate applicazioni industriali: dall'alimentazione de' forni a cupola alle fucine da fabbro, dalla ventilazione delle lunghe gallerie alla ventilazione de' piccoli ambienti, dall'applicazione agli alti camini de' generatori di vapore alle più modeste stufe di riscaldamento. Ambedue i tipi hanno il motore della nota forma chiusa con lubrificazione automatica ad anello, se l'asse di esso è orizzontale, come d'ordinario si usa.

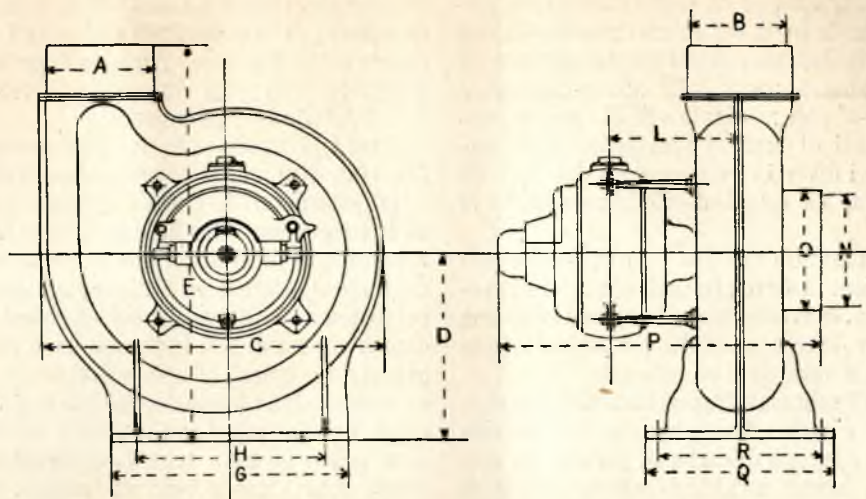


Fig. 133 e 134. — Ventilatore elettrico a forza centrifuga della Ditta Ercole Marelli e C.

Nella seguente tabella sono raccolti i dati di funzionamento de' ventilatori elicoidali costruiti dalla Ditta Marelli. Con h , Q e W si sono indicati rispettivamente la pressione in mm. d'acqua, la portata in mc. al minuto e l'energia spesa in watt.

I ventilatori centrifughi sono a bassa, a media e ad alta pressione. Quello a bassa pressione ha debole velocità, perchè

destinato a muovere grandi masse d'aria a bassa pressione, variabile tra 15 e 100 mm. d'acqua; quelli a media ed alta pressione possono invece funzionare a pressioni comprese tra 100 e 500 mm. Fra le ultime applicazioni dell'elettricità dovute alla Ditta Marelli, ricordo la *sirena elettrica*, il trasformatore per campanelli elettrici e l'applicazione del motore elettrico alle macchine da cucire.

Tipo de' ventilatori	$h = 0$	$h = 0.75$	$h = 1.5$	$h = 2$	$h = 3$	$h = 4$	$h = 5$	$h = 6$	$h = 8$	$h = 10$	
Uragano . . .	25 50	8 55	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	Q W
Tormenta . .	50 100	25 104	20 106	18 108	16 110	— —	— —	— —	— —	— —	Q W
Aquilone . . .	80 150	75 160	50 170	40 175	30 180	— —	— —	— —	— —	— —	Q W
Tromba . . .	185 330	160 320	130 325	115 340	100 345	80 355	65 370	— —	— —	— —	Q W
Bufera	290 500	275 540	255 550	210 560	180 570	150 590	115 635	— —	— —	— —	Q W
Simun.	500 785	460 800	430 810	410 825	350 840	300 870	280 910	250 960	210 1100	180 1150	Q W
Tifone	1000 1500	950 1550	900 1600	850 1640	700 1690	650 1720	550 1780	475 1800	360 1840	310 1900	Q W

*

Società Anonima Officine elettrotecniche nazionali. — Ha sede in Milano ed ha per scopo l'esecuzione ed esercizio d'impianti elettrici, non che la costruzione ed il commercio delle relative macchine ed apparecchi. Lo stabilimento è però a Pavia, ed è precisamente quello della già Ditta Ing. C. Monti e C., che l'aveva a sua volta rilevato dalla Ditta Ing. Einstein, Garrone e C. pochi anni dopo la sua fondazione (1894). Esso è ora notevolmente ampliato ed occupa un'area complessiva di 4500 mq. Si compone di un fabbricato a tre piani destinato per gli uffici, i magazzini, per la costruzione de' modelli e per la meccanica fina, di un capannone per la torneria ed aggiustaggio delle macchine, e di di-

versi altri locali per la costruzione degli avvolgimenti, per le fucine, la verniciatura, la essiccazione, ecc.

Le macchine operatrici sono mosse a mezzo di motori elettrici attivati dalla stessa energia elettrica che la Società, utilizzando l'energia idraulica di due salti d'acqua del Naviglio Pavese, produce per i suoi impianti elettrici nelle località limitrofe. Inoltre le macchine elettriche costrutte, prima di uscire dallo stabilimento, sono collaudate in un apposito laboratorio provvisto de' necessari strumenti di misura.

Un'osservazione che si può fare subito su di esse è che hanno in certo qual modo tutte una fisionomia propria, per cui si differenziano facilmente da quelle costrutte in altre officine.

Il tipo ordinario delle dinamo a corrente continua di potenza motrice tra i 10 e 100 chilowatt ha la carcassa di

ghisa divisa in due parti secondo un piano diametrale, ciascuna delle quali porta la metà del totale numero di poli induttori con le relative bobine eccitatrici. Le carcasse di queste bobine sono tenute a posto dalle stesse espansioni polari di ghisa fissate a' poli mediante viti di ferro, e sono rivestite da diversi strati di cartone *presspahn*, buon isolante; le spirali hanno i diversi strati separati tra loro da fogli dello stesso cartone ed esternamente sono coperte di vernice isolante.

L'indotto rotante a tamburo dentato è costituito da sottilissimi dischi di lamiera di ferro alternati con altri di speciale carta pergamenata, convenientemente serrati su di una lanterna di ghisa. L'avvolgimento indotto è a sezioni isolate con nastro di seta, poscia verniciate ed essiccate.

Il collettore consta di segmenti trapezoidali di rame elettrolitico isolati fra loro e dalla relativa lanterna con lastre di mica e micanite. Le spazzole di carbone, portate da uno speciale portaspazzole, hanno un'abbondante superficie di contatto col collettore, per cui ne è ridotto il riscaldamento.

Le figure 135 e 136 rappresentano un prospetto ed una sezione longitudinale di una dinamo di questo tipo della potenza di 100 chilowatt.

Fra i tipi speciali di dinamo noterò quello che produce contemporaneamente corrente continua a 165 volt per la carica di accumulatori o per luce, e corrente alternata trifase a 110 volt per azionare motori.

Questa Ditta si fece notare pel suo elettroventilatore per le navi (fig. 137, 138 e 139), che fu preferito dalla Direzione delle torpedini e del materiale elettrico in seguito a concorso, cui presero parte molti costruttori. Consta di due parti: del ventilatore e del motore. Il primo in lamiera è scomponibile in quattro parti onde poterlo facilmente trasportare ed introdurre attraverso agli angusti boccaporti, ed ha le ali della ruota ventilatrice a forma di vela con contorni parabolici. Il motore, con eccitazione in serie, ha dimensioni ridotte e forma

schacciata, il nucleo induttore di ferro fucinato con i poli, in numero di 6, rapportati e le spirali eccitatrici fisse mediante spine d'acciaio, l'indotto fatto come per le dinamo, il collettore di gran diametro e piccolo spessore, e le spazzole ripartite in quattro serie.

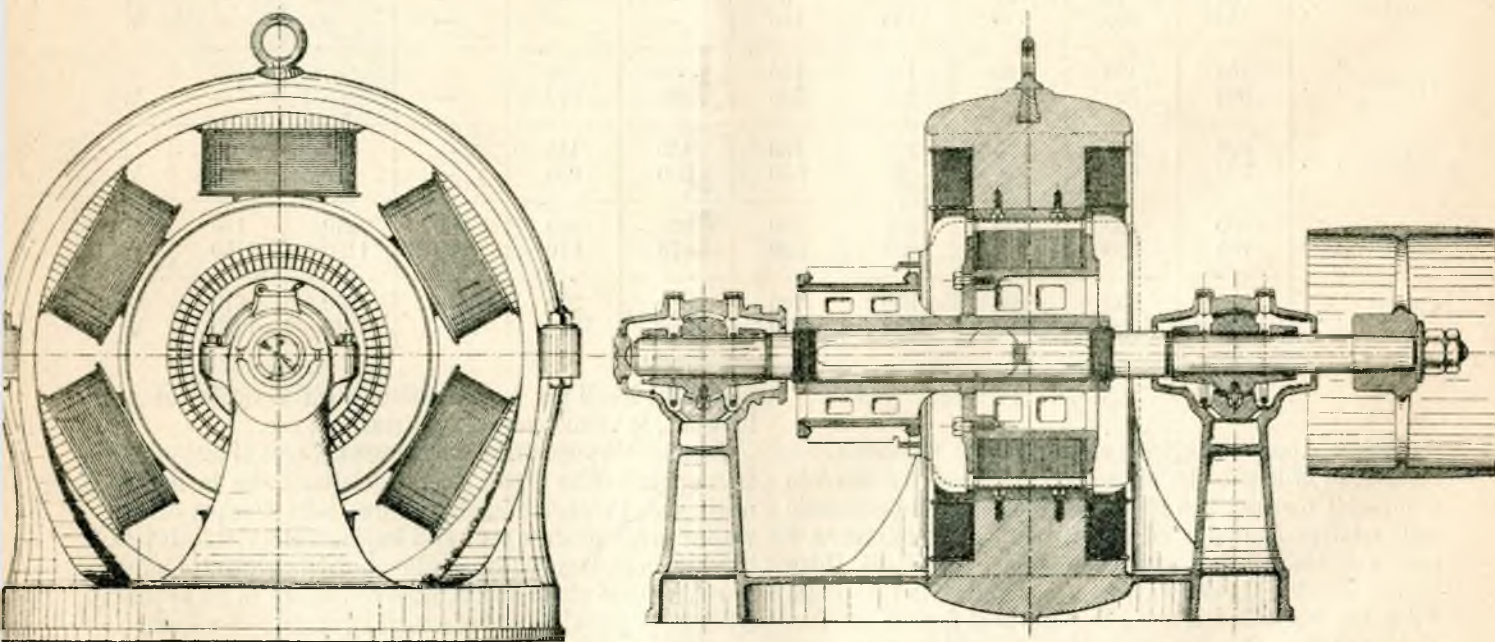
I tre tipi forniti alla R. Marina hanno una portata di 50, 100, 200 mc. al secondo rispettivamente.

Di alternatori la Ditta costruisce due tipi: il monofase ed il trifase, ambedue ad indotto fisso laminato ed induttore rotante, con l'eccitatrici direttamente montate sugli alberi degli stessi alternatori. Si distinguono essenzialmente fra loro pel sistema induttore che nel monofase è costituito da una doppia corona di poli sporgenti da 4 volani fra i quali sono avvolte due spirali assiali eccitatrici, e nel trifase invece da un unico volano d'acciaio, dal quale si diramano, a guisa di raggi, i nuclei polari con le spirali eccitatrici e con le espansioni polari di ferro lamellare fissate a' nuclei stessi mediante incavature a coda di rondine. Essendo oramai indubbio che di queste due disposizioni d'induttori è preferibile la seconda per il minimo disperdimento magnetico che si verifica tra i poli, sarebbe conveniente che la Ditta l'adottasse anche per gli alternatori monofasi. Le figure 140 e 141 rappresentano un prospetto ed una sezione longitudinale di un alternatore trifase da 30 chilowatt.

I motori trifasi non differenziano dagli alternatori corrispondenti che per la parte girante (*rotore*), la quale, anch'essa lamellare, è fatta con avvolgimento a sbarre collegate a stella con i tre capi fissi a' tre anelli d'un collettore esterno al motore. Quelli di piccola potenza, non superiore a' due cavalli, hanno però la parte girante chiusa in corto circuito e costrutta col sistema a *gabbia*, e sono privi di apparecchio d'avviamento.

Oltre i tipi di macchine descritti, questa Ditta costruisce anche diversi tipi d'apparecchi elettrici di sollevamento.

Ha eseguito già diversi impianti per privati, per la nostra R. Marina e per officine ferroviarie e tramviarie.



(Prospetto).

(Sezione longitudinale).

Fig. 135 e 136. — Dinamo a corrente continua da 100 chilowatt della Società Anonima Officine elettrotecniche nazionali

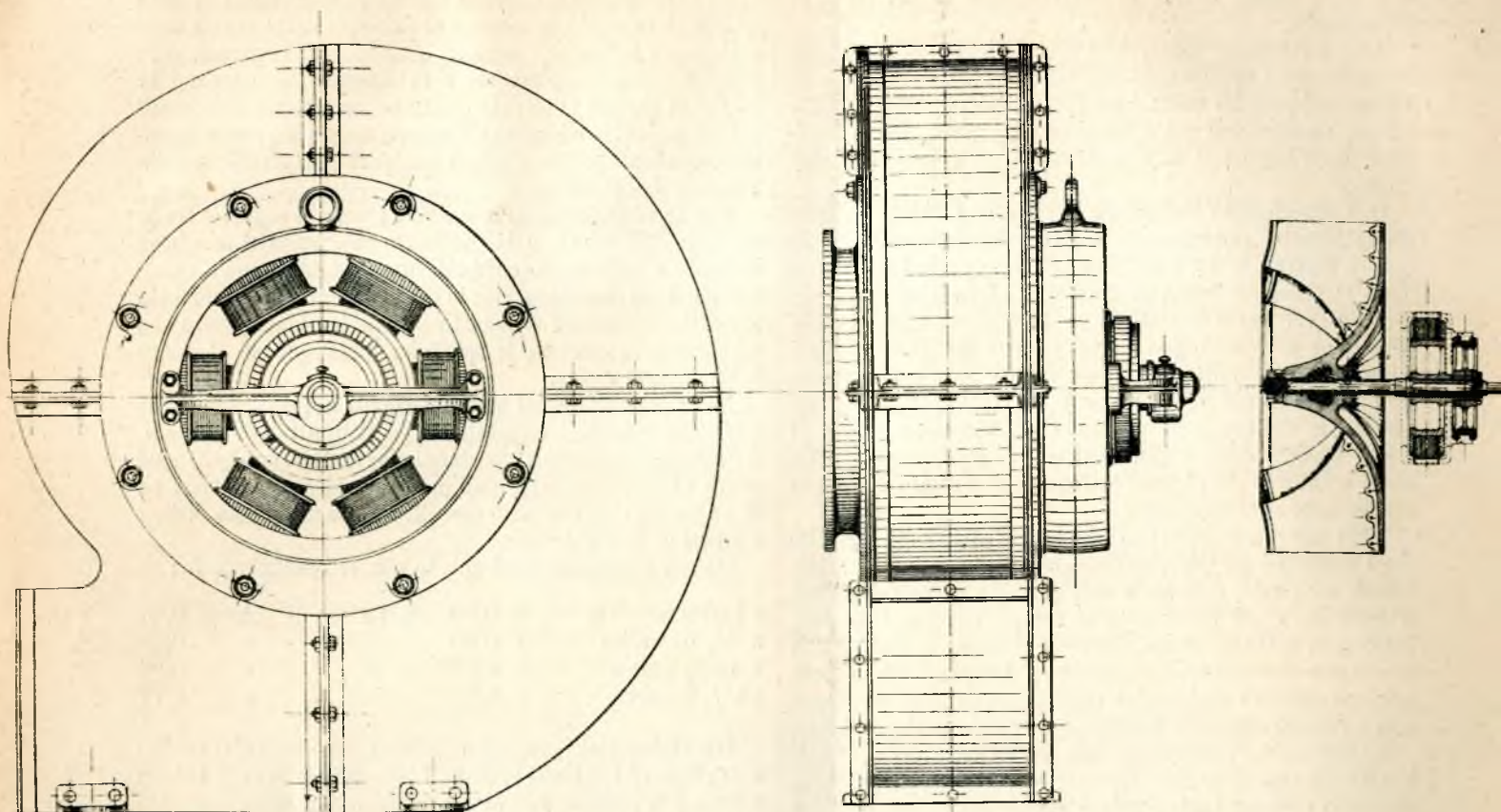
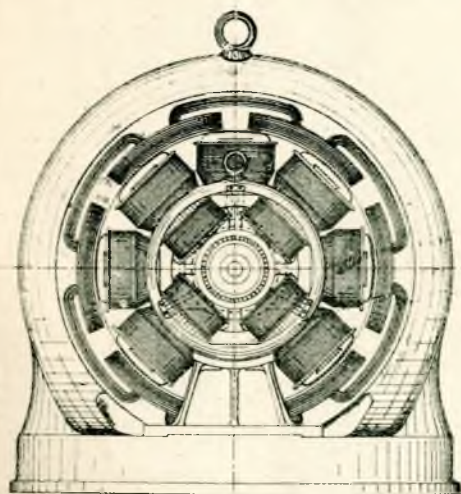
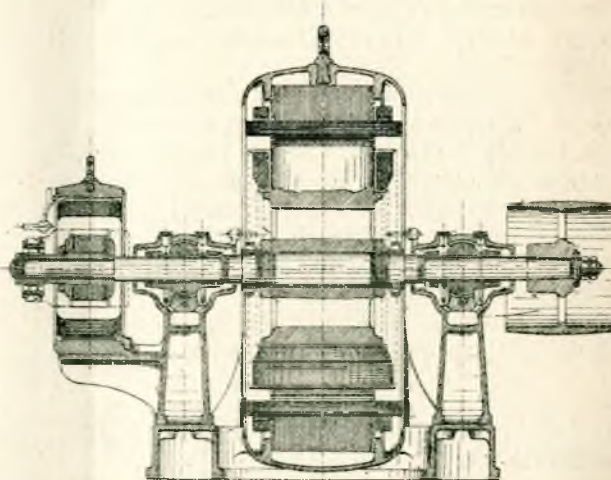


Fig. 137, 138 e 139. — Elettroventilatore della Società Anonima Officine elettrotecniche nazionali.



(Prospetto).



(Sezione longitudinale).

Fig. 140 e 141. — Alternatore trifase da 30 chilowatt della Società Anonima Officine elettrotecniche nazionali.

Società Anonima Ing. B. Cabella e C. — Questa Società è proprietaria del notevole stabilimento industriale conosciuto sotto il nome di *Tecnomasio italiano*. Essa per lungo intervallo di tempo ha svolta la propria attività alla costruzione di strumenti per laboratori di fisica e per l'ingegneria. Non appena l'industria elettrica incominciò ad affermarsi

all'estero, il Tecnomasio, primo in Italia, intraprese la costruzione delle dinamo secondo i modelli Gramme, allora in uso. Verso il 1884 videro la luce i primi modelli delle dinamo del tipo *Superiore*, che venne subito adottato da altri costruttori: il Siemens, il Gramme stesso, il Kapp. Una descrizione di esso venne pubblicata dal giornale *L'Elettricità* nell'anno 1885; in un numero dell'annata succes-

siva della stessa rivista ne è rivendicata la privativa al Tecnomasio.

Alla costruzione delle prime dinamo tenne subito dietro lo studio delle applicazioni dell'elettricità, specialmente all'illuminazione. Di esse mi occuperò in altra parte di questo lavoro, limitandomi qui a rilevare i progressi finora compiuti dal Tecnomasio nella costruzione delle macchine elettriche.

Coll'estendersi in Italia delle applicazioni elettriche, andò gradatamente aumentando lo sviluppo delle officine di questa Società, le quali attualmente occupano 10000 mq. Sono largamente dotate di macchine utensili di primo ordine, in gran parte di costruzione americana, atte alla fabbricazione di macchinario elettrico anche di grande potenza. Annessa allo stabilimento è una grande sala per le prove, largamente dotata di macchine a corrente continua ed alternata e strumenti di misura. Ogni macchina, prima di essere spedita dallo stabilimento, è accuratamente sottoposta a tutte le prove per constatarne il regolare funzionamento sotto ogni rapporto.

Vi si costruisce tutto ciò che ha rapporto colle installazioni elettriche per illuminazione, trasmissione di forza, elettrolisi, ecc., dalle dinamo e motori a' più piccoli accessori d'impianto. Ogni lavorazione si compie in reparti speciali, tutte però sotto un'unica direzione tecnica; è questa una condizione che concorre a mantenere a' lavori del Tecnomasio quel carattere di omogeneità che, congiunto alla larghezza sempre conservata nelle costruzioni, è pregio di simili lavori.

Le dinamo del Tecnomasio sono, per potenze sino a 15 chilowatt del tipo *Superiore* bipolare sopraccitato; per potenze maggiori vengono costruite con campo magnetico a 4,6 e più poli. Costrutte per dimensioni e qualità de' materiali secondo le migliori regole, possono sempre reggere a carichi superiori a quelli per cui vennero stabilite. Le dinamo hanno tendicinghia robusti, su' quali possono farsi slittare con moto registrato, manovrando una sola vite centrale.

Di costruzione analoga a quella delle dinamo sono i motori a corrente continua; ma si costruiscono anche motori del tipo chiuso.

Fra i motori a corrente continua meritano speciale menzione i motori Cantono a velocità variabile, ne' quali la variazione di velocità è ottenuta variando l'intraferro collo spostamento de' blocchi polari. Questi possono perciò farsi slittare sulle facce superiori de' rispettivi nuclei delle elettrocalamite, nel senso di avvicinarli fra loro o di allontanarli, mediante la rotazione di una vite a filetti contrari comandata da un volantino.

Nelle prove di collaudo fatte su un motore a velocità variabile (tipo da 130 ampère e 110 volt), si ottennero i seguenti risultati:

Giri . . .	700	900	1000	1200	1400
Rendimento .	0,94	0,93	0,94	0,94	0,89

Da questo rilevasi come per un dato carico il rendimento si mantenga sensibilmente costante; le perdite nel ferro per l'aumentata frequenza sono compensate dalla diminuita induzione.

De' motori con riduzione di velocità tipo Cantono, modificato dal Tecnomasio, si fecero molte applicazioni a macchine da stampo de' tessuti, macchine tipografiche, macchine utensili d'ogni genere, carrozze automobili, ecc.

Sul tipo de' motori a velocità variabile sono anche costrutte dal Tecnomasio le dinamo per la carica degli accumulatori, nelle quali il potenziale deve variare gradatamente, aumentando dal principio alla fine del periodo di carica. Ordinariamente tale variazione è ottenuta coll'inser-

zione di resistenze nel circuito del campo magnetico; avviene quindi che quando la dinamo al principio della carica deve sviluppare la tensione minore, quando cioè l'erogazione in ampère è più considerevole e la dinamo può ritenersi in istato di regime (l'elevata tensione occorrendo solo negli ultimi periodi della carica), il campo magnetico riesce necessariamente affievolito e quindi maggiori sono gli effetti della reazione dell'indotto.

Con la variazione dell'intraferro, invece, il rapporto fra la reazione dell'indotto e la riluttanza magnetica si mantiene costante e nelle condizioni quali furono stabilite nella calcolazione della macchina, cioè le più vantaggiose. Questo fatto permette il regolare funzionamento della dinamo senza che sia necessario spostare le spazzole, qualunque sia il carico della dinamo stessa.

Nella costruzione del macchinario per impianti a corrente alternata vennero conseguiti anche risultati soddisfacenti. A conferma mi limito a riportare i diagrammi (fig. 142) delle prove di collaudo fatte dall'ingegnere Giacinto Motta, su di un motore trifase da 30 cavalli, fornito alla Ditta Milani e nipoti di Busto Arsizio.

Da essi si desume chiaramente che il rendimento fu:

a carico normale	di 0,89	con fattore di potenza	0,88
a $\frac{3}{4}$ di carico	» 0,90	»	» 0,88
a metà carico	» 0,88	»	» 0,86
ad $\frac{1}{4}$ di carico	» 0,80	»	» 0,77

Gli alternatori monofasi e polifasi sono costrutti con indotto fisso ed induttore rotante. L'avvolgimento degli indotti è fatto con matasse eseguite a stampo. La dinamo eccitatrice d'ordinario è accoppiata direttamente all'albero dell'alternatore.

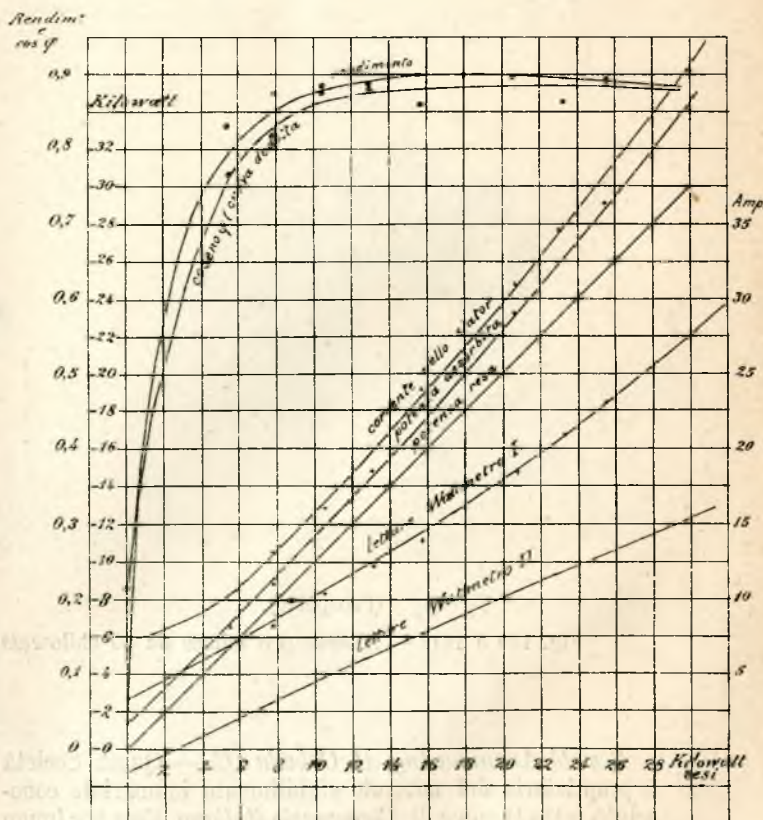


Fig. 42. — Prove di collaudo di un motore trifase da 30 cavalli della Società Anonima Ing. B. Cabella e C.

Come particolare di una certa importanza è a notarsi la possibilità di estrarre facilmente l'induttore dalla cavità dell'indotto senza che sia necessario smontare completamente la macchina, ogni volta che occorra ispezionare o riparare i circuiti dell'indotto. Col girare una vite, uno de' supporti si può muovere parallelamente all'asse dell'alternatore mantenendosi appoggiato ad un prolungamento della sua sede. Nel suo movimento trascina seco l'albero, che è sempre guidato ne' supporti, e quindi l'induttore, sino ad estrarlo dalla cavità dell'indotto.

Il Tecnomasio costruisce anche trasformatori e motori a corrente alternata, non che isolanti, accessori per impianti elettrici e strumenti per misure elettriche.

Ditta Ing. Guzzi, Ravizza e C. — Fu una delle più antiche Ditte elettromeccaniche che si sia occupata d'impianti elettrici, de' quali i primi datano dal 1882. Iniziò nel 1883 la fabbricazione delle macchine e lampade elettriche e ad arco in unione con la Ditta Ing. C. Rivolta, fondata lo stesso anno per opera de' medesimi ingegneri Guzzi e Ravizza. Fra i numerosi impianti elettrici eseguiti dopo quest'epoca quello per l'illuminazione pubblica e del teatro di Renato Bresciano, fatto precisamente nel 1887, merita

particolare menzione per la dinamo bipolare a corrente alternata autoeccitatrice a due circuiti indotti e per la disposizione de' trasformatori in serie di tipo speciale, derivato con notevoli perfezionamenti da quello del Gaulard.

Nel 1890 la Ditta Ing. Rivolta e C. si sciolse e cedette la propria officina alla Società Edison; fu allora che la Ditta Ing. Guzzi, Ravizza e C. impiantò l'attuale che, per tipi delle dinamo e de' motori costrutti e per la mantenuta direzione tecnica potè essere considerata come la naturale continuazione di quella della cessata Ditta Ing. Rivolta e C. Attualmente, oltre alle macchine generatrici e motrici elettriche, costruisce trasformatori ed alcuni apparecchi elettrici speciali per la nostra marina. Anche per questa Ditta può farsi l'osservazione che le sue macchine, pur presentando molte analogie con quelle simili di altre Ditte costruttrici, non ne sono però copie, anzi per alcune particolarità si rendono affatto caratteristiche. Sottoposte tutte ad una calcolazione rigorosa non lasciano nulla a desiderare sia dal punto di vista meccanico, sia da quello elettrico.

La serie degli alternatori comprende parecchi tipi per potenze motrici comprese tra i 30 ed i 1000 cavalli; anche quella de' motori a corrente alternata consta di vari tipi per potenze variabili da 0,25 a 200 cavalli. Tanto gli alternatori quanto i motori sono costrutti sia per basse od alte ten-

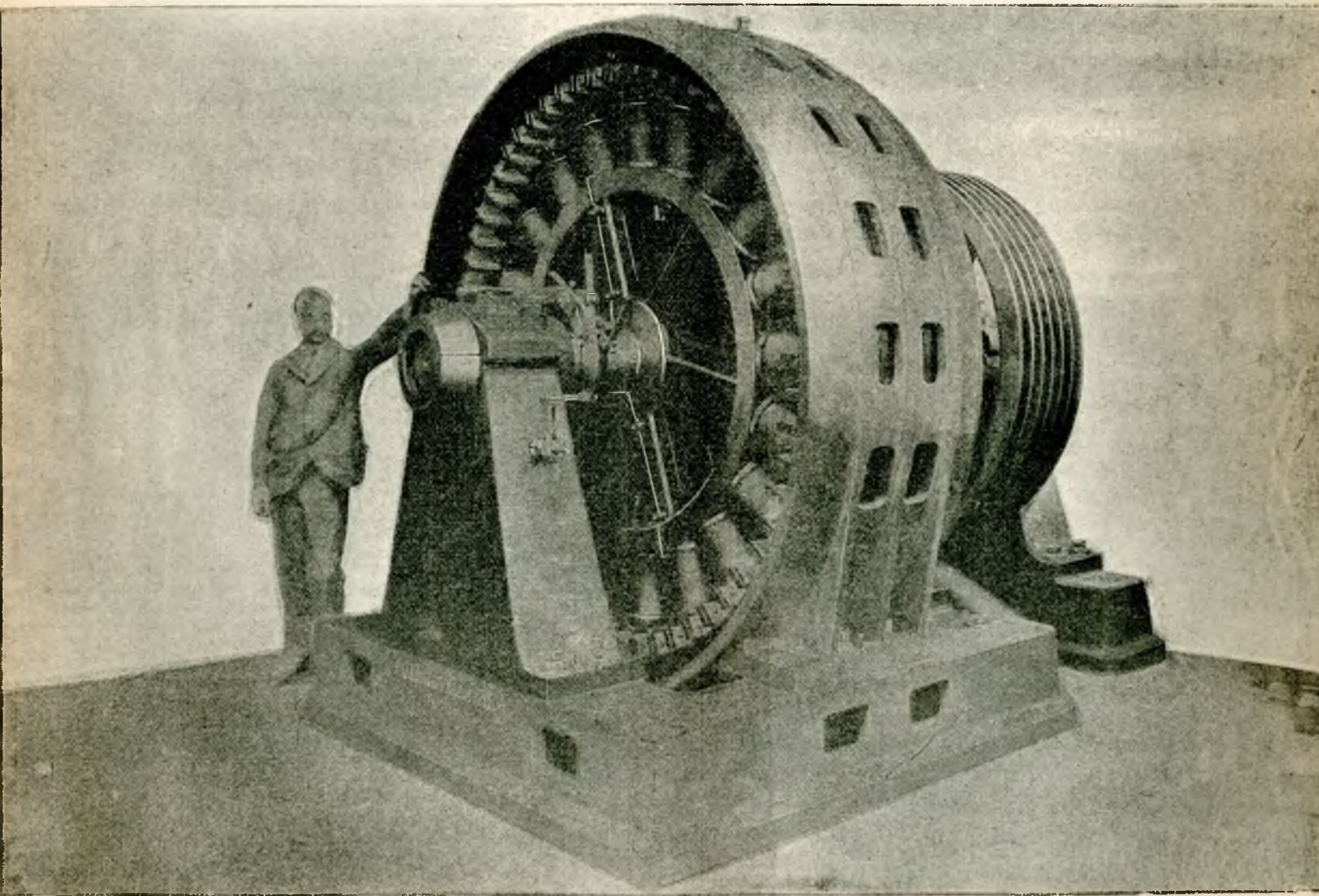


Fig. 143. — Alternatore trifase da 500 cavalli della Ditta Ing. Guzzi, Ravizza e C.

sioni, sia per correnti monofasi, bifasi o trifasi. I primi sono tutti ad eccitazione indipendente, ma di solito quelli a bassa tensione hanno l'induttore fisso e l'indotto mobile, quelli ad alta tensione hanno invece l'indotto fisso e l'induttore mobile.

La figura 143 rappresenta un alternatore trifase da 500 cavalli; le altre 144, 145 e 146 rispettivamente si riferiscono ad un alternatore trifase da 150 cavalli ad alta tensione, ad un altro pure trifase di uguale potenza ma a bassa tensione e ad un motore trifase da 40 cavalli. Mi limito a descrivere

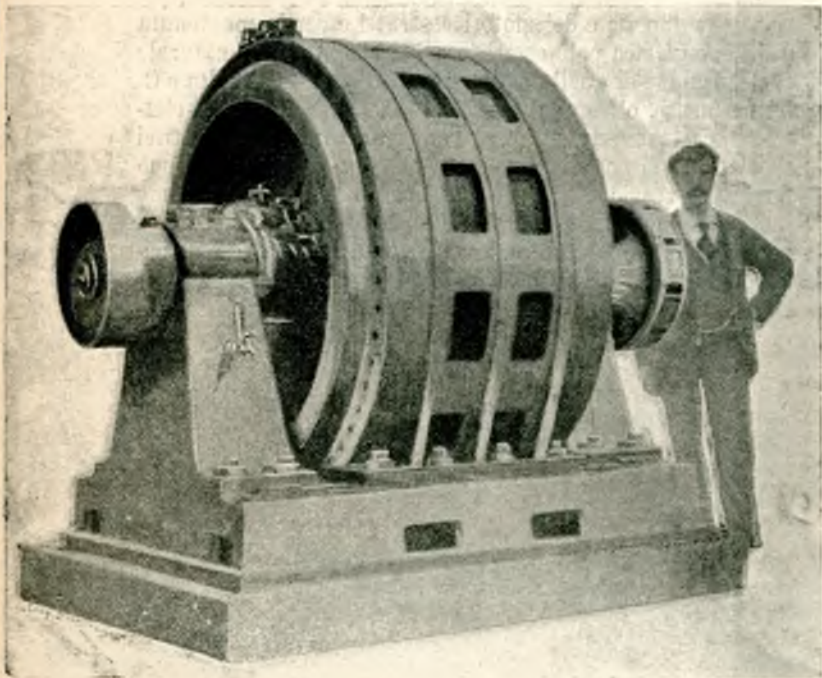


Fig. 144. — Alternatore trifase da 150 cavalli ad alta tensione della Ditta Ing. Guzzi, Ravizza e C.

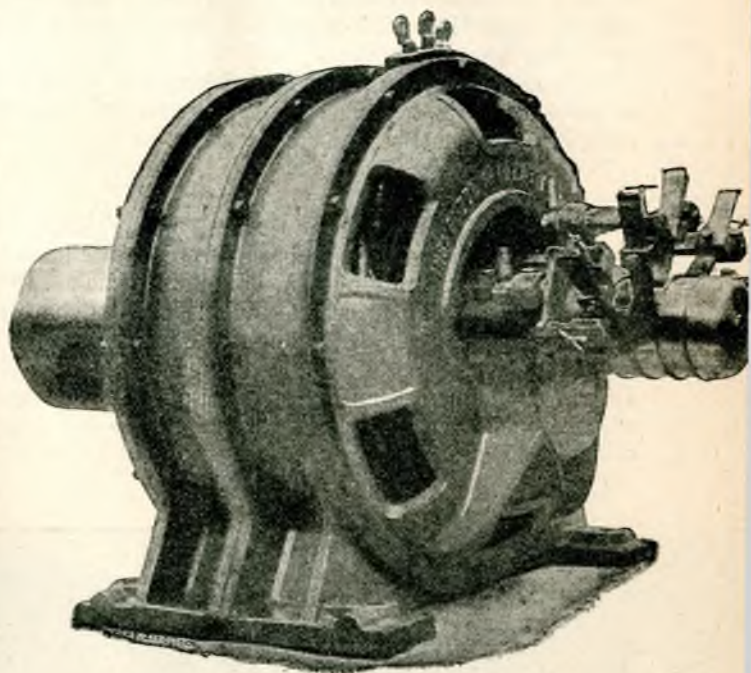


Fig. 146. — Motore trifase da 40 cavalli della Ditta Ing. Guzzi, Ravizza e C.

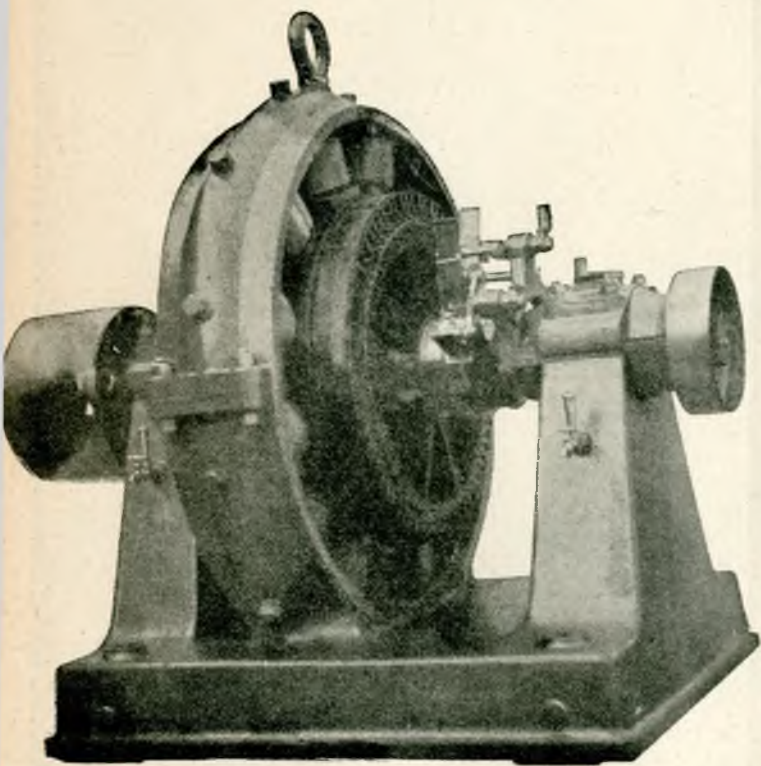


Fig. 145. — Alternatore trifase da 150 cavalli a bassa tensione della Ditta Ing. Guzzi, Ravizza e C.

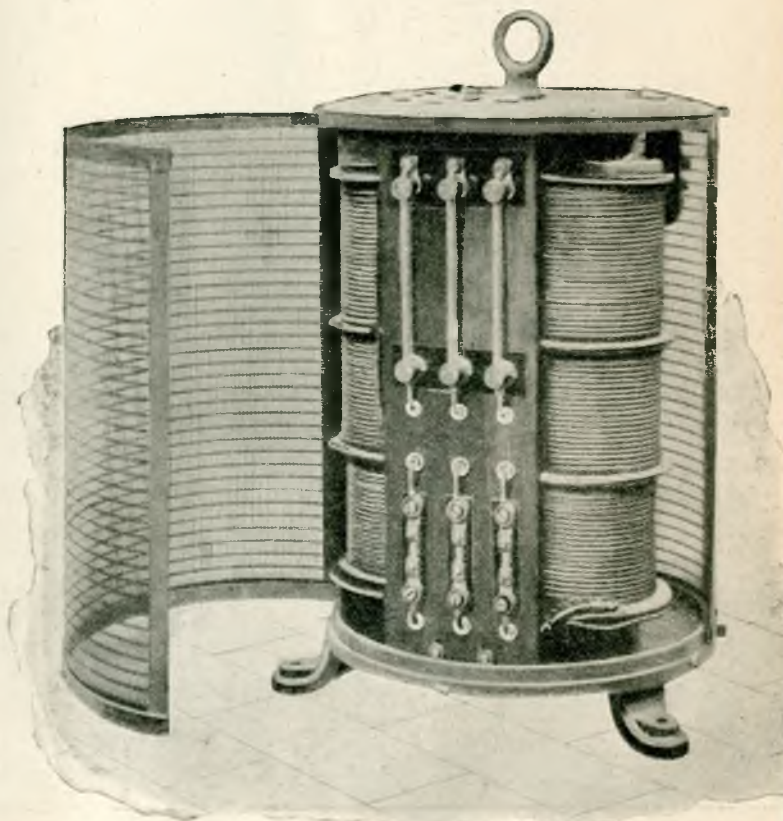


Fig. 147. — Trasformatore trifase della Ditta Ing. Guzzi, Ravizza e C.

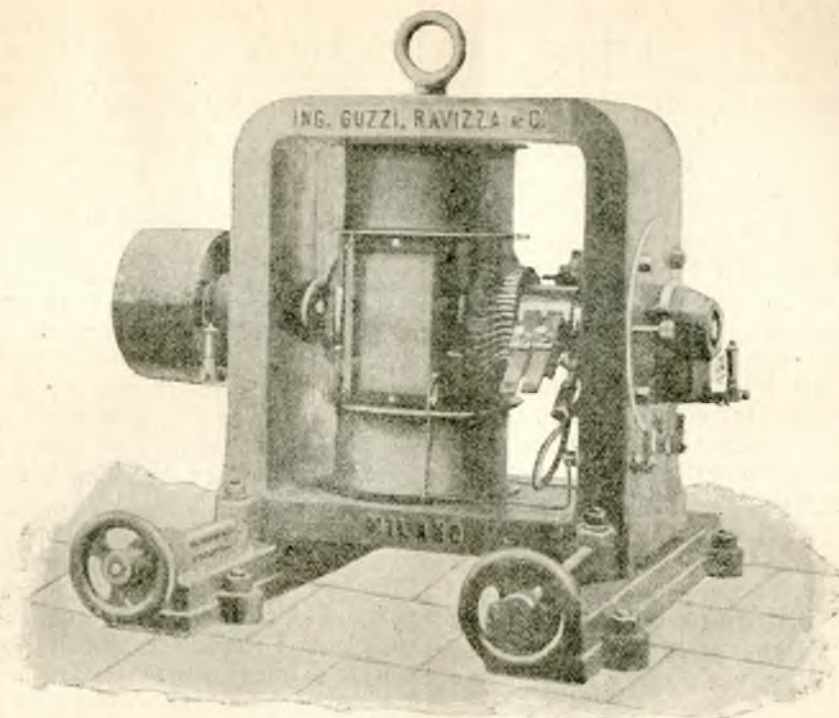


Fig. 148. — Dinamo a corrente continua della Ditta Ing. Guzzi, Ravizza e C.

l'alternatore trifase ad alta tensione (3000 volt) che meglio delle altre macchine prova la particolarità, già ricordata, delle costruzioni di questa Ditta di allontanarsi da' tipi preferiti dalle altre Case costruttrici.

L'induttore di questo alternatore è formato di due parti perfettamente uguali, costituite ciascuna da un mozzo centrale dalla mezza porzione del quale, più vicina al supporto, diparte un disco che in alto ha 6 estremità polari prolungate, riducendosi man mano di sezione, al di là della mezzera della macchina per una uguale lunghezza. Questi due pezzi sono calettati sull'albero d'acciaio per modo che le estremità polari dell'uno trovano comodo posto ne' vani tra le estremità polari dell'altro, ed inoltre sono collegati fra loro mediante 6 bulloni. Nel vano centrale sulle superficie cilindriche de' due mozzi non occupate da' dischi e tra i fianchi interni di questi trovasi la spirale di eccitazione che è avvolta su di una carcassa metallica a larghe flangie, rivestita internamente con materiale isolante ed avvitata a' dischi sotto le 12 espansioni polari.

Il nucleo indotto è laminato; e gli anelli di lamiera isolati fra loro e divisi ciascuno in 6 parti uguali sono tenuti a posto da 24 bulloni serrati alla carcassa del nucleo stesso. L'avvolgimento indotto è a stella con i conduttori introdotti in grandi fori praticati negli anelli.

Questo alternatore, che pesa soltanto i $\frac{3}{4}$ del peso degli altri tipi in uso, fu sottoposto ad una serie di esperimenti, da' quali risultò che a pieno carico esso ha un rendimento del 90 % ed una caduta di tensione del 29 %. Sono tali risultati abbastanza soddisfacenti ove si rifletta che la disposizione prescelta pel sistema induttore non è quella generalmente riconosciuta migliore. Del resto la sensibile caduta di tensione, come ben fu rilevato, non può costituire un difetto della macchina. Lavorando questa a pieno carico al di là del ginocchio della sua caratteristica, la deformazione della curva della tensione è soltanto molto limitata. Del resto le macchine con una rilevante perdita induttiva di tensione hanno un elevato coefficiente di self-induzione, che è prezioso aiuto per la messa in parallelo.

Completano le costruzioni del macchinario a corrente alternatore i trasformatori a corrente alternata che sono monofasi, bifasi e trifasi. La fig. 147 rappresenta appunto un trasformatore trifase.

Le dinamo ed i motori a corrente continua sono del tipo bipolare (fig. 148). Su' lati orizzontali di un'intelaiatura rettangolare sono fissati con bulloni a vite i due nuclei polari che sono avvolti dalle spirali eccitatrici. Costituiscono una particolarità i solchi in corrispondenza delle singole fasciature dell'indotto per ridurre l'interferro. I supporti sono formati dall'intelaiatura stessa che può spostarsi lungo la base mediante due tendicinghie.

Fra gli speciali apparecchi elettrici costruiti dall'officina degli ingegneri Guzzi, Ravizza e C., sono notevoli, oltre al regolatore automatico del campo magnetico per dinamo (fig. 149), gli apparecchi destinati alla nostra R. Marina, cioè: l'oscillometro e la bussola a giroscopi elettrici, la ruota

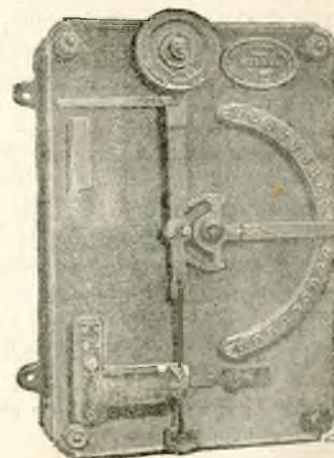


Fig. 149. — Regolatore automatico per dinamo a corrente continua della Ditta Ing. Guzzi, Ravizza e C.

di governo a trasmissione elettrica per timoni, eseguita su disegni originali del colonnello Soliani, ingegnere navale, ed il relativo assiometro. Questi apparecchi furono installati anche a bordo della regia nave da guerra Re Umberto e nel battello sottomarino Pullino.

Fra le installazioni più recenti cito l'impianto trifase di 120 cavalli a bassa tensione per distribuzione d'energia, eseguito nella fabbrica di bottoni della Ditta Mauri e Agazzi di Piacenza, quello pure trifase ma ad alta tensione di 150 cavalli per trasporto di forza a circa 4 chilometri fra Strozza e Almenno S. Salvatore, in provincia di Bergamo, quello per la Ditta Pietro Bertollo di Voghera comprendente un alternatore trifase da 320 cavalli, un motore da 10 ed uno da 30 cavalli, e gli impianti elettrici per la fonderia Balcani di Milano, ne quali figurano 3 gru elettriche da 5, 10 e 20 tonnellate, nonchè parecchie dinamo e motori trifasi.

Anche questa Ditta ha da tempo felicemente iniziata l'esportazione delle sue macchine nella Spagna, nell'Egitto e nel Brasile.

(Continua)

Ing. IGNAZIO VERROTTI.

PRIMA ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE D'ARTE DECORATIVA MODERNA

da tenersi in Torino nel 1902

SAGGIO IN CROMO DELLE DECORAZIONI INTERNE ED ESTERNE della Grande Rotonda d'ingresso

(Veggasi la Tavola XIX)

La forma e le dimensioni della *Rotonda d'onore* che colla sua mole signoreggia sull'edificio principale della prossima Esposizione, fu abbastanza spiegata in precedenti Tavole (XI-XII-XIII), onde sarebbe del tutto superfluo ripeterne qui la descrizione. Bensì crediamo occorra completare la concezione dell'architetto coi particolari delle decorazioni, benchè queste nel loro assieme siano state pure sommariamente indicate e dalla prima figura della Tav. XII per ciò che ha rapporto all'esterno e dalla Tavola XIII per la parte interna.

Non è mestieri infatti far notare quale sia l'importanza dei colori in una Mostra di questo genere, ed è appunto perciò che abbiamo voluto presentare ai lettori una tavola in cromo relativa alle decorazioni interne ed esterne della grande Rotonda, tavola che con ben undici tirature litografiche è riuscita a riprodurre con molta approssimazione l'effetto degli originali, elaborati dall'arch. D'Aronco.

Le due figure non sono che due frammenti; ma bastano per i lettori a ricostruire mentalmente nel suo complesso la Rotonda, col sussidio delle precedenti illustrazioni.

La prima figura della Tavola XIX riproduce a metà scala l'acquerello tal quale è stato inviato da Costantinopoli dall'arch. D'Aronco: i contorni furono tracciati direttamente sull'originale. Non può certo negarsi che la composizione vivace e brillante sia di effetto assai ben riuscito ed originale ma non privo di audacia, come ad esempio nella calotta a fondo giallo seminata a dischi d'oro. C'è chi ha ricordato il nome della chiesa di S. Sofia a Costantinopoli a proposito di questa cupola, ma non ci pare con troppa opportunità, che allora tutte le volte a bacino potrebbero essere paragonate a quella famosa moschea (1).

Secondo noi la parte meglio riuscita è la zona rappresentante un bosco verdeggianti man mano allontanantesi,

mentre nel fondo attraverso gli eretti tronchi apparisce il cielo intensamente colorato dalla vampa di un caldo tramonto. Senonchè temiamo che i finestrini sottostanti quanto la corona circolare continua superiore, d'onde arriva la luce nel salone, siano per menomare l'effetto del cielo dipinto. Per quanto riguarda la corona luminosa foderata di tela gialliccia fu detto che doveva presentare l'illusione di far sembrare come sospeso il bacino superiore; non possiamo affermare se ciò sarà in effetto per raggiungersi: certo le intelaiature daranno un reticolato scuro, e forse una penombra si avrà in corrispondenza dei piloni dell'ossatura.

Questi piloni non sono rivelati internamente che da altrettanti simulati pilastri dipinti, sormontati da are fiancheggiate da bianche sacerdotesse, appena appena abbozzate sul disegno del D'Aronco. Ogni ara è come dedicata ad uno degli artisti più celebrati dei tempi trascorsi, scelti di preferenza fra quelli cui fu dovuta qualche innovazione: come ad esempio *Leonardo* (da Vinci), *Benvenuto* (Cellini), *Tiepolo*, ecc. ecc., il cui nome appare scritto in una targa circolare. Una colonna biancastra di fumo si eleva da ogni ara e sulla metà della zona luminosa forma come una nube continua tutto in giro. Il direttore dei lavori ci manifestava un giorno l'idea di tentare di rendere luminose coteste colonne di fumo anche nel tratto che attraversano la foresta, mediante speciali incassature: nella peggiore delle ipotesi potrebbe aversi ricorso a lampadine dietro a liste di tela trasparente.

Queste dieci lesene servono come di appoggio ad una bizzarra vegetazione rampante, non sappiamo bene se di foglie o di fiori d'oro che possono esser presi come *pièces à conviction* da coloro che vogliono far derivare la moderna decorazione dal giapponesismo.

Infine nella parte più bassa troviamo dieci porte tripartite, foggiate in modo da ricordare certe antiche carrozze di gala. Nello sportello centrale l'architetto non ha saputo resistere alla tentazione di introdurre una griglia sul tipo di quelle che sono così frequenti nei paesi di Turchia e che è in parte ripetuta nei soprastanti grandi occhi di bove.

Non dispiace la catena continua di festoni a foglie d'oro con ghirlande verdi ad ogni sospensione, benchè non sia questo il motivo più moderno: e di verde troviamo degli alberelli tosati a palla piantati in piena terra in appositi vasi somiglianti a mastelli. Sono i simbolici lauri che troveremo poi disseminati a profusione in tante parti della Mostra.

Tali lauri sono fiancheggiati da divani come fu accennato sulla Tavola XIII, cioè sulla sezione trasversale completa, la quale dimostra anche come arrivi la luce dall'esterno, sia alla corona circolare che principia a m. 17 dal suolo, sia ai finestrini curvilinei, alcuni dei quali corrispondono però all'interno delle gallerie radiali altrove descritte.

Benchè, vogliamo credere, qualche leggera applicazione plastica sia per introdursi nell'interno della Rotonda (il cui diametro, possiamo ricordarlo, è di m. 29.20) dubitiamo che nell'assieme la ora descritta decorazione una volta eseguita possa riuscire piuttosto piatta, mancando sagome, sporgenze, priva cioè di partiti architettonici, ma non dimentichiamo che vuoi in ciò una delle migliori caratteristiche del nuovo stile. Aspettiamo dunque a vederla finita, non dubitando che il Comitato avrà saputo trovare artisti capaci di interpretare gli affrettati schizzi del genialissimo Autore e portarli efficacemente in grande scala. Compito tutt'altro che facile...

Ed ora un'occhiata all'esterno, il quale forse è reso con meno fedeltà dalla nostra seconda illustrazione, perchè in mancanza di un disegno completo, si è dovuto prendere

(1) Il diametro della cupola di S. Sofia è di m. 33.25.

norma da un particolare in grande scala, semplicemente indicativo, non corrispondente a proiezione geometrica e con decorazioni a colori solo parzialmente accennate. Ci sembra che in confronto alla vastità dell'edificio, destinato ad essere veduto non tanto da presso quanto da lungi, le decorazioni siano piuttosto minute.

Fa eccezione il motivo vistoso dei dischi gialli e rossi raccordati alle cinque barre verticali. Mentre alcune di queste si curvano a guisa di lira, i tre dischetti dorati danno per un momento l'aspetto di tamburelli ai cerchi gialli, così che a prima vista si ha l'illusione di una specie di trofeo musicale.

È risaputo come nella moderna decorazione l'uso delle corde armoniche è di rito. Nel campo sottostante troviamo una vegetazione stilizzata limitata man mano a riquadri geometrici secondo altra bizzarria del così detto nuovo stile. Francamente non sappiamo affermare se i pomi schizzati dall'autore siano aranci o melagrane, se gli scomparti a petali gialli ranciati siano piuttosto foglie secche o fiori di eliotropio..... Tale vegetazione è rilevata su un fondo a mosaico, che pare ancora accettato dai novatori, a tasselli d'oro. L'estradosso dell'arco superiore reca degli stemmi di città tra una doppia serie di ghirlande disposte senza simmetria. Altri motivi, pur sempre alquanto triti, abbiamo nella parte più avanzata dei contrafforti della Rotonda, decorazione che deve intendersi ripetuta sulle tre facce più in vista degli speroni stessi. Le decorazioni sono in parte plastiche, in parte a colori.

Aggraziate assai le corone verdi stilizzate su fondo striato rosso e oro presso la base; meno appariscente il partito ornamentale superiore della scacchiera, alquanto abusata dal D'Aroneo, e le barre verticali che rassomigliano sostenere i pesi di un orologio. La piattaforma di questi piloni è destinata a sopportare un gruppo di quattro statue muliebri alte m. 4, alle quali accennano pure le Tavole XII e XIII sebbene le medesime sieno tuttora sotto il velo mistico dello scultore. Altre statue isolate sormontano l'estremità superiore dei costoloni, ove questi si espandono a mensola, e sorreggendo con ambe le braccia delle ghirlande, hanno per sfondo un riquadro a fogliami di lauro dai contorni grafiti e dorati. Tra pila e pila, ossia tra statua e statua, si aprono grandissimi finestroni a superficie sferica, difesi superiormente da tetteucci in aggetto, o pensiline, di vetro o tela gialla come le vetrate stesse, destinate a mandare nell'interno una luce calma e dorata. Nei primi disegni tali pensiline si presentavano foggiate come un seguito di sette unghie coniche disposte a ventaglio: per maggiore facilità di esecuzione si modificarono in modo che si sviluppano ora secondo una superficie rigata. Queste pensiline (che qualche artista si compiacque di immaginare, per riguardo alle sottostanti aperture, facenti il medesimo ufficio delle palpebre all'occhio umano) sull'orlo esterno recano una cornice plastica in cui si affacciano gli ovoli, non ancora sacrificati, pare, sull'ara dell'*arte nova*.

Al disopra veggonsi ancora le sporgenze arrotondate dei costoloni, che vorrebbero esser fra loro congiunti da barre in curva: ma non si può accertare se poi in pratica ciò sia possibile eseguire.

I limiti della tavola non permisero tracciare la sagoma della cupola retrostante, nè della gradinata in corrispondenza dell'ingresso. Questo vediamo difeso opportunamente da una pensilina gialla e rossa, addossata ai piloni ed appoggiata in punti intermedi a colonne binate, adorne di trofei scolpiti. La massa generale dell'edificio è bianca.

Ad altri più di noi competenti lo studio sui caratteri e la genesi della moderna decorazione, quando ad Esposizione

aperta mille e mille esempi sia dato osservarne e sia possibile di poter fare il confronto tra le concezioni di tante Nazioni chiamate a concorso. Tutto ormai lascia prevedere che la Mostra sarà per riuscire sommamente interessante ed aprirà nuove vie alle estrinsecazioni dell'arte: solo ci sia permesso esprimere fin da ora un nostro dubbio. Se ci facciamo ad esaminare il gruppo di edifici che ora già sorgono al Valentino con mente più fredda di quanto non facciano alcuni amici nostri infatuati più di noi nelle ammirazioni per l'arte moderna, possiamo confessare senza esitare, come l'architettura nazionale non possa aspettarsi un periodo di felice evoluzione se vorrà imitare esempi consimili, allontanandosi così bruscamente da tutte quelle tradizioni che per secoli furono nostro retaggio e vanto dell'Italia nostra. Ogni paese ha indole, caratteri e costumi proprii, nè si può ammettere che essi possano essere cambiati all'improvviso...

Abbiamo fiducia che i nostri giovani architetti non vogliano traviarsi per *snobismo* e per la moda del momento; osservino, studino, scelgano il grano dal loglio, si ispirino a quanto è bello veramente, non allo strano, al bizzarro, all'irrazionale e caccino al bando l'esotismo. Arte vera, sentita, sana da loro si attende, così che attraversato questo periodo di incerta e confusa transizione, possano aversi opere serie e durature in cui nitida spicchi l'impronta dei progressi del secolo presente. E così pure essi si persuadano a non lasciarsi abbagliare da disegni ad effetto, che tanto appariscenti sa rendere lo speciale lenocinio di una mano maestra, ma che poi, tradotti in esecuzione — se pure sempre ciò è possibile! — perdono, come certi fiori ad un soffio, ogni loro attrattiva, ogni pregio, ogni ragione di essere.

A. FRIZZI.

QUESTIONI D'INSEGNAMENTO DELLE SCIENZE APPLICATE

SULL'INSEGNAMENTO DELL'ELETTROCHIMICA

Nota del Prof. S. CANNIZZARO

presentata alla R. Accademia dei Lincei il 20 ottobre 1901.

Dovendosi introdurre nelle nostre scuole politecniche l'insegnamento dell'elettrochimica, sorse la questione di quali doti debbano essere forniti e quale indirizzo di studi debbano avere coloro che saranno chiamati ad iniziare questo nuovo insegnamento ed a diffondere le applicazioni dell'energia elettrica nella nostra industria chimica.

Alcuni hanno da noi creduto che i fisici matematici e gli elettrotecnici sieno quelli che naturalmente debbano essere chiamati a tale ufficio. Si è così sollevata una questione, che fu agitata anche alcuni anni fa in Germania, ma che ora è colà completamente risolta, poichè tutti ormai sono concordi nel richiedere che l'elettrochimica sia prima di ogni altra cosa un chimico provetto, conoscitore profondo della chimica generale, inorganica ed organica, e padrone assoluto dell'analisi chimica e dell'arte sperimentale. In questo senso si sono concordemente espressi diversi illustri elettrochimici tedeschi, insegnanti ed industriali, in alcune pubblicazioni a stampa (1), od in lettere, nelle quali rispondevano a domande che io avevo fatto loro rivolgere.

Il fisico o l'elettrotecnico è certamente in grado di svolgere benissimo una parte dell'elettrochimica, specialmente quella che per mezzo della termodinamica entra nel campo della fisica matematica, ma non può in alcun modo, senza una seria e lunga preparazione chimica, trattare dell'applicazione dell'energia elettrica nei processi chimici industriali, dell'opportunità e del modo col quale si dovrà, per esempio, stabilire il loro controllo analitico, dei rapporti chimici ed economici che i procedimenti elettrolitici potranno avere con altri metodi chimici, già esistenti, o nuovi, e che fossero in grado di far loro concorrenza.

(1) F. OETTEL, *Il compito dell'insegnamento elettrochimico nelle scuole politecniche*, «Zeit. f. Elektrochemie», II, 657; v. KNORRE, *Sull'insegnamento elettrochimico nei politecnici*, id., III, 61; R. LORENZ, *Sull'educazione dell'elettrochimico*, Halle, 1901; F. FOERSTER, «Zeitschr. f. Elektrochemie», VI, 453; vedi anche «Zeitschr. f. Elektrochemie», IV, 5, 19.

L'industria elettrochimica è troppo intimamente connessa alla chimica industriale, e solamente un chimico può essere chiamato ad insegnarla; un chimico che sia naturalmente in grado d'intendersi con quelli che gli dovranno fornire l'energia elettrica.

L'Oettel, Direttore di una delle principali fabbriche elettrochimiche tedesche, scrive quanto segue:

« Quello che noi chiediamo dal laboratorio elettrochimico è lo studio di reazioni chimiche, che avvengano sotto l'influenza della corrente elettrica. Lo scopo è quindi puramente chimico, l'elettricità è solamente il mezzo per raggiungere lo scopo. L'elettrochimico adopererà relativamente poche installazioni elettriche, al contrario in maggior grado quelle di cui egli ha bisogno anche per altre ricerche chimiche e che egli trova solamente in un laboratorio chimico completamente montato. Già per ciò il laboratorio elettrochimico appartiene agli istituti chimici, ciò che è anche confortato da un altro argomento. La fisica è una disciplina di una tale vastità, che ad un suo cultore è assolutamente impossibile di padroneggiare anche la chimica in modo tale da poter dirigere proficuamente un insegnamento elettrochimico pratico. Al chimico invece non è troppo difficile di acquistare quelle cognizioni di elettrotecnica sufficienti per poter sperimentare colla corrente elettrica ». E quest'ultimo concetto è anche espresso in una recente lettera del prof. K. Elbs dell'Università di Giessen: « Quelle poche cognizioni che l'elettrochimico deve avere nel campo dell'elettrotecnica, egli le acquista da solo in poche settimane lavorando d'elettrochimica. Io sono completamente dell'avviso che l'elettrochimico debba essere in primo luogo un bravo chimico; una cultura elettrotecnica è secondaria quando egli abbia solide cognizioni fisiche ».

« In certi ambienti elettrochimici e meccanico-tecnici, scrive il professore Lorenz del Politecnico di Zurigo, è talvolta sostenuta la tesi che il compito dell'elettrochimico possa essere a poco a poco disimpegnato dall'elettrotecnico. Questo modo di vedere si è potuto forse formare tenendo conto solamente di quelle industrie che sono più di ogni altra collegate all'elettrotecnica, come, ad esempio, la fabbricazione del carburo di calcio. Non si dimentichi però che in questo caso si tratta di un processo chimico di una speciale semplicità, il cui sviluppo tecnico può considerarsi come finito e che deve perciò essere ritenuto quale una straordinaria eccezione. L'industria elettrochimica verrà creata da chimici elettricisti e può solamente da questi essere tenuta durevolmente alla dovuta altezza ».

E non meno apertamente e categoricamente si esprime il Foerster, professore al Politecnico di Dresda, in una recente lettera:

« È un fatto che l'elettrochimica fu molte volte da principio protetta dall'elettrotecnica, anzi da questa fu chiamata in molti luoghi in vita. Ma questi primordi non hanno avuto fortuna, appunto perché i compiti dell'elettrotecnica non erano elettrotecnici, ma chimici, le precisamente il più delle volte problemi chimici veramente difficili e complicati. Di fatto, tutte le grandi industrie elettrochimiche furono create da chimici, che appresero facilmente le cognizioni elettrotecniche a loro necessarie. Allo sviluppo della raffinazione del rame, da parte di Kiliani, che assieme poi all'Hérault ha organizzato correttamente la preparazione dell'alluminio, ai lavori riguardanti la preparazione degli idrati alcalini e del cloro di Stroof in Griesheim, alla preparazione elettrolitica dei clorati da parte di Gall, ecc., ecc., l'elettrotecnica può soltanto opporre che la preparazione dell'ozono è dovuta in gran parte ad elettrotecnici. In questo caso però la parte chimica, in cui di solito stanno tutte le difficoltà, era estremamente facile. Le nostre grandi fabbriche poi hanno posto i loro reparti elettrochimici esclusivamente sotto la direzione di chimici, il Le Blanc in Höchst. L'Oettel nelle grandi fabbriche dei successori Heyden, Buchner in quelle della firma Boehringer e figli, Quincke nelle fabbriche di Eberfeld, ecc., ecc. Anche nelle nostre scuole superiori le cattedre di elettrochimica sono occupate tutte da chimici; l'unica eccezione è data dal prof. Heim in Hannover, un elettrotecnico che divide però ora completamente le idee da me sostenute.

« All'adunanza dei Naturalisti tedeschi di quest'anno, secondo una nuova suddivisione delle materie, l'elettrochimica doveva essere aggregata all'elettrotecnica. Su mia proposta l'Assemblea generale ha però deciso all'unanimità che l'elettrochimica non deve essere annessa all'elettrotecnica, ma alla chimica, e bisogna notare che la maggioranza dei soci della suddetta Società è formata da industriali.

« Io non saprei veramente come poi un elettrotecnico possa, specialmente in laboratorio, insegnare elettrochimica, poichè solamente colla legge di Ohm e colle misurazioni di intensità e tensione non si fa nulla. L'elettrochimico deve seguire la sua elettrolisi con l'occhio della mente, mentre per far questo manca all'elettrotecnico ogni esperienza. Inoltre, dinanzi ai composti organici, non sa assolutamente che fare.

« Io spero perciò che in Italia, nell'organizzazione delle scuole di elettrochimica, non si commetterà un errore, verso il quale, circa sette od otto anni fa, anche da noi si propendeva, e dal quale ci siamo poi tanto più energicamente e generalmente allontanati,

» quanto più lo sviluppo dell'elettrochimica, specialmente nell'industria, progrediva ».

Però, sebbene io creda formalmente che l'insegnamento dell'elettrochimica in una scuola politecnica si debba affidare solamente a chi possieda una solida coltura chimica, sono il primo ad essere persuaso che l'intervento di un fisico matematico nell'insegnamento di una scuola di ingegneri chimici può essere non solo di somma utilità, ma che sia quasi anche una necessità. « Colui che si vuole dedicare in modo speciale all'elettrochimica, dice il Lorenz nell'opuscolo citato, » non può accontentarsi di frequentare soltanto il corso di elettrochimica, ma le sue cognizioni devono abbracciare tutto il campo della fisico-chimica ».

Oggigiorno molte parti della chimica teoretica possono essere assoggettate ad un elevato trattamento matematico; uno studio della meccanica chimica basato sulla termodinamica, come fanno il Gibbs, il Plank, il Duhem, il van Laar, nei loro libri, può essere un utilissimo complemento alla coltura di elevati ingegneri chimici, ma non può mai da sé solo formare un Corso di elettrochimica.

Infatti noi vediamo, per esempio, che nella sezione di chimica industriale del Politecnico di Zurigo il Corso di elettrochimica è preceduto da lezioni generali di fisico-chimica e da esercitazioni relative, ed è poi completato da lezioni sulla termochimica, sulla dinamica chimica, sulla statica chimica e sulla termodinamica chimica, Corsi che vengono suddivisi, secondo il sistema tedesco, in vari semestri.

Ciò converrebbe fare anche in Italia, nonostante che uno dei fondatori della moderna elettrochimica, Svante Arrhenius, parlando in una recente pubblicazione (1) del valore della trattazione matematica di alcuni problemi elettrochimici, fatta dal Plank e da altri matematici, si sia espresso in questi termini:

« Le deduzioni termodinamiche da essi date non hanno contribuito in un grado degno di nota ad aumentare il nostro positivo sapere; » ma sono da considerarsi come un rifacimento prevalentemente formale, sebbene molto elegante, della trattazione teoretica già esistente » del materiale empirico ».

Erano già stampate le pagine precedenti quando ho ricevuto altri pareri autorevoli, che concordano con quelli già da me sopra esposti. Stimo conveniente pubblicare quelli del prof. Lorenz, insegnante di elettrochimica nel Politecnico di Zurigo, del signor G. Lunge e del signor H. F. Weber, professore il primo di chimica industriale ed il secondo di fisica e di elettrotecnica nel detto Politecnico.

Voglio sperare che il deciso parere di una personalità come il Weber avrà sufficiente autorità su quegli elettrotecnici, che saranno chiamati a giudicare o a dar consigli sulla scelta degli insegnanti di elettrochimica in Italia.

Da una recente lettera del prof. Lorenz stralcio quanto segue:

« Nelle mie lezioni sull'elettrochimica industriale tratto la materia » presso a poco come nel trattato di elettrochimica tecnica dell'Haber. » Accumulatori, carburanti, cloro, acido cloridrico, soda, clorati, alluminio, » sodio, magnesio, rame, zinco, ecc., ecc. Nelle lezioni invernali svolgo » l'elettrochimica teorica su per giù come è esposta nel libro del Le » Blanc.

« Mi compiacco assai che il prof. Cannizzaro voglia intervenire » energicamente in favore dell'elettrochimica. Lo ossequio da parte mia » e gli presenti i miei auguri e voti. E' completamente assurdo ed » inopportuno (*gänzlich verkehrt und unsachgemäß*) d'affidare la » elettrochimica agli elettrotecnici. Anche in Germania si dovette in » principio combattere questa aspra lotta; ora è da molto tempo decisa in favore dei chimici.

« L'elettrochimica è assolutamente una branca della chimica e deve » essere trattata da un chimico, solamente questo può produrre in » quel campo qualche cosa di veramente utile ».

L'illustre prof. G. Lunge, del Laboratorio di chimica tecnica nel Politecnico di Zurigo, mi ha diretto poi la lettera seguente:

« Zurigo, il 19 ottobre 1901.

« Illustrissimo Maestro e Collega,

« Ho ricevuto la sua lettera del 16 e le bozze della sua Nota sull'insegnamento dell'elettrochimica. E' appena necessario di dire che io sono in pieno accordo coi signori Oettel, Förster e Lorenz, in quanto che l'elettrochimica deve essere insegnata da un chimico, ma non da un fisico o da un elettrotecnico. Le operazioni dell'elettrochimica sono in fondo delle reazioni chimiche, che sono prodotte dalla forza fisica dell'elettricità; ma questo è un caso analogo alle mille reazioni prodotte da un'altra forza fisica, il calore, senza che alcuno pensi a delegare l'insegnamento di tali reazioni ad uno specialista di riscaldamento. L'elettricità è solamente uno degli aiuti del chi-

(1) « Zeitschrift für physikalische Chemie », XXXVI, 39, 40.

» mico scientifico ed industriale, come il calore, o le pompe per i gas, » per i liquidi, ecc., ecc.

» Secondo il suo desiderio ho sottomesso questa questione anche al » mio collega signor H. F. Weber, l'eminente professore di fisica e » specialista per l'elettricità. Le accludo la sua risposta, colla quale di- » chiara di essere della stessa mia opinione.

« Accetti i più rispettosi e cordiali saluti dal suo devotissimo

« G. LUNGE ».

Ed ecco, infine, la lettera del prof. H. F. Weber, dell'Istituto di fisica del Politecnico di Zurigo:

« Zurigo, 18 ottobre 1901.

« Onorevole signor Collega,

« Rispondo volentieri al suo invito di esprimere la mia opinione » sulla questione: Se l'elettrochimica debba essere insegnata da un » fisico o da un chimico.

« Il mio modo di vedere è il seguente: Nel vasto campo dell'elet- » trochimica il compito dell'elettricità è così piccolo e di natura così » se- » plice, che la scelta di un fisico come insegnante di elettrochi- » mica deve essere dichiarata assurda (*geradezu sachwidrig*).

« Il signor Cannizzaro invio i più cordiali saluti.

« Colla migliore stima, suo devotissimo

« H. F. WEBER ».

NOTIZIE

Galleria del Sempione. — Progresso dei lavori. — Dal se- » guente prospetto risulta il progresso degli scavi di avanzata dai due » imbocchi della grande Galleria del Sempione, nel terzo trimestre » del 1901:

Lunghezza dell'avanzamento	Lato Nord (Briga)	Lato Sud (Iselle)	Totale
Al 20 giugno 1901 . . .	m. 5195	3977	9172
Nel mese di luglio . . .	» 188	111	299
» agosto . . .	» 171	140	311
» settembre . . .	» 179	169	348
Al 30 settembre 1901 . . .	m. 5733	4397	10130

*

Nel mese di *luglio*, dal lato Nord (dove lo sciopero dei minatori ebbe termine col giorno 2, e durò solo 7 giorni, mercè l'energico contegno delle Autorità svizzere) il progresso giornaliero è stato in media di m. 6,48, di poco superiore a quello del mese precedente (m. 6,21); gli scavi si sono proseguiti nello gneiss schistoso e negli schisti cristallini; le filtrazioni d'acqua attraverso la roccia continuarono colla media di 110 litri al secondo.

Dal lato Sud (dove lo sciopero ebbe termine col giorno 6, ed ebbe quindi la durata di ben 15 giorni), il progresso giornaliero riuscì in media di m. 4,44, e quindi sensibilmente superiore a quello del mese precedente (m. 3,86). Gli scavi attraverso lo gneiss d'Antigorio ed a strati di micascisto nero furono di continuo ostacolati da maggiore quantità d'acqua, che era aumentata fino a 215 litri per secondo, e non accennava a diminuire.

Il numero medio giornaliero degli operai in ambidue i cantieri ha continuato a diminuire tanto per i lavori in galleria che per quelli esterni, alla quale diminuzione non è stato certamente estraneo lo sciopero, contrariamente al risultato che gli operai ed i loro sobillatori intendevano ottenere. Nel mese di luglio gli operai furono in totale 3236; di cui 2119 lavorarono entro la galleria, e 1117 all'esterno. Il cantiere di Briga ne occupò 1730, e quello di Iselle 1506.

*

Nel mese di *agosto*, dal lato Nord, il progresso medio della perforazione, attraverso i soliti schisti cristallini e lo gneiss schistoso, è stato di m. 5,70 per giornata di lavoro effettivo, essendosi sospeso il lavoro nel giorno 15 agosto, per la festa dell'Assunzione.

Dal lato Sud, attraverso al gneiss d'Antigorio ed a strati con crepacci e vene di quarzo e caolino, il progresso medio della perforazione è stato di m. 4,52 per giornata di lavoro effettivo, avendo le acque di filtrazione dalla roccia continuato a manifestarsi con una portata media complessiva di 204 litri al secondo.

Il numero medio di operai impiegati nei lavori nel mese di agosto è stato di 3332, e quindi alquanto maggiore di quello del mese precedente, in cui quel numero si era ridotto a 3236. A Briga esso è stato di 1792 e di 1540 ad Iselle; di questi erano occupati nei lavori esterni 590 a Briga e ad Iselle 548. Il numero massimo di operai

che lavoravano simultaneamente in galleria è stato di 490 a Briga e di 400 ad Iselle.

Pur troppo nel mese di agosto il lavoro ha voluto le sue vittime. Il 24 ad Iselle ebbesi a deplorare la morte di due operai italiani, di cui l'uno è stato ucciso da un masso, che si è staccato dalla sommità della galleria alla progressiva 3420, e l'altro è stato schiacciato da una locomotiva, essendosi addormentato di notte in prossimità del binario sul quale passano i treni che vanno allo scarico delle materie estratte dalla galleria.

*

Nel mese di *settembre* la lunghezza complessiva dei due tratti di cunicolo aperti dai due imbocchi, è venuta a superare i 10 km.

Dal lato Nord, attraverso gli schisti cristallini, l'avanzamento medio giornaliero è stato di m. 5,97. Le acque uscenti dalla galleria risultarono piuttosto in diminuzione, non superando il volume di 109 litri al minuto secondo.

Dal lato Sud, alla progressiva di m. 4325 cessava il gneiss d'Antigorio ed avendosi incontrato calcare saccaroide e micascisti calcari, il progresso giornaliero medio di tutto il mese è salito a m. 5,63, cifra che non era stata mai finora raggiunta da quell'imbocco. Ed anzi, negli ultimi giorni del mese, il banco di calcare permise di ottenere una media giornaliera di m. 7 circa. Ma sfortunatamente questo cambiamento nella natura delle rocce apparve accompagnato da potenti sorgenti d'acqua. E più specialmente il 30 settembre, nel cunicolo d'avanzata della galleria principale sopravvenne una enorme irruzione d'acqua così improvvisa, che, a malapena poterono salvarsi fuggendo ed abbandonando sul posto le perforatrici e tutti gli attrezzi, l'ingegnere di servizio, gli assistenti e gli operai.

La speranza che quell'affluenza d'acqua fosse momentanea andò fallita; ed anzi il 3 ottobre venne invasa anche la galleria sussidiaria, ed il 6 l'acqua usciva nell'enorme volume di 500 litri al secondo. Naturalmente i lavori sono stati sospesi, in attesa che fosse conosciuta la causa di quest'irruzione d'acqua, e si avvisasse ai mezzi più acconci a riprendere i lavori, i quali da questo accidente non potranno a meno di essere notevolmente ritardati.

Vi è stata nel mese di settembre una leggera diminuzione nel numero medio degli operai, il quale da 3332 si è ridotto a 3277, cioè a Briga 1767 e ad Iselle 1510. Nei lavori esterni sono stati occupati in media 565 operai e ad Iselle 517: in tutto 1082. In galleria hanno lavorato in media 1202 operai a Briga e 993 ad Iselle, onde la diminuzione del numero degli operai ha avuto luogo esclusivamente su quelli pei lavori esterni.

*

Dall'ultimo Rapporto trimestrale (n. 12) della Società ferroviaria Jura-Simplon al Consiglio Federale svizzero, si ricavano i seguenti altri dati riferentisi al 3° trimestre del 1901.

A tutto il 30 settembre lo stato dei diversi lavori in galleria dai due imbocchi era il seguente:

	Lato Nord (Briga)	Lato Sud (Iselle)	Totali
Cunicolo d'avanzamento . . .	ml. 5733	4397	10130
» parallelo	» 5607	4388	9995
Galleria in calotta	» 4895	3425	8320
Allargamenti	» 4765	3370	8135
Scavo totale	mc. 233394	170059	403454
Muratura di rivestimento . . .	ml. 4637	3177	7814
Id. id.	mc. 46693	32694	79387

Il numero delle perforatrici Brandt impiegato per ogni attacco è sempre di tre da ogni imbocco, sia per il cunicolo d'avanzata n. I, sia per il cunicolo del tunnel n. II. Ed il numero degli attacchi nel trimestre, durante il quale si ebbero 89 giornate di lavoro a Briga e 86 ad Iselle, è stato il seguente:

	Tunnel I	Tunnel II	Totale
Briga	443	448	891
Iselle	372	388	760

Occorsero a Briga, per 8321 fori da mina fatti a macchina, 24 287 kg. di dinamite; e per n. 76 165 fori a mano dello scavo in calotta e dello strozzo, 17 618 kg. di dinamite.

Ad Iselle si consumarono rispettivamente per 7168 fori da mina fatti a macchina, 20 526 kg. di dinamite, e per 54 309 fori a mano, kg. 6976 di dinamite.

	A Briga	Ad Iselle
Temperatura media dell'aria esterna . . .	cg. 17°	17°
all'avanzata tunnel I: perforazione . . .	» 28°,8	26°,4
» » sgombero	» 31°,3	27°,8
» tunnel II: perforazione	» 27°,3	25°,7
» » sgombero	» 29°,8	27°,5

	A Briga	Ad Iselle
Volume medio d'aria introdotto in galleria nelle 24 ore	mc. 2 295 160	2 659 410
Pressione media dell'aria all'uscita dai ventilatori in mm. d'acqua	80	70
Volume d'acqua introdotto giornalmente nelle gallerie	mc. 1 037	1 080
Sua temperatura iniziale	cg. 12°,5	12°,1
Pressione media dell'acqua alla fronte d'attacco	atm. 80	75
Volume d'acqua uscente dalla galleria al 1°	litri 116	390

*

Natura della roccia e sua temperatura. — Dal lato Nord i micascisti e gneiss schistosi hanno continuato fino al km. 5,335. Si sono quindi attraversati schisti micacei e gneiss grigi, per rientrare dopo il km. 5,725 fra i micascisti simili ai precedenti.

La temperatura della roccia all'avanzata ed in fori di m. 1,50 di profondità è risultata la seguente:

A m. 5200	32°,5 (10 luglio) e	31°,5 (8 agosto)
» 5400	32°,9 (9 agosto) e	31°,6 (6 settembre)
» 5600	34°,1 (16 settembre) e	32°,6 (27 settembre).

La roccia si è mantenuta asciutta, e nessuna traccia di sorgenti ebbe a manifestarsi nella lunghezza attraversata.

Dal lato Sud la galleria ha continuato sino al km. 4,225 ad attraversare il solito gneiss di Antigorio con intercalazioni di micascisti; ma poi si è visto apparire al disotto del gneiss il calcare bianco micaceo a grani cristallini, analogo al calcare di Teggiolo, e che secondo le previsioni geologiche non si attendeva di incontrare se non 1200 metri più innanzi.

La temperatura della roccia all'avanzata, ed in fori di m. 1,50 di profondità, è risultata, dal lato Sud, la seguente:

A m. 4000	26°,5 (23 luglio)	25° (25 settembre)
» 4200	22°,5 (4 settembre)	21°,8 (25 settembre).

Le osservazioni a 3500 metri, le quali avevano dato in maggio e giugno un risultato anormale nell'aumento della temperatura, furono pure continuate durante tutto il terzo trimestre. La temperatura si è mantenuta a 26°,8 fino al 16 luglio, e poi abbassò gradatamente fino a 25°,8 il 25 settembre, probabilmente per effetto della ventilazione.

Un altro fatto straordinario, anche più accentuato, verificatosi nel trimestre, fu quello dell'abbassamento impreveduto della temperatura della roccia a misura che si avanzava. Questo abbassamento, che è stato di 4° su di una lunghezza di 200 m., è senza dubbio in relazione colla circolazione delle acque sotterranee fredde, essendochè enormi vene si sono incontrate in questi tre mesi, la cui temperatura si è abbassata fino a 18°!

Il gneiss fessurato ed il calcare sottoposto hanno dato luogo ad importanti scaturigini, uscenti di preferenza dal gneiss al contatto colle intercalazioni schistose. Dei forti incontri d'acqua, e per una portata di 100 litri al secondo all'avanzamento della galleria, finirono per obbligare ad interrompere i lavori a partire dal 30 settembre.

Si è notato che l'abbassamento graduale della temperatura della roccia va d'accordo colla temperatura delle acque nei successivi incontri, la temperatura dell'acqua restando sempre inferiore di 1 a 2 gradi a quella della roccia ambiente. Trattasi adunque di acqua che viene dall'alto e che si riscalda, raffreddando la roccia. La presenza di così enorme quantità d'acqua nel calcare e nel gneiss che lo precede si spiega da una parte per la permeabilità del calcare solubile nell'acqua pura, sebbene lo si trovi a più di 1200 metri al disotto della depressione di Vallé. D'altra parte la spiegazione di questa forte circolazione di acqua sotterranea fredda è data ancora dal fatto che la depressione di Vallé è una vallata secca, non avente corsi d'acqua superficiali, e dove manca perfino l'acqua da bere. Il fondo di questa depressione e il suo lato sud-est sono formati di calcare di Teggiolo, che assorbe l'acqua atmosferica del fianco di questa montagna, come quella che viene dal lato opposto, e va a passare sotto alle materie frante che riempiono il fondo della depressione.

Gli incontri d'acqua nel tunnel non provengono ad ogni modo, come da qualcuno si credeva, dal lago d'Avino, che si trova rinchiuso in un bacino interamente roccioso ed impermeabile, costituito da gneiss schistosi e micascisti leggermente inclinati a nord-ovest.

Dei lavori in corso per riattivare la perforazione si parlerà nel Rapporto del 4° trimestre.

(Rapport trimestriel, n. 12).

La sentenza del Tribunale correzionale della Senna per la caduta della passerella del Globo celeste. — E' ancora desto il ricordo del grave accidente avvenuto a Parigi il 29 aprile dello scorso anno, per la caduta della passerella allacciante l'Esposizione con l'edificio privato del Globo celeste. Lo sprofondamento della costruzione, mentre ne toglievano l'armatura, cagionò la morte ad otto persone che passavano per la sottoposta « Avenue de Suffren ».

Crediamo interessante riportare dal *Génie Civil* alcune delle conclusioni del Tribunale correzionale della Senna riguardanti la responsabilità degli ingegneri incaricati dei lavori.

I periti Debie e Tricon, nominati dal Tribunale, attribuirono l'accidente a due cause principali: 1° Alle dimensioni dei pilastri di sostegno troppo piccole, avendo essi m. 0,30 di lato, tranne quattro che misuravano m. 0,35, 0,38 e 0,40; 2° Alla maniera di sospensione della travata sull'Avenue di Suffren, mancante di qualunque opera atta a sostenere gli sforzi obliqui che erano prodotti dalla tensione del cavo, non essendo le due parti della passerella in prolungamento l'una dell'altra.

In seguito a queste constatazioni che implicavano degli errori di progetto e di direzione, il tribunale ricercò a quale degli ingegneri direttori ed in quale misura incombeva la responsabilità di vizi di costruzione.

In quanto concerne l'ing. Galeron, impresario generale della Società del Globo celeste, il tribunale ritenne che egli, essendo un architetto sperimentato, non avrebbe dovuto prestare il suo concorso ad un lavoro tanto imperfettamente concepito, la cui difettosità non doveva sfuggirgli; che egli eseguì la costruzione senza un vero progetto definitivo, mentre, se questo fosse esistito, avrebbe in parte coperto la sua responsabilità; infine che non aveva avvertito la Prefettura di polizia, nè gli Uffici municipali del giorno e dell'ora in cui si sarebbero tolte le armature della passerella.

Per il signor Tedesco, ingegnere di fiducia della Società del Globo celeste, il Tribunale ritenne che fu lui a consigliare il Galeron di rivolgersi alla Società del cemento armato per i calcoli necessari alla costruzione in cemento della passerella; che, quantunque le dimensioni delle varie membrature fossero state calcolate dalla casa Matrai, non dovevano sfuggirgli i difetti tecnici della costruzione, specialmente per la sua grande perizia e per la sua qualità di redattore capo del giornale *Le Ciment*.

In quanto concerne il sig. Matrai, il Tribunale ritenne, che essendo egli direttore tecnico della Società anonima di costruzioni in cemento armato, era responsabile dei calcoli fatti per la passerella e quindi delle dimensioni assegnate alle varie membrature; che quantunque i pilastri nel progetto di massima presentato avessero la sezione di m. 0,40 × 0,40 (dimensioni ritenute dai periti sufficienti alla stabilità) essi vennero in seguito ridotti alla sezione di metri 0,30 × 0,30 e ciò quasi per certo in seguito ad accordi fra il Matrai ed il Tedesco, quantunque ambedue asseriscano di non aver ordinato tale modificazione; che infine il Matrai si sarebbe dovuto accorgere di queste minori dimensioni nelle sue visite continuate al cantiere.

Per tali motivi, il Tribunale correzionale della Senna, riconosciuta la più colpevole negligenza nei tre ingegneri responsabili, in base agli art. 319 e 320 del Codice penale, ha condannato ciascuno di essi a due mesi di carcere e a L. 600 di ammenda, col beneficio della legge Béranger.

(Bolettino della Società degli Ingegneri in Roma).

BIBLIOGRAFIA

I.

La Mécanique à l'Exposition de 1900, pubblicata da un Comitato di redazione sotto la presidenza dell'Ispettore generale HARON DE LA GOUILLIÈRE, in tre volumi di circa 600 pagine ciascuno, nel formato 32×22, con numerose figure. — Sono pubblicate le dispense 7° ed 8°. — V° Ch. Dunod, editore, Parigi, 1901. — Prezzo della pubblicazione completa, di circa 20 dispense, L. 60.

Riprendiamo il resoconto dell'opera annunciata al punto dove eravamo rimasti coll'ultima bibliografia, e cioè alla *dispensa 7ª*, la quale costituisce l'undecimo fascicolo del programma e tratta della meccanica delle ferriere. È scritta dall'ing. Gérard Laverne ed ha 56 pagine illustrate da 43 figure. Le ferriere non erano largamente rappresentate alla grande Esposizione Universale del 1900, forse per la difficoltà di esporre un materiale, la cui importanza non può ben giudicarsi se non all'opera; e forse anche perchè si è ritenuto sufficiente, che i prodotti di cui vi era larga mostra valessero a dare un'idea dei progressi compiuti. Per questa ragione, se l'A. si fosse accontentato di passare in rassegna i soli apparecchi che si trovavano all'Esposizione, non potremmo farci un concetto adeguato dello stato odierno di questa branca della meccanica applicata. Ond'è da lodarsi

ch'egli invece, procedendo in modo diverso, ci faccia fare un giro per le varie ferriere e ci dia così una descrizione di quanto la meccanica ha fatto per esse in questi ultimi anni.

La Memoria è divisa in undici capitoli, nel primo dei quali l'A. tratta degli alti-forni; è noto che il progresso compiuto da questi per effetto della sostituzione del carbon fossile al legno, quale combustibile, fu enorme e venne rivelato alla Esposizione Universale del 1867; la produzione media giornaliera di un alto forno aveva fatto un passo gigantesco arrivando a 30 e 35 tonnellate per le ghise fuse, e a 40 e 45 tonn. per quelle d'affinamento. Oggidì queste cifre sono diventate minuscole, poichè la produzione di 400 tonnellate per 24 ore è comune, e alcuni alti forni in America arrivano fino a 600 tonnellate. Questo nuovo progresso ha dovuto necessariamente fare accrescere le dimensioni degli alti forni, e dar luogo ad uno sviluppo parallelo dei servizi meccanici, che ne assicurano il funzionamento. Abbiamo voluto esporre questa circostanza per far meglio apprezzare l'importanza degli apparecchi e delle macchine che formano argomento della Memoria in esame.

L'A. comincia dal passare in rivista le macchine soffianti, le quali sono ben lontane dalle macchine primitive a bilanciere e descrive i tipi più moderni e più in uso: verticale e orizzontale; indicandone i vantaggi e gli inconvenienti. Essi sono tutti a vapore; però in questi ultimi anni si è cercato di utilizzare per motori i gas che sfuggono dagli stessi alti forni, e così questi ultimi diventano generatori di energia. L'A. descrive un bellissimo motore a quattro tempi, di 700 cavalli, della Società Cockerill di Seraing, concepito in questo senso e che era appunto esposto alla Mostra Universale del 1900.

I tre capitoli successivi sono dedicati alla produzione delle varie specie di acciaio Bessemer, Thomas, e Martin, ed alla compressione dell'acciaio liquido tanto allo strettio, quanto al laminatoio.

Segue una descrizione dei forni dal punto di vista delle disposizioni meccaniche destinate a facilitare il loro funzionamento; indi un cenno degli apparecchi (grue e ponti scorrevoli) per sollevare grossi pesi, barre di ferro e di ghisa e simili, poi si entra in piena ferriera, e qui troviamo i martelli a vapore, i magli; i torchi idraulici, i laminatoi, le cesoie a vapore, le seghe e altri apparecchi minori accessori.

È una rivista rapida, ma sufficiente per dare un'idea dello stato attuale delle applicazioni meccaniche in servizio delle ferriere.

*

L'ottava dispensa, quattordicesimo fascicolo del programma, è la più voluminosa fra tutte quelle finora pubblicate, 224 pagine con 363 figure; tratta un argomento di alta importanza anche per l'Italia, ossia del materiale agricolo, ed è redatta dal sig. Max Ringelmann, la cui alta competenza in questa branca della meccanica non può mettersi in dubbio. Già da un primo sguardo superficiale all'insieme dell'opera si scorge, che la nostra guida attraverso i numerosi oggetti che si trovavano all'Esposizione, è conscia dell'incarico assunto, sicura di sé, e padrona del campo che deve percorrere. Non ci dà una serie di descrizioni, che alla lunga finiscono per stancare, e che assorbendo la nostra attenzione nell'esame di un'infinità di oggetti singoli, ci fa perdere di vista l'insieme; no, egli ha coordinato tutto il materiale secondo le diverse operazioni agricole a cui è destinato, e in ogni gruppo di macchine ha scelto alcuni tipi, che permettono di stabilire e ben comprendere i caratteri del gruppo. E con giusto criterio ha lasciato in disparte quelle macchine, che ormai sono di uso comune o vi ha dedicato solo alcuni cenni, riportando invece tutto il suo studio su quei modelli che offrono maggior interesse per l'agricoltura in Francia e nelle sue colonie. Le macchine a vapore, i motori termici, le trombe, e tutto ciò insomma che viene trattato in altri fascicoli della stessa opera è stato dal nostro A. semplicemente esaminato in modo molto sommario e solo dal punto di vista speciale che interessa l'agricoltura.

Da questo sguardo generale che abbiamo dato al libro del signor Ringelmann prima di esaminarne le singole parti, ci si presentano allo spirito le conclusioni seguenti:

Il numero maggiore di espositori spetta alla Francia, che ne aveva 207, e si comprende poichè l'Esposizione era Universale sì, ma specialmente francese. Dopo la Francia viene l'Inghilterra con 30 espositori, l'Italia al posto nove con 9 espositori. Il numero di grandi premi accordati per 100 espositori è stato di 80 per gli Stati Uniti, di 64 per la Germania, ecc.; la Francia occupa il sesto posto con 33 premi, l'Italia non vi figura affatto. L'inferiorità della Francia rispetto alle altre nazioni dipende in parte dall'aver ammesso alla Esposizione tutto ciò che era stato spedito, mentre invece le altre nazioni hanno probabilmente fatto una rigorosa cernita, scartando il materiale scadente. Tuttavia, sebbene in Francia vi sia un certo numero di costruttori di macchine agricole, il mercato è occupato e lo sarà forse ancora per molto tempo, da macchine estere, specialmente di origine inglese, americana e tedesca; questo è il caso che si verifica anche da noi in Italia.

Finalmente utile conclusione di tutta la Mostra, si è che bisogna in avvenire preoccuparci del materiale destinato alle piccole e medie

aziende, che possono utilizzare con vantaggio certe macchine. Perchè l'uso di una macchina sia conveniente bisogna aver una determinata estensione di terreno da coltivare, o una certa quantità di materie da lavorare; molte macchine di prezzo elevato non sarebbero applicabili che alle aziende grandiose, a meno che non si riuniscano parecchi fittavoli o proprietari vicini e costituiscano delle associazioni cooperative che presso alcune nazioni hanno avuto risultati così efficaci.

L'A. ha diviso il suo libro in 13 capitoli; i primi cinque sono dedicati esclusivamente ai lavori di coltura; gli altri invece trattano delle macchine da raccolta e di quelle per l'utilizzazione dei prodotti.

Precede un cenno generale sui motori impiegati in agricoltura, animati, idraulici, molini a vento, macchine a vapore e motori a petrolio. I motori animati, (l'uomo e gli animali) hanno ancora la prevalenza su tutti gli altri, e fra essi i buoi e le vacche tengono il primo posto. Anche i molini a vento figuravano in gran numero all'Esposizione, e vi erano dei modelli molto pratici, che l'A. descrive nei loro particolari.

Nel capitolo successivo abbiamo le macchine destinate ai lavori di coltivazione: aratri, coltivatori, estirpatori, polverizzatori, erpici e rulli. Poi le macchine per la seminagione e i lavori di mantenimento: distributori di concimi liquidi, e in polvere; seminatrici, e cannoni per la grandine, ecc.

Il quarto capitolo tratta delle macchine destinate ai lavori di raccolta: falciatrici, rastrelli, mietitrici, elevatori di paglia, macchine per raccogliere le patate, le bietole e simili; delle falciatrici e delle mietitrici l'A. fa una rivista retrospettiva prima di arrivare all'esame di quelle che si trovavano esposte alla Mostra Universale del 1900, per cui ne passa in rassegna un numero grandissimo e ne illustra ben 25 delle prime e 77 delle seconde, e con bellissime e chiarissime figure; cosicchè di queste due macchine tanto importanti per l'agricoltura, si ha nel libro in esame una storia completa.

Il quinto capitolo tratta delle macchine che preparano i prodotti per essere messi in vendita o per il loro consumo: battitrici, trebbiatrici, sgranatoi, torchi, trincia-foraggi, taglia-radici, ed altre ancora. Con ciò si chiude la prima categoria di macchine. Nei capitoli successivi vengono dapprima le macchine e gli apparecchi per trasporto dei prodotti; dei quali l'A. non fa che un breve cenno; poi le bilancie a bilico, e una carriola speciale il cui fondo o tavolato è un vero piatto di bilancia; indi le trombe e gli elevatori di liquidi impiegati nelle operazioni agricole e nella enologia.

Nel capitolo nono sono descritte le macchine e gli apparecchi usati nelle latterie, fra i quali importanti quelli destinati alla sterilizzazione; nel decimo quelli per l'industria dell'olio, strettio e frantoio; nell'undecimo tutte le macchine e gli apparecchi riguardanti l'enotecnica e la fabbricazione del sidro. Bellissima l'esposizione collettiva di E. Simoneton, il quale associandosi con 12 costruttori diversi, ha fatto una mostra di un impianto comprendente tutte le macchine e gli apparecchi necessari alla fabbricazione dei vini rossi e dei vini bianchi.

Il penultimo capitolo tratta delle macchine per la preparazione dei prodotti tessili; però qui non troviamo nulla che si riferisca alla canapa e al lino, che pure da noi rappresentano dei prodotti di una certa importanza, all'Esposizione non vi erano macchine relative; invece vi figuravano le macchine per la lavorazione della cosiddetta *Ramie* (*Boehmeria nivea*) pianta oriunda di Java, che fornisce delle fibre analoghe al cotone.

L'ultimo capitolo è dedicato allo studio dei metodi e procedimenti per sperimentare le macchine agricole; ed è dei più interessanti. Affinchè gli esperimenti forniscano dei risultati pratici, devono tener conto della quantità e qualità del lavoro pratico eseguito nelle diverse condizioni di funzionamento della macchina; della quantità di energia o di lavoro meccanico necessario al funzionamento; e finalmente della durata probabile della macchina, in base al modo come essa è costruita: natura dei materiali impiegati, connessione dei diversi organi fra loro, modo come agiscono, ecc. Da ciò rilevasi quanto delicati e complessi siano gli esperimenti, i quali richiedono perciò delle persone molto pratiche e con delle cognizioni particolari abbastanza vaste. Il Governo francese ha fondato nel 1889 una Stazione apposita per sperimentare le macchine, e l'A. ne dà una descrizione completa illustrandola con 10 figure. E l'unica che esista in Francia ed anche all'estero se ben ci apponiamo; gli esperimenti che vi si eseguono mirano specialmente a stabilire:

- il rendimento meccanico della macchina;
- la quantità e qualità del lavoro da essa prodotto;
- il costo del suo funzionamento;
- la più o meno perfetta costruzione della macchina;
- il consumo approssimativo per l'uso che se ne fa.

Oltre a ciò, nella Stazione suddetta, si fanno continuamente delle ricerche d'ordine scientifico sulle varie macchine.

Teramo.

GAETANO CRUGNOLA.

II.

L'Electricité à l'Exposition de 1900, pubblicata col concorso e sotto la direzione tecnica di E. HOSPITALIER e J. A. MONTPELLIER in collaborazione con un'elezione d'ingegneri e industriali elettricisti. — Opera in due volumi di circa 600 pag. ciascuno, nel formato di 32×22, con numerose figure e tavole fuori testo. — Dispense 5^a, 7^a e 8^a. — V.ve Ch. Dunod, Editore. — Parigi, 1901. — Prezzo dell'intera pubblicazione, di circa 15 dispense, L. 50.

Quest'opera fu da noi già annunciata, e nel n. 10 dell'*Ingegneria Civile* abbiamo dato un resoconto delle prime dispense. Ora proseguiamo nella nostra rassegna, accennando brevemente al contenuto delle dispense successive 5^a, 7^a e 8^a, le ultime pubblicate.

La quinta tratta degli strumenti e misure elettriche, ed è scritta dai sigg. J. A. Montpellier e M. Aliamet; ha 160 pagine ed è corredata di 247 figure. In un primo capitolo gli A. descrivono i numerosi galvanometri che si trovavano all'Esposizione, classificandoli nelle quattro categorie seguenti:

Galvanometri a magnete mobile e rocchetto fisso	
» » » fisso e » mobile	
» termici e galvanometri elettro-capillari;	

di queste due ultime categorie non ci danno che un tipo unico a specchio nella prima, di Hartmann e Braun, e di Lippmann nella seconda; mentre i galvanometri delle prime due categorie sono numerosi, e di alcuni di essi si hanno diversi modelli.

Il galvanometro Lippmann viene a torto presentato come un elettrometro, esso è un vero galvanometro basato sulle variazioni che prova la costante capillare del mercurio, in presenza dell'acqua acidulata solforica, quando il potenziale dei due liquidi è diverso.

Gli strumenti della seconda categoria sono molto in uso da qualche anno.

Nel secondo capitolo sono descritti gli elettrodinamometri di torsione e a bilancia, che figuravano all'Esposizione; quelli della prima categoria sono tutti più o meno analoghi, permettono di misurare l'intensità delle correnti continue e delle correnti alternate di qualsiasi frequenza fino a 50 e fino a 200 amperes. Tuttavia uno fra essi, quello di Hartmann e Braun, differisce sensibilmente nella costruzione. Della seconda categoria offrono grande interesse quelli di lord Kelvin.

Seguono gli elettrometri nel terzo capitolo e gli amperometri e voltometri nel quarto, e più precisamente: un elettrometro assoluto e non a graduazione empirica.

Gli amperometri e voltometri descritti sono assai numerosi, e vengono classificati come segue: strumenti elettrodinamici, destinati specialmente alle correnti alternate; strumenti elettromagnetici, strumenti a induzione, pure destinati alla misura delle correnti alternate, ma basati sul principio delle reazioni prodotte da un flusso variabile agente fra i vari pezzi metallici fissi e mobili convenientemente disposti; strumenti termici, e fra questi l'amperometro e voltometro dell'Olivetti d'Ivrea, col quale si diminuisce il consumo di energia, mediante una disposizione con cui si ottiene la diminuzione della resistenza della derivazione, e che si distingue per un procedimento particolare di ampliamento della dilatazione del filo percorso dalla corrente. Da ultimo gli A. descrivono i voltometri elettrostatici, fra i quali è notevole quello di Riccardo Arnò basato sul ritardo che si verifica nell'elettrizzazione dovuta alla polarizzazione dei dielettrici esposti all'influenza di un campo elettrico variabile.

Il quinto capitolo è dedicato alle resistenze e agli strumenti per la loro misura: cassette, ponti e ohmmetri; il sesto ai potenziometri, coi quali si misurano colla massima esattezza le tensioni e le intensità delle correnti continue; e il settimo ai wattometri elettrostatici, elettrodinamici e d'induzione.

Segue un capitolo nel quale vengono descritti certi strumenti speciali i quali servono pure alla misura delle correnti alternate; si denominano: misuratori di fasi, di frequenza, di oscillazione, e reografi, secondo l'uso più speciale a cui sono destinati. Fra i primi il professore Riccardo Arnò ha esposto un fasometro delle tangenti assai interessante, il quale però richiede che le correnti di cui si vuole misurare la differenza di fase rimangano costanti per tutta la durata dell'esperimento. Lo stesso prof. Arnò però ha esposto un secondo strumento senza l'inconveniente segnalato.

Nel capitolo nono gli A. descrivono i permeametri e gli isteresimetri, i quali sono strumenti per le misure magnetiche: i primi permettono di paragonare rapidamente la permeabilità di un provino qualunque ad un provino tipo, studiato in precedenza una volta per sempre col metodo balistico; cogli altri analogamente si paragonano le perdite per isteresi di due provini. l'uno dei quali noto e servente come tipo.

Nell'ultimo capitolo gli A. descrivono quegli strumenti che non hanno trovato posto nelle categorie sopra enunciate; nonchè alcuni apparecchi accessori per impianti di misure elettriche; fra essi due modelli di scale trasparenti con lampada a incandescenza del sig. Olivetti di Ivrea.

*

La settima dispensa nell'ordine di pubblicazione, costituisce la seconda sezione del 9° fascicolo, il quale è dedicato ai telefoni e telegrafi; la prima sezione relativa ai telefoni è stata pubblicata nella quarta dispensa, e ne abbiamo già dato il resoconto nel fascicolo 10 dell'*Ingegneria*; la presente tratta appunto dei telegrafi. Sono 246 pagine nel solito formato con 143 figure ed è dovuta alla penna dell'ispettore delle poste e telegrafi sig. Montillot. È divisa in otto capitoli nei quali vengono singolarmente descritti gli apparecchi a segnali svenanti, gli apparecchi registratori, stampatori, a composizione preliminare, multipli a segnali svenanti, multipli scriventi o stampanti, apparecchi per telegrafi sottomarini e apparecchi accessori.

Fra i primi sono gli apparecchi Wheatstone a ago esposti dalla nostra regia Amministrazione e da quella dell'Inghilterra, i quali hanno richiamata l'attenzione degli elettricisti.

Fra gli apparecchi registratori vi erano molti Morse, che sono universalmente adoperati e più o meno perfezionati; all'Esposizione figuravano anche dei modelli più antichi, interessanti per la storia. Vi erano inoltre dei Morse nei quali i segnali non vengono registrati, ma solamente percepiti dall'udito; in America, in Inghilterra e nel Belgio sono di uso esteso, in Francia hanno appena incominciato a mettere piede.

Interessanti sono gli apparecchi Hughes dei quali l'A. ci dà una descrizione a cominciare dal primitivo e passando per vari miglioramenti successivamente introdotti, di cui le principali nazioni hanno esposto dei modelli di ultima costruzione.

Il teloscrittore di Hoffmann è un apparecchio telegrafico scrivente collegato col telefono, in modo che se l'abbonato non è presente quando viene chiamato, l'apparecchio scrive il telegramma ch'egli poi trova al suo ritorno.

Gli apparecchi multipli sono dei più interessanti, poichè permettono delle combinazioni e facilitazioni sorprendenti. Così col telegrafo di Mercadier si possono avere sopra un circuito a due fili, 24 trasmissioni simultanee in una direzione o nell'altra; gli apparecchi di trasmissione e ricevitori restano perfettamente indipendenti, ogni impiegato lavora così per proprio conto, senza preoccuparsi dei vicini. Il sistema è basato sulla legge generale della coesistenza dei piccoli movimenti che si sovrappongono senza confondersi. Non è poi necessario di utilizzare le 24 trasmissioni simultanee fra due stazioni estreme; si può limitare una parte di esse a delle stazioni intermedie.

Non possiamo seguire l'A. nella descrizione dei vari apparecchi, solo ci teniamo a dire che l'esposizione è chiara e particolareggiata, e che le figure sono numerose e di grande sussidio, per cui la lettura è non solo di grande interesse, ma di molta utilità, e se per la chiarezza è alla portata di tutti gli ingegneri, i particolari e le numerose indicazioni la rendono importante per gli specialisti.

*

L'ottava dispensa è del sig. E. Hospitalier, e tratta in 67 pagine illustrate da 111 figure la canalizzazione o conduttura della corrente elettrica e gli apparecchi relativi.

Comincia dai corpi conduttori, poi passa a quelli isolanti; indi descrive i vari isolatori; le linee per le condutture aeree; i cavi industriali e finalmente i numerosi apparecchi accessori che occorrono negli impianti di condutture elettriche.

Gli apparecchi in genere degli impianti elettrici vengono divisi ed esaminati in quattro gruppi:

Apparecchi di manovra, vi si comprendono gli interruttori, i commutatori, gli invertitori, ecc.

Apparecchi di controllo o indicatori, destinati a indicare quando si deve regolare l'azione delle dinamo, gli elementi della circolazione elettrica, ecc., e a verificare l'operazione dopo compiuta.

Apparecchi per regolare, quali reostati, riduttori, ecc.

Apparecchi di sicurezza, interruttori, rompi-circuito, parafulmini, ecc.

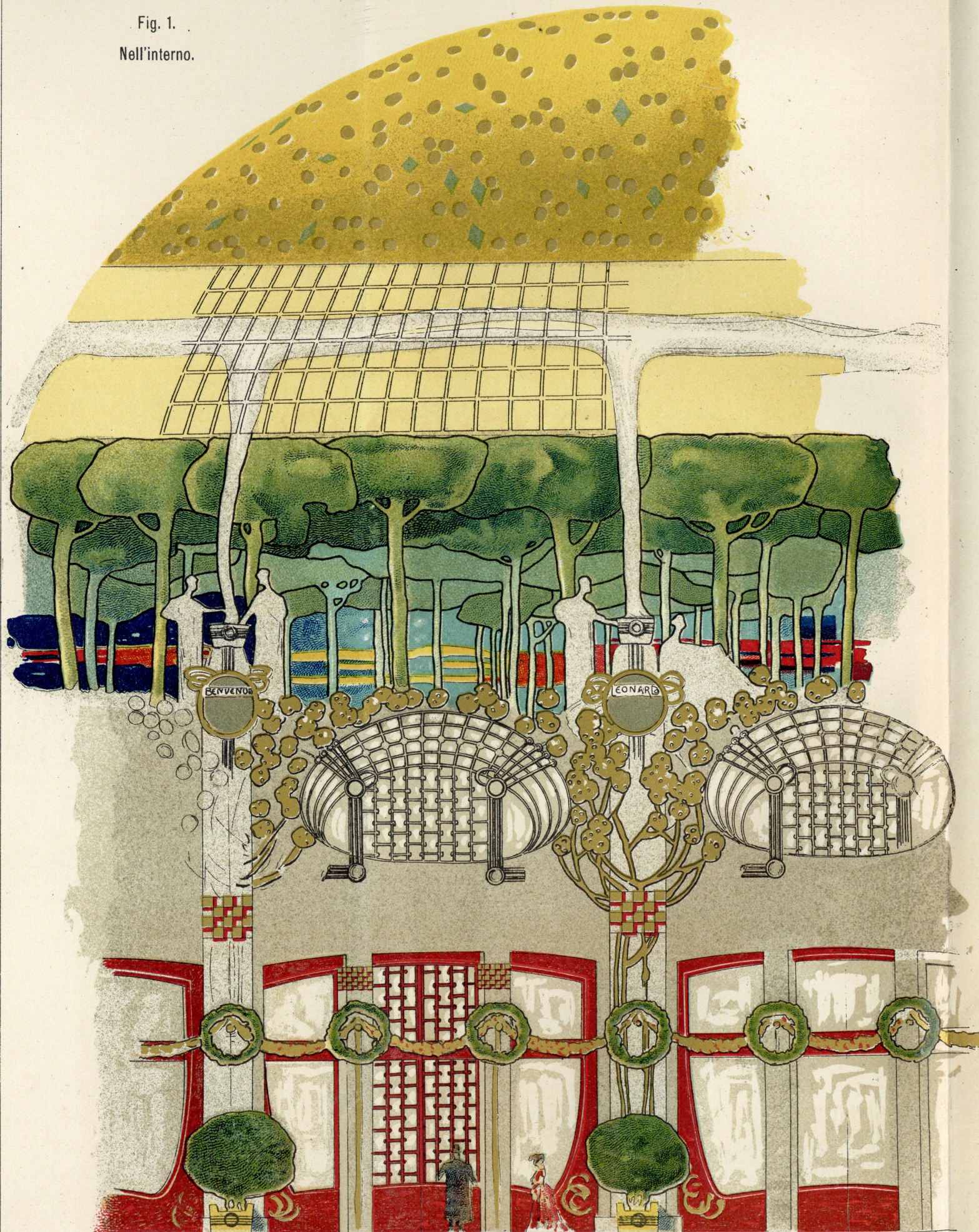
L'A. entra nei più minuti particolari, rilevando tutto ciò che nei singoli apparecchi è caratteristico, o costituisce un'innovazione, in modo che dalla lettura del suo libro si ha un'idea chiara dei progressi compiuti negli ultimi anni in questo ramo dell'elettricità che, per la sua applicazione pratica, è dei più importanti.

Con questa dispensa l'opera è arrivata alla metà circa della sua mole; mancano altri sette fascicoli che occuperanno otto o più dispense; ci riserbiamo di farne conoscere sommariamente il contenuto ai lettori dell'*Ingegneria*, come abbiamo fatto per le precedenti.

Teramo.

G. C.

Fig. 1.
Nell'interno.



Scala di 1 : 100.

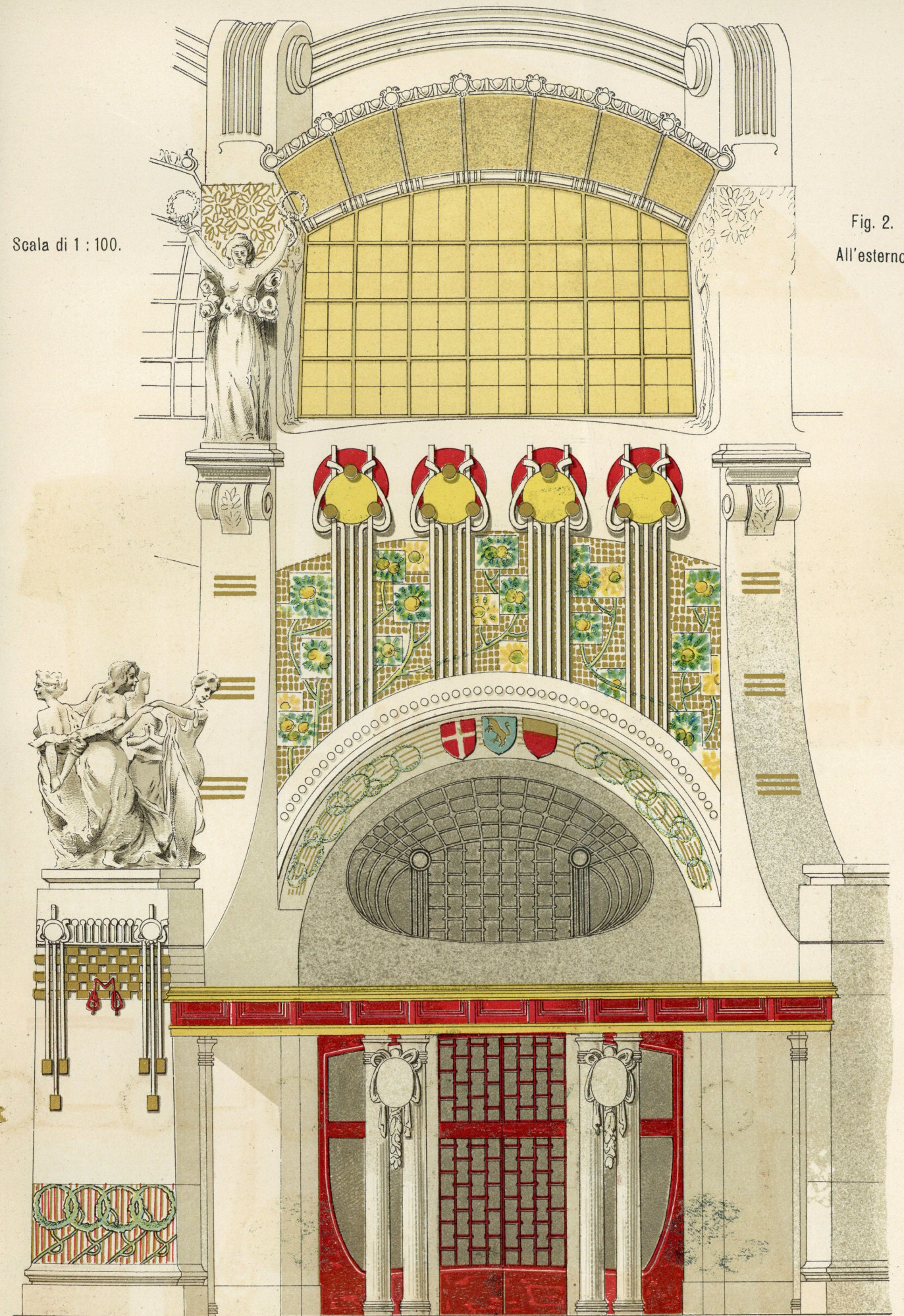


Fig. 2.
All'esterno.

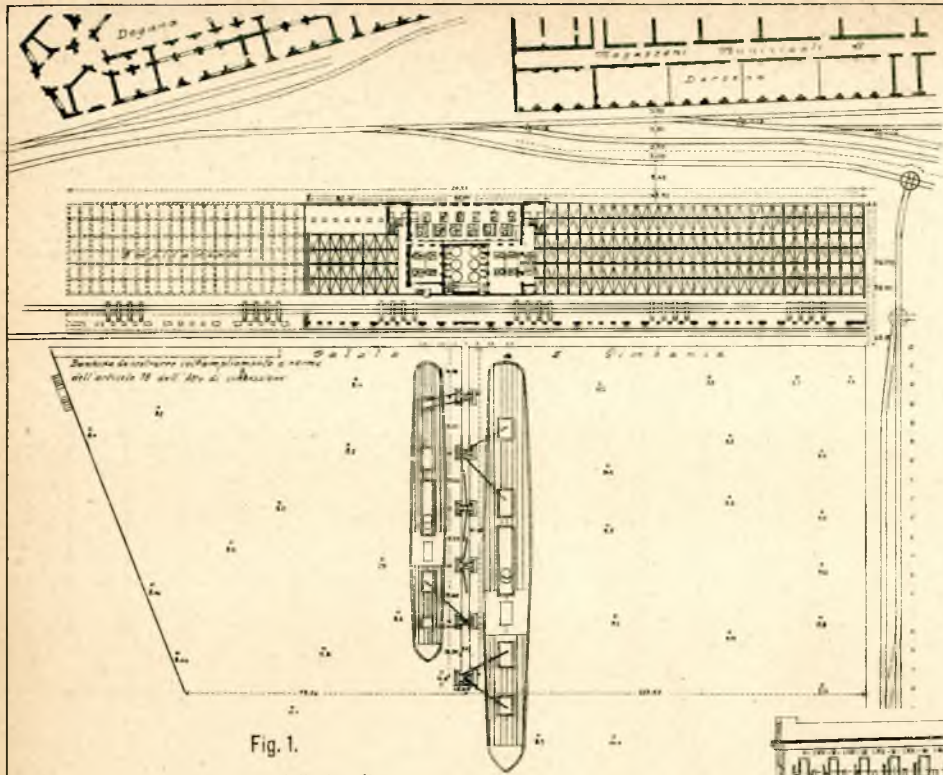


Fig. 1.
Planimetria della località.
Scala di 1 a 2000.

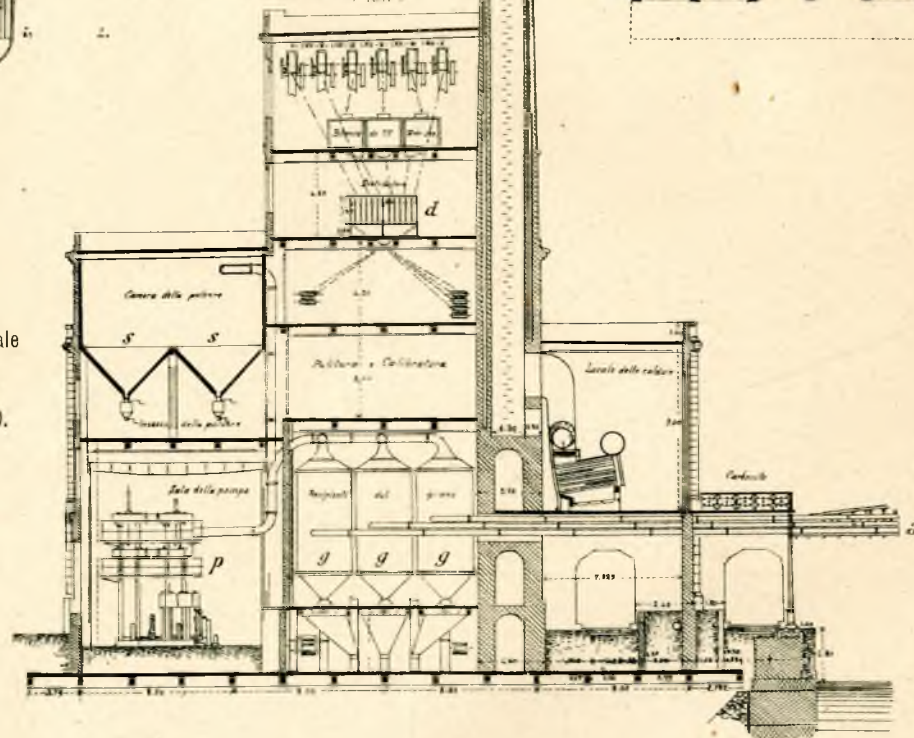


Fig. 6.
Sezione trasversale
sull'asse E F.
Scala di 1 a 400.

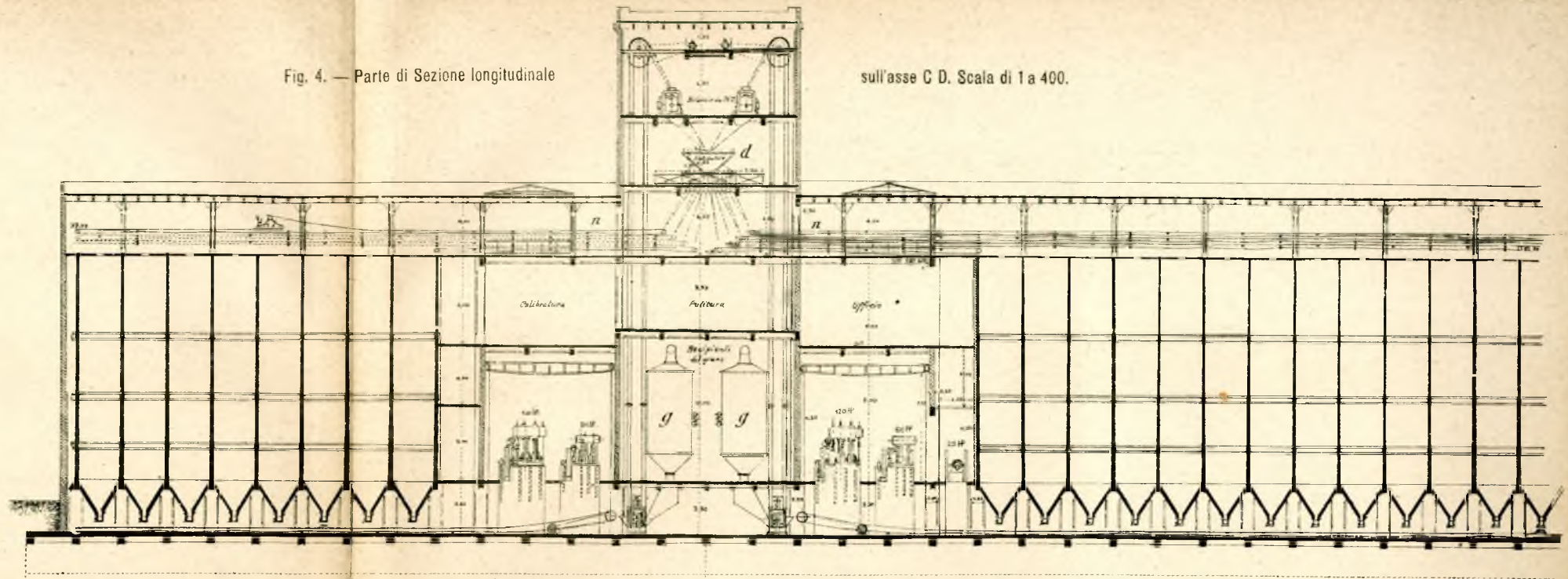


Fig. 4. — Parte di Sezione longitudinale

sull'asse C D. Scala di 1 a 400.

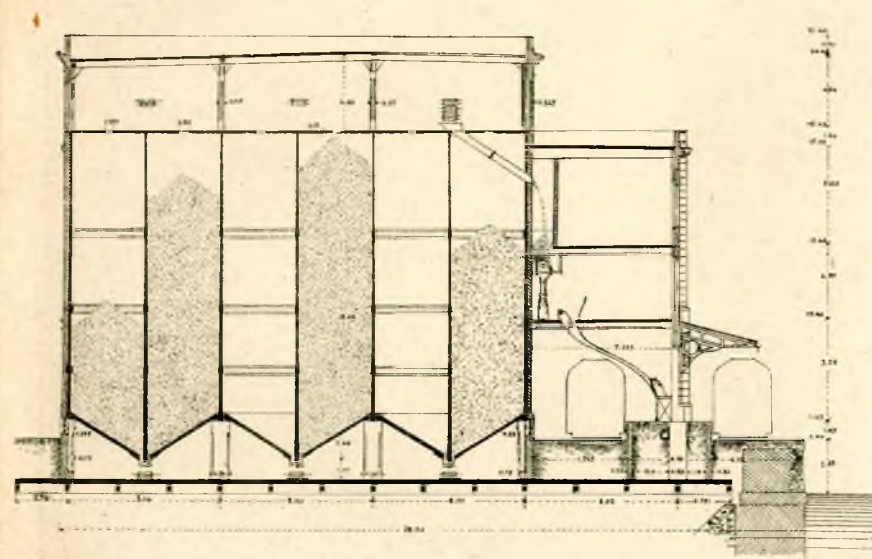


Fig. 5. — Sezione trasversale secondo A D. Scala di 1 a 400.

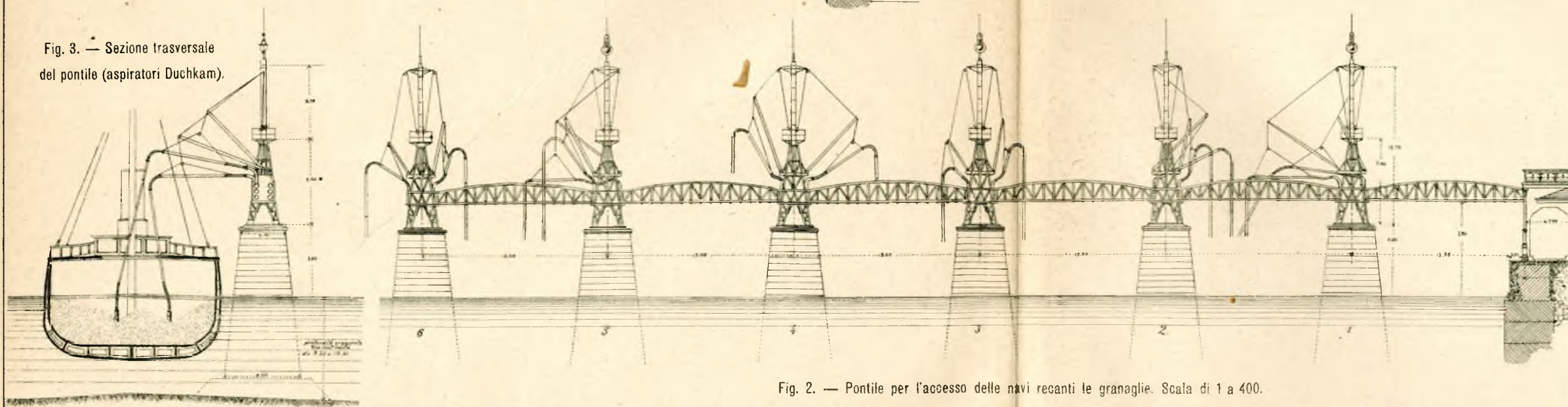


Fig. 2. — Pontile per l'accesso delle navi recanti le granaglie. Scala di 1 a 400.

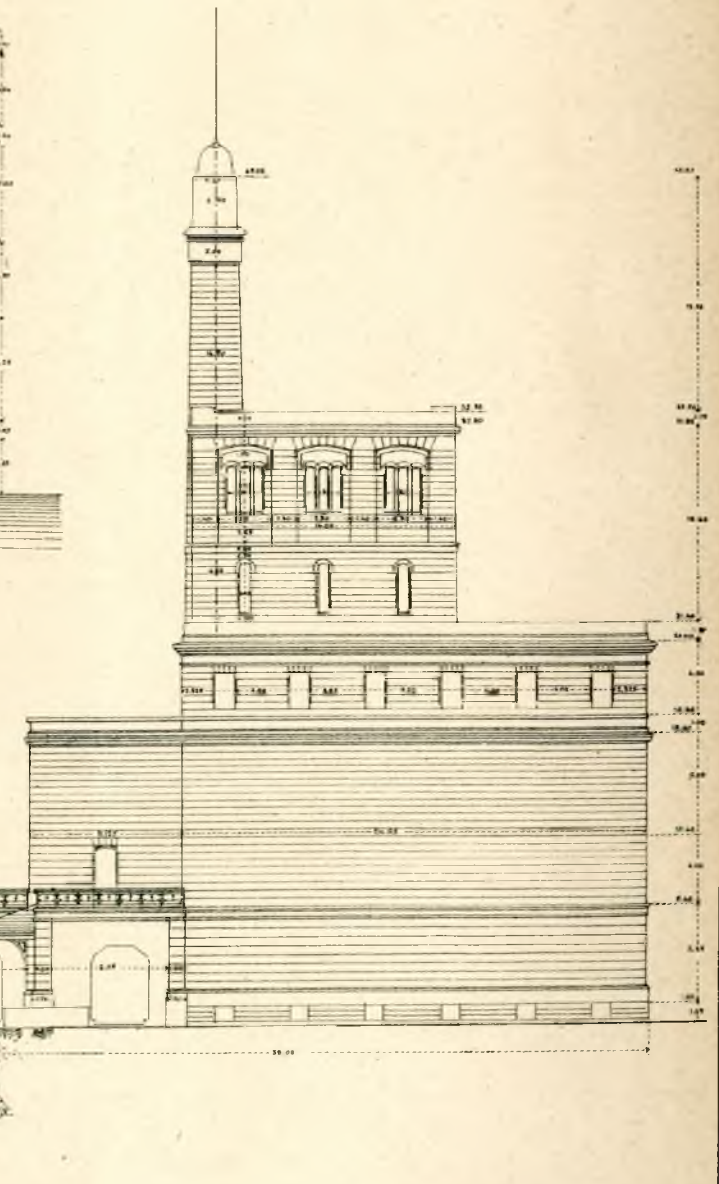


Fig. 3. — Sezione trasversale
del pontile (aspiratori Duchkam).