TORINO — ROUX e VIARENGO, Editori — TORINO

GALILEO FERRARIS

ELETTROTECNICA

1 volume di oltre 450 pagine con molte incisioni.

È forse questa la più importante opera scientifica che siasi pubblicata in questi ultimi anni, e per gli studiosi di elettrotecnica e di applicazioni elettriche riveste il carattere di un avvenimento importantissimo. In queste incisioni infatti essi troveranno raccolto il tesoro di cognizioni e di studi fatti dall'alta mente del celebre scienziato, e da esse acquisteranno le più ampie nozioni di elettrotecnica e le cognizioni necessarie per comprendere tutte le opere riguardanti applicazioni elettriche che loro possa occorrere di consultare.

(Dalla rivista *L'Elettricità*).

Prezzo: Lire 15.

Il secondo volume dell'opera è in preparazione

Ing. G. MARTORELLI

Le macchine a vapore marine

1 volume di circa 300 pagine illustrate da 300 disegni e da 30 tavole.

Opera scritta per ordine del Ministero della Marina — 1ª Edizione

Sulla nostra, davvero che a pochi anni di distanza un'opera, che in numerose sole venti lire, abbia una seconda edizione. — Il vero onore l'autore e anche il paese, se dichiara il valore dell'opera dimostra anche come le macchine marine importantissimi e studiare a casa nostra.

Prima dell'opera del Martorelli mancavano di un trattato sulle macchine, composte in italiano, e gli studiosi rimettevano all'opera del Sennet, che Noberto Sellani, compagno del Martorelli, aveva tradotto dall'originale inglese per ordine del Brin, allora ministro.

Dalla La Scuola.

20 Lire — 1 vol. in-4 gr. — Lire 20

Ing. G. RUSSO

Architettura Navale

1 grosso volume, con oltre 200 disegni e tavole.

Opera scritta per ordine del Ministero della Marina

Questa opera si aggiungerà a quella del Martorelli per allineare quel progresso abbiamo fatto gli studi di ingegneria navale presso di noi. Il valore scientifico di esso, la quantità straordinaria delle figure ottimamente disegnate e riprodotte sembrano quasi opera di una mano, quanto, e di una utilità eccezionale per coloro che si occupano di studi e di costruzioni navali.

Nova pubblicazione nella Tecnica Navale

RIVISTE N. 7/b

Fascicolo 11. Novembre 1901. Anno I.

La Rivista Tecnica

DELLE SCIENZE, DELLE ARTI APPLICATE ALL'INDUSTRIA E DELL'INSEGNAMENTO INDUSTRIALE

CON UN BOLLETTINO DEGLI ATTI DEL R. MUSEO INDUSTRIALE ITALIANO E DELLE SCUOLE INDUSTRIALI DEL REGNO

BIBLIOTECA MATEMATICA TORINO 29 DIC. 1901

Pubblicazione mensile illustrata

LA INAUGURAZIONE DEGLI STUDI NEL R. MUSEO INDUSTRIALE ITALIANO IN TORINO.
DEL NUOVO STILE DECORATIVO . . . . . G. VACCHETTA

I. Memorie.
CAPACITÀ DI POLARIZZAZIONE E DISSIPAZIONE DI ENERGIA DI ALCUNI VOLTAMETRI SOTTOPOSTI A CORRENTI ALTERNATE
Ing. A. FRANCHETTI

II. Rassegne tecniche e notizie industriali.
L'IMPIEGO DELLA FORZA MOTRICE ELETTRICA NELLE OFFICINE MECCANICHE E L'IMPIANTO DELLA SOCIETÀ TERMOTECNICA E MECCANICA DI TORINO . . . . . Ing. E. MAGRINI
NOTIZIE INDUSTRIALI.

III. L'insegnamento industriale.
IL SECONDO CONGRESSO DEGLI ISTITUTI D'INSEGNAMENTO INDUSTRIALE E COMMERCIALE IN ITALIA.
SULL'INSEGNAMENTO DELL'ELETTROCHIMICA . . . . . P. STRANEO

IV. Rassegna bibliografica.
REPERTORIO DELLA LETTERATURA TECNICA PERIODICA.

V. Bollettini.
CONCORSO PER LA REDAZIONE DI DUE MANUALI PER I CONDUTTORI DI CALDAIE A VAPORE.

Editori ROUX e VIARENGO, Torino

DIREZIONE
presso il Museo Industriale Italiano
Via Ospedale 32 — Torino

AMMINISTRAZIONE
presso gli Editori Roux e Viarengo
Piazza Solferino — Torino.

LA RIVISTA TECNICA

DELLE SCIENZE, DELLE ARTI APPLICATE ALL'INDUSTRIA
E DELL'INSEGNAMENTO INDUSTRIALE

Esce in Torino ogni mese

in fascicoli di 64 pagine almeno, con tavole staccate e figure intercalate nel testo

CONDIZIONI D'ABBONAMENTO

Per l'Italia . . . . . L. 12
Per l'Estero . . . . . » 15

Un numero separato L. 1,25.

LA RIVISTA TECNICA inserisce annunzi di indole industriale

Indirizzarsi all'Amministrazione per conoscere le condizioni e le modalità.

COMITATO DI DIREZIONE

FROLA AVV. SECONDO, Senatore del regno, presidente del R. Museo Industriale italiano.
FASELLA ing. FELICE, direttore e professore ordinario emerito della R. Scuola Navale superiore di Genova, membro della Giunta direttiva del R. Museo.
PESCETTO ing. colonnello FEDERICO, direttore dello Stabilimento elettrotecnico Ansaldi a Cornigliano Ligure, membro della Giunta direttiva del Museo.
MAFFIOTTI ing. GIOV. BATTISTA, direttore del R. Museo Industriale Italiano.
BONINI ing. CARLO FEDERICO, *segretario.*

Nei prossimi fascicoli saranno pubblicati:

Ing. M. AMORUSO — *L'acquedotto pugliese.*
Ing. C. F. BONINI — *L'insegnamento tecnico ed i laboratori di meccanica.*
Prof. A. COSSA — *Su alcune proprietà del metallo alluminio.*
Ing. M. FERRERO — *Le macchine frigorifere.*
EUGO MONTI. — *Analisi elettrolitica delle leghe di piombo e stagno.*
Ing. D. NEGROTTI — *Calcolo delle lunghe linee di trasmissione di energia mediante correnti polifasi.*
Dott. A. G. ROSSI — *Sulla miglior ripartizione delle perdite nel ferro e nel rame di un trasformatore.*
Dr. M. SCAVIA. — *Ricerche tecniche su carte antiche e sui papiri del Museo Egizio di Torino.*
Ing. I. VERROTTI — *Nuovo meccanismo automatico per l'inversione periodica del movimento rotatorio.*
Ing. I. VERROTTI — *Su alcuni istrumenti industriali di misure elettriche.*
* * * — *Sulle scuole industriali d'Italia.*

PROPRIETÀ LETTERARIA.

MASSONI & MORONI
TORINO — MILANO — SCHIO
FORNITORI DEI RR. ARSENALI

Cinghie per trasmissioni
marca "Massoni Moroni,,
Speciali per dynamo — Insuperabili per grandi trasmissioni

Guarnizioni per carde di filature da lana e da cotone

ONORIFICENZE

1889 - **Medaglia d'argento** del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti; — 1892 - **Medaglia d'argento** all'Esposizione Italo-Americana di Genova; — 1895 - **Medaglia d'argento con diploma**: Concorso premi al merito industriale del R. Ministero; — 1898 - **Gran diploma d'onore**: Esposizione nazionale di Torino; — 1899 - **Medaglia speciale** del R. Ministero per l'esportazione; — 1899 - **Medaglia d'oro**: Esposizione internazionale di elettricità di Como.

FABBRICA NAZIONALE
DI
ACCUMULATORI ELETTRICI TUDOR
GENOVA — Corso Ugo Bassi, 26 — GENOVA

La più grande e rinomata Casa del genere, esistendone 11 Fabbriche in Europa. Da dodici anni si installarono e funzionano in Italia oltre:
220 Batterie a capacità per illuminazione di Città, Stabilimenti, Ville. Treni, ecc. del valore da 1000 a 500,000 lire l'una.
30 Batterie a repulsione per tram, battelli, funicolari, regolazione e distribuzione di forza motrice.
50 Batterie per eccitazione, saldatura, areostatica, galvanoplastica ed altri usi.
30 Batterie sostituite ad altri sistemi.

Diplomi d'Onore: TORINO e COMO.

ARCHIVIO
DI
DIRITTO INDUSTRIALE
IN RAPPORTO AL DIRITTO PENALE

Violazione delle privative industriali — Contraffazioni
Reati attinenti al commercio ed alle industrie

PUBBLICAZIONE MENSILE

Direttore: Avv. ABRAMO LEVI

Rivolgersi agli Editori ROUX e VIARENGO — Torino.

Privativa Industriale 7 novembre 1899. — Reg. Att. Vol. 114, N. 139 per « ***Perfectionnements apportés aux poulies en bois*** ».

Il Titolare e Proprietario Sig. ROBERT MACHOLD a *Mähr-Ostrau* (Austria), ne offre la Vendita o delle Cessioni di Licenze d'Esercizio.

Per informazioni e trattative rivolgersi all' **Ufficio Internazionale per Brevetti d'Invenzione e Marchi di Fabbrica - Cav. Ing. EUGENIO G. B. CASETTA** - *via Monte di Pietà, 8,* **Torino.**

Michael Huber
Casa centrale a Monaco di Baviera

SUCCURSALE PER L'ITALIA:
Viale Porta Genova, 12 - MILANO - Viale Porta Genova, 12

Colori secchi
per Cromolitografia,
Pittura, ecc.

Specialità
in Lacche fine
d'ogni tinta

Inchiostri da stampa
VERNICI E PASTA DA RULLI

Casa fondata nel 1780

SOCIETÀ ITALIANA DI ELETTRICITÀ
già CRUTO
ANONIMA - CAPITALE L. 5,000,000
1, Via Barbaroux - **TORINO** - Via Barbaroux, 1
Stabilimenti in Alpignano

Accumulatori Elettrici
TIPO PLANTÉ (Brevetto Majert)
TIPO FAURE (Brevetto Pescetto)
Batterie Stazionarie
Batterie di Trazione tramviaria e ferroviaria
Batterie per Automobili, per illuminazione Vetture
per accensione Motori a benzina, ecc.

Strumenti Industriali di Misure Elettriche
LAMPADE AD ARCO - ACCESSORI PER IMPIANTI

Lampade Elettriche
ad Incandescenza

SPECIALITÀ:
Lampade a consumo ridotto ad alto voltaggio
Ornamentali ed in colore

Cataloghi e Preventivi a Richiesta

Fonderia di Caratteri e Fabbrica di Macchine
DITTA NEBIGLO & C.
Società in accomandita per Azioni — Capitale L. 2.000.000

Completo assortimento di caratteri da opera
Fregi e vignette - Galvanotipia - Stereotipia - Filetteria ottone

Studio di incisioni fotomeccaniche
in zinco e legno

TRICROMIE - CARTELLI RÉCLAME
IMPIANTI COMPLETI DI TIPOGRAFIE
Cataloghi e preventivi a richiesta

MASSAROTTI & BIANCO
Succ. G. R. DURONI
TORINO — Via Carlo Alberto, 21-23 — TORINO
OFFICINA ELETTRO-MECCANICA
Laboratorio di nichelatura — Trazione elettrica
Strumenti di Fisica, Chimica, Meteorologia
Grande assortimento macchine elettriche per applicazioni mediche ed industriali
Utensili per Laboratorio
CORREDI PER SAGGI ED ANALISI
Oggetti in vetro - Cristallo - Terra - Porcellana e Gres per Chimica
Articoli speciali di Amianto - Gomma - Guttaperca
Manometri - Vamometri - Oliatori - Cinghie
Tubi vetro ricotti a punta fusa per Caldaie a vapore
Forniture di articoli tecnici per Stabilimenti industriali
QUADRI INDICATORI - CAMPANELLI ELETTRICI
TELEFONI ❋ PARAFULMINI

Ing. Luigi NEGRETTI

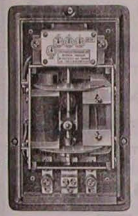
Via dei Mercanti, 18 - TORINO

Studio Tecnico-Industriale

Impianti

Elettrici
Trasporti di forza
Funicolari aeree per cave e miniere
Materiali per Impianti

Rappresentanza e Deposito



Contatori

THEILER

I migliori per corrente mono-trifase, anche per circuiti squilibrati.

Compagnie Générale Electrique, Nancy

DINAMO - Medaglia d'oro Parigi 1900
ELETTROMOTORI - Medaglia d'oro Parigi 1900
LAMPADE AD ARCO - Medaglia d'oro Parigi 1900
APPARECCHI di misura e controllo - Medaglia d'oro Parigi 1900

Col 1° Marzo 1901

Gran Deposito di Macchine in Torino

Preventivi a richiesta — Accettansi rappresentanti in Italia

Primario Stabilimento Meccanico
PER LA FABBRICAZIONE SPECIALE
DI APPARECCHI SANITARI

Cav. Giovanni Penotti

Via Lagrange, 22-24 — **TORINO** — Via Roma, n. 37

con Succursale a MONCALIERI

FORNITORE DELLA RR. CASA

Impianti e forniture complete per Stabilimenti Balneo-Idroterapici

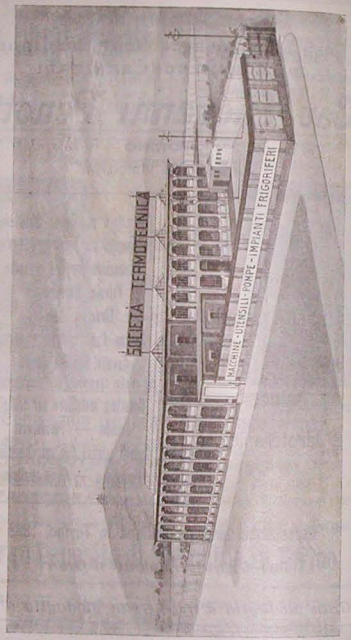
Costruttore di Pompe Idrauliche
Studi e progetti per condotte Acque potabili
Intubazione per Gas a vapore
Valvole, Saracinesche
Elevatori Idraulici
Latrine d'ogni sistema e prezzo
Lavabo, Bagni e Doccie
coi relativi apparecchi per riscaldamento
Coperture metalliche per edifizi
Gronde — Parafulmini
Oggetti relativi agli usi domestici
Porcellane — Ghise smaltate

Esposizione Generale Italiana in Torino, 1898

Due *Grandi Diplomi d'Onore*
(Sezione Igiene).

Gran Medaglia d'Oro per speciale lavorazione dei metalli. — *Gran Medaglia d'Oro* per Gasogeno acetilene.

SOCIETÀ TERMOTECNICA E MECCANICA
CAPITALE L. 1.000.000 — EMESSO E VERSATO L. 700.000
TORINO — Strada di Circonvallazione, 50 - Barriera del Colombaro — TORINO



Macchine Frigorifere — Compressori di Gas e di Vapori — Pompe a Vuoto
Apparecchi per le Industrie Chimiche — Macchine-Utensili

LA RIVISTA TECNICA
DELLE SCIENZE, DELLE ARTI APPLICATE ALL'INDUSTRIA
E DELL'INSEGNAMENTO INDUSTRIALE

LA INAUGURAZIONE DEGLI STUDI

NEL R. MUSEO INDUSTRIALE ITALIANO IN TORINO

Domenica, 3 novembre, davanti ad un pubblico numeroso, fra il quale brillavano molte eleganti signore, coll'intervento delle principali autorità governative e cittadine, di molti professori e studenti, ebbe luogo nell'aula massima del R. Museo Industriale Italiano la solenne apertura dei corsi.

Il presidente on. Senatore Frola iniziò la cerimonia con le seguenti parole:

SIGNORI! — Nel portarvi il saluto del Governo, della Giunta direttiva di questo R. Istituto superiore, mi è gradito il ricordo di quanto ebbi a dirvi nel decorso anno. Allora, pur compiendosi la solenne funzione inaugurale d'oggi, memore di quanto si era fatto, fidente nell'avvenire, conchiudevo le mie parole accennando che sul *nuovo orizzonte scientifico era riservata parte grandissima al nostro Istituto, il quale con passo sicuro dovea sempre procedere oltre nel formare e costituire quella coltura, che giustamente i nuovi tempi richiedono.*

Non furono vani gli augurii, nè deluse le speranze. Nel breve volgere di tempo, se non lievi furono le fatiche, ottimi furono i risultati. Istituiti dal 1897 ad oggi nuove cattedre e nuovi insegnamenti, ampliati e creati laboratori, il nostro Istituto ha ora quasi raggiunto il suo normale assetto: scienza

e lavoro si intrecciano con mirabile risultato ed applicati a quell'industria, che il Correnti nei suoi undici anni d'apostolato chiamava una potenza cosmica, dimostrano sempre più che il nostro gigante della natura è schiavo del genio umano e l'enigma della sua forza è sciolto collo stigma della superiorità dell'intelletto umano. È la scienza che trionfa della natura ordinando e correggendo il mondo materiale.

Il Regio Museo Industriale Italiano sovra questa via si è posto e vi si mantiene nelle sue varie manifestazioni, e specialmente nella duplice sua funzione di istituto d'insegnamento superiore e di grande laboratorio di ricerche e d'analisi ad uso dello Stato e dei privati.

Come istituto d'insegnamento superiore concorse, nell'anno testè compiuto, al miglioramento della coltura industriale italiana, aumentando i suoi insegnamenti speciali con quelli sulle *Costruzioni elettromeccaniche*, sulla *Chimica tintoria* e sulla *Telegrafia* e *Telefonia;* sulla utilità dell'ultimo dei quali ebbe particolarmente ad intrattenersi il Congresso degli Elettrotecnici Italiani testè chiusosi in Roma sotto la presidenza del nostro prof. Grassi.

E per l'anno che oggi incomincia altri ne sono stati preparati. Uno di *Tecnologia degli zuccheri*, industria che tanto interessa attualmente l'Italia, uno sulla *Tecnologia della carta*, per le esercitazioni pratiche del quale venne impiantato in piccola scala tutto il macchinario necessario alla fabbricazione della carta a mano, ed infine, per opera del nostro Segretario capo, uno speciale di *Contabilità industriale*. Vennero altresì prese tutte le deliberazioni necessarie, perchè tra breve possa funzionare in modo perfetto il laboratorio di macchine termiche, per tutte le esperienze e le ricerche sulle macchine, che domandano al calore l'energia loro necessaria.

Come grande laboratorio di ricerche e d'analisi al servizio dello Stato e dei privati, per le nuove disposizioni prese e per il maggior corredo di macchine ed apparecchi tutti i singoli laboratori e gabinetti hanno notevolmente aumentata la loro attività: inoltre, perchè il nostro Istituto si trovi in grado di corrispondere a tutte le più recenti esigenze degli studi; si sta fornendo il Gabinetto di metallurgia di tutti gli apparecchi necessari

all'esame microscopico dei metalli, il definitivo impianto dei quali attendono e amministrazioni pubbliche e private aziende, che ci furono larghe dei loro incoraggiamenti; e questo impianto è da annoverarsi tra i non pochi vantaggi ottenuti dallo studio e dalla visita dei principali istituti della Germania e dalle conferenze da me avute con le personalità più chiare ad essi preposte, come: Kolhrausch, Martens, Hagen, Mertens, Kick, Mollier, Heyn.

I laboratori costituiscono una delle più grandi ed importanti esplicazioni della vita industriale moderna di un paese, ed è in questo sviluppo che il Regio Museo Industriale non si arresterà, conferendo una maggiore praticità agli studi, procurando maggiori contatti dell'insegnante con l'industria e ponendo a disposizione dello Stato e dei privati maggiori mezzi di ricerche, assecondato in ciò dallo slancio e dall'attività di tutto il personale didattico ed amministrativo, cui mi è caro poter qui oggi tributare i dovuti elogi.

E quando la statua di quel grande, che ci prepariamo ad onorare, sorgerà sul piazzale massimo del nostro Istituto potrà vedere come l'« *eppur si muove* » dell'altro Galileo sia rimasto il motto del nostro Istituto; e lo vedranno pure coloro che accorreranno al secondo Congresso degli Istituti Industriali e Commerciali del Regno, Congresso che prendendo occasione dalla prossima Mostra Internazionale d'Arte decorativa moderna, abbiamo convocato, con plauso del Ministero, della Presidenza del Comitato dell'Esposizione e di molte notabilità scientifiche, per la seconda volta in questo Istituto.

L'on. ministro Baccelli, che del R. Museo Industriale Italiano ha un alto concetto, ebbe parole di plauso per l'iniziativa, promettendo che ad essa non mancherà il suo appoggio e quello del Ministero, nella fiducia che i voti del Congresso *siano di incitamento e di guida ad un migliore ordinamento dell'istruzione tecnica del nostro paese.*

Vedranno altresì i convenuti al Congresso quanto cammino in quattro anni abbia fatto il Museo (il cui personale amministrativo trovasi ora egregiamente completato con la nomina del nuovo Direttore cav. ing. Maffiotti, mio valido ed efficace col-

laboratore), e quali dei voti espressi nella prossima riunione ebbero la loro piena e completa esplicazione, non ultima la fondazione di una *Rivista Tecnica*, nella quale, a somiglianza di quanto si pratica nei principali Istituti stranieri, il corpo insegnante ha modo di estrinsecare ed esporre i frutti dei propri studi e della propria attività.

Ma nel cammino non sempre cose liete ci avvenne d'incontrare; pur troppo anche tristi avvenimenti lo attraversarono e cioè la perdita di distinti e carissimi collaboratori: di Lorenzo Rabbi, membro valente della Giunta Direttiva, che per il primo iniziò benefici rapporti tra la Camera di Commercio ed il Museo; di Salvatore Cognetti de Martiis, professore d'economia e legislazione industriale, fondatore di quel laboratorio, che grande e novello impulso ha saputo dare agli studi economici del nostro paese; dell'ing. Mazzola, conservatore delle collezioni, la cui opera attiva ed intelligente ebbimo campo di sperimentare in molte occasioni; di Oscarre Gianotti, valente e studioso e che tanto s'interessò al primo impianto del Gabinetto per l'assaggio delle carte. Ai caduti un mesto ed imperituro ricordo; a tutti gli altri che rimangono con noi, vecchie e nuove conoscenze, agli studiosi che, fidenti nel progresso economico industriale del nostro paese, qui accorrono i nostri migliori saluti; alle autorità tutte, agli Enti, che alla vita ed allo sviluppo del R. Museo Industriale Italiano concorrono, la riconoscenza nostra, quella della Nazione.

Signori! — Torino si apparecchia ad una nuova festa dell'arte, dell'arte nuova: il Museo Industriale non ha saputo meglio associarsi all'opera volonterosa del Comitato, della Città, che raccomandando al prof. Vacchetta, uno dei collaboratori più valenti dell'opera stessa e Direttore della Scuola superiore di ornato, a volervi intrattenere sopra argomento che al prossimo avvenimento si riferisse; perciò dichiarando aperto l'anno scolastico 1901-1902, prego il chiarissimo professore d'iniziare gli studi dicendovi: *Del nuovo stile decorativo.*

DEL NUOVO STILE DECORATIVO

Signori! L'avvenimento che Torino si prepara a celebrare nel prossimo anno, l'Esposizione Internazionale d'arte decorativa moderna, è destinato ad avere per le industrie artistiche nostre un'importanza grandissima e tale quindi da non passare inosservata a questo Istituto che, sotto guida operosa, si fa promotore zelante di ogni progresso industriale.

L'arte, è vero, presiederà regina in cotesta Esposizione; ma tra la giusta ammirazione per gli splendidi risultati di essa, è bene che il nostro pensiero non dimentichi le sorelle sue, più severe, le scienze, che a quella porgono di continuo un aiuto efficace ed utilissimo.

La fantasia alata dell'artista sogna sublimi creazioni, ma la materia male vi corrisponderebbe, se l'opera paziente, indefessa della scienza non la soccorresse coi suoi trovati, continui e mirabili. Così la chimica, la fisica, la meccanica, le porgono rispettivamente nuovi materiali, processi più semplici, forze più obbedienti: in tal modo alle lente e solitarie creazioni del genio artistico è permessa una più facile e completa estrinsecazione, ed esse, moltiplicate per così dire illimitatamente nei loro esemplari, sono rese accessibili a tutti; e con loro quei godimenti estetici che sono tanta parte dell'educazione e della civiltà moderna.

Ma non è di ciò, che io voglio trattenermi a discorrere qui dove si studiano e si insegnano con tanto amore e fortuna i continui progressi di ogni ramo di scienza: piuttosto, poichè questo Istituto si occupa eziandio, con cattedra apposita, dell'arte applicata alle industrie e dell'istruzione di quelli che dovranno esserne maestri, è naturale che il pensiero mio ritorni con simpatia alla nuova iniziativa torinese ed al nuovo indirizzo dell'arte decorativa, che essa si propone di mostrarvi.

Le grandi Esposizioni della metà del secolo ora decorso hanno lu-

minosamente provato quanto importi a molti prodotti dell'industria il vestirsi di una forma artistica elevata; e le statistiche della produzione hanno a loro volta confermata la importante verità. È da cotesta epoca che la prima nazione industriale moderna, l'Inghilterra, notata appunto l'importanza del fatto, si diede con sforzi poderosi ad elevare la propria educazione estetica, per cui ne seguì nelle sue industrie artistiche una mirabile rifioritura. Nelle mostre successive il fatto venne a ricevere sempre nuove, eloquentissime riconferme, e nell'ultima Esposizione francese, che chiuse brillantemente il maggior secolo della civiltà, l'arte si affermò in modo così preponderante ed esteso, da non lasciarci oltre dubbiosi sulla necessità di rivolgere ad essa, anche presso di noi, tutta la nostra attenzione e le cure più affettuose.

L'ardita e coraggiosa iniziativa di Torino perciò non sarà senza frutto e — se anche l'industria nostra dovesse apparirvi inferiore a quella di altre nazioni, cui non il genio o la naturale inclinazione all'arte, non le mirabili tradizioni, ma solo un fermo e tenace volere aggiunto alla più adulta civiltà ed alla maggiore ricchezza portarono all'invidiato posto che loro compete oggidì anche nell'arte — non mancherà di esserci di sprone per avviarci arditamente, con perseveranza e fiducia, sulla stessa via, mirando a riconquistare quel primato, che nei secoli passati non ci contesero le infelici condizioni politiche della patria e che ora, mutate queste, ci torna tanto più doveroso.

È di sconforto certo per noi il constatare la perdita del primato artistico; ma ciò non deve sgomentarci, perchè è fatale che il gusto estetico sia compagno indivisibile di altri elementi, ricchezza e potenza e trasmigri sempre presso il popolo più progredito, e di là irraggi sopra gli altri, seguendo fedelmente le vicende della civiltà, di cui l'arte è forse la più genuina espressione. Tutta la storia dell'arte attraverso i secoli ne è una dimostrazione. Così, per non parlare delle civiltà precedenti, lo splendido e puro fiore dell'arte ellenica, sorriso eterno ed inimitabile di bellezza, passa illanguidito nelle mani solo robuste della gente romana. Colla perduta potenza di questa, l'arte passa a rappresentare ingenuamente le mutate idee del mondo cristiano, decade e si spegne quasi al cozzo delle orde barbariche e sotto il peso delle sventure, che desolarono le povere popolazioni d'allora. Comincia poscia a sollevarsi presso di noi e ad iniziarsi, nelle regioni d'oltre Alpi, alla restaurazione dell'autorità imperiale: si riafferma al riordinarsi della società medioevale, e raggiunge gli antichi splendori nel secolo XV quando le menti italiane, dopo secoli di preparazione, si riaprirono alla comprensione dell'antica civiltà, dandole nuova vita coll'innestarla sul vigoroso ceppo medioevale.

Più comunemente noto è lo svolgersi dell'arte nei periodi susseguenti; nell'aureo Cinquecento, nell'ampolloso Seicento, nel frivolo e leggiadro secolo XVIII, sul finire del quale si riaffacciano timidamente le classiche e pure forme greco-romane, che Napoleone vagheggiò di riportare all'antica eccellenza nel suo sogno grandioso di ricostituzione dell'antico impero. Ma l'anacronismo storico non poteva reggere a lungo: mutati erano i tempi, e l'aurora del secolo XIX si aprì appena sopra una glaciale e monotona maschera, non sulla risurrezione del vivo e robusto corpo dell'arte greco-romana.

La ricerca affannosa del nuovo, attorno a cui si tormenta l'anima nostra, e che ci pare fenomeno affatto moderno, è desso veramente un prodotto particolare del nostro progresso sconosciuto ai padri nostri, oppure è solo la manifestazione attuale di un fatto antico quanto la civiltà umana, e corrispondente alla legge fatale che impone di sempre progredire, di rinnovarsi o di perire?

Niun dubbio che se noi vedessimo l'evoluzione artistica di una civiltà antica non solo di scorcio e come compendiata soltanto nei punti suoi principali, ma avessimo assistito al suo lento svolgersi quotidiano, allora ci sarebbe evidente negli artisti antichi la stessa febbre di novità, di progresso che agita tutti noi; se pur questo particolare aculeo, che ci lascia ognora insoddisfatti, non è dovuto anche al fatto, che la nostra civiltà non possiede ancora un'arte veramente sua, un'arte che risponda ai suoi bisogni, ai suoi sentimenti, alla sua mentalità particolare.

Difatti, durante tutto il secolo XIX, cioè nel periodo che intercede fra gli ultimi aneliti dell'arte barocca e questi nostri primi conati per un rinnovamento decorativo, abbiamo un'arte di pura imitazione, prodotto necessario degli studi archeologici iniziati nel periodo dell'impero e proseguiti con pertinacia, fortuna e scienza meravigliosa da una pleiade di studiosi e di artisti, a cui la posterità si inchinerà sempre riconoscente per l'immenso materiale raccolto e posto al riparo dalla distruzione e per la luce meravigliosa gettata sulla storia dell'umanità. L'archeologia ed i viaggi, facilitati in questo periodo, fecero passare dinnanzi agli occhi meravigliati delle ultime generazioni, e

con vertiginosa rapidità, quanto migliaia d'anni di sforzi e di ricerche, fra centinaia di popoli diversi, avevano faticosamente conseguito.

Parve allora che nulla di meglio si potesse inventare e si pose ogni studio soltanto nell'imitare con la massima scrupolosità le gloriosissime creazioni del passato. Prima sedussero le ingenue forme dell'arte ogivale: a cotesta rifioritura gotica seguì l'arte romanza, oggetto di studi profondi e di ricostruzioni originali: infine l'ornamentazione greca nuovamente — ma quella solo del periodo arcaico — ebbe molti imitatori, che seppero sposarla sapientemente a forme architettoniche più moderne. Così ad uno ad uno tornarono di moda tutti i varii stili antichi e orientali. Cotesto eclettismo in arte fu tale che tutti piacquero egualmente e si ebbe la stranezza di trovarci ad agio, noi modernissimi, in ambienti di cui ogni sala prendeva nome e si ispirava, con i caratteri della massima purezza, agli stili più differenti.

Ma allo spirito moderno profondamente indagatore non poteva sfuggire l'anomalia, che l'Europa attuale, per tanti versi inoltrata nella civiltà, si trovasse per quello dell'arte inferiore ad età e paesi meno progrediti, che vantavano ciascuno un'arte propria, la quale bene rispecchiava la loro epoca e ne avrebbe serbato documento inalterabile presso i futuri.

Egli è perciò con viva compiacenza che si salutò l'aurora della nuova arte; la quale risplendette dapprima ad occidente nell'Inghilterra e di qui, festeggiata specialmente dai giovani, si diffuse nel Belgio, nella Germania, in Austria: arrivò alla lontana America ed ora si affaccia a noi, genti latine, che, avvolte nello splendido mantello delle nostre gloriose tradizioni, non ci accorgiamo che « il tempo va d'attorno con le force » e gli altri si sono già vestiti di panni nuovi ed onorati.

Benchè il nuovo indirizzo della ornamentazione moderna non appaia basato sopra principii molto diversi da quelli che già registra la storia ed abbia in Inghilterra avuto origine ancora nella imitazione di un periodo antico dell'arte nostra, cioè di quel primo rinascimento che durante il secolo XV rivestì con forme di tanta nobile purezza il pensiero umanistico degli Italiani, conviene riconoscere che, pur servendosi di antichi materiali, il nuovo spirito dei tempi li condusse a risultati assolutamente nuovi.

Da noi un inizio di Arte decorativa nuova era sorto fra il dilagare in arte della scuola verista; ma, non sorretto ancora dalle idealità che in altre regioni d'Europa già guadagnavano le menti di alcuni precursori, il cosidetto stile floreale doveva ridursi ad una miserevole, benchè abilissima, riproduzione di fiori naturali.

Molti di noi ricordano come, una ventina di anni fa, molte decorazioni, dipinte od a rilievo, si componessero di soli fiori; dei fiori più belli dei nostri giardini, riprodotti con una verità somma ed una freschezza meravigliosa. Era merito dell'artista raggrupparli in grandi mazzi, in ghirlande, in festoni o lasciarli ricadere in abbondanza da cesti, vasi, cornucopie; così che le volte delle nostre case, le pareti, i tappeti, i mobili ridevano tutti di cotesto riso primaverile della natura.

Ma dietro le originalissime, inaspettate creazioni degli artisti giapponesi, a cotesta prima forma si venne a recare un nuovo elemento di variazione. Si abbandonarono gli artificiosi aggiustamenti di fiori recisi e rami interi di rose campestri, di gelsomini, di glicini, di campanelle si disposero capricciosamente su fondi di cielo azzurro, sulle appannate dorature, circondarono, arrampicandosi, ogni cosa, gettando qua e là macchie di colore e di verde.

Non potevano passare inoltre inosservati e senza imitazione i vaghissimi aggruppamenti floreali del medioevo e dei nostri quattrocentisti; e da essi ritraeva altro elemento ed impulso il nuovo indirizzo nel quale si afferma sempre più il predominio della pianta, dei rami, delle foglie sui fiori. Sono piccoli cespi, esili pianticelle, ben educate disposizioni a spalliere, siepi intrecciate di vimini, pergolati, ghirlandelle, festoni, cascate, seminati; dove i fiori timidamente gettano di tanto in tanto le loro note brillanti sul fondo verde predominante. I motivi altamente decorativi, che ne risultavano, si arricchirono ancora di un nuovo fascino col significato allegorico che accompagna la scelta del fiore e le sue speciali disposizioni.

Da un tale modo di intendere la decorazione floreale era breve il passo alle rappresentazioni prevalentemente simboliche. Il fiore intervenne solo più ad integrare il pensiero dell'artista, accompagnando quasi sempre la rappresentazione della figura umana. Sono allora pianticelle, talora divelte, di gigli, di papaveri, di garofani, di rose o più robusti ceppi di alloro, di melograno, di quercia o rami di palme, di ulivo, disposti rigidamente, quasi ieraticamente, con funzioni in

apparenza, come già dissi, più che decorative, di incarnare un pensiero: al quale lunghe scritte, su nastri o cartelle, accennano o fanno commento.

La rapida evoluzione che compì questo stile floreale parmi dimostrare la poco organica sua consistenza, e benchè l'espressione ultima dell'arte presente tragga buona parte della sua ispirazione ancora dal mondo vegetale, io credo che essa non possa avere quella lunga durata che altri si pensa, almeno nelle forme che questo elemento riveste, quando solo sia osservato direttamente dal vero.

La natura, bellissima in sè, nei suoi elementi e nelle combinazioni loro, non è sempre bella per l'arte; è necessario che l'anima, la personalità dell'artista vi si rilevi con una giusta e caratteristica stilizzazione. Agli artisti d'oltre monti, ed in ispecie a quelli della Germania e dell'Austria, dobbiamo appunto l'iniziativa coraggiosa di tale stilizzazione profonda ed originale e l'inizio di tendenze nuove, non solo nella decorazione floreale, ma in tutte le altre forme che l'arte riveste. Varie scuole ed artisti poderosi concordano tutti, seguendo questa legge, nel semplificare, nel sintetizzare, nel geometrizzare le forme caratteristiche degli elementi naturali. Fiori, foglie, frutti irrigidiscono i loro contorni, raggruppansi in masse frondose regolari e simmetriche sulle larghi e semplici superfici che son chiamati ad ornare; gli steli, i rami, i virgulti che le portano, allungansi, s'incurvano, s'intrecciano, a loro volta, secondo leggi che non sono le vere: ma quanta grazia, quanta originalità nei flessuosi ondeggiamenti, negli intrecci capricciosi, nelle strane disposizioni di essi! È tanta l'acquiescenza, anzi la simpatia, a cotali forme stilizzate che, in quei paesi, non si esita ad introdurre una regolarizzazione simile a correzione persino della natura reale, ed occorre così di trovare, in giardini, pianticelle tenute a ricreazione dalla vista sotto forme regolari di sfere, di coni, di piramidi, e siepi e pergolati tagliati a forme regolarmente geometriche.

Nè tale stilizzazione basta. Le leggi del chiaroscuro sono infrante: non più parvenza di rilievo; non più ombre portate; non giuoco di riflessi. Il colore stesso si semplifica; sono tinte piatte, uniformi, tranquille; non forti contrasti di toni, solo gradazioni armoniose di colorazione, sfumature leggere e vaporose.

Di tali maniere di tradurre le forme naturali si giovano mirabilmente procedimenti tecnici di esecuzione, che quasi erano andati in

disuso. L'intarsio, il mosaico, lo smalto, i vetri piombati, il lavoro del cuoio rivivono. Il colore ritorna a dar vita alla statua; il bassorilievo a sposarsi alla pittura.

Ma se distogliamo il nostro sguardo dalla sola ornamentazione floreale — che è oramai quanto rimane ancora di antico nell'arte recentissima — di quanta meraviglia resteremo colpiti, vedendo sparite tante altre forme e singolarità, delle quali solo qualche anno indietro avremmo giurato impossibile il tramonto e della morte delle quali molti ancora non sanno darsi pace.

In architettura non più frontoni, trabeazioni, cornici, modanature; non più scanellature nelle colonne; non più capitelli. I modiglioni, le mensole, i pannelli, i cassettoni han fatto il loro tempo.

Questi stessi elementi, che sì a lungo signoreggiarono ancora il mobile e tanti altri oggetti ancora più minuti, sono ora da essi, ed a molto miglior ragione, sbanditi, per venire sostituiti da semplicissime superfici or piane, or seguenti le forme che rivestono; ora continue, altra volta interrotte, come la sola convenienza e la comodità richiedono; arricchite di motivi ornamentali, liberi, semplici, spontanei. I canoni imposti dall'abitudine cedono dappertutto il campo all'ispirazione sempre viva dell'artista. Ai motivi floreali se ne aggiungono altri, fatti di sole linee sinuose, serpeggianti, di ondeggiamenti bizzarri, di volute e di spire come di fumo, di inviluppi come di capelli femminei. Altrove occorrono intrecciamenti geometrici di fili sottili; tele di ragni sapienti; voli d'uccelli; inseguimenti d'animali, che si rincorrono nei fregi; il tutto nelle maniere le più originali.

Finalmente la figura umana, eternamente eguale e sempre varia, prende anch'essa atteggiamenti nuovi che non avremmo indovinato possibili: arricchisce e colla sua presenza nobilita ciò che tocca; attira a sè e a sè concentra l'attenzione degli osservatori, anche meno sensibili.

Tutto ciò ci viene, come già dissi, d'oltr'alpi. Germania ed Austria stanno a capo del nuovo indirizzo; l'Inghilterra continua nella sua maniera più fine e sentimentale; il Belgio, la Francia tengono dietro.

Da noi una timidezza eccessiva, una incertezza incresciosa ci trattiene titubanti fra la tradizione ed il fascino che emana potente dalla nuova maniera. I giovani vi corrono incontro pieni di slancio, ma di inesperienza; i vecchi si afferrano ancora ai sistemi antichi pur porgendo sorrisi alla nuova venuta.

L'Esposizione torinese sarà come il lampo rischiaratore; sarà, giova sperarlo, la pietra miliare che divide il vecchio dal nuovo.

Ma come risorgere, se, presso di noi, purtroppo l'insegnamento artistico industriale è ancora negletto e disordinato? Se ogni scuola, ogni istituzione opera isolata? Se i musei si possono quasi dire prigioni dell'arte, anzichè templi custodi della bellezza?

Unica via: studiare diligentemente i mezzi che impiegarono le nazioni di noi più avanzate per ottenere i loro splendidi risultati; organizzare potentemente le nostre scuole; unire i nostri sforzi e con deliberato, irremovibile proposito tendere alla meta.

Allora non ci mancherà di certo il sorriso della vittoria e potremo presto salutare una gloriosa arte nuova italiana.

GIOVANNI VACCHETTA.

CAPACITÀ DI POLARIZZAZIONE E DISSIPAZIONE DI ENERGIA

DI ALCUNI VOLTAMETRI

SOTTOPOSTI A CORRENTI ALTERNATE

Si hanno due categorie principali di metodi per studiare la capacità di polarizzazione dei voltametri. Nella prima si fa attraversare il voltametro da determinate quantità di elettricità, coll'aiuto del pendolo di Helmholtz, o altro artificio, misurando ogni volta la polarizzazione prodotta mediante metodi balistici. Non siamo autorizzati a supporre il fenomeno indipendente dalla durata e dalla legge della carica e della scarica, quindi i risultati ottenuti non saranno senz'altro applicabili al caso delle correnti alternate. I resultati ottenuti da varii esperimentatori (1) sono variabilissimi colla natura dei voltametri e, per uno stesso, collo stato delle superfici degli elettrodi. Quello che si può ritenere accertato, è che la prima legge data dal Kohlrausch (2), cioè la legge della proporzionalità fra la quantità di elettricità e la *f. e. m.* di polarizzazione, non può ritenersi esatta che per valori molto piccoli della polarizzazione. Per gli altri casi, cioè quando la polarizzazione assume valori elevati (ma inferiori al suo massimo), sono state proposte varie formule, empiriche o dedotte da alcune ipotesi, per esprimerne l'andamento, tenendo conto della variazione della capacità

---

(1) BARTOLI: *Rend. Acc. dei Lincei*, S. III, vol. VIII, p. 75; *Nuovo Cimento*, S. III, vol. VII, p. 234, 1880 — BLONDOT: *Journal de Phis.*, S. I, vol. X, p. 444, 1881 — BOUTY: *Ann. de Ch. et Phis.*, S. VII, vol. III, 1894 — STREINZ: *Wied. Ann.*, vol. XXXII, p. 116, 1887; vol. XXXIV, p. 751, 1888 — GRIMALDI e PLATANIA: *Acc. Gioenia di Catania*, S. 4, vol. X, 1897 — DI CIOMMO: *Nuovo Cimento*, S. IV, vol. XIII, 1900

(2) KOHLRAUSCH: *Pogg. Ann.*, vol. CLVIII, pag. 143, 1873.

istantanea (1). Cercheremo di mettere a confronto alcune di queste coi resultati dedotti dalle curve della corrente e differenza di potenziale istantanee, costruite col metodo Joubert per uno dei voltametri.

Il secondo gruppo di metodi utilizza i fenomeni che hanno luogo applicando ai poli del voltametro una differenza di potenziale alternata. Su tali fenomeni si avevano fino a poco tempo fa idee assai oscure.

Mengarini (2) paragonò il loro effetto nel circuito a quello di una induttanza. Penkert (3) negò che fra la differenza di potenziale e la corrente abbia luogo una differenza di fase. Dopo le ricerche di Malagoli, Oberbek, Wien e di altri, non può più mettersi in dubbio che l'effetto della polarizzazione sia di anticipare la fase della corrente su quella della differenza di potenziale.

Ho eseguito sotto la direzione del prof. P. Straneo, nel laboratorio di elettrochimica del Museo Industriale di Torino, alcune ricerche il cui scopo è la determinazione più che possibile completa dei fenomeni che avvengono sottoponendo a differenze di potenziale alternate alcuni tipi di voltametri che hanno, o potrebbero avere in casi speciali applicazioni industriali. Perciò si sono usate sostanze di purezza commerciale ordinaria, allo scopo di tener conto dell'effetto delle impurità che ordinariamente si incontrano in tali materiali.

Le misure eseguite sono:

A. Rapporto fra l'energia apparente e l'energia dissipata nel voltametro per una data frequenza e per diverse differenze di potenziale applicata.

B. Variazione di questo rapporto in funzione della resistenza dell'elettrolito.

C. Influenza della frequenza e legge di variazione della capacità durante un periodo.

Le misure A e B dànno inoltre:

1° Le differenze di fase fra le sinusoidi ideali di ugual valore efficace della corrente e della differenza di potenziale ai poli.

2° L'impedenza e i suoi due termini, la resistenza e la capaci-

(1) Oberbeck: *Wied. Ann.* vol. LXIII, p. 22, 1897 — Streinz: loc. cit. — Bartoli, loc. cit. — Wiedeburg: *Wied. Ann.*, LV, p. 502 — Malagoli: *Acc. Gioenia di Catania*, S. IV, vol. V e *L'Eclairage Electrique*, 26 giugno, 10 luglio 1897 — Oliveri: *Nuovo Cimento*, S. IV, vol. XII, 1900.

(2) Mengarini: *Atti dell'Acc. dei Lincei*, S. 4, vol. VI, 1889.

(3) Penkert: *Elektrot. Zeitschr.*, 6 giugno 1895.

tanza, che sono definiti limitatamente agli effetti di energia; esse possono ritenersi esatte solo per la frequenza (42) e per la forma (assai vicina alla sinusoide) della corrente usata. Dalla resistenza calcolata e definita in tal modo si può dedurre l'aumento di resistenza sulla resistenza dell'elettrolito calcolata dalla resistività e dalle dimensioni, fenomeno studiato largamente da Wien (1).

3° La capacità per unità di superficie di elettrodo, considerando il voltametro come costituente due condensatori in cascata.

Il metodo di misura usato nella esperienza A e B è quello dei tre amperometri (a filo caldo). Nelle ultime fu aggiunto anche un elettrodinamometro con una delle spirali in serie col circuito contenente il voltametro, l'altra in serie col circuito derivato non induttivo (figura 1). Questi strumenti, erano, di tanto in tanto, tarati, confrontandoli con un milliamperometro Siemens di precisione.

I diversi regimi si ottenevano variando le resistenze R_e e R_1.

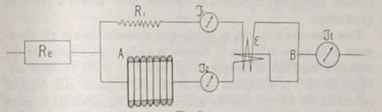


Fig. 1.

Re — Reostato per variare le differenze di potenzialità tra i punti A e B.
E — Elettrodinamometro.

L'elettrodinamometro fu aggiunto per avere un'idea della deformazione della curva. Se le correnti nei due circuiti derivati fossero composte di armoniche due a due dello stesso ordine, i valori dello sfasamento dedotti dai due amperometri e dall'elettrodinamometro, o dai tre amperometri, dovrebbero coincidere. Questo si è verificato nella maggior parte delle esperienze, quando gli sfasamenti non erano molto grandi.

In caso diverso noi non conosciamo la legge di ripartizione delle correnti nei due circuiti, nè possiamo più parlare di differenze di fase. Però il valore

$$\frac{I\,i^2 - I_1^2 - I_2^2}{2\,I_1\,I_2}$$

(1) Wien., loc. cit.

dedotto dai tre amperometri rappresenta sempre il rapporto fra la energia reale e l'energia apparente, che seguiteremo per brevità a chiamare coseno della differenza di fase fra le correnti I, I_1.

Al metodo potrebbe farsi un'obiezione.

Siccome la forma della differenza di potenziale ai poli differisce notevolmente dalla sinusoide (vedi le esp. C), potrebbe darsi che lo sfasamento dipendesse dal valore relativo delle correnti nei due circuiti derivati. Per questo ho fatto variare il rapporto delle due correnti entro limiti assai estesi, mantenendo costante quella attraverso il voltametro, senza riscontrare nel valore dello sfasamento variazioni superiori agli errori di osservazione. Posso dunque ritenere che pei voltametri studiati lo sfasamento è in certo modo indipendente dalle modificazioni che il voltametro produce nella curva della differenza di potenziale. È evidente che queste sono tanto maggiori, quanto maggiore è la corrente che attraversa il voltametro, rispetto a quella del circuito derivato. Ho quindi tralasciato di riportare nelle tabelle i valori di quest'ultima.

Devo osservare però, che, se si calcolano grossolanamente gli sfasamenti dalle curve della esp. C, facendo la media degli sfasamenti dei massimi e degli zeri, si trovano valori minori di quelli ottenuti coll'altro metodo; la divergenza può attribuirsi, in parte alla leggera induttanza del circuito derivato (nastri di nikelina ondulati), in parte forse al fatto che una corrente derivata anche molto piccola può diminuire di assai i massimi della polarizzazione arrotondando le curve, il che può darsi diminuisca la dissipazione di energia.

Le misure C furono eseguite nel laboratorio di elettrotecnica della scuola G. Ferraris di Torino; un alternatore Siemens con armatura a disco senza ferro e provvisto del disco di Joubert, poteva dare le frequenze di circa 41, 55, 81 alternazioni al 1" mosso da un motore asicrono monofase Brown. L'eccitazione era data da una batteria di accumulatori e la velocità (misurata con un tachimetro portatile Schaeffer e Budemberg) si manteneva assolutamente costante, sicchè la corrente durante tutta l'esperienza non subiva variazioni maggiori del 0,5 %. Si rilevarono simultaneamente le curve della differenza di potenziale ai poli del voltametro e di una resistenza di nastro di nikelina di 0,4 Ω, in serie col primo, mediante un condensatore di capacità 0,5 o 1 *m. f.* e un galvanometro balistico D'Arsonval-Santarelli tarato con una pila campione Clark-Carpentier.

I circuiti sono rappresentati nella fig. 2. Una forte resistenza nel circuito principale impediva che la forma della corrente fosse deformata dall'azione del voltametro. La corrente (e la differenza di potenziale) per un carico puramente ohmico dell'alternatore è data dalla fig. 1, Tav. I.

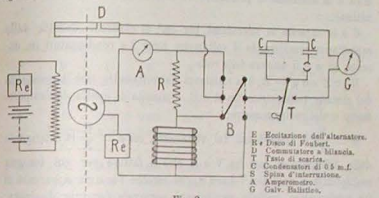


Fig. 2.

I. — Esperienze A.

I voltametri usati sono in generale più di uno messi in serie, per misurare con più esattezza le differenze di potenziale: sono costituiti da lastre parallele alternate con pezzi di gomma elastica tagliata ad U, il tutto è stretto insieme da una morsa, e alle lastre esterne sono saldati i reofori. Così si ottengono delle celle di dimensioni assai esattamente misurabili.

Speciale cura occorreva usare cambiando elettrolito, in tal caso, dopo la pulitura chimica o meccanica delle lastre, occorreva ricambiare due o tre volte l'elettrolito al principio del funzionamento per evitare svolgimenti di gas o funzionamento irregolare.

La superficie di ogni elettrodo era cm $8 \times 8{,}8 = 70{,}4$ cm² e la distanza fra due elettrodi consecutivi salvo indicazioni speciali 0,81 cm.

Nelle tabelle che seguono:

V è la differenza geometrica, della caduta di potenziale tra i nodi A e B, e della caduta attraverso l'amperometro, cioè la differenza di potenziale (efficace) ai poli del voltametro, eguale alla somma della differenza di potenziale ai poli di ciascuna cella.

La differenza di potenziale tra A e B è misurata dal prodotto R I_1, ove R è la resistenza di tutto il circuito derivato fra A e B;

I l'intensità della corrente attraverso il voltametro (I);

$X = Z\ sen\ \varphi'$ è la capacitanza del voltametro, uguale all'impedenza del circuito voltametrico tra A e B moltiplicata pel seno della differenza di fase fra le correnti I_1 e I_2, cioè fra la corrente voltametrica e la differenza di potenziale tra A e B (I_1 è in fase con questa ultima);

C è la capacità in microfarad per cm² di elettrodo dedotta dalla capacitanza considerando il voltametro come $2n$ condensatori in cascata, se n è il numero delle celle;

$R = Z' \cos \varphi' - R_A$ è la resistenza del voltametro, cioè la resistenza del circuito voltametrico tra A e B, diminuita di quella dell'amperometro e elettrodinamometro;

$Z = \frac{V}{I}$ è l'impedenza del voltametro, $\cot \varphi = \frac{R}{X}$ la cotangente della differenza di fase fra V e I, cioè il fattore per cui bisogna moltiplicare il prodotto V I *sen* φ, che sarebbe l'energia apparente di un condensatore perfetto equivalente, per avere l'energia dissipata; $\cos \varphi'_1$, $\cos \varphi'_2$ i coseni delle differenze di fase fra la differenza di potenziale tra A e B e la corrente voltametrica, calcolati, il primo dai tre amperometri, il secondo dai due amperometri e dall'elettrodinamometro.

1. — 7 *Celle a lastre di piombo.* Elettrolito, soluzione satura di Na_2CO_3, temperatura 10° ÷ 15°.

Tabella I.

N	V	I	R	X	C	Z	*Cot* φ	φ°
1	4.2	1.56	2.505	0.935	806	2.690	2.690	20.7
2	4.94	2.19	2.065	0.881	855	2.254	2.330	23.0
3	5.55	2.87	1.295	1.430	529	1.903	0.907	47.8
4	5.93	3.4	1.250	1.208	624	1.742	1.032	44.0
5	6.28	2.85	1.300	1.017	744	1.650	1.280	38.0
6	6.50	4.22	1.270	0.871	866	1.525	1.455	34.5
7	6.75	5.08	1.065	0.692	1090	1.252	1.540	33.0
8	6.83	5.88	1.000	0.603	1252	1.149	1.653	31.1
9	7.22	6.34	1.013	0.463	1930	1.100	2.510	22.6

Dopo circa 24 ore che il voltametro è stato montato, alla stessa temperatura di circa 10° ÷ 15°, si ebbero i risultati contenuti nella seguente Tab. II.

Tabella II.

N	V	I	R	X	C	Z	*Cot* φ	φ°
1	4.36	1.17	3.290	1.745	433	3.730	1.880	28.0
2	5.24	1.73	2.800	1.198	631	3.025	2.345	23.0
3	6.03	2.18	1.635	2.220	342	2.765	0.738	53.6
4	6.45	2.72	1.655	1.697	446	2.371	1.038	43.8
5	6.85	3.23	1.661	1.465	516	2.120	1.135	41.3
6	7.10	3.63	1.598	1.296	584	1.957	1.232	39.0
7	7.32	3.92	1.685	1.034	730	1.869	1.632	31.4

Collo stesso voltametro, nelle stesse condizioni, dopo 48 ore circa e poi dopo 72 ore si ebbero rispettivamente le serie seguenti:

Tabella III.

N	V	I	R	X	C	Z	*Cot* φ	φ°
1	4.55	1.08	3.870	1.580	478	4.210	2.45	22.2
2	5.57	1.62	3.170	2.000	378	3.435	1.585	32.2
3	6.40	2.08	1.620	2.590	292	3.076	0.627	58.0
4	6.94	2.54	1.792	2.045	370	2.73	0.879	48.8
5	7.39	3.00	1.930	1.500	503	2.462	1.285	37.8
6	7.76	3.37	1.730	1.510	500	2.302	1.145	41.0
7	8.28	3.98	1.715	1.13	670	2.080	1.518	33.3

TABELLA IV.

N	V	I	R	X	C	Z	Cot φ	φ°
1	4.08	0.92	3.720	2.410	313	4.425	1.545	32.9
2	5.53	1.50	3.080	2.010	376	3.690	1.532	33.1
3	6.68	2.08	2.225	1.610	469	3.210	1.481	34.0
4	7.48	2.69	1.490	2.000	378	2.78	0.745	53.4
5	8.16	3.28	1.483	1.670	452	2.488	0.890	48.4
6	8.60	3.86	1.500	1.390	543	2.228	1.080	42.6
7	8.89	4.34	1.540	1.352	559	2.048	1.140	41.2
8	9.00	4.85	1.610	0.925	815	1.835	1.742	29.8

Il voltametro è smontato, ripulite le lastre che erano leggermente ossidate, quindi rimontato e fatto funzionare; dopo un riposo di 24 ore, si ebbe la serie seguente, assai d'accordo colla Tab. II.

TABELLA V.

N	V	I	R	X	C	Z	Cot φ	φ°
1	0.236	0.245	0.779	0.634	1190	0.964	1.227	38.0
2	1.11	0.500	1.904	1.135	668	2.220	1.684	30.6
3	1.35	0.607	1.964	1.115	678	2.225	1.770	29.4
4	2.00	0.740	2.214	1.040	727	2.700	2.125	25.2
5	2.31	0.930	2.364	1.290	585	2.485	1.835	28.5
6	3.83	1.015	2.648	2.450	309	3.770	1.080	42.7
7	5.37	1.565	2.127	2.670	284	3.430	0.798	51.4
8	5.81	2.015	2.008	2.030	372	2.885	1.013	44.1
9	6.5	2.515	1.978	1.610	469	2.585	1.230	39.0
10	6.7	3.060	1.720	1.280	591	2.190	1.345	36.6
11	7.06	3.620	1.782	1.124	671	1.952	1.584	32.2
12	7.10	4.000	1.515	0.885	855	1.775	1.715	30.3
13	7.48	4.455	1.435	0.745	1015	1.679	1.925	27.4

Dai resultati precedenti possiamo concludere:

Entro i limiti usati di temperatura e differenza di potenziale ai poli, *la capacità presenta un minimo e lo sfasamento un massimo* nelle esperienze 3 I, 3 II, 3 III, 4 IV, 7 V. La differenza di potenziale varia in queste esperienze tra 5,37 e 7,48 V.

Se si misura con corrente continua e col metodo di opposizione la polarizzazione massima di una di queste celle si trova 1,6 V circa. Il rapporto fra la differenza di potenziale efficace per una cella e 1,6 V varia da $\frac{1.6}{0,895} = 1,79$ a $\frac{1,6}{1,068} = 1,5$; quindi si può ritenere il valore massimo della differenza di potenziale uguale al massimo di polarizzazione, se osserviamo che in quell'istante il termine R I che si dovrebbe sottrarre è assai piccolo a causa del forte sfasamento.

Si osservi anche che i voltametri subiscono col tempo una specie di formazione, la quale ne aumenta l'impedenza; mantenendosi pressochè invariata la resistenza cresce l'angolo φ, e la capacità diminuisce.

La resistenza ohmica dell'elettrolito, la cui resistività misurata col metodo di Kohlrausch è circa 30 ohm. cm. risulta 0,953 Ω per le 7 celle in serie; la resistenza totale è sempre maggiore, se trascuriamo la esp. 1, V, assai incerta pel piccolo valore delle correnti, e arriva fino a 4 volte quella della soluzione; essa cresce coll'intensità della corrente fino a circa 1 amp. e poi diminuisce progressivamente al crescere ulteriore della stessa.

Il non svolgersi di gas nonostante che la differenza di potenziale applicata superi il massimo della polarizzazione, può spiegarsi facilmente colla ricombinazione degli stessi nella mezza alternazione successiva.

Lo stesso voltametro portato a temperatura più elevata non presenta più il massimo dell'angolo φ per quel valore della polarizzazione, ma φ decresce regolarmente coll'aumentare della differenza di potenziale, a 20° ÷ 25° si ha:

TABELLA VI.

N	V	I	R	X	C	Z	Cot. φ	φ°
1	2.41	1.02	1.823	1.498	504	2.360	1.220	39.3
2	2.44	1.51	1.330	0.904	832	1.616	1.470	34.1
3	3.61	2.55	1.208	0.733	1030	1.415	1.650	31.1
4	4.10	2.99	1.128	0.770	980	1.370	1.465	34.2
5	4.68	3.48	1.160	0.685	1100	1.345	1.698	30.5
6	5.16	3.92	1.150	0.635	1190	1.316	1.810	28.9
7	5.98	4.43	1.254	0.430	1760	1.350	2.910	19.0
8	7.00	4.90	1.288	0.601	1260	1.428	2.150	25.0

Sostituendo al $Na_2\ CO_3$ del $K_2\ CO_3$ si hanno sfasamenti molto piccoli; infatti una di queste celle dà con corrente continua una polarizzazione di circa 0,5 V. Con corrente alternata la resistenza era di circa 0,5 Ω la capacitanza 0,28 e la capacità per cm² 2500 microfarad.

2. — *Capacità di Brown.* Il Brown usa per l'avviamento dei motori asincroni monofasici delle celle in serie con elettrodi di ferro e soluzione $Na_2\ CO_3$. Noi abbiamo messo in serie 7 celle di dimensioni uguali alle precedenti con $Na_2\ CO_3$ saturo $t° = 15°$ circa.

TABELLA VII.

N	V	I	R	X	C	Z	Cot. φ	φ°
1	2.10	1.57	1.275	0.545	1385	1.337	2.34	23.0
2	2.79	2.11	1.234	0.489	1550	1.323	2.53	21.5
3	3.19	2.37	1.090	0.792	955	1.345	1.38	35.9
4	3.49	2.62	1.080	0.772	980	1.332	1.40	35.5
5	3.72	2.87	1.120	0.664	1140	1.297	1.69	30.6
6	3.94	3.07	1.120	0.612	1238	1.281	1.83	28.6
7	4.69	3.79	1.150	0.447	1690	1.237	2.57	21.2
8	5.30	4.44	1.140	0.347	2180	1.196	3.29	16.9
9	6.13	5.24	1.120	0.343	2210	1.170	3.27	17.0

Dopo 24 ore che il voltamento è montato.

TABELLA VIII.

N	V	I	R	X	C	Z	Cot. φ	φ°
1	3.03	1.885	1.515	0.510	1480	1.605	2.970	18.6
2	5.44	4.05	1.140	0.955	790	1.342	1.194	39.9
3	5.88	4.45	1.180	0.850	890	1.322	1.389	35.6
4	6.38	4.78	1.145	0.860	880	1.334	1.330	36.9
5	6.67	5.05	1.190	0.718	1050	1.320	1.658	31.0
6	6.90	5.28	1.255	0.547	1380	1.307	2.295	25.5
7	7.08	6.82	1.262	0.466	1620	1.039	2.709	20.2

Dopo qualche giorno, $t = 15°$ circa:

TABELLA IX.

N	V	I	R	X	C	Z	Cot φ	φ°
1	1.61	1.025	1.018	0.734	1030	1.570	1.415	35.2
2	2.30	1.51	1.228	0.900	840	1.523	1.370	36.1
3	3.70	2.50	1.168	0.860	880	1.480	1.360	36.3
4	4.52	3.42	1.216	0.520	1450	1.320	2.350	23.0
5	5.00	3.95	1.200	0.415	1820	1.266	2.890	18.5
6	5.46	4.40	1.163	0.423	1790	1.241	2.760	19.9
7	5.84	4.90	1.106	0.436	1740	1.192	2.540	21.5

Caratteristica di queste serie è la quasi costanza della R che è leggermente superiore alla resistenza dell'elettrolito. L'impedenza diminuisce regolarmente al crescere della corrente come negli altri voltametri studiati. La polarizzazione varia poco col tempo.

La capacità ha un minimo e φ un massimo nelle serie VII e IX per $I = 2,5$ circa, nella serie VIII per $I = 4$.

Altre serie dànno risultati molto irregolari, così alcune in cui fu usata una soluzione di $NaOH$ al 17 %. In queste per V da 2 a 4 (per le 7 celle), R circa 0,16 Ω, C circa 15000 m. f.

3. — *Tre celle con elettrodi di nikel;* elettrolitro soluzione satura di Na_2CO_3, dimensioni come le precedenti. Temperatura 20° circa.

TABELLA X.

N	V	I	R	X	C	Z	Cos φ	φ°
1	2.75	0.52	2.143	4.840	66.9	5.290	0.442	65.2
2	3.34	1.02	1.623	2.820	114.5	3.275	0.576	60.0
3	3.92	1.57	1.908	1.772	182.5	2.498	1.020	44.3
4	4.55	2.02	1.643	1.551	209.0	2.252	1.060	43.2
5	5.13	2.50	1.483	1.420	228.0	2.052	1.045	43.6
6	5.53	2.99	1.303	1.380	235.0	1.848	0.945	46.7
7	5.99	3.48	1.218	1.230	263.0	1.720	0.990	45.4
8	5.97	3.95	1.050	1.105	293.0	1.510	0.950	46.5

Nell'esp. 8 la corrente ha agito per parecchio tempo e l'elettrolito si è riscaldato. Dopo qualche ora si ha:

TABELLA XI.

N	V	I	R	X	C	Z	Cos φ	φ°
1	5.66	1.07	3.187	4.240	76.5	5.300	0.753	53.1
2	6.10	1.51	2.630	3.070	105.5	3.972	0.860	49.4
3	6.12	2.00	1.880	2.420	134	3.06	0.780	52.1
4	6.07	2.50	1.460	1.955	166	2.428	0.749	53.2
5	5.99	2.99	1.239	1.580	205	2.000	0.784	52.0
6	5.95	3.48	1.142	1.265	256	1.711	0.902	48.0
7	6.00	3.98	0.976	1.159	279	1.508	0.844	49.9
8	5.96	4.43	0.923	0.979	332	1.378	0.941	46.8
9	5.94	4.90	0.853	0.863	376	1.211	0.988	45.4

Dal valore quasi costante della differenza di potenziale, si deduce che, dopo una certa formazione, il voltametro diventa polarizzabile al massimo anche per piccole correnti. La resistenza ohmica dell'elettrolito delle tre celle in serie è 0,408 Ohm; il riscaldamento di esso era inferiore ai 10°, ammettendo che fosse di 10°, la resistenza diminuirebbe di circa 0,15 Ω. Si vede dunque che la diminuzione di resistenza

col crescere della corrente *non può attribuirsi che in piccola parte al riscaldamento dell'elettrolito.* I due caratteri sopra citati sono comuni a tutti i voltametri *con elettrodi di nikel*, studiati, eccetto che a quelli con elettrolito contenente sali di nikel.

La resistenza varia da 3 a 10 volte quella dell'elettrolito.

4. — *Tre celle come le precedenti*, elettrolito soluzione al 30 % di K_2CO_3, $t = 25°$ circa:

TABELLA XII.

N	V	I	R	X	C	Z	Cos φ	φ°
1	2.99	1.00	0.600	2.930	110	2.990	0.205	78.4
2	3.76	2.01	0.528	1.81	179	1.872	0.291	73.8
3	4.10	3.02	0.350	1.320	245	1.358	0.265	75.2
4	4.05	3.54	0.551	1.098	295	1.141	0.320	72.3
5	4.08	4.03	0.288	0.981	330	1.010	0.294	73.6
6	4.05	4.47	0.250	0.880	368	0.905	0.285	74.1
7	4.00	5.00	0.259	0.736	424	0.800	0.339	71.3
8	4.05	5.98	0.252	0.625	519	0.677	0.402	68.1
9	4.02	6.96	0.223	0.528	614	0.576	0.422	67.2
10	3.98	7.87	0.194	0.460	704	0.505	0.422	67.2
11	3.92	8.98	0.150	0.409	793	0.436	0.367	69.9
12	3.90	9.90	0.127	0.368	881	0.393	0.345	71.0

Si osserva anche qui la notevole diminuzione di R al crescere di I: la resistenza dell'elettrolito è 0,045 Ω, sicchè la R è da 3 a 13 volte maggiore. La polarizzazione efficace per cella 1,33 V. Le capacità superiori che quelle col Na_2CO_3.

5. — Siccome il nikel può polarizzarsi fortemente nelle soluzioni dei suoi sali, in seguito alla formazione di ossidi, abbiamo riempito le tre celle con soluzione satura di $NiSO_4$.

TABELLA XIII.

N	V	I	R	X	C	Z	*Cot* φ	$\varphi°$
1	1.18	1.02	0.567	1.020	317	1.157	0.554	61.1
2	1.31	1.52	0.548	0.676	480	0.861	0.810	51.0
3	1.52	2.00	0.563	0.516	628	0.760	1.092	42.4
4	1.73	2.47	0.515	0.491	660	0.701	1.044	43.7
5	1.96	3.02	0.519	0.399	812	0.649	1.300	37.5
6	2.19	3.53	0.488	0.268	1210	0.621	1.097	30.5
7	2.71	4.03	0.535	0.308	1052	0.672	1.735	30.0
8	2.82	4.38	0.509	0.277	1168	0.644	1.835	28.6

Qui la R è pressochè costante e assai vicina alla resistenza dello elettrolito (resistività circa 22,3 Ohm cm.) che è 0,294 Ω; invece la polarizzazione e la capacità variano molto. Dopo 24 ore la polarizzazione e la resistenza sono diminuite.

TABELLA XIV.

N	V	I	R	X	C	Z	*Cot* φ	$\varphi°$
1	0.920	1.03	0.401	0.800	405	0.892	0.502	63.4
2	1.164	1.51	0.414	0.661	489	0.771	0.625	58.0
3	1.295	2.01	0.391	0.526	617	0.644	0.746	53.4
4	1.475	2.50	0.384	0.463	701	0.590	0.830	50.4
5	1.480	2.89	0.382	0.358	905	0.513	1.065	46.8
6	1.580	3.09	0.434	0.276	1170	0.511	1.570	32.5
7	1.970	4.02	0.386	0.275	1178	0.490	1.405	35.4
8	2.260	5.12	0.388	0.203	1515	0.442	1.920	27.5

6. — Le tre celle precedenti con elettrolito di N_4OH al 17 % $t = 25°$ circa. Da questa esperienza si introdusse nel circuito l'elettrodinamometro.

TABELLA XV.

N	V	I	R	X	C	Z	*Cot* φ	φ	*Cos* φ_1'	*Cos* φ_2'
1	2.92	1.52	0.233	1.920	184	1.921	0.116	83.2	0.216	0.264
2	3.19	2.55	0.213	1.295	258	1.223	0.1645	80.7	0.306	0.330
3	3.41	3.03	0.186	1.128	296	1.124	0.1645	80.7	0.326	0.346
4	3.41	3.55	0.164	0.961	347	0.961	0.1705	80.3	0.368	0.388
5	3.40	4.22	0.154	0.807	415	0.805	0.191	79.2	0.403	0.431
6	3.40	5.00	0.152	0.681	490	0.680	0.223	77.5	0.461	0.480
7	3.25	6.04	0.134	0.527	633	0.538	0.255	75.7	0.407	0.455
8	3.19	6.93	0.132	0.451	740	0.460	0.292	73.7	0.458	0.487
9	3.17	7.96	0.111	0.393	852	0.398	0.281	74.4	0.475	0.515
10	3.13	8.84	0.099	0.353	947	0.354	0.281	74.4	0.494	0.535
11	3.15	9.95	0.085	0.315	1060	0.316	0.270	74.9	0.510	0.560

Come coll'elettrolito di Na_2CO_3 e K_2CO_3, la corrente cresce moltissimo senza che aumenti la differenza di potenziale, anzi in questo caso essa diminuisce assai. Siamo da ciò indotti a credere che bastino leggeri aumenti di temperatura per far decrescere notevolmente tutti e due i termini dell'impedenza R e X. Il fenomeno meriterebbe studio più accurato di quello che potei fare nel corso di queste esperienze.

La polarizzazione è qui circa 1,1 V per cella in valore efficace; la resistenza dell'elettrolito è 0,06 Ω, essendo la resistività di questo 0,5 Ohm cm. circa, come risulta dalle esperienze B; la R è da 1,5 a 3,5 volte maggiore. Lo stesso voltametro colle lastre alla distanza di cm. 0,11, $t = 25°$ circa:

TABELLA XVI.

N	V	I	R	X	C	Z	*Cot* φ	$\varphi°$	*Cos* φ_1'	*Cos* φ_2'
1	2.730	2.015	0.572	1.235	263	1.355	0.451	65.8	0.522	0.529
2	2.825	2.54	0.441	1.015	320	1.151	0.429	66.8	0.503	0.575
3	2.870	3.015	0.445	0.841	385	0.952	0.534	62.0	0.602	0.639
4	2.930	3.50	0.415	0.728	415	0.836	0.567	60.5	0.642	0.672
5	2.960	4.01	0.415	0.644	502	0.737	0.586	58.7	0.675	0.700
6	3.080	4.41	0.363	0.595	544	0.697	0.591	58.5	0.689	0.720
7	3.180	5.00	0.331	0.535	608	0.635	0.602	58	0.707	0.711

La dissipazione di energia aumenta in modo da mascherare l'effetto della diminuzione della resistenza ohmica che è 0,0213 Ω. Il fenomeno è forse dovuto alle differenze di concentrazione che devono dar luogo a fenomeni di diffusione più intensi che quando la distanza è maggiore.

7. — Le tre celle precedenti con elettrolito KOH al 30 % $t = 25° \div 30°$:

TABELLA XVII.

N	V	I	R	X	C	Z	Cot δ	φ	Cos φ_1	Cos φ_1'
1	3.15	1.015	0.270	3.090	105	3.100	0,0875	85.0	0.154	0.280
2	3.525	1.55	0.390	2.240	145	2.275	0.175	80.1	0.259	0.303
3	3.57	2.04	0.290	1.300	250	1.749	0.222	77.5	0.326	0.348
4	3.605	2.525	0.310	1.390	234	1.428	0.231	77.0	0.342	0.385
5	3.59	3.02	0.305	1.145	287	1.188	0.266	75.2	0.404	0.414
6	3.60	3.55	0.263	0.970	335	1.015	0.268	75.0	0.403	0.448
7	3.575	4.025	0.240	0.818	367	0.887	0.284	74.2	0.456	0.472
8	3.58	4.53	0.205	0.759	428	0.789	0.266	75.2	0.471	0.465
9	3.57	5.45	0.248	0.600	539	0.655	0.404	68.0	0.500	0.438
10	3.56	6.19	0.170	0.545	595	0.574	0.306	73.0	0.439	0.469
11	3.51	7.00	0.170	0.468	694	0.501	0.362	70.1	0.500	0.505
12	3.49	7.97	0.145	0.411	790	0.437	0.349	70.8	0.515	0.522
13	3.44	8.84	0.149	0.356	912	0.389	0.404	68.0	0.573	0.560
14	3.36	9.90	0.151	0.307	1078	0.339	0.506	63.2	0.648	0.582
15	3.645	12.82	0.150	0.240	1355	0.284	0.621	58.2	0.539	0.532
16	3.675	14.90	0.120	0.215	1510	0.246	0.556	61.0	0.500	0.560
17	3.675	17.13	0.123	0.176	1840	0.214	0.696	55.2	0.587	0.586
18	3.30	19.34	0.0871	0.147	2200	0.170	—	—	—	0.662
19	3.22	21.55	0.0920	0.117	2760	0.149	0.783	52.0	0.76	0.701
20	3.35	23.80	0.0795	0.116	2790	0.141	0.726	54.0	0.733	0.696
21	3.25	29.00	0.0595	0.0948	3430	0.115	0.626	58.0	0.738	0.735
22	3.06	34.00	0.0455	0.0772	4200	0.090	0.578	60.0	—	0.750
23										

Dal n. 20 in giù comincia uno svolgimento di gas tonante; l'elettrolito si riscalda assai quando la corrente supera i 7 o 8 amp. La resistenza dell'elettrolito è circa 0,025 Ω (resistività 1,83 Ohm. cm.); la R è quindi da 2,5 a 11 volte maggiore. La polarizzazione è di poco superiore a quella data dal NaOH nelle esperienze precedenti, e corrisponde per cella a 1,18 V efficaci e circa 1,9 massimo. I risultati seguenti, ottenuti dopo 24 ore, sono assai d'accordo coi precedenti.

TABELLA XVIII.

N	V	I	R	X	C	Z	Cot φ	φ	Cos φ_1	Cos φ_1'
1	3.15	2.61	0.207	1.186	273	1.205	0.173	80.2	0.326	0.350
2	3.27	2.99	0.174	1.079	301	1.092	0.159	81.0	0.328	0.346
3	3.41	3.54	0.181	0.948	342	0.963	0.195	79.0	0.374	0.386
4	3.48	3.91	0.203	0.865	375	0.889	0.234	76.8	0.424	0.416
5	3.61	4.45	0.180	0.770	420	0.811	0.234	76.8	0.447	0.456
6	3.60	4.86	0.169	0.717	452	0.739	0.234	76.8	0.458	0.435
7	3.61	6.33	0.184	0.547	592	0.570	0.341	71.2	0.461	0.418
8	3.62	7.18	0.170	0.476	680	0.503	0.348	70.8	0.495	0.458
9	3.63	7.90	0.150	0.435	744	0.459	0.345	71	0.499	0.483
10	3.66	8.92	0.132	0.386	840	0.410	0.345	71	0.515	0.528
11	3.62	9.92	0.109	0.348	931	0.364	0.306	73	0.515	0.550

Per studiare l'influenza della diluizione ho portato la soluzione al 15 %.

TABELLA XIX.

N	V	I	R	X	C	Z	Cot φ	φ	Cos φ_1'	Cos φ_1''
1	2.81	2.515	0.154	1.102	294	1.118	0.141	82.0	0.308	0.350
2	2.79	3.46	0.170	0.785	413	0.806	0.213	78.0	0.429	0.430
3	3.05	4.02	0.175	0.733	442	0.758	0.240	76.5	—	0.458
4	3.01	4.455	0.149	0.654	496	0.674	0.222	77.5	0.470	0.486
5	3.07	4.97	0.143	0.600	540	0.617	0.234	76.8	0.489	0.505
6	3.50	4.455	0.165	0.762	425	0.784	0.216	77.8	0.434	0.434

Si osservò che occorre un certo tempo prima che si abbia la polarizzazione a 3,5 V. L'osservazione n. 7 fu fatta dopo qualche tempo di funzionamento; gli altri elementi variano poco.

8. — Le tre celle cogli elettrodi di nikel a 0,11 cm. di distanza, elettrolito KOH al 30 %, $t = 25°$ circa, danno:

TABELLA XX.

N	V	I	R	X	C	Z	Cot φ	φ	Cos φ_1'	Cos φ_2'
1	2.71	1.515	0.313	1.760	184	1.790	0.186	79.5	0.292	0.298
2	2.84	2.02	0.260	1.379	235	1.405	0.195	79.0	0.331	0.329
3	2.92	2.515	0.212	1.140	284	1.160	0.192	79.2	0.375	0.357
4	2.99	3.015	0.169	0.974	332	0.990	0.177	80.0	0.374	0.394
5	2.97	3.53	0.154	0.824	393	0.840	0.193	79.1	0.414	0.429
6	2.99	3.98	0.156	0.731	442	0.750	—	78.0	0.461	0.431
7	3.06	4.40	0.126	0.686	472	0.695	0.212	79.5	0.445	0.487
8	2.97	4.94	0.124	0.590	549	0.600	0.210	78.2	0.507	0.485
9	2.93	7.02	0.139	0.391	829	0.420	0.355	70.5	0.528	0.444
10	2.82	8.40	0.076	0.330	983	0.335	0.222	77.5	—	0.512
11	2.99	9.07	0.0825	0.320	1012	0.330	0.268	75.0	—	0.559
12	3.02	9.90	0.088	0.296	1095	0.305	0.306	73.0	0.577	0.584

L'aumento di dissipazione di energia non è notevole come coll'idrato di sodio; però le lastre si ossidano facilmente ricoprendosi di uno strato prima verdastro, poi bruno.

Accade poi che, aumentando leggermente la resistenza esterna R, la differenza di potenziale ai poli del voltametro cala rapidamente a un valore assai inferiore a quello, che per lo stesso valore della corrente, si ha per una serie crescente di valori della differenza di potenziale. Risale poi a questo valore in un tempo lunghissimo. Abbassando ancora la differenza di potenziale e poi rialzandola finchè la corrente ha il valore voluto, si ottiene subito lo stesso valore della differenza di potenziale che per una serie crescente. Questa speciale *isteresi* mi sembra degna di ulteriore studio. Non ho potuto verificarla altro che cogli elettrodi alla minima distanza, cioè 0,11 cm.

II. — Esperienze *B*.

Variazione della dissipazione di energia colla distanza delle lastre. — La variazione della distanza si otteneva inserendo tra le lastre diverso numero dei pezzi di gomma elastica costituenti le celle.

TABELLA XXI.

N	Numero delle celle in serie	Distanza lastre mm.	V	I	R	Resistenza di una cella	Differenza di potenziale per una cella
1	3	1.1	3.18	5.00	0.331	0.1103	1.06
2	3	3.1	3.40	5.00	0.152	0.05066	1.133
3	3		3.38	4.94	0.148	0.04933	1.125
4	3	6.2	3.60	4.975	0.187	0.06233	1.200
5	2	9.3	2.43	4.96	0.1625	0.08125	1.215
6	1	12.4	1.24	4.95	0.095	0.095	1.240
7	1	21.7	1.35	4.95	0.140	0.140	1.420

La corrente era naturalmente mantenuta costante più che fosse possibile, perchè R varia moltissimo con questa.

Rappresentando graficamente i risultati (fig. 3) e prescindendo dai fenomeni speciali che hanno luogo nell'esp. 1, si trova:

$$R = 0{,}035 + 0{,}00481\ D$$

come espressione della resistenza di una cella per quel valore della corrente; la resistenza R è espressa in Ohm, la distanza D in m. m.

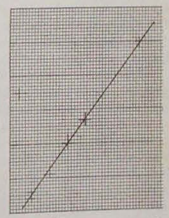


Fig. 3. — Scala dist. lastre 1 × 2

III. — Esperienze *C*.

Il voltametro usato è quello delle esperienze precedenti, cioè composto di tre celle in serie con elettrodi di nikel di cm. $8 \times 8{,}8 = 70{,}4$ cm² alla distanza di cm. 0,31: elettrolito soluzione di KOH al 30 %.

Sulle figure (Tav. I) abbiamo riportato segnati con piccole croci i punti dedotti sperimentalmente o calcolati da questi; i punti delle curve I e II hanno subìto la correzione per passare da K *tag* 2 δ a 2 K 2 *sen* $\frac{1}{2}\delta$.

Le curve sono fatte passare discoste da questi, soltanto dove l'errore di osservazione appare evidente.

Le curve I rappresentano l'intensità della corrente; le II la differenza di potenziale ai poli delle tre celle; le III la polarizzazione; le IV le quantità di elettricità; le V i valori successivi della capacità.

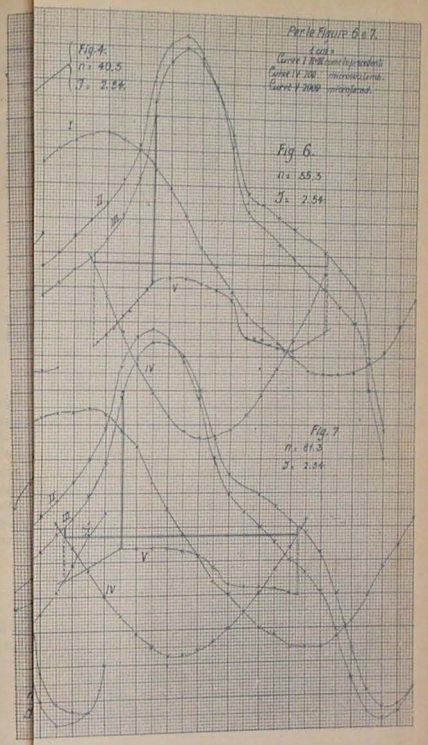
Le operazioni eseguite sulle curve I II per dedurre le altre sono le seguenti:

1ª Integrazione grafica della curva della corrente;

2ª Ricerca dei punti O della curva integrale.

Si è ammesso, e l'esattezza dei risultati conferma l'ipotesi, che le celle siano perfettamente simmetriche; allora la curva delle quantità deve avere due semi-periodi di uguale durata; per determinare gli O basta tagliare le curve con una parallela all'asse dei tempi, in modo che il segmento compreso tra i due rami della curva IV rappresenti 180°. Queste parallele vengono tutte al disotto dell'asse dei tempi; devono misurarsi a partire da esse, le ordinate della curva delle quantità contate dall'istante in cui la polarizzazione è nulla;

3ª Sottrazione della curva R I dalla curva II della differenza di potenziale. Qui introduciamo l'ipotesi di R = *cost.*, e si viene così a conglobare nella legge di variazione della capacità l'effetto delle variazioni di R, se ve ne sono. La legge semplice che troviamo per la variazione della capacità in certi intervalli, ci autorizza a ritenere abbastanza giustificabile, o almeno opportuna, l'ipotesi fatta. Il valore di R *scelto è quello che serve a far coincidere gli O della polarizzazione cogli O della quantità;* questo fatto è evidente conseguenza della simmetria dei voltametri. Si trova che questo valore è esattamente lo stesso per il ramo ascendente e per il ramo discendente



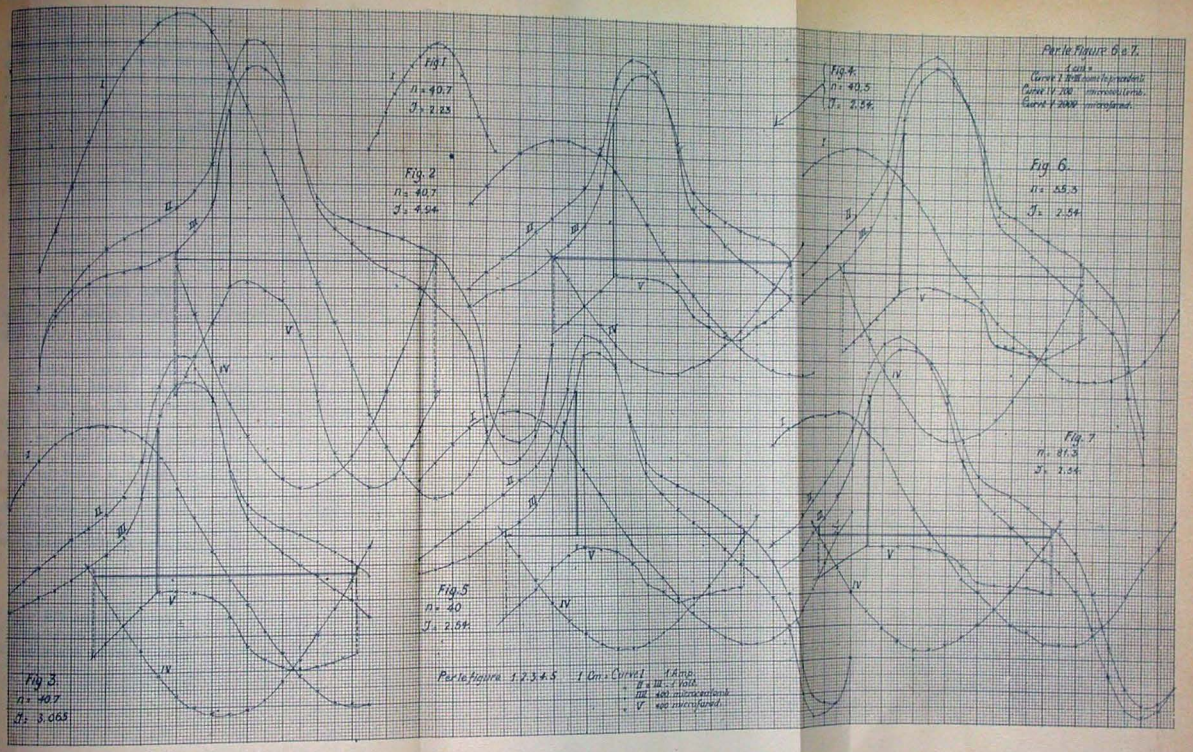


Fig. 1
n = 40.7
J = 2.28
Fig. 2
n = 40.7
J = 4.54
Fig. 3
n = 40.7
J = 3.065
Fig. 4
n = 40.5
J = 2.54
Fig. 5
n = 40
J = 2.54
Fig. 6
n = 55.3
J = 2.54
Fig. 7
n = 81.3
J = 2.54
Per le figure 6 e 7.
Curve I 200 amp. in precedenza
Curve II 200 microcoulomb.
Curve V 200 microfarad.
Per le figure 1.2.3.4.5 I Cm. Curve I 1 Amp.
II e III 1 Volt.
III 400 microcoulomb.
V 400 microfarad.

della curva II (il che è una conferma dell'ipotesi R = *cost.*) e leggermente superiore alla media dei valori dedotti dalle tabelle 18 e 19 per uno stesso valore di I, come risulta dal seguente specchio (¹):

Curve	R	R I massimo	R' media dei valori delle Tab. 18 e 19	I	Frequenze
a	0.1907	1.310	0.190	4.94	40.7
2	0.185	1.290	0.190	4.94	40.7
3	0.280	1.130	0.240	3.065	40.7
4	0.348	1.195	0.250	2.54	40.5
5	0.337	1.130	0.250	2.54	40
6	0.300	1.062	—	2.54	55.3
7	0.305	1.095	—	2.54	81.3

4ª Costruzione della curva delle capacità successive, cioè del valore $\frac{p}{q}$ in ogni istante. Le ordinate di questa sono contate a partire dall'asse delle I II III.

I tempi crescono da sinistra a destra; i puntirilevati distano di 12ª.

Esaminando le curve giungiamo alle conclusioni seguenti:

L'impedenza aumenta pochissimo colla frequenza; infatti le curve II delle fig. 4, 5, 6, 7, in cui la corrente è la stessa, hanno uguale valor massimo (eccetto la II 6, frequenza 55,3) e la II 6 e la II 7 un valore efficace un po' superiore a quello delle altre due. Osservando, come risulta dallo specchio precedente, che la R diminuisce leggermente al crescere della frequenza, si può dire che la *capacità media durante un periodo è inversamente proporzionale alla frequenza*, o più esattamente, essa decresce con rapidità un po' maggiore che quella data dalla proporzionalità inversa. Questo deriva immediatamente dalla espressione della impedenza

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{2\pi n C}\right)^2}.$$

Legge delle capacità successive. — Da tutte le curve si vede che, in corrispondenza del ramo ascendente della polarizzazione, la *capacità (capacità di carica) è rappresentata da una retta fino al va-*

(1) La serie *a* è dedotta da una curva non riportata nella tavola.

lore della polarizzazione 1,333 V per una cella (4 V per le tre celle). Se poi esprimiamo i valori di C in funzione di q (che varia pure in quell'intervallo quasi linearmente) otteniamo le seguenti equazioni lineari:

Curve	Espressione di C	Frequenza	Intensità efficace della corrente
2	$C = 16400 - 6\,89 \times q$	40.7	4.94
3	$C = 10000 - 6.19 \times q$	40.7	3.065
4	$C = 9000 - 6.40 \times q$	40.5	2.54
5	$C = 10100 - 6.73 \times q$	40.0	2.54
6	$C = 5300 - 4.42 \times q$	55.3	2.54
7	$C = 3000 - 3.57 \times q$	81.3	2.54

C è espresso in microfarad, q in microcoulomb. Se si ritiene errato il termine costante della prima equazione, il che è probabile, perchè quello della curva a (non riportata, $n = 40{,}7$. $I = 4{,}94$) è 10000, abbiamo per le curve *a 2, 3, 4, 5,* colla frequenza media 40,5

$$C = 9880 - 6{,}55 \times q.$$

Se moltiplichiamo per la frequenza n otteniamo:

$$C = \frac{401000 - 267.5 \times q}{n}$$

la quale dà:

per $n = 55{,}3$ $\quad C = 7240 - 4{,}84 \times q$
per $n = 82{,}3$ $\quad C = 4925 - 3{,}92 \times q$

le quali sono assai d'accordo con quelle dedotte sperimentalmente.

Legge della capacità di scarica. — Non si può dedurre dalle poche esperienze fatte; però queste bastano a dimostrare che l'equazione di C in funzione del tempo (o delle quantità) è lineare vicino alla fine del mezzo periodo; inoltre, mentre la capacità di carica è indipendente dal valore di I, quella di scarica cresce con I.

Confrontiamo la legge da noi ottenuta per la capacità di carica, nell'intervallo considerato prima, con quella proposta da Bartoli [1].

$$p = A\,(1 - 10^{-a q})$$

ove a è proporzionale alla superficie degli elettrodi: (anche Warburg [2] ne propone una della stessa forma), da essa abbiamo:

$$q = \frac{1}{a}\,log_{10}\left(\frac{1}{1 - \frac{p}{A}}\right) = -\frac{1}{a}\,log_{10}\left(1 - \frac{p}{A}\right)$$

sviluppando in serie e tenendo conto dei due primi termini

$$q = \frac{2{,}3}{2\,A^2\,a}\,p^2 + \frac{2{,}3}{a\,A}\,p$$

che è l'equazione di una parabola. Dalla formula ottenuta da noi, si ha:

$$c = k - h\,q \qquad q = \frac{c - k}{-h}$$

ma in generale $C = \frac{p}{q}$, quindi:

$$q = \frac{k - \frac{q}{p}}{h}$$

$$q = \qquad -h\,p\,q + k\,p$$

che è l'equazione di una iperbole.

Per le capacità istantanee $\frac{dq}{dp}$ abbiamo le seguenti espressioni:

dalla legge Bartoli $\frac{dq}{dp} = \frac{2{,}3}{a\,A}\left(1 - \frac{p}{A}\right)$

dalla legge ottenuta $\frac{dq}{dp} = \frac{k}{(p\,h - 1)^2}$.

(1) *Nuovo Cimento*, Serie III, vol. VII, 1880.
(2) *Wied. Ann.*, LI, p. 302.

Depolarizzazione spontanea. — Si osservi che il massimo della polarizzazione precede lo O della corrente dei seguenti angoli (θ):

Curve	θ	Intensità efficace	Frequenza
a	33.6	4.94	
2	33.6	4.94	40.7
3	21.6	3.065	
4	20.4	2.54	40.5
5			40
6	15.6		55.3
7	18.0		81.3

Wien [1] ha attribuito l'aumento di resistenza del voltametro, su quella dell'elettrolito, alla depolarizzazione spontanea, la quale diminuisce lo sfasamento fra la polarizzazione e la corrente. Sembra più giusto, da quanto precede, attribuire la maggior dissipazione di energia (su quella del calore Joule nell'elettrolito) in parte a un aumento di resistenza, in parte a questa perdita di polarizzazione.

Laboratorio di Elettrochimica del R. Museo
Industriale Italiano in Torino.

Ing. A. Franchetti.

(1) Loc. cit.

RASSEGNE TECNICHE E NOTIZIE INDUSTRIALI

L'IMPIEGO DELLA FORZA MOTRICE ELETTRICA

NELLE OFFICINE MECCANICHE

e l'impianto della Società Termotecnica e Meccanica di Torino

Il continuo aumentare in Italia del numero degli impianti di trasporto di energia elettrica, utilizzanti le numerose e potenti forze idrauliche esistenti nelle nostre Alpi, ha fatto volgere il pensiero alla sostituzione della forza elettrica alle altre forze motrici finora usate. Esempi di energia elettrica adoperata come forza motrice negli stabilimenti in Italia ne abbiamo parecchi, ed una recente ed importante applicazione di essa è stata fatta dall'ing. Michele Ferrero nella officina della Società Termotecnica e Meccanica di cui egli è direttore. Nello stabilimento di questa Società, che ha per scopo la costruzione di macchine frigorifere, di compressori d'aria, di pompe a vuoto e di apparati termici per le industrie chimiche, tutte le macchine utensili, eccetto un piccolo gruppo, sono mosse elettricamente.

L'origine di questa Società risale all'anno 1898, al tempo dell'Esposizione Generale di Torino. All'ing. Ferrero non era sfuggita in quell'occasione l'opportunità di poter notare la mancanza per l'Italia di una grande casa industriale, che costruisse esclusivamente macchine frigorifere, tanto più che allora numerosi erano i nuovi impianti di fabbriche di ghiaccio artificiale e di celle refrigeranti. Colpito da ciò, pensò il Ferrero di promuovere la costituzione di una società nazionale con capitali italiani che si occupasse esclusivamente di detta industria, ma l'idea però non produsse subito i frutti che si speravano, e fu giuocoforza cambiare in parte lo scopo della società costituenda, aggiungendovi, anzi facendone dapprima scopo principale, quello della costruzione delle macchine utensili; venne così costituita la Società Termotecnica e Meccanica, la quale ha recentemente inaugurato la nuova sua officina qui in Torino alla barriera del Colombaro.

Il progetto primitivo d'impianto fatto dall'ing. Ferrero era grandioso e tale da soddisfare alle esigenze di una grande produzione. La tema però, che lo smercio non fosse corrispondente alla produzione, indusse la Società a

limitarne per ora la costruzione ad una sola parte, salvo poi ad ingrandire successivamente l'officina di mano in mano che le circostanze lo richiederanno.

Nella parte finora costrutta si dovette adottare una disposizione delle macchine diversa della definitiva, però l'impianto è stato studiato in ogni suo minimo particolare con tanta cura da poter essere additato come modello per impianti di officine meccaniche. La fabbrica è tutta in cemento armato, sistema Hennebique-Porcheddu; la parte architettonica ed i dettagli di costruzione vennero curati dall'ingegnere Pietro Fenoglio di Torino.

Tutto l'edificio nella parte centrale forma una grande sala, divisa da pilastri doppi in cemento armato (fig. 1 e 2); in tante campate alternativamente ricoperte con tetto piano e con capriate a vetri per poter dare luce all'officina.

In questa sala sono disposte le macchine-utensili in numero di circa 50 servite da due gru, una di 5 tonnellate nella seconda campata ed una di 10 tonnellate nella terza campata (vedi le sezioni, fig. 3 e 4), mosse elettricamente con motori forniti dalla Società Elettrotecnica Italiana di Torino; le travi scorrevoli per queste gru sono state costruite dalla Società delle Officine Nazionali di Savigliano.

Nel progetto primitivo era compresa anche una sezione per la fusione dei pezzi di macchine da costruirsi, sezione che attualmente non venne ancora impiantata.

Attigua alla sala delle macchine utensili vi è quella delle forgie. Queste forgie, del sistema Buffalo, sono a tiraggio di fumo, cioè il ventilatore che soffia l'aria serve anche ad aspirare i residui della combustione che rimanda nella forgia con grande quantità d'aria nuova; siccome però l'aria ed i prodotti della combustione aspirati sono in volume superiore alla quantità da iniettarsi, così con un condotto speciale ne conduce ad un camino la parte superflua.

L'ing. Ferrero nel suo progetto accurato non ha tralasciato di occuparsi ancora dell'igiene e delle comodità dell'operaio, ed ha studiato un sistema completo di riscaldamento per tutta l'officina, consistente in un calorifero ed in un ventilatore tipo Buffalo, che per mezzo di condotti, che sono in pianta (fig. 1) segnati con linee punteggiate, spinge l'aria nei locali da riscaldarsi; oltre a ciò l'officina è fornita di un bagno a doccia e di uno spogliatoio ad uso degli operai.

Le macchine utensili usate sono, come si è detto, mosse elettricamente da motori forniti da varie case italiane ed estere, cioè Brioschi e Finzi, A. E. G. Caramagna, Società Elettrotecnica. Il sistema di trasmissione del moto dal motore all'organo principale delle varie macchine è semplicissimo, ed è stato ideato dall'ing. Ferrero con tipi simili a quello con cinghia a grande velo-

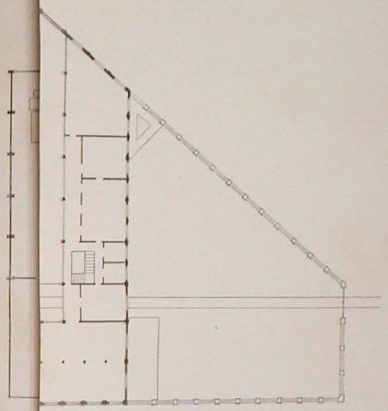


Fig. 2. — Primo piano.

4. — Sezione longitudinale.

SOCIETÀ TERMOTECNICA E MECCANICA

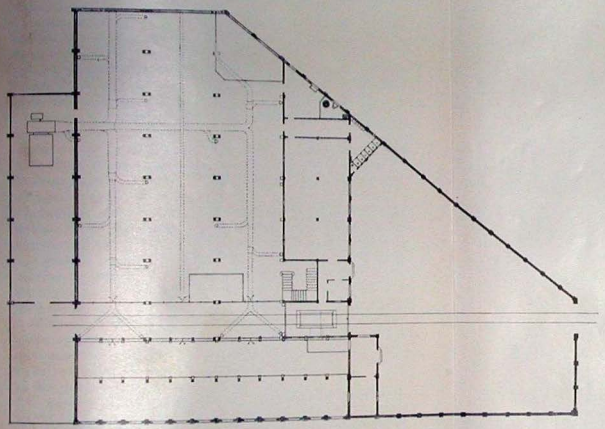


Fig. 1. — **Piano terreno.**

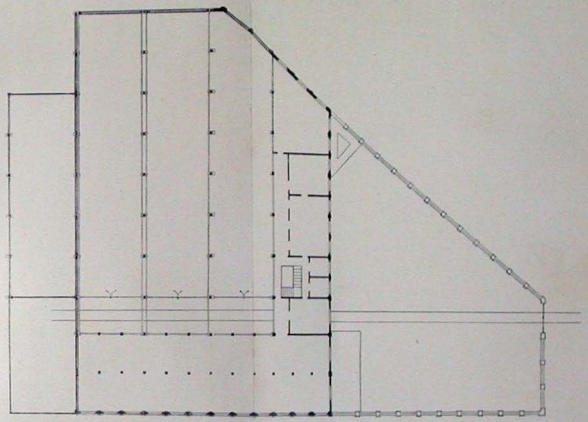


Fig. 2. — **Primo piano.**

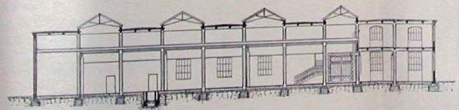


Fig. 3. — **Sezione trasversale.**

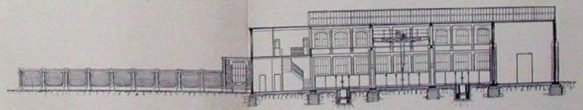


Fig. 4. — **Sezione longitudinale.**

cità, costruito dalla casa Dubosc ed esposto all'Esposizione Generale di Torino nel 1898. Queste macchine utensili con applicazioni di motori elettrici vengono costruite dalla Società Termotecnica e Meccanica stessa e di esse parleremo più avanti.

Una sala apposita è destinata alle esperienze ed in ispecial modo alle esperienze delle macchine frigorifere, alla costruzione delle quali la Società attende con infinite ed intelligenti cure.

Ma qui può sorgere naturale la domanda: è sempre conveniente adottare l'energia elettrica come forza motrice nelle officine meccaniche? E riconosciuta questa convenienza, quale è il sistema migliore di distribuzione da adottarsi?

Cercheremo di rispondere al quesito basandoci specialmente su dati dedotti da esperienze istituite da ingegneri americani.

In un rapporto sull'installazione di forza motrice e illuminazione elettrica in due officine americane, letto davanti alla *American Society of mechanical Engineers* (1), si sono studiate le varie condizioni alle quali può essere conveniente di adottare la corrente elettrica.

In quelle due officine vennero eseguite importanti esperienze di applicazioni elettriche alle macchine utensili, alle gru e ad altri apparecchi di trasporto, e da esse è risultato la perfetta convenienza di usare l'energia elettrica.

La macchina utensile più usata è certamente il tornio, ed è a questa macchina che vennero in special modo rivolte le esperienze americane; si sono analizzate le diverse condizioni richieste per il suo funzionamento e si arrivò alla conclusione che in tutte le officine ciascun tornio dovrebbe avere il suo comando indipendente dai torni vicini ed essere mosso da un motore a velocità variabile, e che queste variazioni di velocità debbono presentare limiti molto estesi e ciò per gradi successivi molto approssimati. Per queste ragioni sono quindi da preferirsi i motori elettrici siano essi a corrente continua, o a corrente monofasica o polifasica.

Le esperienze vennero fatte su due torni aventi rispettivamente 1,20 m. e 0,914 m. di distanza fra le punte ed impiegati simultaneamente per la pulitura di colonne cilindriche vuote di 0,305 m. di diametro e durante le medesime per il lavoro simultaneo dei due torni vennero spesi circa 7 HP misurati alla puleggia di comando del motore elettrico.

Le altre macchine usate nelle officine meccaniche, ad esempio le fresatrici, le macchine a fare ingranaggi, i trapani, ecc., lavorano nelle stesse condizioni del tornio e quindi anche per esse si può adottare lo stesso comando elettrico. Per le piallatrici l'uso di motori elettrici è ancora più utile, se si considerano i varii movimenti di andata e di ritorno: così pure anche per le gru a ponte.

---

(1) Forrest R. Jones, *American Society of mechanical Engineers*, vol. xxii, New-York, 1900; *Engineering*, 1° marzo 1901, pag. 287. London.

Uno studio importante a farsi, una volta adottata la forza motrice elettrica, è lo stabilire i varii circuiti di distribuzione; nelle grandi officine meccaniche il regime variando in maniera sensibile da un gruppo di macchine ad un altro, non è conveniente fare un solo circuito di distribuzione, essendo possibili grandi variazioni nella carica, ma suddividere invece la distribuzione in tanti circuiti quanti sono i varii gruppi di macchine.

Le macchine utensili come i torni, le fresatrici, i trapani e le macchine analoghe non avendo bisogno di una velocità rigorosamente uniforme, si possono mettere su di un circuito solo.

Le piallatrici di qualche importanza dànno luogo invece ad enormi variazioni nel consumo della energia, come viene dimostrato dai risultati delle esperienze che qui riportiamo:

a) Due piallatrici aventi rispettivamente 6,600 m. di lunghezza di tavolo e 3,048 m. di distanza fra i montanti e 7,70 m. di tavolo e 1,828 m. fra i montanti erano mosse da un unico motore azionante un albero con due puleggie di comando.

Tensione 230 volt. L'utensile non lavora nel ritorno.

Ampère	
20	per una sola trasmissione a vuoto.
60	per la corsa in avanti della prima piallatrice.
55	per il cambiamento di senso dall'indietro all'avanti — prima piallatrice.
110	» » dall'avanti all'indietro — » »
27	per le due trasmissioni a vuoto.
245	per il cambiamento di senso simultaneo delle due piallatrici, dall'avanti all'indietro.

b) Piallatrice di 7,20 m. di tavolo e 1,524 m. fra i montanti. — Tensione 230 volt.

Ampère	
7	per la messa in marcia della trasmissione.
8 a 9	per la corsa in avanti a vuoto.
10 a 15	» » taglio leggero su ghisa dura (3,2 mm. di spessore).
15 a 20	» » con un solo utensile — taglio di 8×3,2 mm. su ghisa.
20 a 25	» » » » — » 10 × 3,2 mm. su ghisa.
20 a 25	» » » » — taglio di un incavo di 27 mm. con un utensile a taglio quadrato. Spessore tolto 0,8 a 1,2 mm.
35	per il cambiamento di senso dall'indietro all'avanti.
45	» » dall'avanti all'indietro.

c) Piallatrice di 1,879 m. tra i montanti e 12,16 m. di tavolo. Velocità di taglio 0,10 m. al secondo, con due utensili piallanti della ghisa dura, taglio di 13 × 3,2 mm. Tensione 234 volt.

Ampère	
22	assorbite dalla trasmissione.
50 a 60	per la corsa in avanti con piallamento.
35	» in indietro a vuoto.
90	per il cambiamento di senso dall'indietro all'avanti.
120	» » dall'avanti all'indietro.

Come vedesi si hanno variazioni di intensità di corrente da 7 ampère a 245 per le tre piallatrici, e rispettivamente per ciascuna di esse da 20 a 245, da 7 a 45, da 22 a 120: è necessario quindi inserire queste macchine in un circuito diverso da quello dei torni e delle altre macchine.

Anche per le gru a ponte i consumi subiscono forti variazioni, come può desumersi dalle seguenti cifre ottenute in varie esperienze.

Le gru a ponte esperimentate furono 10 sulle 20 esistenti in una delle officine americane, con la portata rispettiva di 5, 10, 15, 30 tonnellate.

Diamo i risultati delle esperienze eseguite sulle gru a ponte di 30 tonnellate; ciascuna gru a ponte ha 4 motori elettrici:

Un motore di 25 cavalli per la traslazione del ponte;
Un motore di 8 cavalli per la traslazione del carro;
Un motore di 25 cavalli per la catena principale;
Un motore di 16 cavalli per la catena ausiliaria.

a) Tensione 240 volt.

Ampère	
125	per lo spostamento del ponte a vuoto.
50	per la marcia normale del ponte a vuoto (1,77 m. al secondo).
33 a 40	per la discesa della catena a vuoto.
105	per lo spostamento per la salita della catena a vuoto.
36	per la salita della catena a vuoto velocità di regime.
145	per lo spostamento del ponte sotto un carico di 20 tonnellate.
50	per la velocità di regime (1,20 m. al secondo) carico di 20 tonnellate.
95	per la salita di un carico di 20 tonnellate con la velocità di 0,05 m. al secondo.
310	per le manovre generali con un carico di 20 tonnellate.
200	» » » » »
150	» » » » »

b) Tensione: 240 volt.

Ampère	
90	per lo spostamento a vuoto.
50	per la marcia normale del ponte (2,66 m. al 1°).
38	per la discesa a vuoto.
40 a 45	per la salita a vuoto.
150	per lo spostamento simultaneo del ponte e del carro a vuoto.
30	per lo spostamento del carro alla velocità di regime con un carico di 20 tonnellate.
34	per la salita d'un carico di 20 tonnellate (0,05 m. al secondo).
320	per le manovre diverse con un carico di 20 tonnellate.
250	" " " " "
200	" " " " "
230	" " " " "
190	" " " " "

Le variazioni di energia nelle gru a ponte si possono quindi paragonare alle variazioni che avvengono nelle piallatrici e di qui la necessità di inserire questi apparecchi sullo stesso circuito: le piallatrici piccole si possono invece inserire nel circuito delle altre macchine utensili.

Alcune macchine speciali, come ad esempio le macchine a smeriglio, al fine di avere un lavoro perfetto, abbisognano di una velocità uniforme, non possono quindi inserirsi nè nel circuito delle macchine utensili, nè in quello delle piallatrici: sarà invece conveniente inserirle nel circuito dell'illuminazione, dove la tensione è costante. Risolta la questione della distribuzione della corrente elettrica, un altro problema assai importante si presenta: quello di sapere se le macchine, che compongono un dato gruppo, debbono essere mosse da un'unica trasmissione, oppure da singoli motori.

Una regola generale per ciò non esiste, dipendendo il sistema da adottarsi dalle varie condizioni in cui trovasi lo stabilimento e da quelle speciali di ogni singola macchina utensile.

Si abbia, ad esempio, una macchina utensile che necessiti di una variazione di velocità tale da non potersi praticamente ottenere con i mezzi meccanici attuali, in questo caso è necessario l'uso di un motore a velocità variabile indipendente, qualunque sia la quantità di forza motrice richiesta. Così è utile l'uso di un motore indipendente per quelle macchine che, pur non richiedendo una velocità variabile, hanno bisogno di una considerevole forza motrice.

Se invece si ha un gruppo di macchine consumanti poca energia, e nelle quali le variazioni di velocità possono essere ottenute facilmente per mezzo di trasmissioni ordinarie, è evidente che si farà una grande economia comandando questo gruppo per mezzo di un piccolo albero sul quale saranno calettate le differenti puleggie.

Vediamo ora come è applicata la distribuzione elettrica nell'officina della Società Termotecnica e Meccanica. La corrente elettrica adottata è trifasica e la distribuzione è fatta a quattro fili con il centro della stella nel trasformatore. Di questi quattro fili, 3 servono per la corrente da distribuirsi alle macchine utensili, alle gru, ecc., il quarto invece serve per l'illuminazione.

La differenza di potenziale fra i 3 fili per la forza motrice è di 200 volt, mentre che per l'illuminazione si hanno 110 volt.

Si consumano circa 75 chilowatt per tutta l'officina.

I quattro fili partono dal trasformatore e formando la conduttura principale attraversano tutte le campate dell'officina per salire poi ad alimentare i motori delle gru; dalla conduttura principale si staccano poi per ogni campata due condutture secondarie, una a destra e l'altra a sinistra, e da queste condutture secondarie si dipartono finalmente i fili che vanno ai singoli motori.

Questo sistema di distribuzione a quattro fili è molto pratico, inquantochè si possono da esso ottenere facilmente i 110 volt per la illuminazione e si può, durante il giorno, escludere il circuito delle lampade senza arrecare inconveniente o complicazione in quello dei motori.

Per la limitazione dei locali detta di sopra venne attualmente adottato il sistema di un circuito unico per tutta l'officina; quando tutto l'impianto, ideato dall'ing. Ferrero, sarà costruito, allora ogni singolo gruppo di macchine occuperà una speciale sezione dei locali e sarà allora conveniente disporre diversi circuiti in modo da utilizzare meglio l'energia disponibile.

Oltre agli accennati, molti altri sono i vantaggi offerti dall'impiego della energia elettrica negli stabilimenti meccanici.

Uno dei principali è quello del risparmio della forza motrice: dai diagrammi indicatori della energia spesa a carico massimo, rilevati in alcune officine, si è potuto constatare che più di un terzo della forza motrice è assorbita dalle trasmissioni; mentre che, usando motori elettrici, si è trovato che molta parte di questa perdita è risparmiata. Un altro grande vantaggio si ha nella possibilità di poter avere forza motrice disponibile in qualunque punto dell'officina, in modo da poter collocare le macchine utensili nella maniera più conveniente per la economia dello spazio.

Nelle grandi officine, dove si lavorano pezzi di macchine molto pesanti e voluminosi, si è ordinariamente obbligati a trasportare questi pezzi sotto le varie macchine utensili; adottando invece l'energia elettrica si possono lasciare fermi i pezzi e trasportare le varie macchine utensili che possono lavorare separatamente od anche contemporaneamente.

Un particolare vantaggio nell'impianto della Società Termotecnica e Meccanica è quello di poter, senza tante complicazioni, muovere e cambiare di posto le varie macchine; mentre se si fosse adottata la trasmissione meccanica, il disporre differentemente le varie macchine all'atto dell'ampliamento dell'im-

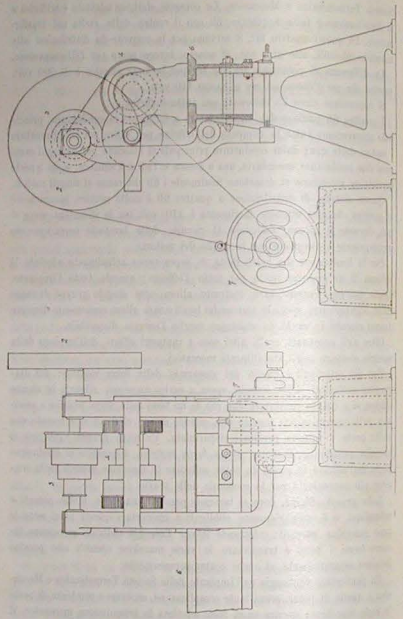


Fig. 5 e 6. — Tornio parallelo a filettare a motore elettrico.

pianto, avrebbe prodotto gravi inconvenienti. Mentre invece il còmpito sarà reso molto facile, potendosi, a seconda del bisogno, disporre in maniera diversa le varie macchine sino a raggiungere, ad impianto completo, la disposizione più vantaggiosa. Un altro vantaggio nell'officina di cui noi parliamo, si ha nella facilità di manovra delle gru resa più semplice dalla mancanza degli alberi di trasmissione, mancanza che ha permesso di adottare anche una minore altezza di soffitto. Adottando la trasmissione elettrica sono infine eliminati tutti quegli infortuni tanto frequenti per l'uso degli alberi di trasmissioni, delle puleggie, delle cinghie, ecc.

L'ing. Ferrero, conscio dei vantaggi offerti da una tale sostituzione di trasmissione, non solo ha adottato macchine utensili mosse da singoli motorini elettrici, ma costruisce anche le macchine utensili stesse in modo che possano essere con lieve modificazione comandate tanto da trasmissione meccanica come da motori elettrici.

Il sistema adottato per la trasmissione del moto dal motore alle macchine utensili è molto semplice, tanto che riteniamo possa riuscire interessante offrirne qualche esempio.

Le figure (5 e 6) rappresentano l'applicazione di un motore elettrico ad un tornio parallelo a filettare. Il motore elettrico 7 è indipendente dallo zoccolo del tornio e montato su di un apposito sopporto; calettata sull'asse del motore si ha una piccola puleggia 1, la quale per mezzo di una cinghia trasmette il moto ad una grande puleggia 2; con questa coppia di puleggie si riduce il numero dei giri del motore ad un numero molto inferiore, in modo che si può sull'albero della puleggia 2 calettare il cono di puleggie 3 unito con cinghia al cono 4, che trasmette il movimento con le varie velocità necessarie alla macchina, come in qualunque altro tornio mosso da trasmissione meccanica; per adottare quest'ultima basta togliere il motore 7 e cambiare la puleggia 2.

Le figure (7 e 8) rappresentano un trapano verticale a motore elettrico.

Il motore 7 in questo caso è posto in alto e sul trapano medesimo, con un primo cono di puleggie 1, calettato direttamente sull'asse del motore. Dal cono 1 il moto viene trasmesso al cono 2, e da questo, per mezzo di varii ingranaggi a ruote dentate piane e coniche, all'utensile 8; anche in questa macchina è molto facile la sostituzione del motore elettrico con la trasmissione meccanica.

Nelle figure (9 e 10) si ha l'elevazione e la pianta di un trapano radiale a motore elettrico. Sulla colonna 11 è mobile un braccio sul quale è posto il porta utensile 8. Per mezzo di una vite perpetua mossa da un volantino, di una ruota 5, di un rocchetto e di una dentiera, il braccio può muoversi verticalmente lungo la colonna; oltre a ciò può avere un moto rotatorio attorno alla colonna stessa. Il porta utensile 8 è poi scorrevole lungo il braccio, in modo che l'uten-

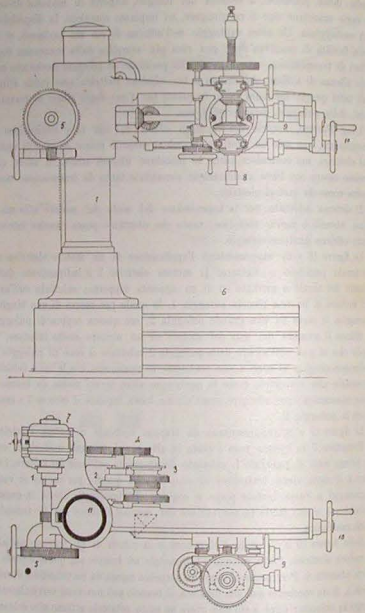


Fig. 7 e 8. — **Trapano verticale a motore elettrico.**

sile può spostarsi secondo tre coordinate perpendicolari fra di loro; questo trapano è molto utile per lavorazione di pezzi grandi e pesanti, essendo mobile

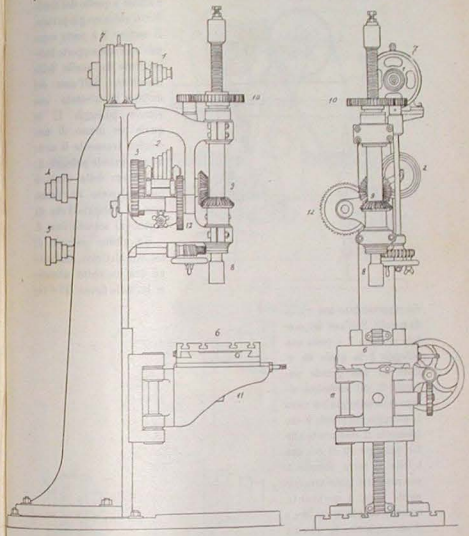
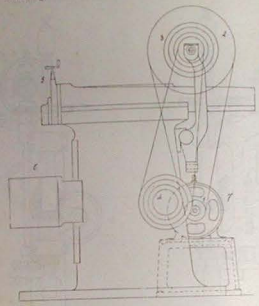


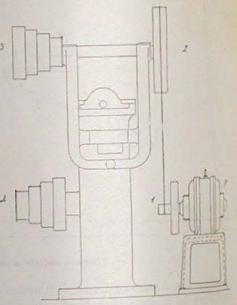
Fig. 9 e 10. — **Trapano radiale a motore elettrico.**

l'utensile e fisso il pezzo da lavorarsi. Il motore elettrico 7 è posto sull'incastellatura del trapano; il moto viene trasmesso come nel trapano precedente ed il volantino 10 serve a spostare il porta utensile.

Un esempio di applicazione di motore elettrico ad una limatrice ci è dato dalle figure (11 e 12); in questa macchina il sistema di trasmissione adottato è simile a quello del tornio di cui abbiamo già parlato. Il motore 7 è posto sopra uno speciale sopporto indipendente da quello della macchina. Sull'asse del motore è calettata una piccola puleggia 1, la quale per mezzo di una cinghia trasmette il moto ad una grande puleggia 2; sull'albero della quale è pure disposto un primo cono di puleggie 3 che dà il moto al secondo cono 4.



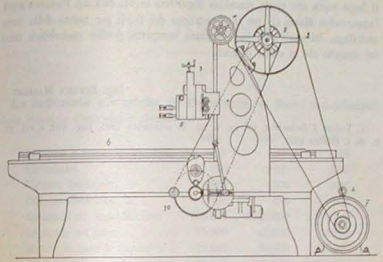
Un ultimo esempio di motore elettrico applicato ad una macchina utensile si ha nelle figure (13 e 14) che rappresentano una pialla da metalli. Sull'asse del motore elettrico 7 è posta una puleggia 1 la quale dà il moto ad una grande puleggia 2; sul medesimo albero della puleggia 2 si trova la puleggia più piccola 9, che trasmette il movimento alle tre puleggie 10 di cui una è folle. Il porta utensile 5 può muoversi tanto verticalmente lungo i montanti, quanto orizzontalmente lungo il suo sopporto. Il sistema di puleggie 10 dà il moto al tavolo 6.



Da quanto si è detto si

Fig. 11 e 12. — **Limatrice a motore elettrico.**

scorge che il problema di applicare un motorino elettrico alle varie macchine utensili è stato molto semplicemente risolto, ed è quindi a sperare che gli



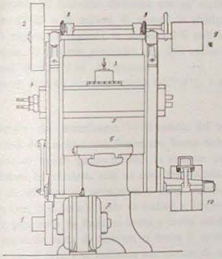


Fig. 13 e 14. — **Pialla da metalli a motore elettrico.**

industriali e gli ingegneri, i quali si occupano di costruzioni meccaniche, trovino la convenienza di applicarlo nei nuovi impianti e di sostituirlo nei vecchi, ove è possibile, alla ordinaria trasmissione meccanica.

Visitando per il nostro studio l'officina della Società Termotecnica e Meccanica, abbiamo anche avuto agio di assistere agli studi sperimentali che vi si fanno sopra una nuova macchina frigorifera ideata dall'ing. Ferrero e sopra l'apparecchio Mazza (1) per la separazione dei fluidi per mezzo della forza centrifuga, dei quali però non possiamo occuparci, perchè uscirebbero fuori dal còmpito che ci siamo proposti.

Ing. EFFREN MAGRINI.

(1) Vedere *L'Industria*, vol. XV, n. 39, 29 settembre 1901, pag. 612, e vol. XV, n. 40, 6 ottobre 1901.

NOTIZIE INDUSTRIALI

Le industrie elettriche in Germania. — Ecco i dati principali delle industrie elettriche in Germania:

	1896	1897	1900
Ferrovie e tramway elettrici	42	88	99
Chilometri	850	2800	2250
Vetture (motrici)	1570	4500	6000
Officine elettriche	180	489	652
Lampade ad incandescenza	600.000	1.940.000	2.600.000
Lampade ad arco	15.000	41.000	50.000
Motori in cavalli vapore	10.000	60.000	106.000
Prodotti delle macchine in kw.	65.000	135.000	200.000

Esistono in Germania 22 fabbriche elettriche con un capitale di 285 milioni di marchi in azioni e 45 milioni di marchi in obbligazioni; esistono 14 *trusts* con 173 milioni di marchi in azioni e 107 milioni di marchi in obbligazioni; esistono 39 ferrovie elettriche con 302 milioni di marchi in azioni e 159 milioni di marchi in obbligazioni.

Le fabbriche hanno dato un dividendo medio dell'8.9 %, i *trusts* 4.5 %, le ferrovie 9.2 %. *effren.*

Carta di canna da zucchero. — Il residuo del trattamento per diffusione della canna da zucchero può fornire una buona carta. A tale scopo si lascia fermentare all'umido questo residuo; le sostanze pectiche vengono così distrutte e rimane la cellulosa, atta ad esser trasformata in carta.

Si tratta allora la cellulosa con soda secca e calce caustica; si opera la lisciviazione col vapore, e si lava il tutto su tralicci a larghe maglie.

Questa pasta dà una carta da impacco bruna e molto solida.

Volendosi ottenere della carta da scrivere, si tratta il prodotto con acqua ed acido solforoso; poi si lava e si imbianca con cloruro di calcio; si potrà allora tingere la carta in azzurro, od in giallo, ottenendosi un buon prodotto di seconda qualità.

La *Revue des Cultures coloniales* annunzia che un importante zuccherificio della Luisiana intraprenderà prossimamente la fabbricazione di una tale carta. *ms.*

Una nuova grande Cartiera. — A Shawinigan Falls, provincia di Québec (Canada), una compagnia belgo-canadiana sta erigendo un colossale stabilimento per fabbricazione di pasta di legno e carta per giornali.

La produzione sarà, per ogni 24 ore, di 100 tonn. di pasta di legno, 50 tonn. di cellulosa di legno al bisolfito imbianchita, e 100 tonn. di carta.

L'impianto consta di 24 sfibratori, 26 depuratori a 10 placche e 13 *presse-pâte* di m. 1,80 di larghezza, due macchine da carta di m. 3,25 di larghezza e di una raffinatrice Jordan.

Le uniche cinghie di trasmissione impiegate nell'officina sono quelle delle macchine di preparazione del legno e dei *presse-pâte*.

Due sfibratori vengono mossi direttamente da una stessa ruota idraulica, una ruota aziona i 26 depuratori, la pompa e la raffinatrice; una potente pompa per la pasta, i *presse-pâte*, i seccatori, l'albero di trasmissione dell'officina di riparazione e la dinamo generatrice per l'illuminazione sono pure direttamente comandati da una ruota. *ms.*

L'INSEGNAMENTO INDUSTRIALE

IL SECONDO CONGRESSO DEGLI ISTITUTI D'INSEGNAMENTO INDUSTRIALE E COMMERCIALE D'ITALIA

La nobile iniziativa presa dalla Presidenza del R. Museo Industriale Italiano, per la convocazione del secondo Congresso degli Istituti d'insegnamento industriale e commerciale d'Italia, è stata accolta da tutte le parti con molta simpatia e calore, il quale accoglimento serve ancora una volta a dimostrare, quanto abbiamo sempre sostenuto sulla nostra Rivista, come cioè sia matura per il nostro paese e s'imponga una riforma della istruzione tecnica industriale.

Hanno fatta adesione al Congresso ed hanno promesso il loro intervento il Sindaco di Torino on. Casana, l'on. senatore Rossi, il Presidente della Camera on. Villa, gli on. Boselli, Daneo, i professori Cossa, Reycend.

Siamo intanto in grado di poter pubblicare una lettera del Comitato della Esposizione, nella quale viene riconosciuta la opportunità della riunione e viene data ad essa la sanzione ufficiale e la lettera d'invito spedita a tutte le scuole industriali e commerciali d'Italia.

« Ill.mo sig. Senatore Comm. S. Frola, Presidente del R. Museo Industriale Italiano di Torino.

« In possesso della preziosa comunicazione di V. S. Ill.ma in data 22 corrente, N. 3266, XVI, 1, mi affretto a rendermi interprete della vivissima riconoscenza dell'intiero Comitato per la testimonianza di simpatia che gli viene da tanto autorevole e benemerito R. Museo Industriale Italiano.

« Il Comitato è sommamente lieto che l'inaugurazione del monumento a Galileo Ferraris e il Congresso degli Istituti d'insegnamento indu-

striale e commerciale abbiano luogo nel periodo della Esposizione, e si riserva di prendere con la S. V. Ill.ma gli accordi del caso.

« Ripetendo a V. S. Ill.ma i nostri ringraziamenti, mi onoro presentarle le espressioni della mia massima particolare osservanza.

Per il Presidente del Comitato Amm.vo
Ing. A. PELLEGRINI ».

La lettera inviata alla Presidenza delle varie scuole industriali e commerciali d'Italia è del tenore seguente:

« Nell'occasione che nell'anno prossimo avrà luogo in Torino una Mostra Internazionale di Arte decorativa moderna, e che nel nostro Istituto si inaugurerà il monumento a Galileo Ferraris, si terrà pure nel R. Museo Industriale Italiano, coll'autorizzazione e sotto l'alto patronato di S. E. il Ministro d'Agricoltura, Industria e Commercio, il secondo Congresso degli Istituti industriali e commerciali del Regno.

« Nel dare a V. S. Ill.ma, nella persuasione di farle cosa gradita, partecipazione di quanto sopra, e nel riservarmi di far conoscere più avanti l'epoca precisa e la modalità di riunione di detto Congresso, mi pregio di invitare la Presidenza di cotesta benemerita scuola di volere, innanzi tutto, inviare la sua desiderata adesione al medesimo, e confortarmi secondariamente con tutti i suggerimenti e le proposte, che ritenesse utili al riguardo, non ultima quella di accennare fin d'ora qualche argomento da potersi comprendere fra le materie, che verranno scelte per la discussione nel Congresso.

« In attesa di un cortese cenno di risposta alla presente ho l'onore di confermarmi con la massima osservanza.

Il Presidente
S. FROLA ».

Siamo in condizioni di poter pubblicare di volta in volta tutte le adesioni ed i comunicati che serviranno alla Presidenza del R. Museo Industriale, e daremo loro posto sotto questa rubrica in ogni numero del nostro giornale, nella persuasione di far cosa gradita ai lettori, che si occupano dell'interessante questione del rinnovamento della coltura tecnica del nostro paese.

LA REDAZIONE.

SULL'INSEGNAMENTO DELL'ELETTROCHIMICA

Nel dar posto nella nostra Rivista alla lettera del prof. Straneo sull'insegnamento della elettrochimica, dichiariamo di voler rimanere assolutamente al di fuori della questione, che ora si agita su tale argomento.

Solamente ci permettiamo di osservare che, se il Museo Industriale Italiano ha il merito di avere istituito da due anni una cattedra di elettrochimica, è in grado di poter con tutto fondamento respingere qualsiasi meno esatto apprezzamento sui criteri che hanno guidato la scelta delle norme per il concorso e quella dei componenti la Commissione.

Per questa basta solamente ricordare, che essa venne dal Ministero costituita nelle persone dei professori Canizzaro, Ciamician e Körner, i quali certamente non possono chiamarsi degli elettrotecnici, e che come rappresentanti della Giunta Direttiva del Museo, vennero nominati i professori Cossa e Lombardi.

LA REDAZIONE.

Lettera all'onorevole signor Presidente della Giunta Direttiva del R. Museo Industriale Italiano.

Onorevole signor Presidente.

Con rammarico mi vedo costretto ad abbandonare il riserbo, che per delicatezza mi ero imposto, riguardo il concorso per la cattedra di Elettrochimica presso questo R. Museo Industriale, ed a prendere parte ad una discussione per me molto incresciosa. Ma il prof. Canizzaro, in sue recenti pubblicazioni sull'insegnamento dell'elettrochimica nei rendiconti della R. Accademia dei Lincei, non fa il menomo cenno a quanto si è fatto per essa in questo Regio Museo, e propugna una forma di insegnamento identica a quella adottata in Germania, senza tener conto della radicale differenza fra le nostre scuole e le tedesche. Credo perciò mio dovere di affermare pubblicamente quali furono i criteri da me seguiti nell'istituire questo insegnamento in seguito all'onorifico incarico affidatomi dalla Giunta direttiva di questo R. Museo, quali i risultati ottenuti e quali le vedute che in due anni di assiduo lavoro mi sono potuto formare.

Avendo compiuti a Zurigo dapprima lo studio della chimica al Politecnico federale, poi quello della fisica, matematica ed elettrotecnica in parte al Politecnico, in parte all'Università e quindi nell'Istituto fisico di Roma, venni proposto a cotesta onorevole Giunta come persona adatta, per la forma speciale dei miei studi, ad iniziare il nuovo corso di elettrochimica e ad impiantarne il laboratorio. Come Ella certamente ricorda, fra la offerta di queste incarico e la mia accettazione passarono circa dieci mesi, perchè io sentivo troppo bene la necessità di maturare una deliberazione tanto importante per il Museo e per me. In quel periodo di tempo volli approfondire la questione che si era allora dibattuta in Germania sulla convenienza di affidare l'insegnamento dell'elettrochimica ad un chimico o ad un elettrotecnico, e mi avvidi che tale questione non doveva sorgere in Italia per l'indole totalmente differente dei nostri studi.

La grande specializzazione degli studi nei politecnici tedeschi ha fatto sì che chi vi studia chimica trascura quasi completamente tutte le altre materie; la matematica e la fisica vengono insegnate con un programma ultra-elementare, la prima in generale per un semestre, la seconda per due. Di elettrotecnica non si parla. Ma d'altra parte i meccanici-elettrotecnici non studiano la chimica. Bisognava quindi risolvere la questione se era meglio di sacrificare la parte esatta della elettrochimica ed aggregarla ai corsi di chimica, oppure di sacrificarne la parte chimica per aggregarla all'elettrotecnica. Naturalmente prevalse la prima soluzione e l'insegnamento dell'elettrochimica fu introdotto nelle scuole di chimica. Fu allora scelto l'insegnante più conveniente, ed esso fu evidentemente un chimico. I corsi che derivarono da questo stato di cose sono veramente curiosi. Per persuadersene basterà prendere uno dei più recenti trattati pratici. Quello di Lorenz di Zurigo. Delle 226 pagine, 80 sono di elettrotecnica, ma di un'elettrotecnica così elementare, che da noi non si insegnerebbe ad operai; basti dire che delle 80 pagine circa due sono dedicate a descrivere le diverse forme di serrafili, altre due alla descrizione delle resistenze normali, una al micrometro e simili.

Ma più di una volta ho sentito lamentare in Germania la troppa specializzazione, che utilissima in passato, ora impediva di fare degli elettrochimici veri invece che degli specialisti per la parte chimica dell'elettrochimica. La maggior parte degli impianti elettrochimici vengono progettati ed eseguiti da un elettrochimico e da un elettrotecnico; una buona parte dei lavori sull'elettrochimica, e persino alcuni trattati, p. es. quello del Jahn, sono scritti in un linguaggio incomprensibile per la maggioranza degli elettrochimici formatisi a quelle scuole.

In Italia invece, per la nostra eccessiva generalità di studi, abbiamo una categoria di persone che si direbbe preparata in modo perfetto a seguire un corso di elettrochimica. I nostri ingegneri industriali, che conoscono la matematica superiore, la meccanica razionale, che hanno seguito i corsi di fisica tecnica e quindi posseggono tutti i principii dell'elettrotecnica, e che inoltre per quattro anni hanno studiato la chimica e si son praticamente esercitati per tre anni in laboratorio. Essi sono certo i migliori allievi che si possano

desiderare per seguire un corso di elettrochimica, allievi quali non si trovano nei politecnici tedeschi. Ed a questi allievi si vorrebbe fare un corso di elettrochimica come quelli di Germania? Nè essi lo tollererebbero, nè un insegnante coscienzioso lo farebbe vedendo che essi, colla facilità che consente la loro coltura matematica e fisica, desiderano di impossessarsi delle teorie della chimica moderna, tutta fondata sulla termodinamica e sulla matematica. Come farebbe poi un chimico non esercitato in quistioni di elettrotecnica a rivedere i progetti di impianti che essi di loro iniziativa gli presentano?

Se si dovesse istituire un corso per i chimici delle università sarebbe, come in Germania, necessario di affidarlo ad un chimico provetto. L'elettricità servirebbe allora solo come mezzo per produrre reazioni chimiche come in altri casi serve il calore.

Quantunque se da quelle reazioni nel laboratorio si volesse passare ai calcoli di rendimenti o a studi sulla regolarità dei processi, si dovrebbe già accoppiare la chimica alla matematica e alla termodinamica, un chimico discretamente istruito in queste materie sarà ancora certo più che sufficiente.

Ma se si tratta di insegnare l'elettrochimica ad ingegneri industriali, occorre assai più e si dovrà esigere che l'insegnante conosca bene oltre la chimica pure le scienze su cui le moderne teorie di essa sono fondate. In questo senso si è pure espresso il prof. Gabba in un suo articolo sulla *Perseveranza* del 4 luglio 1901 a proposito dell'insegnamento dell'elettrochimica da introdursi al Politecnico di Milano. Ne segue quindi che la discussione se questo insegnamento debba affidarsi ad un chimico o ad un fisico è completamente oziosa. Esso deve affidarsi a chi per l'indole dei suoi studi è capace di insegnare completamente l'elettrochimica. I titoli in questa scienza sono quelli che devono essere presi in maggior considerazione, senza troppo badare all'opinione degli stranieri, che credono applicabile senz'altro alle nostre scuole ciò che è bene per le loro, senza considerare le nostre speciali condizioni.

Fondandomi sulle considerazioni esposte io iniziai al Museo un corso nel quale, senza evitare o cercare arbitrariamente difficoltà di indole matematica o chimica, sviluppai tutta la teoria e la pratica dell'elettrochimica. Per la prima parte, non potendomi servire dei trattati scolastici tedeschi per la loro deficienza, e non potendo esigere che gli allievi ricorressero direttamente ai lavori e studi originali, compilai per loro comodità un breve sunto, molto conciso, ma per chi aveva seguito le lezioni era e fu *comprensibile*. Per la parte pratica, oltre ad alcuni lavori originali, raccomandai i libri di Borkers per l'elettrometallurgia e di Lunge per l'industria della soda e del cloro. Nel laboratorio si fecero quasi tutte le esercitazioni citate dal Lorenz nel suo *Elektrochemisches Praktikum* e molte altre, specialmente sulle pile e sugli accumulatori. Finite queste esercitazioni generali, che gli allievi seguirono con ammirevole attività fino al punto di venire ad esercitazioni straordinarie dalle 6 alle 9 del mattino, lasciai libero ognuno di scegliersi un tema per uno studio un po' più particolareggiato. La maggioranza di essi eseguì qualche esperienza avente importanza industriale, e poi un progetto di impianto della

relativa industria. Alcuni però che avevano maggiore tendenza alle ricerche sperimentali eseguirono studi originali, dei quali si pubblicarono i risultati in questa rivista. In questo modo tutta l'elettrochimica potè venire presa in considerazione, come lo confermano i lavori degli allievi, che si estesero da ricerche quasi di pura chimica analitica a ricerche quasi di elettrotecnica, come furono quelle sulla dosatura elettrolitica dello stagno separato dal piombo allo stato di cloruro e quelle sui voltametri attraversati da correnti alternate.

Dei venti allievi iscritti, solo diciotto finirono il corso e di questi dodici si presentarono all'esame e furono tutti approvati. I membri della Commissione esaminatrice estranei alla scuola, cioè i prof. Cossa, Grassi, Rotondi e l'ing. Sclopis, inviarono a Lei, onorevole signor Presidente, una relazione scritta dal presidente di essa prof. Cossa, sull'andamento del nuovo corso, ove si afferma che *l'insegnamento fu impartito lodevolmente*, e che tutti gli allievi presentarono un progetto od una ricerca originale.

Ora con pubblicazioni dei nostri principali professori di chimica si cerca di dimostrare, che solo un dottore di chimica possa essere un buon insegnante di elettrochimica e si cerca di dimostrare *a priori* la necessità di non prendere in considerazione chi ha dimostrato di avere, oltre la chimica, studiata la fisica matematica, e si parla di iniziare l'insegnamento dell'elettrochimica per gli ingegneri. Credo perciò mio dovere di affermare che *questo insegnamento fu da me iniziato, che il laboratorio da me impiantato produsse nel suo primo anno di vita parecchi lavori scientifici e che una Commissione composta di* tre *chimici e di un solo elettrotecnico giudicò l'insegnamento impartito lodevolmente.*

A Lei, signor presidente ed all'onorevole Giunta del Museo i miei ringraziamenti per avermi dato modo di dimostrare col fatto, per il bene dell'insegnamento industriale in Italia, la pratica convenienza ed attuabilità della tesi da me sostenuta.

Con perfetta osservanza

di Lei devotissimo
PAOLO STRANEO.

RASSEGNA BIBLIOGRAFICA

REPERTORIO DELLA LETTERATURA TECNICA (1)

Indice dei più notevoli articoli pubblicati sui periodici tecnico-scientifici che si ricevono dalla Biblioteca del R. Museo Industriale.

Carta.

Nuovo processo per fabbricare carta impermeabile ai liquidi. — *Ind. d. Carta*, IV, p. 131.

Epurateur rotatif pour pâte à papier. — *La Pap.*, 1901, p. 311.

Paraffin-Papier. — *Pap. Zeit.*, 1901, p. 3069.

Klebekraft von Leimstoffen. — *Id.*, 1901, p. 3107.

Doppelsieb-Papiermaschine. — *Id.*, 1901, p. 3144.

Papiermaschine mit Oberfilz. — *Id.*, 1901, p. 3184.

Calci e Cementi.

Fabrication du ciment en fours tournants. Stanger et Blount (L.). — *Bull. Soc. Enc.*, 1901, 4, II, p. 425.

(1) Abbreviazioni dei titoli dei periodici citati nel Repertorio.

Ann. Chim. Phys. Annales de Chimie et de Physique.
Ann. Constr. Nouvelles annales de la Construction (Oppermann).
Ann. Min. Annales des Mines.
Ann. Gew. Bau. Annalen für Gewerbe und Bauwesen (Glaser).
Ann. d. Phys. Chem. Annalen der Physik und Chimie (Poggendorff-Wiedemann).
Bull. Soc. Ind. Bulletin de la Société Industrielle de Mulhouse.
Bull. Soc. Enc. Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale, Paris.
Comp. Ren. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, Paris.
Dingl. Dingler's Polytechnisches Journal.
Ind. L'Industria, Milano.
Ing. San. L'Ingegneria Sanitaria, Torino.
Ing. cir. L'ingegneria civile e le Arti industriali, Torino.
Giorn. Mugnaj. Giornale dei Mugnaj.
Polit. Il Politecnico, Milano.
Rev. Ind. Revue Industrielle, Paris.
Rev. Un. Min. Revue Universelle des Mines, de la métallurgie, etc.
Rev. Mec. Revue de Mécanique.
Sc. Am. Scientific American.
Text. Man. Textile Manufacturer.
Leips. Färb. Zeit. Leipziger Färber Zeitung.
Ch. News. Chemical News.
Bull. Soc. Chim. Bulletin de la Société Chimique de Paris.
Ber. Chem. Ges ll. Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft.
Mon. Scient. Moniteur Scientifique.
Gazz. Chim. It. Gazzetta Chimica Italiana.
Zeit. Anal. Chem. Zeitschrift für Analytische Chemie.
Chem. Ind. Die Chemische Industrie.
Journ. Prakt. Chem. Journal für Praktische Chemie.
Staz. Sper. Agr. La Stazioni Sperimentali Agrarie.
L. Ann. d. Chem. Justus Liebig's Annalen der Chemie.
C. Bl. Pap. Fabr. Central Blatt für die Deutsche Papier-Fabrikation.
Pap. Zeit. Papier Zeitung.
La Pap. La Papeterie.
Ind. d. Carta. L'Industria della carta e delle Arti grafiche.
Rev. Ch. Indust. Revue de Chimie Industrielle.

Chimica analitica.

Sur le dosage du platine et de l'iridium dans la mine de platine — (Leidié et Quennessen). — *Bull. Soc. Chim.*, 1901, p. 840.

Influenza della separazione dello zolfo sulla precipitazione dei sali di ferro. (Coppadoro). — *Gazz. Chim. It.*, 1901, p. 217.

Determinazione dello zolfo e del fosforo nei prodotti siderurgici. (Antony). — *Id.*, p. 274.

La determinazione del potere calorifico nei combustibili. (Antony e Di Nola). — *Id.*, p. 277.

Chimica industriale.

Les phénomènes de combustion dans les foyers industriels. (Boudouard). — *Bull. Soc. Chim.*, 1901, p. 833.

Costruzioni e lavori pubblici.

Étude théorique sur la resistance des voûtes, Cosyn (L.). — *Nouv. Ann., Opp.*, 1901, nov., p. 170.

Elettrochimica.

A New Form of Diaphragm Cell for the Electrolytic Production of Alkalies and Chlorine, Kershaw (J.). — *El.*, 1901, 1226, p. 125.

Elettrotecnica.

Applications de la méthode graphique pour l'étude des courants alternatifs à quelques cas spéciaux de résonance. — Ruptures de l'isolant des câbles armés, Hanappe (S.). — *Rev. Un. Min.*, 1901, sett., p. 306.

Freins dynamométriques à actions magnétiques et electromagnétiques, Guillaume (I.). — *Ecl. Elec.*, 1901, 45, p. 189.

Recherche des défants et controle de l'isolement sur le réseaux électriques, Charpentier (P.). — *Ecl. Elec.*, 1901, 45, p. 196.

Théorie graphique de la régulation des convertisseur rotatifs, Blondel (A.). *Ecl. Elec.*, 1901, 45, p. 206.

High-Speed Electric Railway Traction, Carus and Wilson (C. A.). — *El.* 1901, 1226, p. 1826.

Ein Beitrag zur rechnerischen Behandlung des Dreiphasen-Motordiagrammes, Weisshaar (O.). — *El. Zeit.*, 1901, 46, p. 943.

Messung der Schlüpfung asynchroner motoren nach der stroboskopischen Methode und mit Hülfe der Braunschen Röhre, Schweitzer (A.). — *El. Zeit.*, 1901, 46, p. 947.

Ferrovie e mezzi di trasporto.

Aerial Navigation. — The Roze « Aviator ». — *Sc. Am. Supp.*, 1901, nov., p. 21622.

Automobiles — General specifications for a Gasoline Motor, Ward Leonard (U.). — *Sc. Am. Supp.*, 1901, nov., p. 21617.

Neue Nebenvorrichtungen zur Zugsicherung auf Eisenbahnen. — *Ding.* 1901, 46, p. 750.

Die elektrischen Lokomotiven des Orléans Bahn, Pforr. — *Ann. Gew. Bau.*, 1901, nov., p. 194.

Ueber die elektrischen Stadtbahnen Londons, Hemmann. — *Ann. Gew. Bau.*, 1901, nov., p. 189.

Versuche mit dem von der A. E. G. Berlin erbauten elektrischen Schnellbahnwagen, Losche (O.). — *Ann. Gew. Bau.*, 1901, nov., p. 204.

Etudes sur les locomotives américaines, Oudet (I.). — *Rev. Mec.*, 1901, ottobre, p. 389.

Fotografia.

Fortschritte und Neuerungen in der Herstellung und Verwendung photographischer Präparate (Eder u. Valenta). — *Chem. Ind.*, 1901, p. 559.

Idraulica e macchine idrauliche.

Pompe à vapeur compound, à simple effet, Descroix (L.). — *Rev. Ind.*, 1901, 45, p. 441.

Macchine termiche.

Les machines à vapeur. Schmidt (F.) e Delu A. — *Rev. Un. Min.*, sett. p. 249.

L'impiego dei motori a gas nei molini. — *Gior. Mug.*, 1901, 9, p. 101.

Contribution à l'étude du fonctionnement économique des machines à vapeur à détente successive. Lelong (M.). — *Ann. Min.*, 1901, 5, p. 455.

La surchaffe de la vapeur. Abraham. *Ann. Min.*, 1901, 7, p. 59.

Macchine utensili.

Tour à commande electrique de M. M. Schumacher et Boyne, Lesteng (G.). — *Rev. Ind.*, 1901, 45, p. 445.

Marina e navigazione.

Les marines de guerre modernes (Italie), Chasseloup-Laubat (L.). — *Bull. Soc. Enc.*, 4, II, 484.

Meccanica generale.

Sur la construction des machines algébriques. Torres. — *Rev. Mec.*, p. 420.

Miniere.

Petroleum from the Beaumont, Texas, Field. — *Sc. Am. Supp.*, 1891, nov.

Clifferd Richardson and Wallace. (E. C.). — *Sc. Am., Supp.* 1901, nov., p. 21629.

Fortschritte auf dem Gebiete der Transportvorrichtungen unserer Eisenhüttenanlagen. Osann. — *Ver. Bef. Gew.*, 1901, ottobre, p. 213.

Notes sur les tellurures d'or et d'argent de la région de Kalgoorlie (Australie Occidentale), Carnot (Ad.). — *Ann. Min.*, 1901, 5, p. 530.

Les gisements diamantiferes de la région Sud-Est de l'île de Borneo (Possessions Hollandaises), Gascuel. — *Ann. Min.*, 1901, 7, p. 5.

Resistenza dei materiali.

Essai des métaux à la flexion par choc des barreaux entaillés, Savergne (G.). — *Rev. Ind.*, 1901, 45, p. 442.

Tecnologia tessile.

Winter Styles. — *Tex. Man.*, 1901.

Jacquard Effet in Velvet and Gauze, Lepers (L.). — *Tex. Man.*, 1901.

The Mechanism of Spinning, Corter (H. R.). — *Tex. Man.*, 1901.

Telegrafia e Telefonia.

Das Fernsprech-Vielfachsystem der Siemens und Halske A. G. bei der Vermittelungsanstalt, III Krösing (P.). — *El. Zeit.*, 1901, 46, p. 947.

Tintoria.

Étude sur les colorants oxyazoïques sulfonés et leurs sels (Sisley). — *Bull. Soc. Chim.*, 1901, p. 862.

Die Herstellung wasserfester und wasserdichter Anstriche (Milius). — *Leipz. Färb. Zeit.*, 1901, p. 459.

Bemerkungen über das Färben grober gewöhnlicher Halbwollstoffe (Dickinson) — *Id.*, p. 451.

Zuccheri.

Sorghum Sirup Manufacture, Denton (A. A.). — *Sc. Am., Supp.*, 1901, nov. p. 21626.

BOLLETTINI

Concorso per la redazione di due Manuali per i conduttori di caldaie a vapore. — La V Riunione delle Associazioni Italiane fra gli Utenti di Caldaie a vapore tenutasi in Roma;

Considerato il risultato negativo del primo concorso, per un Manuale da servire utilmente ai conduttori di caldaie a vapore, indetto in conformità del programma pubblicato nel novembre 1898;

In seguito alla deliberazione approvata nella seduta del 22 corrente;

Indice un secondo concorso a premi per la redazione di due Manuali per i conduttori di caldaie a vapore, col seguente programma:

1° Il primo di tali Manuali dovrà contenere le istruzioni teoriche e pratiche per i conduttori di qualunque specie di caldaia soggetta alle prescrizioni del regolamento per l'esercizio e per la sorveglianza delle caldaie e dei recipienti di vapore, approvato col Regio Decreto del 27 giugno 1897. Il secondo dovrà contenere le istruzioni teoriche e pratiche per i soli conduttori di locomobili.

2° Sono ammessi al concorso i manoscritti, le prove di stampa ed anche i Manuali già stampati, i quali tutti possono essere firmati, ovvero contradistinti da un motto. In questo secondo caso i lavori dovranno essere accompagnati da una busta chiusa e suggellata, avente all'esterno lo stesso motto, e nell'interno un foglio con il nome e l'indirizzo dell'autore.

3° Ogni lavoro dovrà essere presentato in pacco chiuso e suggellato, portante all'esterno il nome e il domicilio dell'autore o di un suo rappresentante e la scritta: *Concorso Manuali conduttori caldaie vapore.*

La consegna dei lavori dovrà essere fatta non più tardi della mezzanotte del 30 giugno 1902, alla sede dell'Associazione fra gli Utenti di Caldaie a vapore in Roma, piazza SS. Apostoli, 55.

4° Saranno assegnati due premi, uno di lire duemila (L. 2000) per il Manuale relativo ai conduttori di qualunque specie di caldaia, ed uno di lire mille (L. 1000) per il Manuale relativo ai conduttori di locomobili.

Vincitori del concorso saranno ritenuti i due Manuali rispondenti, nel miglior modo, ai fini per i quali fu indetto il concorso stesso.

Qualora uno o ambedue i Manuali dichiarati vincitori fossero stati resi di pubblica ragione, prima della pubblicazione del presente programma, così come furono presentati al concorso, non competerà loro alcun premio, salvo il diritto di far stampare sulle copie ancora invendute e su quelle delle edizioni successive: *Adottato dalle Associazioni Italiane fra gli Utenti di Caldaie a vapore* **(Concorso 1901).**

5° Le illustrazioni, che gli autori crederanno necessarie all'esatta intelligenza del testo, potranno essere presentate, per i Manuali manoscritti o in bozze di stampa, anche sotto forma di semplici schizzi, purchè non lascino incertezza sulla redazione dei disegni definitivi, i quali dovranno essere fatti a cura e spese degli autori dei

Manuali prescelti, e in tempo utile perchè la pubblicazione possa avvenire entro il termine indicato nell'art. 7.

6° La Commissione giudicatrice del concorso è nominata nelle persone del comm. ing. Lamberto Demarchi, ingegnere capo del Distretto minerario di Roma, del cav. ing. Lorenzo Decugis, ingegnere capo dell'Associazione di Torino, dell'ingegnere Lodovico Amadei, primo ispettore dell'Associazione di Bologna, e darà il proprio verdetto prima del 30 settembre 1902.

7° I lavori prescelti restano di proprietà degli autori, ma per quelli aventi diritto al premio, questo non sarà pagato se non quando sarà avvenuta la pubblicazione dei lavori stessi a cura e spese dell'autore, ma sotto la sorveglianza e con l'approvazione della Commissione giudicatrice del Concorso di che all'articolo precedente.

Per tale pubblicazione è assegnato un tempo massimo di 10 mesi dalla data del verdetto emesso dalla Commissione suddetta.

8° I lavori non premiati saranno, dalla Commissione giudicatrice, restituiti agli autori od ai loro rappresentanti entro due mesi dalla data del verdetto.

AUDASSO PAOLO, *Gerente responsabile.*

Torino — Tip. ROUX e VIARENGO.

LA RIVISTA TECNICA rende conto di tutte le opere italiane e straniere che le perverranno, sia dagli autori, che dagli editori ed accetta il cambio con le raccolte ed i giornali scientifici e tecnologici.

TORINO — ROUX e VIARENGO, Editori — TORINO

È pubblicata la 5ª edizione:

ING. G. VOTTERO

Manuale del fuochista e macchinista

AD USO

delle scuole tecniche operaie di S. Carlo e degli allievi conduttori di caldaie e motrici a vapore

Premiato con Medaglia d'argento all'Esposizione Nazionale del 1898

1 vol. in-12° con 16 tavole e 61 figure L. 2.

Si è pubblicato:

ING. G. SCARPINI

Tavole numeriche di topografia

QUADRANTI CENTESIMALI:

I. Logaritmi volgari dei numeri da 1 a 10.000.

II. Logaritmi delle linee trigonometriche, calcolati di centesimo in centesimo di grado.

III. Valori naturali $sen^2\,\varphi$ e $sen\,\varphi \cdot cos\,\varphi$ da 50_g a 150_g, calcolati di centesimo in centesimo di grado e per $S = 1$ metro.

IV. Valori naturali delle linee trigonometriche, calcolati di centesimo in centesimo di grado.

V. Valori dell'apozenit corrispondenti all'espressione eisimetrica $100 \cdot cotang\,\varphi$ calcolata di decimetro in decimetro sino alla pendenza 11 % e di metro in metro sino a 20 %.

Prezzo L. 3.

TORINO — ROUX e VIARENGO, Editori — TORINO

GALILEO FERRARIS

ELETTROTECNICA

1 volume di oltre 450 pagine con molte incisioni.

È forse questa la più importante opera scientifica che siasi pubblicata in questi ultimi anni, e per gli studiosi di elettrotecnica e di applicazioni elettriche riveste il carattere di un avvenimento importantissimo. In queste lezioni infatti essi troveranno raccolto il tesoro di cognizioni e di studi fatti dall'alta mente del celebre scienziato, e da esse acquisteranno le più ampie nozioni di elettrotecnica e le cognizioni necessarie per comprendere tutte le opere riguardanti applicazioni elettriche che loro possa occorrere di consultare.

(Dalla rivista *L'Elettricità*).

Prezzo: Lire 15.

Il secondo volume dell'opera è in preparazione

Ing. G. MARTORELLI

Le macchine a vapore marine

1 volume di circa 900 pagine illustrato da 500 disegni e da 36 tavole.

OPERA SCRITTA PER ORDINE DEL MINISTERO DELLA MARINA — 2ª EDIZIONE

Bella cosa davvero che a pochi anni di distanza un'opera, che in commercio vale venti lire, abbia una seconda edizione. — Il caso onora l'autore e anche il paese; se dichiara il valore dell'opera dimostra anche come le macchine marine incominciansi a studiare a casa nostra.

Prima dell'opera del Martorelli mancavamo di un trattato sulle macchine, composto in italiano, e gli studiosi ricorrevano all'opera del Sennet, che Naberre Soliani, compagno del Martorelli, aveva tradotto dall'originale inglese per ordine del Brin, allora ministro.

JACK LA BOLINA.

20 Lire — 1 vol. in-4 gr. — Lire 20

Ing. G. RUSSO

Architettura Navale

1 grosso volume, con oltre 500 disegni e tavole.

OPERA SCRITTA PER ORDINE DEL MINISTERO DELLA MARINA

Quest'opera si aggiungerà a quella del Martorelli per addimostrare quali progressi abbiano fatto gli studi di ingegneria navale presso di noi. Il valore scientifico del testo, la quantità straordinaria delle figure ottimamente disegnate e riprodotte rendono quest'opera di una importanza e di una utilità eccezionale per coloro che si occupano di studi e di costruzioni navali.

Sarà pubblicato entro l'anno 1901

Riviste N° 14

FASCICOLO 12. Dicembre 1901. ANNO I.

LA RIVISTA TECNICA

DELLE SCIENZE, DELLE ARTI APPLICATE ALL'INDUSTRIA

E DELL'INSEGNAMENTO INDUSTRIALE

CON UN BOLLETTINO DEGLI ATTI DEL R. MUSEO INDUSTRIALE ITALIANO E DELLE SCUOLE INDUSTRIALI DEL REGNO

Pubblicazione mensile illustrata

BIBLIOTECA NAZIONALE TORINO 11 DIC. 1902

I. Memorie.

SULLA MICROSTRUTTURA DEI METALLI E DELLE LEGHE METALLICHE . . . . . Ing. C. F. BONINI

CALCOLO DELLE LUNGHE LINEE DI TRASMISSIONE DI ENERGIA MEDIANTE CORRENTI POLIFASI . . . . . Ing. G. MEGROTTI

SULLA DOSATURA ELETTROLITICA DELLO STAGNO SEPARATO DAL PIOMBO ALLO STATO DI CLORURO STANNOSO IN SOLUZIONE ALCOOLICA ED ETEREA . . . . . E. MONTI

II. Rassegne tecniche e notizie industriali.

LE MALATTIE PROFESSIONALI . . . . . Ing. E. MAGRINI

L'UTILIZZAZIONE DELLA GINESTRA IN PASTA DA CARTA Dott. M. SCAVIA

L'ACQUEDOTTO PUGLIESE . . . . . Ing. M. AMORUSO

NOTIZIE INDUSTRIALI.

III. L'insegnamento industriale.

IL LABORATORIO PER GLI INGEGNERI DEL POLITECNICO REALE DI STUTTGART . . . . . C. BACH

IV. Rassegna bibliografica.

THE MINERAL INDUSTRY.

REPERTORIO DELLA LETTERATURA TECNICA PERIODICA.

V. Bollettini.

INDICE DELLE MATERIE E DEGLI AUTORI.

Editori ROUX e VIARENGO, Torino

DIREZIONE
presso il Museo Industriale Italiano
Via Ospedale 3. — Torino

AMMINISTRAZIONE
presso gli Editori Roux e Viarengo
Piazza Solferino — Torino.