

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 si sia pubblicata in questi ultimi anni, e per gli studiosi di elettrotecnica e di applicazioni elettriche riveste il carattere di un avvenimento importantissimo. In questo lavoro 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'Elettrotecnica*).

•• Prezzo: Lire 15 ••

Ing. G. MARTORELLI

Le macchine a vapore marine

1 volume di oltre 500 pagine illustrate da 500 disegni e da 80 tavole.

OPERA SCRITTA PER ORDINE DEL MINISTERO DELLA MARINA — 2^a Edizione

Bella cosa davvero che a pochi anni di distanza s'opera che in commercio vale venti lire, abbia una seconda edizione. — Il caso prova l'autore e aiuta il paese; se dichiara il valore dell'opera dimostra anche come le macchine marine incominciano 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 Senner, che Nabore Soliani, compagno del Martorelli, aveva tradotto dall'originale inglese per ordine del Re, 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 dimostrare 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 fedelmente, cioè l'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 1902 ••

FASCICOLO 7.

Luglio 1902.

ANNO II.

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

Publicazione mensile illustrata



AVVERTENZA.

I. *Memorie.*

RICERCHE SULLE PROPRIETÀ ELETTRICHE DEL DIAMANTE ING. A. ARZUM

LE PERFORATRICI ELETTRICHE ING. L. MONTELLI

II. *Rassegne tecniche e notizie industriali.*

DI UN NUOVO DINAMOMETRO PER MISURARE LA RESISTENZA DELLA CARTA ALLA PERFORAZIONE DOTT. M. SCAVIA

IL MOTORE TERMICO DIESEL, MODELLO 1901 DOTT. M. SCAVIA

LE FERROVIE SOTTERRANEE ELETTRICHE NELLE GRANDI CITTÀ ING. E. MARONI

REGOLAMENTO INTERNAZIONALE DI TORINO — LE AUTOMOBILI ELETTRICHE KILÉBER ING. I. VERONETTI

NOTIZIE INDUSTRIALI.

III. *L'insegnamento industriale.*

IL CONGRESSO DEGLI ISTITUTI INDUSTRIALI E COMMERCIALI

IV. *Rassegna bibliografica.*

V. *Bollettini.*

ATTI DEL R. MUSEO INDUSTRIALE ITALIANO.

CONCORSI.

Editori ROUX e VIARENGO, Torino

DIREZIONE
presso il Museo Industriale Italiano
Via Ossola 21 — 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 sul testo

CONDIZIONI D'ABBONAMENTO

Per l'Italia L. 12

Per l'Estero 15

Un numero separato L. 1, 25.

LA RIVISTA TECNICA inserisce annunci di indole industriale.
Indirizzarsi all'Amministrazione per conoscere le condizioni e le modalità.

COMITATO DI DIREZIONE

PIOLA AVV. SECONDO, Senatore del regno, presidente del R. Museo Industriale Italiano.

FANELLA ING. FELICE, direttore e professore ordinario emerito della R. Scuola Navale superiore di Genova, membro della Giunta direttiva del R. Museo.

PRESUTTI ING. COLONNELLO FEDERICO, direttore dello Stabilimento elettrotecnico Ansaldo a Corigliano Ligure, membro della Giunta direttiva del Museo.

MAFFIOTTI ING. GIOV. BATTISTA, direttore del R. Museo Industriale Italiano.
BONINI ING. CARLO FEDERICO, segretario.

Collaboratori nel 1901

ING. AVALLA G. — ING. ARBONNI M. — ING. AVALDI G. — ING. ASSIOLI E. — Prof. BIANCHI R. — Prof. ING. BERTOLINI A. — ING. CARONNI S. — ING. FERRARIO M. — ING. FRANCESCHI A. — ING. GALLAZZI A. — Prof. JACONI G. — Prof. LOMBARDI L. — ING. MARINO E. — ING. MATELLI F. — ING. MONTI L. — MESSI E. — ING. NANNINI DI — DOTT. ROSSI A. G. — DOTT. SIVATI M. — Prof. STRASSER P. — Prof. VACCAROTTA G. — ING. VERRI F. I.

Recentissima pubblicazione

PIOLA CASELLI

IL DIRITTO DEGLI INVENTORI

È questo un nuovo volume della « Biblioteca del Cittadino Italiano » dove è trattata una delle questioni più importanti della nostra legislazione commerciale. In esso vengono esposti i principii e le regole sancite nei diversi trattati d'invenzione, seguiti dal testo delle leggi e delle convenzioni internazionali vigenti in detta materia.

Indice. — Capo I. Nozioni generali. — Capo II. Il diritto di proprietà industriale in un fatto di invenzione. — Capo III. Diritto di invenzione brevettabile. — Capo IV. Natura dell'invenzione. — Capo V. Invenzioni non brevettabili per speciale disposizione di legge. — Capo VI. Il brevetto. — Capo VII. Diritto di invenzione, proprietà e privilegio industriale. — Capo VIII. Cause di decadenza del brevetto. — Capo IX. Varie specie di brevetti d'invenzione. — Capo X. Brevetto di nuova scoperta. — Capo XI. Brevetti speciali, brevetti di invenzione. — Capo XII. Diritti di priorità e di precedenza. — Capo XIII. Diritto di invenzione. — Capo XIV. Diritti di invenzione. — Capo XV. Le invenzioni valute all'estero e le invenzioni attore in Italia. — Appendice. — Capo XVI. Le invenzioni valute all'estero e le invenzioni attore in Italia. — Appendice.

Lire 1,50

PROPRIETÀ LETTERARIA.

Privativa Industriale del 4 maggio 1895

Vol. 75, n. 450

per " Sistema per ricavare, da una data corrente alternativa, altre correnti alternative di fasi diverse, per mezzo di un trasformatore a spostamento di fase, e per utilizzare queste correnti in distribuzioni polifasi ".

Per impianti con applicazioni di detto sistema rivolgersi alla Ditta GANZ e C. a Budapest con Filiale a Milano, concessionaria per l'Italia della privativa suddetta, di cui sono titolari il prof. RICCARDO ARNO e gli eredi del fu professore Galileo Ferraris.

" Compteur d'Electricité ,,

Privativa Industriale del 6 giugno 1898

Vol. 95, n. 121, e complementi 21 febbraio 1899, vol. 105, n. 41.

I signori FRANÇOIS, KUNKELMANN e LOUBREY, attuali proprietari e titolari di detta privativa originariamente rilasciata al signor J. L. ROUTIN, a Parigi, offrono ad eque condizioni la vendita o delle cessioni di licenze d'esercizio dei detti privativa e complementi, o la fornitura dei loro contatori.

Per informazioni e notizie rivolgersi all'Ufficio internazionale per Brevetti d'Invenzione e marchi di fabbrica - Car. Ing. G. B. CASSETTA. - Via Monte di Pietà, 5, Torino.

MASSONI & MORONI
TORINO - MILANO - SCHIO

FONTEFONDI DEI RR. ARSENALI



Cinghie per trasmissioni

marca "Massoni Moroni,,

Speciali per dynamo - Insuperabili per grandi trasmissioni

Guarnizioni per corde di flature da lana e da cotone

ONORIFICENZE

1880 - 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 e Concorso premi al servizio industriale del R. Ministero; — 1898 - Gran diploma d'onore; Esposizione nazionale di Torino; — 1898 - Medaglia speciale del R. Ministero per l'exportazione; — 1899 - Medaglia d'oro; Esposizione internazionale di elettricità di Como.

SOCIETÀ NAZIONALE
DELL'E
Officine di Savigliano

(Anonima con sede in Savigliano - Capitale versato L. 2.500.000)

Direzione in TORINO, via XX Settembre, 40

Officine in SAVIGLIANO ed in TORINO

Costruzioni metalliche, meccaniche ed elettriche

Materiale mobile e fisso per Ferrovie e Tramvie.

Ponti in ferro e fondazioni ad aria compressa.

Tettoie. — Ferrovie a dentiera e funicolari.

Gasometri, Gru, Argani e Montacarichi.

Ferrovie portatili, Binario, Vagonetti, Piattaforme
e Scambi.

DINAMO generatrici e motori elettrici a cor-
rente alternata e continua. — Trasformatori.

Trasporti di forza motrice a distanza.

Illuminazione elettrica.

Ferrovie e Tramvie elettriche.

Argani, Gru, Macchine utensil, Pompe centri-
fughe, ecc., con trasmissione elettrica.

Fonderia di Caratteri e Fabbrica di Macchine

DITTA NEBIGLG & C.

Società in accomandita per Azioni — Capitale L. 2.000.000

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

Studio di incisioni fotomeccaniche
in zinco e legno

TRICROMIE - CARTELLI RÉCLAME
IMPIANTI COMPLETI DI TIPOGRAFIE

Cataloghi e preventivi a richiesta

H. Moebius & Fils

BÂLE

Livrent les meilleures qualités de Pâte à rouleaux "Réforme",

*fine huile de pied de bœuf
préparée spécialement pour machines
à coudre, à broder et vélocipèdes,
ainsi que l'huile pour automobiles*

ingegneri, Studi tecnici, Industriali richieggano preventivi allo

Stabilimento Tipografico ROUX e VIARENGO

Piazza Solferino, 20 — TORINO — Piazza Solferino, 20

per tutti gli stampati che loro possono occorrere

Questo grande stabilimento ha una speciale sezione dedicata ai lavori tipografici per tecnici, industriali, commercianti, banche, istituti ed esegue qualsiasi stampato a cominciare dalle Intestazioni di lettere e buste, Fatture, Memorandum, Circolari, Indirizzi, Azioni, Chèques, Registri, ecc. fino ai Cataloghi, Memoriali, Volumi.

Inoltre, disponendo di numeroso personale specialista e di abbondantissimo materiale tipografico, può eseguire con sollecitudine impareggiabile anche i più voluminosi cataloghi, mensurali, studi per gli Uffici tecnici e per le Case industriali.

Le macchine più perfezionate per la stampa delle incisioni.

Speciale accuratezza nel lavoro — Prezzi mitissimi

Ing. Luigi NEGRETTI

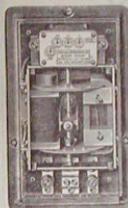
Via dei Mercanti, 18 - TORINO

Studio Tecnico-Industriale

Impianti

+++ Elettrici +++
Trasporti di forza +++
Funcionari 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

LAMPADIE 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

DISPONIBILE

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 Sacche fine
d'ogni tinta

Inchiostri da stampa

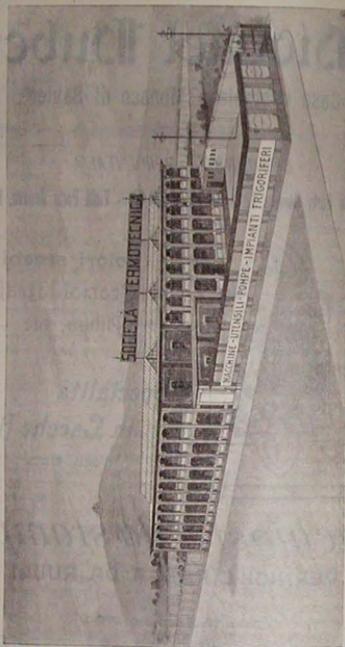
VERNICI E PASTA DA RULLI

Casa fondata nel 1780

SOCIETÀ TERMOTECNICA E MECCANICA

CAPITALE L. 1.000.000 — FIRENZE E FERRATO L. 200.000

TORINO — Strada di Circovallazione, 50 - Barriera del Colombaro — TORINO



Macchine, Frigorifera — Compressori di Gas e di Vapori — Pompe a Vuoto
Apparati per le Industrie Chimiche — Macchine-Ustensili

LA RIVISTA TECNICA

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

AVVERTENZA

Segni convenzionali abbreviati. — Preghiamo i nostri collaboratori di non usare per le misure metriche segni convenzionali abbreviati che si scostino da quelli adottati dal Comitato internazionale dei pesi e delle misure sedente in Parigi, fin dal 1879.

I segni adottati, com'è noto, sono i seguenti:

chilometro km	chilometro quadrato km ²	metro cubo m ³	tonnellata t
metro m	ettara ha	decimetro cubo dm ³	quintale metrico q
decimetro dm	ara a	centimetro cubo cm ³	chilogramma kg
centimetro cm	metro quadrato m ²	millimetro cubo mm ³	gramma g
millimetro mm	decimetro quadrato dm ²	ettolitro hl	decigramma dg
micra μ	centimetro quadrato cm ²	decalitro dal	centigramma cg
	millimetro quadrato mm ²	litro l	milligramma mg
		decilitro dl	
		ettolitro el	

Raccomandiamo di tenerli presenti insieme con le seguenti avvertenze:

I segni di abbreviazione si devono considerare come parole ordinarie, e si scriveranno perciò con lettere *minuscole* ordinarie senza farli seguire dal punto, a meno che essi si trovino in fine di periodo.

Per la stessa ragione detti segni saranno scritti *dopo* il numero cui si riferiscono, non prima, anche quando il numero contenga una frazione decimale. Così si scriverà ad esempio: un filo di rame avente la lunghezza di 125 m ed il diametro di 3,5 mm e perciò una sezione di 9,616 mm² (ammesso che la densità del rame sia 8,9) pesa 10,7 kg circa, ossia 10700 g.

LA DIREZIONE.

RICERCHE SULLE PROPRIETÀ ELETTRICHE DEL DIAMANTE

Le proprietà del diamante vennero finora studiate sotto l'aspetto chimico geologico, termico, ottico, dal Berthelot (1), dal Moissan (2), dal Wallner (3), dal De Cloiseau (4), dal Voller e Valter (5), e vennero anche proposti metodi di riproduzione per sintesi da Hannay (6), dal Moissan, dal Maiorana (7).

Il Moissan, seguendo il Berthelot, definisce il diamante come un corpo semplice, di durezza massima, di densità 3,5, che brucia nell'ossigeno al disopra di 700° e di cui 1 grammo produce, bruciando nell'ossigeno, 3,666 g di acido carbonico. Il Moissan osserva però che anche altri corpi preparati nei forni elettrici come i carbo-boruri, i carbo-silicuri, possiedono l'una o l'altra delle proprietà fisiche ricordate, e che solo la coesistenza delle tre proprietà accennate, densità, durezza, combinazione quantitativa per combustione nell'ossigeno, possono caratterizzare il diamante.

Orbene, negli studi ricordati, ed in molti altri che qui non occorre accennare, non vien fatta menzione delle costanti elettriche di tale corpo e di alcune proprietà elettriche che le esperienze dimostrano essere assai caratteristiche.

Oggetto di questo studio si è appunto di riferire i risultati di

- (1) BERTHELOT, *Sur les différents états du carbone*, « Ann. de Chimie et de Physique », t. XIX, pag. 392.
- (2) H. MOISSAN, *Le four électrique*, Paris, 1897.
- (3) WALLNER, *Lehrbuch der Experimentalphysik*.
- (4) DE CLOISSEAU, *Annuaire du Bureau des Longitudes*, 1900.
- (5) VOLLER e VALTER, « *Wied. Annalen* », t. LXI, 1897.
- (6) HANNAY, « *Proceedings Roy. Soc.* », p. 188, Edimburgo, 1880.
- (7) MAIORANA, *Sulla riproduzione del diamante*, « R. Acc. Lincei », 1897.

misure elettriche eseguite sopra un grande numero di diamanti accuratamente scelti fra i più nitidi, e di cui in precedenza fu verificata la densità e la perfetta trasparenza alla luce ed ai raggi di Röntgen.

Le osservazioni vennero per la maggior parte eseguite sopra lamine tagliate abbastanza regolarmente per modo che era possibile il rilevarne con esattezza le dimensioni, le quali furono misurate coll'aiuto di uno sferometro e con un'approssimazione di $\frac{1}{1000}$ di millimetro.

Le misure eseguite (1) riguardano:

- 1° La determinazione della resistività elettrica e la sua variazione sotto l'azione dei raggi Röntgen;
- 2° La determinazione della costante dielettrica;
- 3° Le rotazioni in un campo elettrostatico rotante e la conseguente misura della perdita per isteresi elettrostatica.

Inoltre ho ricercato pure se i diamanti in esame possedevano proprietà piezoelettriche, piroelettriche e magnetiche.

Resistività elettrica.

Alcune esperienze preliminari mi fecero subito rilevare l'alta resistenza specifica del diamante. Per valutarla con esattezza ho scelto il metodo della misura diretta dell'intensità di corrente, e per raggiungere condizioni di buona sensibilità, ho dovuto ricorrere all'uso di una f. e. m. di circa 1000 volt fornitami da una batteria di 500 piccoli accumulatori.

Il galvanometro pure era di notevole sensibilità, ogni divisione corrispondendo ad una corrente di 0.013×10^{-6} ampère, e le condizioni permisero di effettuare le misure con errore non superiore al 0.05 della resistenza misurata.

Il diamante presentando in modo assai sensibile i fenomeni della polarizzazione residua, le letture delle deviazioni venivano fatte solo quando l'equipaggio mobile del galvanometro aveva raggiunta la posizione stabile di equilibrio.

Ciascuna inversione di corrente era preceduta da lungo periodo di chiusura in corto circuito della resistenza da misurare, onde annullare completamente gli errori a cui avrebbero potuto dar luogo i fenomeni di polarizzazione residua.

(1) Lavoro eseguito nel Laboratorio della Scuola Elettrotecnica Galileo Ferraris.

Le misure furono eseguite sopra una serie di trenta campioni, ed i risultati ottenuti per la resistenza specifica a 15° concordano nei due valori seguenti, che rappresentano le minime e le massime resistività medie misurate sopra trenta campioni.

Media fra i minimi valori:

$$0,183.177 \times 10^{11} \text{ Ohm cm.}$$

Media fra i massimi valori:

$$1,280.370 \times 10^{11} \text{ Ohm cm.}$$

I valori ottenuti sono quindi dell'ordine di grandezza di quelli determinati per il vetro ordinario $0,76 \times 10^{11}$ Ohm cm. (Fousserau).

La proprietà di possedere quest'alta resistività specifica para quindi potrebbe con vantaggio servire a meglio riconoscere i prodotti ottenuti nelle ricerche sulla formazione artificiale del diamante. Il diamante infatti avendo comune col carbonio amorfo e colla grafite la proprietà di essere trasparente ai raggi di Röntgen, questa proprietà non potrebbe venire utilizzata in tali ricerche. Per meglio far rilevare l'alta resistività caratteristica del diamante, siamo non inutile il riferire qui i valori misurati delle resistività elettriche presentate da cristalli di grafite naturale purissima (1).

Le ricerche del Moissan concludono col ritenere che alla pressione ordinaria ogni varietà di carbonio amorfo, per effetto della temperatura elevata, si trasforma in grafite. Se alla temperatura elevata si aggiunge l'effetto della elevata pressione per cui si ottenga il passaggio dallo stato solido allo stato liquido, il carbonio amorfo o la grafite possono generare il diamante.

Il diamante alla pressione ordinaria ma a temperatura elevata si trasforma in grafite. Onde possono il diamante e la grafite ritenersi come due stati fisici diversi dello stesso corpo semplice, il carbonio.

Ecco i risultati delle misure eseguite:

Grafite della Groenlandia	406×10^{-6} Ohm cm.
Grafite del Cumberland	1885×10^{-6} Ohm cm.
Grafite della Siberia	1225×10^{-6} Ohm cm.

(1) I campioni di grafite mi furono dati dal c.^{mo} prof. Spitta, Direttore del R. Museo di Mineralogia, al quale porgo i più vivi ringraziamenti.

La grafite può quindi considerarsi come corpo buon conduttore, mentre il diamante è buon isolante, e le misure fatte permettono di attribuirgli una resistenza specifica media di un ordine di grandezza 10^{11} volte superiore a quella della grafite naturale.

Resistività elettrica del diamante sotto l'azione dei raggi di Röntgen.

Per il diamante si verifica in modo sensibile la diminuzione di resistività sotto l'azione dei raggi Röntgen, riconosciuta da J. J. Thomson (1) per diversi isolanti. Collocati i diamanti fra due lamine conduttrici in circuito con una f. e. m. di circa 1000 volt, la sorgente di raggi X a pochi decimetri dal diamante, in modo da attraversarlo normalmente alla direzione della corrente, la deviazione al galvanometro generalmente si raddoppia.

La resistività quindi si riduce in media alla metà del valore primitivo, ma ritorna istantaneamente al valore iniziale appena cessata l'azione dei raggi Röntgen.

Misura della costante dielettrica.

In questa ricerca si presentarono gravi difficoltà sperimentali, poiché le dimensioni relativamente limitate delle lamine di diamante permettevano di sperimentare sopra capacità elettrostatiche assai piccole, e precisamente dell'ordine di grandezza tra 10^2 e 10^4 microfarad.

Per aumentare il valore delle capacità in esame e quindi raggiungere migliori condizioni sperimentali, trovai talvolta utile di riunire in parallelo diversi condensatori elementari costituiti da lamine di identico spessore.

Per alcune lamine di dimensioni maggiori ritenni inutile il ricorrere all'artificio enunciato, poiché la misura della capacità riuscì possibile coll'impiego di f. e. m. piuttosto elevate dai 500 ai 1000 volt.

Le misure della costante dielettrica vennero eseguite con f. e. m. costanti, valutando le qualità di elettricità con un galvanometro balistico, di notevole sensibilità.

(1) - Proceedings Royal Society, 1896.

Venne pure misurata la capacità servendosi di f. e. m. alternata. Il metodo adottato fu quello di Gordon (1) che I. Sahulka ha pure ritenuto convenientemente per potenziali alternativi.

Il condensatore campione ad aria, di capacità variabile, e di volta in volta verificato mediante confronto con condensatori campiesi di 0.001 di m. f., veniva posto in serie col condensatore incognito a lamina di diamante, e l'uguaglianza delle cadute di potenziale era constatata mediante l'uso di voltometri elettrostatici multi-cellulari Thomson.

Con tale metodo si evitano gli errori che la capacità del voltmetro, variabile a seconda della posizione dell'ago e che trovai dell'ordine di grandezza da 0.000.03 a 0.000.06 m. f. per un voltmetro di 240 volt, avrebbe potuto introdurre in una semplice misura di rapporti fra potenziali.

Questo metodo presenta pure il vantaggio che il valore ricavato dalla capacità risulta indipendente dalla forma della f. e. m. (2) alternativa adoperata, essendo trascurabile la selfinduzione dei conduttori di collegamento.

Le lamine di diamante presentarono costantemente in modo rilevante i fenomeni della polarizzazione residua.

L'assorbimento della carica nel diamante si rende d'altra parte evidente coll'attrazione di corpi leggeri, e colle deviazioni all'elettroscopio, anche quando piccole cariche elettriche gli sono comunicate per sfregamento, ed è anzi notevole la proprietà di elettrizzarsi fortemente quando il diamante viene sfregato contro superfici metalliche, di argento, alluminio, ferro, acciaio.

Comunicando cariche elevate, si nota generalmente nella curva di scarica una polarizzazione residua di oltre un terzo della iniziale, dopo trenta secondi di isolamento.

Orbene, tali fenomeni ordinariamente non vanno disgiunti da quelli dovuti alla isteresi elettrostatica. Questi furono infatti sperimentalmente riconosciuti colle rotazioni nel campo elettrico, di cui si farà in seguito cenno.

Nella seguente tabella sono riportati i valori delle costanti dielettriche ricavate da tre misure, che possono bene rappresentare i valori

(1) GORDON, *Philosoph. Transactions*, 1879.

(2) LOMBARDO, *Sull'impiego dei condensatori*, Torino, 1899.

minimi, medi e massimi fra quelli avuti in una lunghissima serie di misure eseguite alla temperatura media di 15°.

S cm ²	d cm.	C mf.	K
0,25	0,0715	300 × 10 ⁴	9,77
0,23	0,065	385 × 10 ⁴	12,12
0,78	0,072	159 × 10 ⁷	16,74

Occorre però notare che il valore di $K=16$ fu riscontrato in molti campioni, e le misure fatte permettono di affermare che accade pel diamante ciò che si verifica pel ghiaccio ($K=78$), pel quarzo ($K=8$), pel topazio ($K=6,56$), per la tormalina ($K=7,10$), in cui il numero che rappresenta la costante dielettrica è di assai superiore al quadrato dell'indice di rifrazione. Nel caso del diamante l'indice di rifrazione è assai più elevato che quello dei corpi accennati, e vale 2,469, per i raggi verdi, la costante dielettrica dovrebbe avere circa il valore 7. Una legge empirica indicata dal Thwing (1), e verificata per molti corpi solidi, farebbe attribuire alla costante dielettrica di un corpo un valore numericamente uguale a 2,6 volte la densità del corpo stesso, e nel caso del diamante per cui $d=3,50$, tale legge gli assegnerebbe il valore di $K=9,10$.

Ma l'aver la costante dielettrica del diamante generalmente un valore elevato, come le misure fatte provano, potrebbe chiarire alcune questioni riguardanti la costituzione fisica e chimica di tale corpo.

È ad esempio possibile che, come avviene per l'acqua e pel ghiaccio, il diamante conservi allo stato solido la costante dielettrica che aveva allo stato liquido e che con tutta probabilità era elevata. Si avrebbe quindi una conferma, che nella genesi di formazione il diamante ebbe a passare per lo stato liquido.

Così pure è stato dal Moissan ritenuto che assai probabile, che, come avviene generalmente nelle grafiti, nel diamante si trovi dell'idrogeno alla cui presenza si dovrebbe appunto la fluorescenza di detto corpo.

Seguendo le leggi enunciate dal Thwing, la presenza dell'idrogeno sotto forma di carburi (CH_2 , oppure CH_4) avrebbe per conseguenza

(1) C. B. THWING, *Zeit. Phys. Chem.*, vol. XIV, 1894.

di elevare il valore della costante dielettrica, onde sarebbe questa l'interpretazione da darsi ai valori piuttosto alti trovati per molti campioni.

Inoltre applicando al caso del diamante le relazioni di Clausius-Mossotti fra la costante dielettrica e la condensazione relativa della materia, e quelle di Guye (1), che riguardano lo spazio realmente occupato dal peso molecolare, si potrebbero trarre importanti deduzioni per verificare le ipotesi generali sulla costituzione fisica e chimica della materia.

Rotazioni elettrostatiche.

Le esperienze precedenti avevano fatto rilevare nel comportamento dei diamanti il fenomeno della polarizzazione residua in grado elevato. Ho quindi ricercato se tale corpo possedeva pure i fenomeni dell'isteresi elettrostatica, proponendomi di misurare la conseguente perdita di energia. Le leggi di tale fenomeno non sono ancora perfettamente conosciute, ma le esperienze provano definitivamente che i due fenomeni della polarizzazione residua e della dissipazione di energia del dielettrico sono in generale coesistenti.

Questa dissipazione di energia nel caso del diamante non era sufficientemente bene osservabile e misurabile, nè coi metodi calorimetrici, nè coi metodi della determinazione per punti della curva di carica, in funzione dei potenziali varianti secondo cicli chiusi. Ho quindi osservato e misurato la dissipazione di energia nel diamante servendomi del campo elettrico rotante.

Invero l'esperienza, che per tale corpo non fu mai eseguita, prova chiaramente l'esistenza dei fenomeni dell'isteresi elettrostatica. Se si chiuderà in un campo elettrico rotante un diamante tagliato a forma simmetrica, esso prende a rotare, ed invertendo il senso del campo si inverte pure il senso della rotazione. Anche pel ghiaccio purissimo, con cui il diamante presenta grandi analogie, avevo osservato rotazioni elettrostatiche (2). Però la dissipazione di energia appare minore nel diamante che nel ghiaccio.

(1) VAN'T HOFF, *Phys. Chemie*, 1900.

(2) A. ARTO, *La formazione della grandine dovuta a movimenti rotatori*, Torino, 1900.

Per osservare le rotazioni elettrostatiche nel diamante ho dovuto ricorrere a sospensioni presentanti minime coppie direttrici, e precisamente a sospensioni bifilari di seta, di lunghezza non minore ai 90 centimetri ed aventi distanze fra i due fili inferiori ai 5 mm.

Con queste piccole coppie direttrici ho potuto osservare nettamente le rotazioni a differenza di potenziale di circa 4000 volt, in diamanti del peso poco inferiore al mezzo grammo.

Ho quindi calcolato (1) la dissipazione di energia per isteresi elettrostatica facendo le letture con specchio e scala delle deviazioni, che sotto l'azione di campi rotanti non troppo elevati assumevano i diamanti in essi sospesi.

Se P è il peso in grammi sostenuto dalla sospensione bifilare, l la lunghezza in cm, a , b la distanza in centimetri superiore ed inferiore tra i fili, n la frequenza della corrente alternativa, δ la deviazione, l'espressione dell'energia dissipata espressa in erg è data dalla

$$W = \frac{200\pi n a P a b \delta}{l}$$

Ora il campo elettrostatico rotante adoperato essendo bifasico, il valore dell'intensità costante del campo è dato da

$$F = \frac{V}{\lambda}$$

dove V è espresso in u. e. s. e λ è la distanza fra due lastre opposte del campo.

Poichè si misuravano i potenziali V , in volt ai primari dei rocchetti generanti il campo, essendo N il rapporto di trasformazione avremo

$$F = \frac{NV_1}{300\lambda} \text{ in u. e. s. C. G. S.}$$

Citerò fra le numerose esperienze eseguite i risultati ottenuti osservando le deviazioni impresse dal campo elettrostatico rotante ad un diamante di forma simmetrica di perfetta trasparenza alla luce ed ai raggi di Röntgen e del peso di 0,735 g.

(1) R. ARDÒ, « Sulla dissipazione di energia in un campo elettrico rotante e sulla isteresi elettrostatica », *R. Acc. Lincei*, 1893.

Tenendo conto del peso del filo di rame che sosteneva il diamante, il peso totale sostenuto dalla sospensione era di un grammo.

I risultati stanno raccolti nella tabella seguente, in cui:

$V_1 = NV_2$ indica la differenza di potenzialità fra due lastre opposte del campo bifascio;

δ = deviazione in radianti;

W = energia dissipata in *ery* riferita al cm^2 di diamante;

F = intensità del campo elettrostatico rotante;

$\lambda = 3,5 \text{ cm}$ = distanza fra le lastre.

N	V_1	δ	W	F
1	2000	0,0058	1,363	1,904
2	2250	0,0087	2,045	2,142
3	2500	0,0174	4,090	2,380
4	2750	0,0358	8,180	2,619
5	3000	0,0788	18,459	2,761
6	3250	0,1305	30,700	3,095

Eseguii inoltre esperienze comparative sostituendo al diamante, pezzi di ebanite, di vetro, di forme e dimensioni identiche ai diamanti sperimentati, compensando mediante contrappesi le differenze dovute alle diverse densità. Le deviazioni a parità di valori di campo risultarono maggiori per l'ebanite e pel vetro. Si può quindi concludere che la dissipazione di energia per isteresi elettrostatica risulta minore pel diamante di quella che si verifica nell'ebanite e nel vetro.

.

Ho inoltre ricercato in via qualitativa, servendomi di un elettroscopio assai sensibile, se le lamine di diamante presentavano fenomeni di piezoelettricità di piroelettricità, fenomeni che Curie e Blondlot avevano rispettivamente constatato per il quarzo e la tourmalina.

Il primo ordine di fenomeni non fu osservato che in pochissimi esemplari ed in misura appena sensibile: i fenomeni di piroelettricità furono invece riconosciuti in maggior numero di lamine di diamanti; ma nemmeno può dichiararsi tale proprietà generalmente posseduta dal diamante.

Constatai per contro che i diamanti possedevano generalmente la proprietà di essere debolmente magnetici. Sospese infatti fra i poli

di un potente elettromagnete di Weiss, le lamine si orientavano disponendo le loro maggiori dimensioni secondo la direzione del campo. Anzi, dopo aver soggiornato nel campo, i diamanti conservavano per un tempo abbastanza lungo proprietà magnetiche in grado abbastanza notevole.

Orbene, se come generalmente si ritiene, il diamante nel periodo di formazione ebbe a passare per lo stato liquido, le proprietà debolmente magnetiche riscontrate potrebbero essere originate dal fatto che la roccia entro cui si è formato possedeva proprietà diamagnetiche (1).

Un esteso esame comparativo fra le proprietà magnetiche della roccia racchiudente i diamanti, e quelle presentate dai diamanti stessi, potrebbe fornire utili indizi sulla genesi di tale corpo.

.

Inoltre la proprietà recentemente constatata del diamante di rendersi vivamente luminoso in presenza delle sostanze radioattive (2), quella di presentare colorazione verde sotto l'azione dei raggi catodici (3), i fenomeni assai marcati di fluorescenza per assorbimento di luce, la polarizzazione ellittica della luce per riflessione, e molte altre proprietà ottiche, permettono di considerare il diamante come un corpo di proprietà fisiche notevolissime.

Perciò ho raccolto in questo studio i risultati di alcune misure ed esperienze eseguite sul diamante, parendomi opportuno complementarne l'esame in relazione coi fenomeni elettrici e magnetici.

In queste ricerche mi furono di prezioso aiuto i sapienti consigli del Prof. Guido Grassi, a cui esprimo la più profonda gratitudine.

Scuola elettrotecnica G. Ferraris, maggio 1902.

Ing. A. ARTOM.

- (1) EDM. BECQUEREL, « Ann. de Chim. et de Phys. », 3^e série, t. XXXII.
 (2) H. BECQUEREL, *Rayonnement de l'Uranium*, Congrès International de Physique, 1900.
 (3) P. VILLARD, *Les rayons cathodiques*, Paris, 1900.

LE PERFORATRICI ELETTRICHE (1)

Negli ultimi tempi l'elettrotecnica ha trovato largo sviluppo nel campo delle miniere; uno degli scopi a cui la corrente elettrica molto bene si presta è quello di trasportare la forza nei diversi punti della miniera per azionare le perforatrici. I costruttori di macchine elettriche hanno già da molto tempo rivolto a queste la loro attenzione, e vari sono i tipi di perforatrici elettriche che si trovano già nella pratica, ed hanno dato buoni risultati. Crediamo di far cosa grata ai lettori di questa Rivista col descrivere qualcuno dei sistemi più diffusi di perforatrici, e col riportare qualche dato relativo al lavoro da esse fatto ed alla energia consumata.

Le perforatrici si dividono in due grandi categorie: a *percussione* ed a *rotazione*, a seconda del modo col quale lavora l'utensile.

Perforatrici a percussione.

Fino dai primi tempi in cui l'elettrotecnica cominciò a trovare applicazioni, parve che essa fosse specialmente adatta per realizzare il moto di va e vieni del fioretto delle perforatrici a percussione. E Werner Siemens, nel 1879, costruì una perforatrice costituita da un nucleo di ferro dolce, a cui era fissato il fioretto, che si poteva muovere nell'interno di tre solenoidi, disposti l'uno sul prolungamento dell'altro e di cui i due estremi erano percorsi da corrente alternata, quello mediano da corrente continua. Per effetto di questa disposizione si ha un campo magnetico più intenso ora da una ora dall'altra parte del sistema di bobine, e quindi si ha un moto alternativo dell'asta.

(1) Vgl. E. HERRMANN, *Elektr. Gestirbohrmaschinen Zeitschrift f. Elektrotechnik* 1902. JACOMET, *Revue de l'Exposition Universelle de 1900*. Bulletin de la C^o Thomson-Houston.

Questo sistema presenta però diversi inconvenienti. Il numero di colpi al minuto primo di una perforatrice non può superare di molto 400; quindi si dovrebbero costruire, per azionare le perforatrici, alternatori a frequenza molto bassa, cioè che ruotassero lentamente; ora questo ne aumenta il peso e con esso il prezzo; di più bisognerebbe sempre avere due generatrici, una per la corrente continua l'altra per l'alternata; e quattro conduttori per trasmettere le due correnti. Il consumo di energia e il riscaldamento che si ha con apparecchi di questo tipo sono poi rilevanti. Pertanto questo sistema è stato abbandonato.

Le perforatrici a percussione, che costruisce ora la casa Siemens e Halske, ricorrono al movimento da un motore elettrico ordinario. Il moto rotatorio viene poi nella perforatrice trasformato in rettilineo alterno, ed a cagione appunto dell'organo che serve a questa trasformazione tali perforatrici sono anche dette a *manovella*.

Il motore, che può naturalmente essere costruito tanto per corrente continua quanto per corrente polifase, è completamente staccato dalla perforatrice, ed è disposto in una cassetta in legno (foderata di lamiera).

La trasmissione del moto dal motore alla perforatrice si fa per mezzo di un albero flessibile. La cassetta che contiene il motore è provvista anteriormente di un foro in cui si introduce il capo dell'albero flessibile per collegarlo coll'albero del motore; nella stessa cassetta posteriormente si trova la presa di corrente, e la manetta del reostato di avviamento; nell'interno di essa si hanno poi le resistenze, valvole, ecc.

Il peso di una di queste cassette (col motore) è di circa 100 kg. L'unione fra il motore e la rete di alimentazione si fa per mezzo di un cavo.

Nella perforatrice il moto rotatorio dell'albero flessibile viene trasmesso, coll'intermezzo di ruote coniche, ad un albero a gomito, il moto di va e vieni così ottenuto viene poi trasmesso coll'intermezzo di molla al porta utensile.

L'unione elastica per mezzo delle molle fa sì che la corsa compiuta dal porta utensile può essere maggiore di quella che sarebbe prodotta dall'albero a gomito; di più nel caso in cui il fioretto resti preso nella roccia la rotazione dell'albero può continuare senza che l'apparecchio abbia ad essere danneggiato. Un volante è calettato sull'albero a gomito; il suo peso è di circa 20 kg; quello della perforatrice è di circa 90 kg.

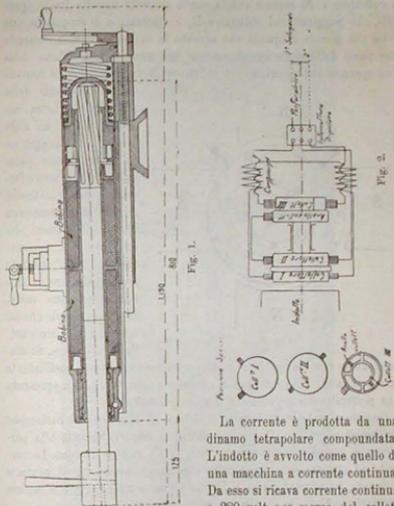
La macchina dà circa 420 colpi al l' consumando circa 1 cav. vap.; essa può fare nel granito duro un foro di 35 mm di diametro e di 80 a 100 mm di profondità in un minuto.

Un perfezionamento alla perforatrice di Werner Siemens fu realizzato nella perforatrice che Depoels presentò alla Esposizione internazionale di Francoforte. Essa aveva ancora tre solenoidi; di essi i due estremi (alimentati con corrente alternata) erano avvolti in senso opposto. Il rocchetto intermedio era eccitato con corrente pulsativa. È facile comprendere come per effetto delle azioni dei tre rocchetti si aveva il moto alternativo dell'asta. La corrente alternata e la pulsativa erano ricavate da una sola generatrice di costruzione speciale e tre soli conduttori bastavano per trasmettere le due correnti.

Dallo studio delle curve di magnetizzazione prodotte dalle tre bobine si vede facilmente che l'attrazione dell'asta in un senso è maggiore che non nel senso opposto. L'inventore aveva disposto le cose per modo che il maggior sforzo si avesse nell'avanzata dell'utensile; il che, se va bene per rocce omogenee, non è più consigliabile per rocce friabili. In seguito egli munì l'apparecchio di un commutatore che, cambiando gli attacchi, permetteva di avere il massimo sforzo durante l'andata oppure durante il ritorno. Fino dal 1892 la Union E. G. di Berlino aveva fatto un impianto con una perforatrice di questo tipo in Ungheria: la perforatrice aveva un diametro di 180 mm ed una lunghezza di 1920 mm, ed era alimentata da una generatrice di 3,3 kw a 220 volt. La presenza di tre bobine rende però queste perforatrici pesanti e voluminose, e pertanto si venne presto alla costruzione di perforatrici a 2 sole bobine (Marvin), disposte sempre l'una sul prolungamento dell'altra ed entro alle quali può muoversi l'asta che porta l'utensile. La corrente che si adopera per queste perforatrici è alternata, essa viene mandata alternativamente nell'una o nell'altra bobina; conseguentemente l'asta viene attratta ora in un senso ora nel senso opposto.

Su questo principio sono fondate le perforatrici a percussione che costruiscono la Compagnia Thomson-Houston e la Union E. G. La fig. 1 rappresenta appunto una perforatrice costruita da quest'ultima casa. L'asta porta-utensile è in tre pezzi, quello mediano è di ferro, gli estremi sono di bronzo. Al pezzo anteriore è fissato il porta-utensile, per mezzo poi di una disposizione meccanica, a cui serve il

pezzo posteriore, l'utensile viene fatto ruotare di 60° a ogni corsa retrograda. Si costruiscono anche perforatrici di questo tipo con circolazione d'acqua per il raffreddamento; l'acqua vien fatta circolare in un vano anulare situato fra lo stelo e le bobine.



pezzo posteriore, l'utensile viene fatto ruotare di 60° a ogni corsa retrograda. Si costruiscono anche perforatrici di questo tipo con circolazione d'acqua per il raffreddamento; l'acqua vien fatta circolare in un vano anulare situato fra lo stelo e le bobine.

La corrente è prodotta da una dinamo tetrapolare compoundata. L'indotto è avvolto come quello di una macchina a corrente continua. Da esso si ricava corrente continua a 250 volt per mezzo del collettore I (fig. 2) e delle relative spazzole; questo serve per la eccitazione della dinamo, per illuminazione, ecc. Dalla stessa dinamo si ricava anche una corrente alternata a bassa frequenza nel modo seguente: sull'albero della dinamo si ha un secondo collettore II (Vedi anche

fig. 3), in cui ogni segmento corrisponde a un angolo doppio di quello che fanno le corrispondenti spirali. Nella fig. 3 sono segnate le connessioni fra i segmenti di questo collettore e le spirali. Il collettore II ha pertanto un numero di segmenti metà di quello che ha il collettore I. Si capisce subito che la corrente raccolta fra le spazzole, che poggiano sul collettore II, è alternata e di frequenza due volte più piccola di quella che avrebbe la corrente ricavata riunendo due punti dell'indotto con due anelli nel modo solito. L'una delle due spazzole che poggiano sul collettore II va al punto di unione

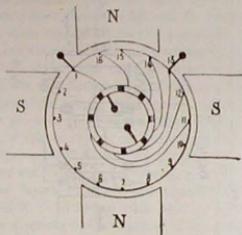


Fig. 3.

dei due solenoidi della perforatrice, l'altra comunica con un'altra spazzola che poggia su un commutatore posto sullo stesso albero e formato da due mezzi anelli, comunicanti ognuno con uno degli estremi dei due solenoidi. Secondo che la detta spazzola poggia sull'uno o sull'altro dei due mezzi anelli la corrente circola nell'uno o nell'altro solenoide. Si dispongono le cose per modo che la commutazione avvenga nell'istante in cui il valore della intensità di corrente è zero. La fig. 4 rappresenta una perforatrice a percussione Thomson-Houston.

Quando si volesse realizzare un sistema ad alta tensione basterebbe togliere il collettore III alla generatrice e disporlo accanto alla perforatrice, facendolo ruotare per mezzo di un motore sincrono. La corrente ad alta tensione presa dalla generatrice è condotta al cantiere di lavoro, ivi è trasformata a 110 volt e serve a far ruotare il motore ausiliario suddetto e ad alimentare le perforatrici.

Riportiamo ora qualche dato relativo alle perforatrici a percussione Thomson-Houston:

	Avanzamento in 10. minuti	
	Utile (colla perforatrice a posto)	Lordo (colla perforatrice da mettere a posto)
Minerale ferro spatico . . .	0,442 m	0,142 m
Schisto quarzoso durissimo	0,465 »	0,148 »
Schisto duro	0,536 »	0,176 »
Vena tenera e schistosa . .	0,751 »	0,214 »



Fig. 4.

E qualche dato relativo alle perforatrici della Union E. G. che, come è noto, sono costruite agli stessi principi.

Una perforatrice di lunghezza 1200 mm e di 300 mm di diametro pesa 92 kg. Il numero dei colpi al minuto è di 450 a 500; la corsa, che può giungere fino a 180 mm, si può variare come si vuole. Il consumo delle perforatrici normali per tunnels è di 2,3 a 2,5 kw, può giungere fino a 3,2. Il lavoro compiuto dipende naturalmente dal materiale che si deve forare, oltre che dall'abilità degli operai, ecc., ecc. In granito duro e omogeneo si fa da 80 a 90 mm di foro di diametro di 55 mm per minuto. Ricorderò ancora i risultati delle esperienze fatte con queste perforatrici nei tunnels della ferrovia della Jungfrau. In 10 minuti di puro lavoro di foratura (incluso però anche il tempo per il cambiamento dell'utensile) si fece un foro di 220 mm di lunghezza e di 43 mm di diametro.

Perforatrici a rotazione.

La Compagnia Thomson-Houston costruisce perforatrici a rotazione per essere impiegate nei lavori in rocce tenere, ardesie, carbone, ecc. (Vedi fig. 5). Il motore, che può sviluppare 2 cav. vap. a 2000 giri, trasmette il moto all'asta porta-utensile coll'intermezzo di ruote coniche che riducono il numero dei giri. L'asta porta-utensile è filettata, e gira in una madrevite che a sua volta è serrata in un anello a frizione d'acciaio. L'avanzamento del fioretto è pertanto prodotto automaticamente ed è funzione del passo della vite. Quando la resistenza incontrata dal fioretto fosse eccessiva, il dado girerebbe alla sua volta entro l'anello di frizione e con questo sarebbe ridotto l'avanzamento.

Il peso della perforatrice è di 44 kg. Ecco alcuni dati relativi a queste macchine:

Roccia	Passo della vite	Profondità foro in centimetri	tempo in secondi
schisto duro . . .	6	77	32
antracite	6	77	17
schisto duro . . .	6	77	25
roccia schistosa	4	77	50

La Siemens e Halske adopera per le sue perforatrici a rotazione lo stesso motore e lo stesso albero flessibile che serve per quella a percussione.

L'avanzamento è anche in queste ottenuto automaticamente: per

ogni genere di roccia si deve proporzionarlo per modo che il motore assorba da 700 a 800 watt; a tale scopo si cambiano le ruote dentate del meccanismo.

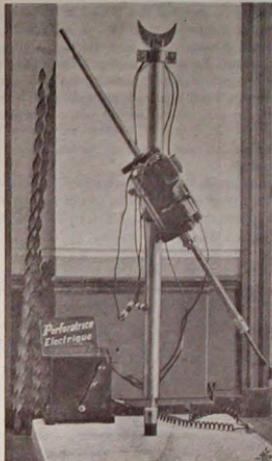


Fig. 5.

Il peso di una perforatrice Siemens e Halske a rotazione è di circa 32 kg con 800 watt 500 a 400 mm di foro di diametro di circa. Con 800 watt consumati dal motore si fecero nel solgemma 300 a 400 mm di foro di diametro di circa 40 mm al minuto: cioè un avanzamento di circa 1 metro ogni tre minuti.

Infine ricorderò ancora le perforatrici a rotazione della casa Oerlikon. Questa casa usa motori a corrente trifase. Le perforatrici sono a 1 solo fioretto per gallerie da miniera, a 3 fioretti e su affusto carreggiabile se destinate al lavoro per grandi gallerie.

Il motore agisce per mezzo di una cinghia su una vite senza fine, la quale comunica la rotazione al fioretto. A seconda del materiale che si deve forare si usano viti di passo diverso; si ottengono così differenti avanzamenti. La lavorazione si può fare a secco per materiali teneri, e con getto d'acqua (usando fioretto a perforazione centrale) a pressione di 3 o 4 atm. per materiali duri. Il retrocedere del fioretto avviene pure automaticamente però con velocità 10 volte maggiore.

Tolgo i seguenti dati relativi a queste perforatrici da una nota dell'ingegnere Spyrri:

In una roccia calcarea di mezza durezza (resistenza alla pressione 1766 kg per cm²) in 10 minuti si fa un foro di 1 metro di profondità e 40 mm di diametro. Dopo 6 o 7 forature il fioretto deve essere rifilato ed affilato. Nel calcare durissimo (della Jungfrau) in 30 minuti si fa un foro di 1 metro di profondità e 35 mm di diametro. Un trapano servi per tre perforazioni. In graniti più duri in 30 minuti si fanno 300 mm di foro del diametro di 30 mm ed il trapano deve essere riaffilato ogni 130 mm di perforazione.

Ing. LUIGI MOSTEL.

RASSEGNE TECNICHE E NOTIZIE INDUSTRIALI

DI UN NUOVO DINAMOMETRO

per misurare la resistenza della carta alla perforazione

Ordinariamente si classificano le carte, di cui si vuole contrassegnare la solidità, secondo la loro lunghezza di rottura espressa in metri; vale a dire che, dopo aver misurato in chilogrammi il carico medio di rottura, necessario per rompere una serie di striscie di carta, prelevate nel senso della lunghezza e della larghezza del foglio, e conosciuto il peso e la lunghezza delle striscie, si calcola a quale lunghezza dovrebbe rompersi, pel proprio peso, un nastro della stessa carta, liberamente sospeso.

Tuttavia questo metodo di misura, indipendentemente dalla bontà degli apparecchi usati, non è assolutamente esatto in ogni caso, in quanto che si è potuto notare, come alcune carte, che presentavano una lunghezza di rottura considerevole, non resistevano poi all'azione di uno sgualcimento un po' vigoroso, o leggermente prolungato, non permettendo talvolta neppure, come fu anche provato, di involgere un oggetto qualsiasi a spigoli vivi, senza esserne stracciate.

In seguito a queste osservazioni il signor *J. Persoz*, del *Laboratoire d'Essai des Papiers* della Camera di commercio di Parigi, studiò un apparecchio, il quale permettesse di misurare la resistenza della carta, appunto in quei casi, nei quali l'ordinaria misura del carico di rottura non era troppo attendibile.

Egli volle cioè sperimentare direttamente la resistenza della carta alla perforazione; e a questo scopo ideò e costruì un apparecchio semplice e di pratica applicazione, facilmente adattabile, all'occorrenza, al dinamometro di Schopper, generalmente usato nella misura del carico di rottura delle carte.

Detto apparecchio costruito in dimensioni maggiori può anche applicarsi a dinamometri più grandi, come ad esempio al dinamometro di Chétefy, (fig. 1) per misurare la resistenza alla perforazione dei cartoni e delle stoffe.

Tale metodo di assaggio alla perforazione consiste nell'applicare al centro di un disco di carta, chiuso e teso,

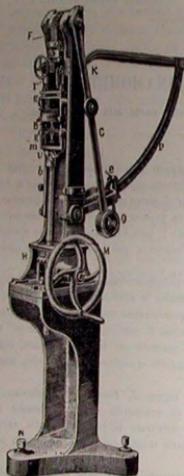


Fig. 1.

come la membrana di un tamburo, in una morsa circolare, una sfera di acciaio, contro la quale per azione meccanica viene compresso progressivamente il disco di carta finché esso resta perforato.

L'apparecchio, costruito dall'Ollivier di Parigi, secondo il brevetto Persoz, e rappresentato dalla figura 2, si compone di due telai in metallo *m* ed *r*, i quali scorrono verticalmente l'uno nell'altro, col sussidio delle rotelle *g*.

Il telaio *r* è sospeso cogli anelli *a*, *a'* agli uncini della morsetta superiore del dinamometro (fig. 1), e porta infisso su di un cono l'organo sferico *B* di perforazione.

Il telaio *m*, fissato alla vite di trazione, è munito di una morsa circolare formata da due dischi in metallo, *y* e *g*, tra i quali vien serrato il dischetto di carta in esame, tesò fra le scanalature concentriche dei dischi stessi.

Sotto l'azione dello sforzo di trazione prodotto dalla manovra del volante *M* (fig. 1), il telaio *m* si abbassa, portando con sé la morsa *KP* (fig. 2). Il dischetto di carta *f* poggia al centro sulla sfera perforatrice *B* ed obbliga il telaio *r* ad abbassarsi finché sia avvenuta la perforazione.

Le due scale graduate del dinamometro, al quale è stato applicato l'apparecchio per la perforazione, permettono di misurare lo sforzo esercitato in chilogrammi, l'allungamento subito in millimetri dalla carta prima della perforazione. Il planisfiglio *P'*, il quale consta di due alette divaricanti in metallo, foggiate a squadra e saldate colla loro base semicircolare ad un

**

disco di tela, permette di riconoscere la tensione normale del disco di carta in esame.

Nella misura dello sforzo, bisognerà poi sottrarre alla cifra del carico di rottura, il peso di quella parte dell'apparecchio perforatore che agisce sulla leva.

**

La resistenza che le carte mostrano alla perforazione non si connette sempre direttamente colla loro lunghezza di rottura. Ne sono prova i risultati di numerose esperienze eseguite dal Persoz col suo apparecchio; e questo fatto ho potuto io stesso constatare nelle prove che ebbi occasione di presenziare al « Laboratoire d'Essai des Papiers », dove il signor Persoz mi volle accogliere colla maggior cortesia e deferenza, mostrando anche di interessarsi in modo particolare al *Gabinetto di Assaggio per le Carte* di Torino.

Ecco intanto i risultati comparativi di alcuni saggi alla trazione ed alla perforazione eseguiti su diversi tipi di carte:

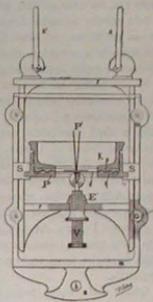


Fig. 2.

Campioni	Lunghezza media di rottura in metri	Lunghezza di rottura		Rapporto della lunghezza di rottura nel senso trasversale	Carico di perforazione
		nel senso del movimento della macchina	nel senso trasversale		
1	6.562	8.315	4.790	1.736	2,620 kg.
2	5.684	7.038	4.330	1.625	2,620 kg.
3	5.051	5.542	4.560	1.215	4,290 kg.
4	4.251	4.445	4.057	1.055	3,170 kg.

Dalla presente tabella appare che le lunghezze medie di rottura delle varie carte sperimentate decrescono dal n. 1 al n. 4, e che il n. 4, il quale presenta una lunghezza di rottura nel senso trasversale di poco inferiore a quella del n. 2, presenta una resistenza alla perforazione superiore a quella dei due primi campioni.

Da questi fatti, posti in rilievo da molte altre esperienze pubblicate dal

Persoz, viene un po' menomato il valore della misura del carico di rottura, quale fondamento assoluto della classificazione della solidità delle carte; tanto che, nel caso speciale dei tipi 1, 2, 3, 4 di carte esaminati, seguendo il solo criterio del carico di rottura, un fabbricante sarebbe spinto a migliorare la sua produzione, nel senso di renderla atta a sopportare un maggiore sforzo nel senso della macchina, invece di cercare preferibilmente di produrre tipi analoghi a quelli contraddistinti coi numeri 3 e 4.

Si noti inoltre che la carta nell'uso pratico non subisce solamente uno sforzo determinato secondo due sensi opposti del foglio, quale vien misurato col dinamometro pel carico di rottura; ma essa viene invece logorata in seguito a sforzi esercitanti secondo tutti i sensi del foglio; perciò, seguendo l'ordinario metodo di misura, importerà al consumatore di conoscere il carico minimo di rottura di una carta, piuttosto che il suo carico medio; la misura cioè della resistenza del foglio nel senso normale a quello dell'andamento della macchina; ritenendo sempre che una buona carta dovrà presentare nei due sensi del foglio una resistenza pressapoco uguale.

Insomma l'ellisse, che può rappresentare il diagramma della solidità di una carta quando i suoi due assi si riferiscano ai carichi di rottura nei due sensi del foglio, dovrà tendere verso la forma circolare, piuttosto che a quella appiattita.

Questo fatto hanno posto in rilievo le esperienze alla perforazione del Persoz; ed un'altra osservazione si può fare riguardante la natura delle carte sperimentate.

I campioni 1 e 2 della precedente tabella sono tipi di carte a macchina, fabbricati cioè colla macchina continua, mentre i campioni 3 e 4, a mano macchina, provengono dalla macchina a tamburo. Ora, sono precisamente i tipi 3 e 4 quelli che si mostrano più resistenti alla perforazione; ciò che dimostra come appunto al modo di filtrazione delle fibre sia dovuta la resistenza effettiva di una carta; per modo che, di due tipi di carte aventi pressapoco uguale lunghezza di rottura, sarà preferibile, come le prove alla perforazione hanno dimostrato, il tipo a mano, o a mano-macchina.

Altri esperimenti dovranno ancora eseguirsi coll'apparecchio Persoz per definire esattamente il modo di comportarsi dei vari tipi di carte con esso, e la relazione precisa del carico di perforazione con quello di rottura; è però intanto, a parer mio, indiscutibile che nell'esame delle carte da impiego è molto più razionale l'assaggio alla perforazione, che non la misura della resistenza alla trazione.

Parigi, 3 luglio 1902.

Dott. MICHELANGELO SCARDI.

IL MOTORE TERMICO DI DIESEL

Modello 1001

Cenni cronologici sul progresso dei motori a materia agente liquida.

L'idea di utilizzare materie liquide per sviluppo di energia è tanto vecchia quanto è vecchia, press'a poco, la tecnica dei motori a gas: già Barnett aveva, nella descrizione di un suo brevetto d'invenzione conseguito nel 1808, ideato di sostituire nel motore a gas, al quale il brevetto si riferisce, al gas illuminante una materia liquida leggera, per es., un estratto liquido della distillazione dei carboni fossili.

E solo da dieci anni circa che l'idea ha preso forma pratica, mentre i primi tentativi rimostano all'epoca, in cui i motori a gas cominciarono ad avere applicazione industriale. I tentativi vennero sempre più accentuandosi fino a pervenire a tipi di motori funzionanti con altrettanta sicurezza dei motori a gas ed applicabili, come questi, alle medie e piccole industrie ed, in generale, in tutti quei numerosi casi, in cui non si può fare assegnamento sopra centri produttori di gas illuminante.

Il primo motore, che funzionò con materie liquide, fu costruito nell'anno 1873 da Julius Hock in Vienna; la macchina lavorava secondo il ciclo della macchina a gas di Lenoir (macchina ad esplosione senza compressione); come materia usava la benzina. Però non riuscirono i tentativi di Hock per impiegare il petrolio invece della benzina in causa delle difficoltà pratiche incontrate per vaporizzare ed accendere il petrolio. In America nel 1876 si mise in commercio il motore a benzina di Brayton, che nel 1878 figurò alla Esposizione di Parigi; e già Brayton pensava di adottare la combustione con compressione invece dell'esplosione con compressione, che egli impiegava nel suo motore.

Nell'anno 1883 apparì il motore a benzina di Witting ed Hees — costruito dalla *Hannoversche Maschinenbauaktiengesellschaft vorm. Georg Egerstorff* in Linden presso Hannover — il quale funzionava quasi secondo il ciclo della odierna macchina a gas ad esplosione con compressione, e si può

considerare come il punto di partenza dei motori a petrolio, perchè gli inventori impararono con successo anche una miscela di benzina e petrolio, in parti uguali, essendo il motore già avviato e riscaldato.

Premettiamo che intenderemo col nome generico di *petrolio* l'olio minerale raffinato col peso specifico da 0,83 a 0,85 a 15° centigradi, il quale serve specialmente per l'illuminazione.

Al motore di Wittig ed Hees seguì, dopo poco tempo, il motore di Spiel a benzina — costruito dalla *Maschinen Fabrik di Halle am Saar* — che si può considerare come il vero tipo commerciale del motore a benzina.

Seguirono, quasi subito, i motori a benzina di Körting e di Deutz, entrambi molto rassomiglianti nel ciclo e nei particolari costruttivi ai motori a gas con esplosione e compressione di quei tempi. Nel principio dell'anno 1885 venne il motore a benzina di Daimler — costruito dalla *Daimler Motoren Gesellschaft am Cannstatt* — il quale per l'impiego di tubi roventi per l'accensione servì di base ai tipi successivi di motori a benzina ed a petrolio.

Tutti i motori a benzina del passato e del presente si rassomigliano, salvo poche eccezioni, tanto nei particolari costruttivi quanto nel ciclo di lavoro, alle macchine a gas con compressione, con la differenza che per i motori a benzina è previsto un apposito apparato per vaporizzare la benzina (vaporizzatore, vaporisateur, vergaser, vaporiser) nel quale si introduce la benzina liquida perchè si sviluppino i suoi vapori. E per ottenere una stabile e pronta miscela dei vapori di benzina con l'aria atmosferica, si sottopongono i vapori ad una compressione di circa 2 o 3 atmosfere; indi, per mezzo di tubi roventi o di scintilla elettrica o per altra via, la miscela viene accesa e portata alla combustione più o meno rapidamente.

Se tale procedimento è realizzabile senza speciali difficoltà e con sicurezza nel servizio pari a quella delle macchine a gas, ciò è da attribuirsi alla tendenza della benzina ad emettere vapori ed alla tendenza di questi a mescolarsi con l'aria atmosferica. A tale circostanza è dovuto tutto il progresso dei motori a benzina; e se un ulteriore sviluppo di maggiore potenzialità in questi motori incontrò ostacolo, ciò si deve: 1° alle leggi e prescrizioni restrittive circa il maneggio, l'accumulamento ed il trasporto di grandi masse di benzina, prescrizioni dirette ad evitare pericoli di grandi esplosioni e di incendi; 2° alla poca convenienza economica di mantenere grandi e costose quantità di benzina accumulate in recipienti, dove avvengono continue perdite per evaporazione.

Per tali ragioni i più grandi motori a benzina non hanno mai una potenza superiore a 15 o 16 cavalli-vapore ed una cerchia di applicazione ristretta ai casi, nei quali i motori a benzina si presentano con altre caratteristiche di opportunità, come sarebbero le applicazioni all'automobilismo.

Si spiega così il grande ardore posto dai tecnici in questi ultimi tempi nello studio di tipi adatti e sicuri di motori funzionanti con olio minerale pesante, o con succedanei di pari valore termico e di pari impiego.

Il primo motore commerciale a petrolio fu quello di Kasselovsky, ad esplosione, costruito dalla — *Berliner Maschinenbauaktiengesellschaft vorm. L. Schwarzkoef in Berlin*. — Tale motore impiegava olio minerale illuminante debitamente passato in un vaporizzatore, ove produceva vapori, che si accendevano a contatto di un tubo incandescente.

Ad esso seguì il motore a petrolio di Kjelsberg costruito dalla — *Schweizerische Lokomotiv und Maschinenfabrik in Winterthur* — il motore a petrolio di Körting, della *Gasmotorenfabrik Deutz*, di Grob, Capitaine, il 2° tipo Daimler, Hülle, che apparvero quasi contemporaneamente.

Tutti i motori conosciuti sotto il nome di motori a petrolio sono ad esplosione, e lavorano, come i motori a benzina, secondo il processo dei motori a gas con compressione ed esplosione; sono forniti, come i motori a benzina, di un vaporizzatore, nel quale il petrolio liquido è vaporizzato, in modo che i vapori possano mescolarsi con l'aria atmosferica; la miscela è compressa a 2 o 3 atmosfere ed anche fino a 5 atmosfere; indi con il sussidio di tubi roventi, di scintilla elettrica o con mezzi fisici differenti è accesa, in modo che intervenga la combustione. Se tale processo sortì buoni risultati con l'impiego di gas illuminante o di benzina, poco soddisfacenti ne furono con l'impiego di petrolio, nonostante l'uso di ottimi vaporizzatori e delle migliori qualità di olio illuminante raffinato. Mentre il gas illuminante ha la tendenza di mescolarsi con l'aria atmosferica e di formare così una miscela esplosiva, e mentre la benzina vaporizza alla temperatura ordinaria e si mescola facilmente con l'aria, succede il contrario per il petrolio. Questo ha un peso specifico da 0,83 a 0,85 a 15° centigr.; vaporizza alla temperatura ordinaria solo in piccole masse, si accende in modo molto irregolare se mescolato con l'aria; perciò durante l'aspirazione e la compressione della miscela le particelle pesanti o non sufficientemente vaporizzate si depositano sulle pareti fredde del cilindro ed in gran parte sfuggono alla combustione, mentreché una parte esce incombusta coi prodotti della combustione ed una piccola parte del petrolio liquido incombusto rimane nell'interno del cilindro, con danno del regolare funzionamento dell'accensione e della combustione.

Una irregolare combustione porta seco un irrazionale esercizio del motore e non sorprende il fatto che il motore a petrolio richieda un consumo di materia assai più alto del motore a benzina, tanto da rendere più economico l'esercizio dei motori a benzina, nonostante il maggior costo della materia. L'economia d'esercizio diventa poi tanto più ristretta quanto più oscillante o limitato è il carico; poichè il raffreddamento delle pareti cresce in ragione

inversa del carico, perciò aumenta la tendenza dei vapori di petrolio a condensarsi sulle pareti.

Quanto più alta è la condensazione tanto più sarà alta la massa di petrolio, che incombusta si scarica inutilizzata con i prodotti della combustione, il che rende maggiormente costoso l'esercizio.

Volendo perfezionare il motore a petrolio si dovette lasciare in disparte il procedimento di lavoro dei motori ad esplosione ed adottare un processo di lavoro che provvedesse alla vaporizzazione, miscela con l'aria, accensione e combustione, senza pericolo di forti condensazioni dei vapori di petrolio. È noto come il processo Diesel si allontani sensibilmente dal ciclo dei motori ad esplosione, inquantochè la temperatura di accensione è raggiunta non con mezzi fisici, come nei motori ad esplosione, ma con mezzi meccanici, e precisamente con la compressione dell'aria a circa 35 atmosfere, nella quale si inietta a poco a poco la materia liquida; perciò sia perchè si raggiunge una temperatura superiore a quella di accensione, sia per l'impiego della polverizzazione della materia, questa non ha tempo di depositarsi, come i vapori non possono condensarsi.

L'ing. Diesel espone le sue idee nella pubblicazione — *Theorie und Konstruktion eines rationellen Warmemotors* (Julius Springer, Berlin 1893), le quali possono riassumersi nelle seguenti basi fondamentali:

1. Temperatura di accensione raggiunta non per mezzi fisici, ma per via meccanica, ciò che permette una migliore regolazione.
2. Conveniente proporzionamento del peso d'aria al valore termico della materia combustibile.
3. Introduzione graduale accompagnata da polverizzazione della materia combustibile.

Nel fascicolo di febbraio dell'anno in corso di questa *Rivista*, oltre al riassumere brevemente il modo con il quale praticamente il Diesel raggiunge tali intenti col massimo effetto utile sotto il punto di vista tecnico, espono alcuni risultati sperimentali ed alcune considerazioni relative alla economia e convenienza del motore in Italia.

Il primo motore di Diesel, che fu costruito a scopo di ricerca, data dal 1890; ma la vera costruzione commerciale del motore data dal 1897 ed a titolo di confronto fra i vari progressi realizzati coi successivi tentativi, riportiamo una serie di diagrammi indicati pratici, figg. 1, 2, 3, 4, che ci indicano chiaramente quale sia stato il progresso raggiunto nell'effetto termico del motore.

Dal 1897 molti stabilimenti si dedicarono alla costruzione dei motori di Diesel, introducendo anche il tipo composto e variando solo nei vari tipi i particolari meccanici. Si possono adunque ridurre a tre tipi fondamentali:

- 1°) Tipo a quattro tempi ad un solo cilindro od a due cilindri indipendenti.

- 2°) Tipo a quattro tempi compound.

- 3°) Tipo a due tempi con uno o due cilindri indipendenti.

Del primo tipo servi come punto di partenza per la costruzione commerciale successiva il motore 1897 descritto nel fascicolo di febbraio 1902 di questa *Rivista*.

Il tipo composto o compound ricevette poche applicazioni per la complicazione meccanica, che esso importa nel comando delle valvole.



Fig. 1.

Fig. 2.

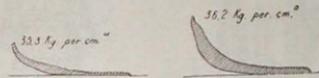


Fig. 3.

Fig. 4.

Il tipo a due tempi è unicamente costruito in Inghilterra.

Intendiamo presentare la *Descrizione del tipo a quattro tempi in commercio dal fine del 1901*, il quale segna un notevole progresso del tipo 1897, e del motore a due tempi quale è oggi costruito.

Le figure 5 e 6 rappresentano un motore di Diesel della potenza indicata di 90 cav. vap. ad un cilindro, modello 1901, che riunisce la maggior semplicità di costruzione senza pregiudizio della sicurezza di maneggio e di funzionamento.

I perfezionamenti introdotti rispetto al tipo 1897 sono:

- 1°) È abolita la testa a croce; lo stantuffo *a* è del tipo a federo direttamente articolato alla biella mediante il perno *b*.

- 2°) La pompa d'aria e, comandata dalla biella mediante il complesso di leve *cd*, non aspira l'aria dall'atmosfera, come nel tipo 1897; ma riceve già l'aria alla pressione variabile da 10 a 15 atmosfere dal cilindro principale, comprimendola sino alla pressione di circa 40 atmosfere. Con tale pressione l'aria si mescola con la materia combustibile, provocando la combustione.

Il primo di questi perfezionamenti porta seco diversi vantaggi, cioè:

Allontana ogni pericolo di riscaldamento del meccanismo motore in causa

della forte pressione che si verifica nei tipi antecedenti, entro il cilindro motore.

Permette una buona circolazione d'acqua attorno a tutto il cilindro ed allon-

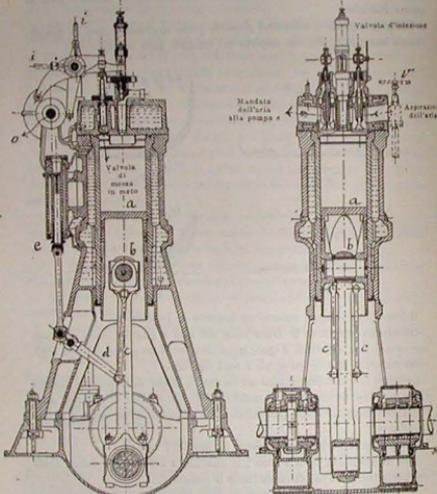


Fig. 5.

Fig. 6.

tana così ogni pericolo di rigature nel cilindro esposto, com'è, a forti innalzamenti di temperatura.

Allontana ogni pericolo di fughe attraverso alle guarniture dello stantuffo. Il secondo perfezionamento attribuisce alla pompa d'aria un'importanza

maggiore di quella che ha nel tipo 1897. Infatti, in questo tipo la pompa d'aria serve solo ad iniettare e polverizzare la materia combustibile, vincendo la pressione interna del cilindro, ed a comprimere l'aria nei serbatoi per la messa in moto; nel tipo 1901 la pompa d'aria serve anche a portare l'aria richiesta dalla combustione alla pressione richiesta per l'accensione.

Questo perfezionamento riduce di circa $\frac{1}{10}$ il volume del cilindro motore ed allontana il pericolo di riscaldamento dovuti a forte pressione.

La figura 7 rappresenta lo schema della disposizione delle tubature e valvole adottate per il servizio della pompa d'aria: t è la tubatura, che durante il servizio normale serve ad iniettare nel cilindro motore la materia sollevata all'altezza della valvola d'iniezione dalla pompa-regolatore. (Vedi fascicolo del febbraio 1901, *Rivista Tecnica*); t' è la tubatura che mette in comunicazione la pompa e coi serbatoi R' ed R'' ; il primo diceci recipiente per il servizio normale ed il secondo recipiente per la messa in moto. Il tubo t'' serve a mandare l'aria del serbatoio R'' nella valvola g di messa in moto; è munito perciò della valvola d'intercezione e per maggior comodità del macchinista.

Entrambi i recipienti R' e R'' sono muniti di valvola d'intercezione e' e e'' e fra i due recipienti vi è una valvola e''' di comunicazione; le tre valvole servono a mettere in comunicazione i due serbatoi R' e R'' o con la tubatura t' ovvero fra loro.

Quando la macchina è in moto, sono di regola chiuse le valvole e' , e'' , e''' ; volendo rifornire il serbatoio R' si apre la valvola e' sinché il manometro segna 45 atmosfere; quando la pompa è incapace di mantenere il voluto getto d'acqua, si riapre la valvola e' mandando nel cilindro un supplemento d'aria dal recipiente R' . Volendo mettere in moto la macchina, si aprono le valvole e''' e e'' ; l'aria del serbatoio R'' passa, espandendosi nel recipiente R' più grande di R'' e nel tubo t' , e quando la pressione è sufficientemente ridotta, si apre la valvola e , d'onde l'aria passa nel cilindro motore attraverso la valvola g , senza provocare, in virtù della riduzione di pressione, una messa in marcia troppo violenta.

Il comando della valvola g non avviene più, come nei tipi precedenti, mediante lo spostamento longitudinale di un asse porta bocciuoli, ma col solo

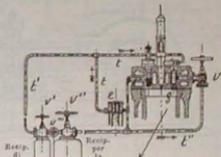


Fig. 7.

abbassamento sull'asse secondario o di uno dei due bracci, che comandano la valvola d'iniezione e la valvola *g* (Fig. 5). Se si abbassa il primo, il secondo rimane rialzato e la valvola *g* è fuori servizio; se invece si abbassa il secondo braccio, si esclude dal servizio la valvola d'iniezione e si mette invece in servizio la valvola *g*. Il manubrio *i* serve per effettuare le due manovre in modo rapido e sicuro.

E poi da notarsi che il cilindro motore porta un grande involuppo per la circolazione dell'acqua, di getto con il cilindro stesso; cosicché questo è completamente mascherato nella parte inferiore. Apposito anello di getto con lo involuppo ed agguastato sulla superficie esterna del cilindro, assicura con il foramento fra le due parti una buona ritenuta del cilindro; nella

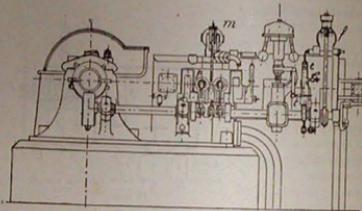


Fig. 8.

parte superiore il cilindro è appoggiato a risega agguastata sull'involuppo, e nella parte inferiore, oltre ad una zona circolare di contatto e di foramento, vi è un anello circolare a risega, debitamente agguastato e fissato con viti al cilindro, il quale assicura l'unione e l'ermeticità fra l'involuppo ed il cilindro.

Il primo motore di Diesel a due tempi fu costruito nel 1899 dalla *Maschinenfabrik di Augsburg* ed aveva specialmente scopo sperimentale. Oggi la *Diesel Engine Company, Limited, di Londra* ne costruisce tipi commerciali, la cui conformazione è di poco differente dal tipo descritto brevemente nel fascicolo di febbraio. Le figure 8, 9, 10 e 11 rappresentano il motore studiato, nel quale si compie un intero ciclo di lavoro (ammissione della miscela, accensione, combustione e scarico) durante un giro di manovella, mentre nel tipo a quattro tempi un ciclo completo di lavoro richiede due giri di manovella. Lo sviluppo di potenza del motore a due tempi è adunq,

a parità di condizioni, all'incirca doppio di quello a quattro tempi, dal che deriva economia di dimensioni.

Nel tipo a due tempi la miscela non è scaricata all'esterno dallo stantuffo, ma è espulsa mediante un getto d'aria, che entra nel cilindro motore da una

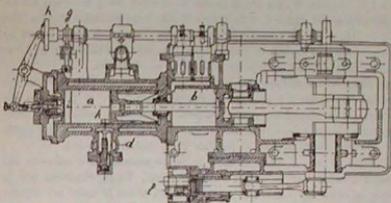


Fig. 9.

valvola *d* e proviene da un serbatoio sottoposto al cilindro, nel quale una pompa d'aria *b* mantiene una pressione variabile da 0,15 atmosfere a 0,2 atmosfere. Dopochè è avvenuta l'espulsione, si chiude la valvola *d* e si am-

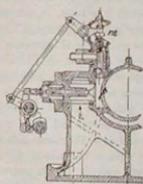


Fig. 10

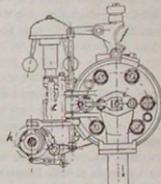


Fig. 10

mette nel cilindro motore l'aria compressa alla pressione di 30 atmosfere circa. Intanto la pompa-regolatore *e* ha mandato nella corsa della valvola *f* una quantità conveniente di materia; la valvola *f* è manovrata mediante la trasmissione a scatto *g h* alla fine del periodo di compressione, ed allora la

materia viene iniettata nel cilindro nel solito modo. La miscela si espande fino alla pressione di 2,5 atmosfere circa durante la corsa verso destra; allora la trasmissione è scatto apre la valvola *i* di scarico per pochi istanti, e la miscela viene scaricata nel modo indicato; a tale scopo, appena la valvola *i* si è aperta, si apre anche la valvola *d*, entra un getto d'aria nel cilindro motore dal canale *k*, e la miscela è così completamente espulsa allo esterno, fino a che lo stantuffo nella corsa verso sinistra chiude il canale *k*; comincia allora il periodo di compressione, che dura sino all'istante in cui si apre la valvola *f*, cioè al termine della corsa verso sinistra.

La compressione dell'aria per la miscela, che viene iniettata nel cilindro mediante la valvola *f*, è prodotta da una pompetta *l*, che la porta fino alla pressione di 50 atmosfere; questa pompetta è comandata mediante un meccanismo di biella e manovella. La pompa della materia *e* è identica a quella già descritta. (Vedi fascicolo di febbraio 1902, *Rivista Tecnica*).

È degna di nota la messa in moto di questo motore, che è differente dal sistema adottato per il motore a quattro tempi. L'aria compressa per la messa in moto non è mandata dal serbatoio di messa in moto nel cilindro motore, bensì nella pompa di carica *b* per mezzo della valvola di messa in moto *m*, posta all'estremità di sinistra della pompa *b*, e se lo stantuffo è al punto morto di sinistra od in una posizione intermedia, l'aria compressa spinge lo stantuffo verso destra; se invece lo stantuffo è al punto morto di destra, il getto d'aria compressa trova già aperta la valvola di scarico del cilindro *b* e produce così una forte depressione, che ha per effetto di provocare la marcia dello stantuffo verso sinistra. Appena il motore è in moto, si commette il meccanismo della valvola *p* con la trasmissione *g, h*, e la pompa *b* riprende il suo ufficio di pompa di carica del serbatoio sottostante al cilindro.

Il costo d'esercizio del motore Diesel. — Nel fascicolo di febbraio del corrente anno di questa Rivista si è avuto campo di studiare il bilancio termico del motore di Diesel; raggruppiamo nella seguente tabella i risultati delle esperienze e dei bilanci termici dei vari tipi del motore di Diesel, che segnano come una storia del progresso di questi motori, a partire dal primo anno di costruzione industriale, e perché la tabella sia completa, alleghiamo alla stessa i risultati delle esperienze tecniche eseguite sopra alcuni motori ad esplosione. Per i primi fu previsto l'impiego di nafta greggia, la sola materia che con l'attuale regime doganale possa convenientemente impiegarsi in Italia nei motori di tipo analogo a quello di Diesel (Vedi fascicolo di febbraio 1902, *Rivista Tecnica*); per gli altri è previsto l'uso di petrolio, o di benzina, o di olio minerale greggio (*crude oil-rough*).

Sistema del Motore	Potenza in CV	Consumo di materia per cavallo vapore ora di potenza effettiva						Consumo totale orario		Osservazioni (*)	
		A pieno carico		A metà carico		A vuoto		Carbone	Lubrifi.		
		Grammi	Cilindrata di litri CV	Grammi	Cilindrata di litri CV	Grammi	Cilindrata di litri CV				
1 Motore Diesel 1901	70	136 (nafta)	1800	3,5	213	210	4	—	—	Potere calorif. 10000 calorie	
11 Idem	6,05	227	2710	4,3	278	270	5,2	1,54	15400	0,29	14. 14. 10000 Hk.
1 Motore Diesel (Exp. Prof. Meyer 1902)	30	202,5 (petrolio)	—	—	—	—	—	—	—	—	14. 14. 10000 Hk.
2 Motore Diesel 1899	30	208 (petrolio)	2080	3,0	203	2030	5	1,05	10500	0,37	14. 14. 10000 Hk.
3 Motore Diesel 1900	30	210 (olio min. greggio)	2170	—	—	—	—	—	—	—	14. 14. 10000 Hk.
4 Motore Diesel	45	216 (petrolio)	2210	—	—	—	—	—	—	—	14. 14. 10000 Hk.
Off. Gussow Krupp	50	220 (nafta)	2210	4,3	203	2030	—	—	—	—	14. 14. 10000 Hk.
5 Motore Diesel Mach. Fabr. di Augsburg	80	223 (nafta)	2230	4,8	212	2120	5,3	2,37	23700	0,45	14. 14. 10000 Hk.
6 Motore Diesel (Exp. Schöber 1902)	80	226 (petrolio)	2480	4,0	220	2200	5,3	2,24	22400	0,50	14. 14. 10000 Hk.
Motori ad esplosione											
7 Bauli 1899 (a benzina)	80	230	2300	13	275	2550	27,5	1,74	17400	1,74	14. 14. 10180 Hk.
8 Bauli 1900 (a benzina)	80	250	2749	15	298	2900	29,5	1,77	17700	1,77	14. 14. 10000 Hk.
9 Otto 1901 (a benzina)	5	200	3100	25	400	4300	40	—	—	—	14. 14. 10000 Hk.
10 Otto 1901 (a benzina)	6	270	2800	25	500	5130	34	—	—	—	14. 14. 10000 Hk.
11 Svelveri (a petrolio)	10	275	4295	25,5	500	5300	34	1,00	10000	1,08	14. 14. 10747 Hk.
12 Altman (a petrolio)	12	423	4250	39	534	5800	43	4,05	40500	3,00	14. 14. 10747 Hk.
13 Dürkopp (a petrolio)	3	456	4900	31	880	890	55	2,60	2600	2,45	14. 14. 10747 Hk.
14 Langensiepen (a petrolio)	8,5	518	5200	30	805	8500	25	3,84	41800	2,61	14. 14. 10747 Hk.
15 Crossley (ad olio min. greggio)	16	503	3072	16	468	4920	21	—	—	—	14. 14. 10000 Hk.

(*) Pressi in Italia metro dogana — Nafta 1. 0,39 al kg. — Petrolio 1. 0,28 al kg. — Olio minerale greggio (Crude oil-Rohöl) 1. 0,45 al kg. — Benzina 1. 1,00 al kg.

La colonna *Consumo totale orario a vuoto* è assai importante perchè permette di fare un paragone fra il costo d'esercizio nella messa in moto e nel funzionamento a vuoto e quello a pieno carico od a metà carico.

Le curve rappresentate nella fig. 11 registrano i vari valori del consumo di materia e di impiego corrispondente di calore per i motori preesistentemente studiati.

Per il motore Diesel fu previsto l'impiego di nafta greggia; per gli altri motori fu previsto l'impiego di benzina, olio minerale greggio e petrolio a seconda di quanto è indicato nella precedente tabella.

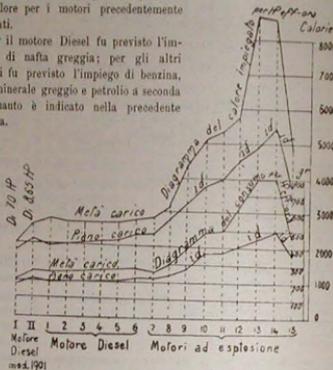


Fig. 11.

La fig. 12 rappresenta il diagramma del costo d'esercizio per i vari motori e nelle condizioni precedenti.

Le applicazioni del motore di Diesel.

Il motore di Diesel è tale motore, che non solo è pregi dal punto di vista termico rendendone commercialmente conveniente, ma anche molti altri criteri di opportunità, i quali sovente prevalgono sopra i criteri di pura convenienza economica.

Citeremo i casi più importanti:

Stabilimenti industriali lontani da linee per trasporto e distribuzione di energia elettrica.

Piccoli stabilimenti e piccoli utenti, la cui autonomia è sovente sacrificata dall'impiego di motori a gas.

Centri sparsi e lontani di lavorazione nello stesso stabilimento, soggetti ad esigenze variabili di carico, alle quali male si prestano l'energia elettrica o per causa di eccessivo costo d'impianto o per poca uniformità di lavoro, particolarmente nel caso in cui la stazione centrale è a vapore e ci obbliga perciò a mantenere accese molte caldaie, parte sotto governo, parte sotto alimento moderato, involgendo seco tutte le perdite fortissime per irradiazione e trasmissione di calore all'esterno.

Tale è il caso dei grandi cantieri navali.

Riserve di stazioni centrali elettriche, le quali obbligano, per la garanzia del servizio, a mantenere in servizio, sotto moderato alimento, anche un gruppo limitato di caldaie per la rapida messa in pressione delle altre, senza forte interruzione del servizio.

Locomozione ordinaria, ferroviaria e marina. Per questo scopo il motore può già assicurare anche con i tipi attuali, debitamente adattati alle esigenze ferroviarie, facilità e prontezza di messa in marcia, variazione di velocità, piccolo ingombro ed un'autonomia pregevolissima nel servizio ferroviario di fronte alle costosissime installazioni elettriche, che oltre ad assorbire ingenti capitali d'impianto, rendono troppo asservito l'intero servizio alle stazioni generatrici.

Quanto alla locomozione marina, è facile rendersi certo, oltreché del grande vantaggio economico, che deriverebbe dal maggior rendimento termico del motore anche della riduzione notevole di peso e di ingombro di fronte agli attuali apparati motori marini, i quali richiedono l'installazione di numerose ed ingombranti caldaie e rendono assai meno del motore Diesel, sia per minor ingombro di ciclo come per riduzione di corsa dovuta alla mancanza di spazio.



Fig. 12.

Ognuno può vedere come l'abolizione completa di tubi di vapore porti seco l'allontanamento di un'altra perdita dovuta alle forti e continue condensazioni di vapore.

Fra le applicazioni a centri sparsi di lavoro è particolarmente degna di nota e della massima nostra attenzione quella che si può fare ai macchinari ausiliari delle grandi navi moderne. Ora elevatorie, macchina per la manovra del timone, argani e verricelli da salpare e per manovrare la nave, elevatori di merci e munizioni, macchine per la manovra delle artiglierie, pompe per vari servizi, ventilatori, motori per dinamo, costituiscono un complesso di macchinari, che assorbono in una grande nave moderna più di 200 cavalli vapore a carico normale, con un consumo di 10 e più tonnellate di carbone in 24 ore; richiedono un largo sviluppo di tubolature e la tenuta in servizio di almeno una caldaia. Ora se si pone mente al consumo di carbone, si osserva che esso è veramente enorme di fronte all'efficienza termica di ogni singolo motore.

Ciò è da attribuirsi non solo all'imperfetta utilizzazione delle caldaie, ma anche alle forti condensazioni nei tubi di vapore.

Ognuno può pensare ai gravi pericoli che può correre la nave, qualora un'avaria del tubo di vapore interrompesse il servizio delle macchine del timone.

Si è creduto, e da taluno si crede tuttora, che una soluzione del problema risieda nell'impiego dell'energia elettrica; ma occorre pensare che il problema è così risolto in modo non completamente soddisfacente sotto il punto di vista dell'economia di esercizio e meno ancora sotto quello dell'autonomia.

L'impiego di motori del tipo di quelli Diesel, oltre al garantire una fortissima economia d'esercizio porta seco un'autonomia assoluta, così importante nell'azione di una nave da guerra, e permette infine di utilizzare il calore residuo dei prodotti della combustione per la distillazione dell'acqua salata e conseguente produzione di acqua dolce per le caldaie.

Si ricordi infine che l'imbarco su navi di materia liquida come la nafta, porta una diminuzione di ingombro di circa $\frac{1}{3}$, rispetto al carbone della migliore qualità.

Chiederemo questi cenni con l'augurarci che benefiche disposizioni legislative ed iniziative industriali provochino una importazione sempre crescente di nafta, già conveniente con le attuali disposizioni doganali, ed aiutino lo svilupparsi dell'industria estrattiva dell'olio solare (solaroli) delle nostre ligniti che giacciono in gran parte prive d'impiego industriale, anziché correre in cerca di fallaci illusioni circa l'impiego dell'alcool di vino, che neppure il

totale abbiano della tassa di fabbricazione ed il premio di L. 10 per ettolitro non potrebbe mettere in condizioni di lottare contro le suddette materie.

Si ricordi che l'alcool di vino ha un calore termico che arriva appena al 63 per cento di quello della nafta, e basandosi sul consumo medio del motore Diesel fissato in 220 g di nafta, per cav. vapore ora di potenza effettiva, occorrono $220 \times \frac{100}{63}$ g di alcool per avere lo stesso effetto, ossia 350 g di alcool. Per non superare il costo d'esercizio di L. 0,045 per cavallo vapore di potenza effettiva, dovrebbe il costo dell'alcool di vino non superare il prezzo di L. $0,045 \times \frac{100}{350} =$ L. 0,13 circa per 1 kg.

Ing. MICHELE GIBOLA.

LE FERROVIE SOTTERRANEE ELETTRICHE NELLE GRANDI CITTÀ

Vetture. — Siccome la linea sotterranea di Glasgow non entra ed è numero di quelle che noi ci stiamo prefissi di studiare, così ci accontentiamo di aver dato qualche cenno della linea per confrontarla con le altre ferrovie Metropolitane studiate. Possiamo ora a studiare la ferrovia Metropolitana di Berlino.

La Ferrovia elevata e sotterranea di Berlino.

Generalità. — Berlino costa attualmente una popolazione di 1.884.131 abitanti (1), sparsa per una superficie di 6.000 ettari. Dal punto di vista topografico presenta un'analoga con Parigi; ne differisce in ciò, che Berlino è su di una superficie perfettamente piana, mentre Parigi trovasi su di un terreno ondulato (2). L'orientazione generale della città, la situazione rispettiva dei sobborghi, la posizione dei principali monumenti, quella delle antiche stazioni termine, la forma della linea di Cintura che circonda Berlino come a Parigi, infine le abitudini del pubblico, la natura e la divisione delle principali correnti di circolazione, tutti questi elementi offrono nelle due capitali una grande rassomiglianza. Data però la posizione della città ed il fatto che a Berlino non si crearono ferrovie urbane se non verso il 1890, cioè vent'anni dopo Londra e dieci anni dopo New-York, la questione dei grandi trasporti poté essere risolta nel miglior modo possibile.

Le ferrovie urbane in Berlino sono due: la Ringbahn e la Stadtbahn; la prima è costituita da due linee distinte a forma di semicerchio, la Nord-Ring e la Sud-Ring, la Stadtbahn forma il diametro del cerchio formato dalla Ringbahn.

La Ringbahn ha una lunghezza di km $37\frac{1}{2}$; essa fa il giro di Berlino ed unisce fra di loro 13 stazioni dei sobborghi; venne a costare 405.000 lire al km. (3).

(1) *News of the World Almanack*, London, 1902, pag. 150.

(2) PAUL HAAG, op. cit., pag. 20.

(3) F. SERAFON, op. cit., pag. 69.

Dopo la costruzione della Ringbahn si sentì la necessità di riunire il centro di Berlino con questa linea ferroviaria e si pensò così alla Stadtbahn; questa linea venne costruita quasi tutta in viadotto. I lavori vennero incominciati alla fine del 1875 e terminati nel 1882 e vennero a costare 87.500.000 lire, cioè L. 7.250.000 al km avendo questa linea una lunghezza di 12 km circa. Questa linea conta nove stazioni e riunisce le due stazioni termine della Silesia e di Charlottenburg.

Questa linea (Stadtbahn) passa in prossimità del Linden, della Borsa, dei Mercati, ed attraversa i sobborghi operai posti vicino alla stazione della Silesia. La linea è a quattro binari; due binari servono per i treni urbani; gli altri due per i treni delle grandi linee. Delle nove stazioni della Stadtbahn quattro sono comuni ai due servizi: essi sono quelle di: Charlottenburg, Friedrichstrasse (stazione centrale di Berlino), Alexander Platz e Silesia; quelle di Janowitz-Brücke, della Borsa, di Lehrte, di Bellavista, e del Giardino Zoologico servono esclusivamente ai treni urbani. Il servizio sulla Stadtbahn è fatto a navetta fra le stazioni della Silesia e di Charlottenburg (West-End). Sui binari delle grandi linee circolano tutti i treni delle reti ferroviarie direttamente unite alla Stadtbahn; parecchi treni internazionali attraversano la città su questi binari; durante la notte poi dei treni speciali di approssimazione sono diretti dalla Stadtbahn alla speciale stazione dei Mercati, presso l'Alexanderplatz.

La velocità dei treni locali è di 23 km., le fermate comprese. Tenendo conto dei rallentamenti e delle fermate fissate a mezzo minuto per stazione, essa può effettivamente calcolarsi a 46 km. all'ora.

Oltre a queste linee ferroviarie la città di Berlino possiede un completo servizio di omnibus e di tramway che sono in possesso di parecchie Compagnie private: la linea di tramway più importante è quella che è collegata alla Stadtbahn ed alla Ringbahn; essa appartiene alla *Grande Compagnia dei Tramways di Berlino*.

Il numero dei viaggiatori tanto nella Stadtbahn, come nella Ringbahn, nei tramways e negli omnibus è molto grande.

Nel 1899 si ebbero (1):

Con la ferrovia di cintura (Ringbahn)	36,0	milioni di viaggiatori
« « « metropolitana (Stadtbahn)	59,0	« « «
« i tramway	244,6	« « «
« gli omnibus	75,0	« « «
	Totale	414,6

Ciò corrisponde a 171,5 viaggi per abitanti all'anno.

(1) ZEPFER E. A. *La nuova ferrovia metropolitana elettrica di Berlino*, Mittheilungen des Vereins f. d. Förderung d. Local und Strassenbahnwesens, n. 8, agosto 1901, vol. ix, pag. 361-381, Vienna.

Questi mezzi di trasporto non bastavano però al grande traffico di Berlino, per cui si pensò di costruire altre linee metropolitane, e già dall'anno 1880, la casa Siemens und Halske chiesta la concessione di una ferrovia metropolitana aerea, analoga alla *Elevated* di New-York, concessione che fu rifiutata dalle autorità.

Delle ulteriori domande furono accolte più favorevolmente, e nel 1891 la stessa casa Siemens und Halske di Berlino sottoscrisse il progetto di una prima ferrovia aerea elettrica. Questa linea doveva andare dalla *Worschauer Strasse* all'est, a *Zoological Garten* all'ovest con una diramazione alla piazza di *Postdam*; questa proposta ottenne l'approvazione dell'imperatore di Germania il 22 aprile 1893 (1).

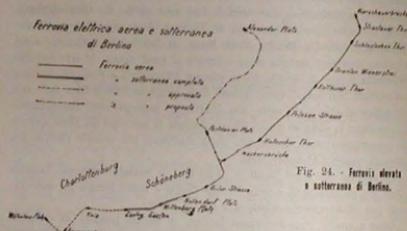


Fig. 24. — Ferrovia elevata e sotterranea di Berlino.

Era però necessaria anche l'autorizzazione delle autorità municipali di Berlino, di Charlottenburg e di Schöneberg, e delle ferrovie dello Stato. Queste diedero autorizzazioni alla casa Siemens und Halske le ottenne negli anni 1895 e 1896, in modo che i lavori si poterono incominciare in quest'ultimo anno. La durata della concessione è di 90 anni: nel 1897 un nuovo gruppo denominato « Compagnia delle ferrovie aeree e sotterranee di Berlino » sostituì la casa Siemens und Halske. La linea venne ultimata alla fine del 1901 ed il servizio per il pubblico venne incominciato il 16 febbraio 1902.

Linea. — La lunghezza della linea principale dal Ponte di Varasvia sino al Giardino Zoologico, compreso il ramo della *Postdam Platz*, è di km. 10,4; il prolungamento dal Giardino Zoologico a Charlottenburg comprende 2,7 km (fig. 24).

(1) P. T. J. ESTLER, *The Berlin combined Overhead and Underground Railway*. The Tramway Railway World, vol. xi, 8 marzo 1902, London, pag. 273.

La linea è costruita interamente a due vie. La larghezza della piattaforma è di metri 7; le curve hanno 60 metri di raggio in vista del passaggio delle vetture speciali.

In generale le salite non superano il 10‰, in casi eccezionali essi arrivano in 2 o 3 punti al 25 o 26‰.

La linea nella parte aerea si compone di pilastri e di travi metalliche inchiodate, la cui portata normale è di 12 metri, ma va in alcuni punti a metri 16,5 ed a metri 21.

L'impone di queste costruzioni metalliche pesa circa 16.000 tonnellate: il carico massimo è da 650 a 700 kg. per cmq. per le travi trasversali, di 1.100 kg. per cmq. per le parti sottoposte soltanto alla trazione ed alla pressione e di 900 kg. per le parti sottoposte alternativamente nei due sensi.

Nella parte sotterranea si sono adattati dei tunnel a forma rettangolare (fig. 25, 26 e 27). Si hanno due linee nel medesimo tunnel, che ha una larghezza di metri 6,24 ed una altezza di metri 3,900 dal piano del ferro:

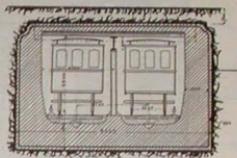


Fig. 25. — Ferrovia elevata e sotterranea di Berlino sezione trasversale del tunnel.

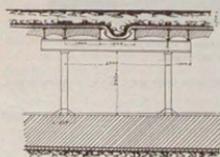


Fig. 26. — Ferrovia elevata e sotterranea di Berlino sezione longitudinale del tunnel.

lungitudinalmente il tunnel ha nella sua metà una serie di pilastri in ferro alti m. 2,92 e portanti una trave a doppio T alta m. 0,50, sulla quale si appoggiano altre speciali travi che sostengono le volture del soffitto: fatto in questo modo il tunnel si poté costruire ad un livello poco profondo dal livello del suolo stradale.

Riguardo alla forma della linea essa si divide così:

Viadotti in acciaio e ponti	metri 6654,5
* con archi	867,7
Tunnels	1552,6
Tunnels prossimi alle inclinazioni	520,0

Come vedesi nella figura 24 una continuazione di questa linea deve an-

dare a Charlottenburg; essa è sotterranea. Una nuova linea proposta e per essa tutta sotterranea è quella che da Postdam Platz va alla Alexander Platz. L'energia elettrica è distribuita a mezzo di una terza rotaia posta tra un binario e l'altro.

Stazioni. — Nella linea già in esercizio le stazioni sono in numero di 13: di esse 10 sono aeree, e 3 sotterranee; nella linea di continuazione

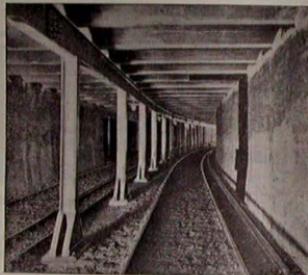


Fig. 27. — Ferrovia elevata e sotterranea di Berlino vista del tunnel.

le stazioni saranno 3 e tutte sotterranee: esse sono: Knie, Krummstrasse, Wilhelms Platz (Charlottenburg).

Il nome delle stazioni, la distanza parziale fra di esse e la natura della stazione ci viene data dalla tabella seguente:

Numero	Nome della stazione	Distanza dalla stazione precedente in metri	Natura della stazione
1	Warschauer Brücke	—	Aerea
2	Straslaner Thor	293,0	•
3	Schlesisches Thor	414,0	•
4	Oranien Wienerstrasse	857,0	•
5	Kottbuner Thor	507,0	•
6	Prinzen Strasse	880,0	•
7	Hallesches Thor	936,0	•

Numero	Nome della stazione	Distanza dalla stazione precedente in metri	Natura della stazione
8	Mäckerbrücke	517,0	Aerea
9	Postdamer Platz	1358,5	Sotterranea
10	Büllow Strasse	1755,5	Aerea
11	Nollendorf Platz	570,0	•
12	Wittenberg Platz	746,5	Sotterranea
13	Zooolog. Garten	808,0	•

Vetture. — Non si hanno locomotive: i treni (fig. 28) sono composti di due vetture automotrici e di una vettura di rimorchio (1). Il materiale mobile attualmente in esercizio è di 43 vetture automotrici a 35 posti, e di 21 vetture a rimorchio con 60 posti.

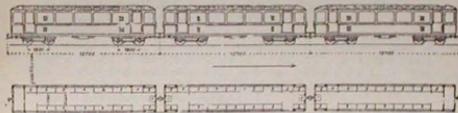


Fig. 28. — Ferrovia elevata e sotterranea di Berlino vista e pianta delle vetture.

Ogni vettura automotrice ha una lunghezza fra i respinatori di m. 12,700; esse sono a due carrelli distanti fra di loro di m. 7500; ogni carrello porta due assi distanti m. 1,80.

Ciascuno di questi assi è comandato da un motore a semplice riduzione funzionante sotto 750 volt; i motori hanno una forza di 70 cav. vap. I quattro motori riuniti consumano da 1000 a 1400 ampere in pieno carico.

I sistemi di freni adottati sono: freno magnetico, freno a mano, freno elettrico a corto circuito.

La velocità media è 28 km all'ora, con una partenza ogni 5 minuti.

Stazione generatrice. — L'officina generatrice comprende 3 gruppi elettrogeni Borsig-Siemens e Halske; le dinamo producono 800 kw. ed hanno 10 poli. I motori sono a 2 cilindri e fanno 115 giri al minuto producendo normalmente 500 HP ed un massimo di 1.200 HP.

(1) E. KILBURN SCOTT, *Rapporto sul viaggio in Germania dell'Istituto inglese degli ingegneri elettrotecnici*, Street Railway Journal, 5 settembre 1901, t. XVIII, pag. 174-179, New-York.

Attualmente il capitale sociale della Compagnia è di 25.000.000 di lire. Durante il primo anno l'esercizio sarà fatto dalla casa Siemens und Halske che garantisce alla Compagnia un interesse del 4% al minimo.

Il costo totale è stato di:

Costo della costruzione dei viadotti, tunnels, stazioni, ecc.	L. 23.125.000
Costo del materiale elettrico	5.000.000
Interesse del capitale	2.875.000
Spese straordinarie	4.000.000

Totale L. 35.000.000

Il costo per la costruzione del viadotto è stato di L. 2400 al metro e quello per i tunnels di L. 3000 al metro.

(Continua)

Ing. MAURINI EFFRES.

ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI TORINO

LE AUTOMOBILI ELETTRICHE KRIEGER

Fra le vetture automotrici che si ammiravano nell'Esposizione Internazionale dell'Automobile e del Ciclo, tenutasi in Torino, ha incontrato una qualche simpatia, in quella parte del pubblico poco propensa ai voli sportivi, la vettura elettrica Krieger. Questa è stata l'unica vettura elettrica esposta, imperocché, eccezione fatta di quella a vapore Gardner-Serpollet, tutte le altre erano con motori a benzina. Ideata fin dal 1899 dal Krieger e nota già ai cultori d'automobilismo, risulterà nondimeno per molti una novità. Non credo perciò di fare cosa inopportuna descrivendone le principali caratteristiche di costruzione e di funzionamento.

Le vetture del Krieger hanno la potenza motrice applicata all'avantreno. Ciascuna delle due ruote direttrici è separatamente azionata da un motore elettrico a mezzo di un rocchetto a dentatura elicoidale, ingranante una ruota dentata fissa alla ruota stessa. Ogni motore è sospeso ad una molla molto flessibile e può ruotare, in grazia di uno speciale supporto, attorno al prolungamento dell'asse della ruota. I motori e gli ingranaggi sono da appositi ripari metallici protetti dall'umidità, dalla polvere e dal fango; inoltre, al pari delle ruote, sono facilmente ispezionabili, smovibili e ricambiabili, in caso di guasti. Il rapporto degli ingranaggi varia da 1 a 10 ad 1 a 17, secondo il tipo di vettura.

Nella vettura esposta, che peraltro non era del tipo recente, i due motori, costruiti nelle officine della « Société des Etablissements Postal-Vinay », avevano l'indotto a tamburo con avvolgimento in serie e la eccitazione composta. La potenza assorbita da ciascuno era di circa 3.150 chilowatt; la velocità variabile da 2000 a 2300 giri al minuto primo. La corrente elettrica era somministrata ai due motori da una batteria di 42 elementi di accumulatori del tipo Fulmen, nascosti sotto il sedgio del conduttore entro adatta cassa amovibile di legno.

Nelle vetture di tipo recente gli elementi sono invece 44 e possono collocarsi in una o più casse adattabili in apposite nicchie, tanto sotto il sedgio del conduttore, quanto sotto quello dei viaggiatori. In certe vetture la verifica ed il cambio degli elementi possono effettuarsi anche senza muovere le casse, le quali inoltre sono disposte per modo da assicurare agli elementi, durante la carica, un'attiva ventilazione.

Un amperometro ed un voltmetro, facilmente visibili in ogni istante dal

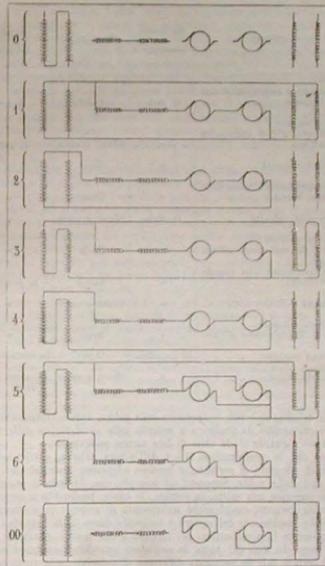
conduttore, danno le indicazioni rispettivamente dell'intensità della corrente erogata e della tensione della batteria, le quali, com'è noto, non devono oltrepassare dati valori, non solo per la buona conservazione della batteria medesima, ma anche per non sottoporre gli organi stessi della vettura a sforzi pericolosi alla loro stabilità.

Alcune prove eseguite proverebbero che il consumo medio d'energia elettrica può calcolarsi a 80 watt-ora per tonnellata-chilometro di peso totale.

Per l'avviamento, il cambio di velocità, la marcia indietro e l'arresto della vettura, non che per frenare elettricamente la vettura stessa, provvede il combinatore. Questo è di dimensioni molto ridotte ed è facilmente ispezionabile, ipocoche, con la semplice manovra di poche viti, può ritirarsi della copertura metallica che lo ripara. E in tal modo reso possibile di pulire sul posto i diversi blocchi ed i pezzi di contatto che lo costituiscono, ed anche di cambiarli, se si sono resi inservibili o per caso o per una manovra diftosa.

Col combinatore, di cui era provvista la vettura esposta, erano possibili nove distinte combinazioni, ciascuna delle quali si stabilisce dal conduttore piazzando il manubrio al disopra del corrispondente numero segnato sul quadro di esso. Nella seguente prima tabella sono specificate queste diverse combinazioni, le quali, per maggior chiarezza, sono anche schematicamente rappresentate dall'annesso diagramma.

Posizione del combinatore	EFFETTO	Due batterie di accumulatori	Evitazione	Due indetti dei motori
0	Arresto	in serie	Aperta	Aperti
1	Avviamento: velocità 5 $\frac{1}{2}$ 7 chilometri all'ora	in parallelo	Shunt e serie	in serie
2	Seconda velocità: 7 $\frac{1}{2}$ 11 chilometri all'ora	"	Serie	"
3	Terza velocità: 11 $\frac{1}{2}$ 12 chilometri all'ora	in serie	Shunt e serie	"
4	Quarta velocità: 16 $\frac{1}{2}$ 18 chilometri all'ora	"	Serie	"
5	Quinta velocità: 18 $\frac{1}{2}$ 22 chilometri all'ora	"	Shunt e serie	in parallelo
6	Sesta velocità: 22 $\frac{1}{2}$ 30 chilometri all'ora	"	Serie	"
00	Freno senza recuperazione	in parallelo	Shunt	in certo circuito
-0	Marchia indietro	"	Shunt e serie	in serie ed inversi



Nelle vetture di ultimo tipo però il combinatore è alquanto diverso, non solo perchè è modificato il sistema indicatore delle diverse combinazioni, ma anche perchè permette una combinazione di più, come risulta dalla seguente altra tabella.

Numero del Dinamometro	EFFETTO	Due batterie di accumulatori	Excitazione	Due indici del motor
0	Arresto e carica delle due batterie	In serie	Aperta	Aperti
1	Avviamento: velocità $5 \frac{1}{2}$ 8 chilometri all'ora	In parallelo	Shunt e serie	In serie
2	Prima velocità	"	Serie	"
3	Ricaricazione e carica delle due batterie	"	Shunt	"
4	Seconda velocità	In serie	Shunt e serie	"
5	Terza velocità: $15 \frac{1}{2}$ 25 chilometri all'ora	"	Serie	"
6	Ricaricazione alla grande velocità	"	Shunt	In parallelo
7	Quarta velocità	"	Shunt e serie	"
8	Quinta velocità: 20 40 chilometri all'ora	"	Serie	"
9	Freno elettrico	In parallelo	Shunt	In corto circuito
10	Marchia indietro	"	Shunt e serie	In serie ed inversi

Questa tabella, che è più comprensiva della prima, indica chiaramente quali sono le combinazioni da preferirsi a seconda delle accidentalità della strada. Ed a questo riguardo credo utile di fare alcune osservazioni.

È ovvio che le combinazioni 3 e 6 dell'ultima tabella, corrispondenti a posizioni di recupero di corrente, si possono adoperare essenzialmente solo in caso di discesa, mai nelle salite. Supposto, ad esempio, che, fissando la posizione 6, si volesse superare una salita, la vettura, la quale tenderebbe a correre con una velocità costante, assorbirebbe un'intensità di corrente considerevole con discapito del rendimento del motore e sovraccarico danno della batteria.

Analogamente le combinazioni per le quali i due motori risultano accoppiati in parallelo sono del tutto da escludersi quando s'incontrano accidentalità di terreno tali da provocare differenze di velocità nelle ruote motrici, come accade nelle curve. Supposto, ad esempio, che questa differenza sia appena del $10 \frac{1}{4}$ — il che è verificabile in pratica — può la intensità della corrente, nel motore rotante con minore velocità, assumere un valore tre volte, ed anche di più, superiore a quello corrispondente all'intensità di corrente massima normale.

Questa corrente, ammesso pure che sia di breve durata, appena di pochi

secondi, per cui non possa essere neppure registrata dall'amperometro, se non potrà danneggiare il motore che attraverso, porterà di certo danno alla batteria di accumulatori: essendo noto che fortemente nocivo alla buona conservazione e durata delle batterie d'accumulatori le scariche superiori a quelle compatibili col regolare funzionamento.

Ritenuto adunque che nei predetti casi si devono escludere le combinazioni dei motori in parallelo per grave danno cui si andrebbe incontro adottandole, si può domandare se convenga costruire il combinatore per modo che non si possano mai effettuare tali combinazioni, oppure se basti usare la prescrizione di servirne soltanto quando non siano pericolose, per non rinunciare totalmente al vantaggio delle maggiori velocità raggiungibili con esse.

A me sembra più opportuno di attenersi alla prima soluzione, imperocché è assai difficile in pratica che il conduttore, sebbene prevenuto, possa sempre evitare o riuscire ad evitare l'uso delle predette combinazioni nei casi considerati, che il più delle volte gli si presentano quanto meno il aspetta. E bensì vero che si potrebbe provvedere la vettura di meccanismi capaci di escludere automaticamente dal combinatore quelle combinazioni, ogni qual volta si verifica una differenza di velocità tra le due ruote motrici; ma tali meccanismi, se possibili, non potranno essere che complicati e finirebbero col togliere alla vettura uno dei pregi migliori, quello cioè dell'estrema semplicità dei suoi organi costitutivi.

Dalla stessa tabella si rileva anche che con la combinazione 9 si riesce a frenare le ruote dell'avantreno, ponendo in corto circuito i motori. È possibile però di frenare anche le ruote posteriori, essendo queste provviste di ordinario freno meccanico a manico azionabile con pedale o leva, che a mezzo di un disinnesto interrompe la corrente.

Nelle discese può talvolta essere sufficiente il freno risultante dalla ricaricazione di corrente che si può ottenere con le combinazioni 3 e 6. Qualunque sia del resto la posizione del combinatore, si può sempre interrompere la corrente e frenare le ruote posteriori della vettura; ma riprendendo la corsa, è prudente assumere la posizione 1 o 2 del combinatore per non avere un avviamento brusco della vettura e correre il rischio di danneggiare il motore o la batteria degli accumulatori.

Infine, se a mezzo del disinnesto si è interrotta la corrente per rallentare la corsa, mentre il combinatore era alla posizione 4 o 5, può essa ristabilirsi, abbandonando il pedale o la leva, purché la velocità non sia divenuta inferiore a quella corrispondente alla posizione 2.

Passando ora agli altri organi della vettura Krieger rievolo ancora che i cavi uscenti dal combinatore sono bene isolati e visibili in tutto il loro percorso, e che le connessioni tra di essi sono fatti con morsetti per modo che sono eliminati i possibili distacchi ed i corti circuiti. L'estremità dei cavi in comunicazione con la batteria di accumulatori sono poi collegati coi poli liberi di questa per mezzo di serrafili a vite e controdado; sono così impediti le eventuali sconessioni e rese all'occorrenza possibili e spedite le riparazioni ed i cambi delle varie parti.

Lo stesso combinatore, inoltre, serve di supporto alla direzione, la quale è costituita da un sistema speciale di sbarre articolate; essendo ridotta nel rapporto di 1 a 6, essa è eccessivamente dolce e poco reversibile. L'ampiezza

del movimento che si può effettuare con la guida per lo spostamento del maggior angolo possibile è molto considerevole.

Da ultimo i telai (*chassis*) delle vetture del Krieger sono studiati e costruiti con stabilità, compatibili con la massima leggerezza, e si prestano per tipi diversi di carrozzeria, notevoli tutti per eleganza di forma e per adozione di dispositivi comodi per i viaggiatori.

Da brevi cenni che precedono si possono dedurre adunque le seguenti conclusioni:

La vettura elettrica Krieger ha una fisionomia affatto speciale, ed è soprattutto notevole per la massima semplicità dei meccanismi, per la saldezza, solidità e resistenza delle varie parti ed eleganza dell'insieme. I suoi organi componenti rivelano in modo indubbio il grande studio che il costruttore ha posto per potere con facilità ispezionare e riparare sul posto gli organi stessi, ed all'occorrenza, sostituirli con altri, in breve tempo e senza manovre complicate.

Il sistema di sospensione dei motori, ch'è la parte più originale della vettura, non solo ha il pregio di sopprimere il differenziale, organo delicato delle altre automobili, e di ridurre il pericolo dello strisciamento delle ruote e l'usura degli organi del motore, ma anche conferisce alla vettura una grande dolcezza d'avviamento e d'arresto, quando si adopera il freno elettrico, ed un funzionamento silenzioso ed affatto privo di scosse e sbalzi, che si risentono nelle ordinarie vetture a benzina, sempre molesti ai viaggiatori.

Non bisogna dimenticare infine che la vettura del Krieger, al pari di tutte le vetture elettriche, ha moderata velocità, che tanto si desidera da molti nelle automobili, ed è esente dai rumori ed emanazioni gassose sgradevoli dei motori a benzina.

Richiede, è vero, alcune precauzioni nella manovra del combinateur, che presumibilmente in pratica non saranno sempre osservate dal conduttore. Ma, se saranno sopresse addirittura da esso le combinazioni che effettuano l'accoppiamento dei motori in parallelo, tanto dannoso, come si è detto, in certi casi alla buona conservazione della batteria di accumulatori, è lecito ritenere che la vettura elettrica del Krieger, pur non essendo troppo economica, potrà trovare in pratica migliori applicazioni di quelle, per cui in generale sono ora impiegate le vetture elettriche.

Ing. IONAZIO VEROTTI

NOTIZIE INDUSTRIALI

Congresso internazionale di assicurazione degli operai di Düsseldorf. — Il Congresso fu aperto il 18 giugno; vi parteciparono circa 1000 persone. Il presidente onorario del Comitato di organizzazione, dottor Boediker, nel suo discorso inaugurale ricorda che in occasione della Esposizione di Parigi si deliberò di accettare l'invito della città di Düsseldorf di tenere qui il Congresso; per questo e per le accoglienti rievocate ringrazia il Borgomastro della città.

Saluta poi fra i presenti specialmente: S. E. il ministro v. Posadowsky; S. E. il ministro Möller, i rappresentanti degli Stati germanici, della Francia, Austria-Ungheria, Italia, Russia, Inghilterra, Svezia, Norvegia, Danimarca, Belgio, Lussemburgo, Svizzera, Spagna, Stati Uniti, Australia, ecc. Quindi, dopo aver ricordato come il Congresso rappresenti una manifestazione di tutti i popoli civili a favore del miglioramento delle classi operaie, dopo aver ricordato quanto si è già fatto in questa strada, chiude il suo discorso augurandosi che il presente Congresso faccia fare un passo di più alla importante questione e dichiara aperto il Congresso.

Seguono i discorsi del segretario di Stato v. Posadowsky, del ministro del commercio Möller.

Risponde a nome della città di Düsseldorf, ringraziando, il Borgomastro Marr. Tengono poi discorsi ancora Cheysson a nome della Francia, Winkler delegato dell'Austria, dottor Magaldi delegato italiano, Skarrinsky delegato russo. Il presidente legge un telegramma di Lueger, Borgomastro di Vienna, che invita il Congresso a tenere in Vienna la sua prossima riunione.

Seguono altri discorsi; quindi si procede alla nomina dei presidenti. L'ex-ministro della giustizia Chimiri è nominato presidente onorario. Su sua proposta si spedisce un telegramma al cancelliere Bälou.

Nella prima seduta il dottor Kaan di Vienna riferisce sui progressi fatti dalla assicurazione degli operai in Austria, il Magaldi sui progressi della legislazione sugli infortuni in Italia, il Neumann sulla legislazione operaria nel Lussemburgo, il dottor Zacher sui diversi sistemi di assicurazione degli operai nei diversi Stati d'Europa.

Fra i discorsi tenutisi nel giorno successivo merita speciale menzione quello del dottor Boediker sulla importanza politica ed economica della assicurazione degli operai in Germania. Nella seduta di chiusura del 24, si de-

libro di pubblicare una statistica internazionale di assicurazione degli operai e di tenere il venturo Congresso nel 1905 in Vienna.

Nella mattina del 19 i membri del Congresso si recarono con treno speciale a Bressa per visitare le istituzioni operai di Krupp; parteciparono alla già 500 persona. Si visitarono le case di abitazione, di ricreazione, ecc., ecc., nella birreria fu offerta una colazione ai congressisti. Al fine di questa, Rötger ringraziò, a nome della ditta Krupp, i gitanti per l'interesse dimostrato per le istituzioni della ditta. Rispose Basdiker ringraziando la ditta Krupp e ricordando che già il padre e il nonno degli attuali proprietari avevano molto fatto nel campo delle istituzioni a pro degli operai; e fra gli applausi fu approvato di inviare un telegramma di ringraziamento a Krupp, Indra, Steiger di Zurigo ringraziò Rötger e gli addetti alla direzione degli stabilimenti.

Il consumo del rame nel 1901. — Il rapporto annuale della Società dei Metalli di Francoforte s/M contiene dati interessanti sul consumo del rame negli ultimi anni. Si sa che di tutti i metalli, il rame è quello che subisce maggiori oscillazioni di prezzo; le azioni delle miniere di rame subiscono costanteri oscillazioni; il prezzo di esso è spesso fissato dalla speculazione. Ciò non ostante si deve riconoscere che il prezzo del rame decrece in modo continuo per ragione della scoperta di nuove miniere e per il cattivo esito degli affari metallurgici negli ultimi tempi. Nel 1901 il prezzo del rame ordinario variava a New-York per 16 3/4 e 17 cents alla libbra inglese per discendere al fine dell'anno a 13 cents; il prezzo del rame elettrolitico variava da 79 a 59 sterline. La produzione di rame in tale anno ha raggiunto a circa 30 mila tonnellate un subendo un aumento di 15 ton. La consumazione del rame greggio è salita a 515.500 tonn., cioè 27.500 tonn. più che nel 1900. Gli Stati Uniti ne hanno consumato 221.000 tonn., ciò che fa un aumento di 67.100 tonn. sul 1900. Per contro la consumazione europea è diminuita, essa è discesa a 287.000 tonn. da 324.000 che era nel 1900. La consumazione tedesca è diminuita dal 1900 al 1901 da 108.027 tonn. a 84.905; quella inglese è stata nel 1901 di 105.213 tonn. con una diminuzione di 3500 tonnellate; quella francese fu di 42.000 tonn. con una diminuzione di 1000 tonnellate.

Industria Siderurgica Italiana. — La Società italiana metallurgica Franchi-Griffa, sedente in Genova e proprietaria di vari stabilimenti in Brescia, allo scopo di perfezionare la sua produzione e di migliorare la fusione dei suoi prodotti, ha preso la risoluzione di valersi anche delle ghise lombarde, accaparrando a tal uopo alcune miniere dell'alta Valle Sesia. Apprendiamo che recentemente fu riattivato, per opera della Società sud-

detta, l'alto forno fusorio della contrada Torre di Bondione, che da più di dieci anni giaceva isoperoso e dimenticato.

La Società in parola, oltreché possedere attualmente 20/30 dell'alto forno Gavazzo in Lizola ed aver preso in affitto per cinque anni l'alto forno Torre in Bondione, ha pure acquistato ed accaparrato i migliori giacimenti minerali circostanti ed inservienti ai suddetti alti forni, e cioè:

Miniera del Monte Plosio	ettari	44,39
" " " Passera	"	59,00
" " " Brunone	"	135,70

La ghisa prodotta coi minerali di queste miniere è fra le più pure e le più rinomate per la fabbricazione di cannoni, cilindri per laminati, ruote temprate, proiettili e di ogni altro oggetto pel quale, oltre che la durezza, sia necessaria una grande resistenza.

L'analisi chimica di questa ghisa è la seguente:

	S. 1	S. 2	S. 3
Carbonio grafit.	3,50	3,10	2,80
" comb.	0,50	0,80	1 —
Silicio	1,50	1,20	0,80
Manganese	2,00	1,80	1,70
Zolfo	0,03	0,02	0,01
Fosforo	0,05	0,03	0,02

Con opportune miscele di minerali della Valle Trompia, e della Valle Canonica, la Società può fabbricare ghise con 3 a 5 per cento del manganese.

Su un motore solare. — W. Blanck riferisce nella E. T. Z. del 31 luglio 1902 su un impianto esistente in una fattoria di California, nel quale si utilizza il calore dei raggi solari per produrre lavoro.

Un grosso specchio parabolico, il cui diametro nella parte più larga raggiunge i 10 m. e nella parte più stretta i 5 m., formato con 1788 piccoli specchi, riflette i raggi solari su una caldaia che si trova nel fuoco della parabola. Questa produce vapore a 12 atmosfere, il quale è adoperato per mettere in movimento una motrice Compound di 15 cav. vap., munita di un condensatore a superficie. La caldaia contiene 670 litri d'acqua; in un'ora si mette in pressione. La motrice serve per azionare una pompa centrifuga, che fornisce l'acqua nei bisogni della fattoria e una dinamo che carica una batteria di accumulatori, i quali forniscono la corrente per l'illuminazione, e per mettere in movimento piccoli ventilatori.

Dopo che lo specchio è stato messo a posto al levar del sole da un operaio, il successivo spostamento dello stesso, corrispondente allo spostarsi del

sole, avviene automaticamente per mezzo di un meccanismo che ogni 60 secondi fa ruotare lo specchio di un certo angolo come si fa coi telescopi negli osservatori.

Grazie a questa disposizione e all'impiego di un apparecchio automatico per l'alimentazione della caldaia, si ottiene una produzione costante di vapore, così che i risultati dell'impianto sono soddisfacenti.

Un nuovo combustibile. — La Società di St-Etienne dei prodotti chimici ha inviato a Tolone un vagone di mattonelle di petrolio.

Il petrolio viene solidificato con un processo immaginato da Gonnat, direttore della Società. Le mattonelle hanno l'aspetto del sapone; sono senza odore e bruciano con fiamma completamente incolore e senza fumo. Questo materiale ha tutti i vantaggi del carburo e del petrolio senza averne gli inconvenienti. Il peso dei residui non supera il 2 a 3 0/0. Il potere calorifico è di 12.000 calorie; a parità di peso una torpediniera ha dunque una provvista una volta e mezzo maggiore che non col migliore carbone, ed ha bisogno di 4 volte meno di tempo per mettersi in pressione.

La mancanza del fumo è anche un notevole vantaggio per le navi da guerra.

Il costo sarà presso a poco eguale a quello del carbone quando la fabbricazione sarà fatta in grande e con petrolio a basso prezzo.

Sulla motrice a vapore surriscaldato Schmidt. — Il periodico *The Electrical Eng* riporta alcuni dati relativi al sistema Schmidt di motrici a vapore fortemente surriscaldato, e la relazione delle esperienze fatte dal prof. Ewing su una macchina di questo sistema, costruita in Inghilterra. La fabbricazione di queste motrici fu assunta dalla ditta Easton & Co. Erit, e finora la potenza complessiva delle macchine costruite od in ordinazione raggiunge i 45.000 cav.-vap. La macchina, su cui il prof. Ewing fece le sue esperienze, serviva per azionare una dinamo a corrente continua di 140 kw. La motrice è verticale a tre manovelle a 120°. A ogni manovella corrispondono due cilindri disposti in tandem e la distribuzione è disposta per modo che la motrice lavora a triplice espansione.

Il vapore entra in uno dei cilindri superiori, poi contemporaneamente negli altri due cilindri, quindi dopo esser passato in un receiver entra contemporaneamente nei tre cilindri inferiori. Il diametro dei cilindri superiori è di 300 mm., quello degli inferiori è di 400 mm.; la corsa è di 200 mm. La motrice ha un condensatore a miscela; durante le esperienze si adoperò invece un condensatore a superficie. La pompa d'aria era mossa da un motore elettrico che assorbiva 4 1/2 kw. Durante le esperienze, che durarono 14 ore, la pressione era di 8,5 atm. Il prof. Ewing nota che questa pressione non è

sufficientemente alta per la motrice in questione, perchè con essa i vantaggi della triplice espansione non possono essere completamente sfruttati. Ma non si può procurarsi una caldaia che potesse fornire vapore a pressione più alta.

Per quanto la pressione fosse di 3 atmosfere più bassa di quella per cui la macchina era costruita, i risultati relativi al consumo di vapore furono buoni.

La temperatura del vapore oscillava fra 350° e 380°; pertanto il medio surriscaldamento era di 200°. Circa 65° erano perduti per il riscaldamento del receiver, per cui il vapore all'ingresso nel cilindro ad alta pressione era ancora surriscaldato di 135°. Durante le esperienze si misurò la potenza fornita dalla dinamo con un wattometro registratore e contemporaneamente si notarono a intervalli di tempo le indicazioni del voltmetro e dell'amperometro.

Le due misure diedero risultati concordanti.

Si presero anche diagrammi dai 6 cilindri per mezzo di 12 indicatori. Il relatore nota però che essendo il numero di giri — che era di 400 — elevato, la esattezza dei dati che si possono ricavare dai diagrammi presi col l'indicatore è minore di quella che si ha colle misure elettriche.

Il rapporto della potenza fornita alla potenza indicata fu di 0,83 a pieno carico; mentre il consumo di vapore era di 5,1 kg. per cav. vap.-ora indicato. Le esperienze si fecero per 5 diversi regimi, e nella tabella sottostante sono riportati i consumi di vapore per kw.-ora sviluppati.

Kw.	Kg. di vapore per kw.-ora
140	8,1
120	8,2
100	8,3
80	8,6
60	9,3
40	10,9
20	16,9

Ewing nota che un consumo di 8,1 kg. per kw.-ora per una dinamo a vapore così piccola, può considerarsi come molto buono.

L. M.

L'INSEGNAMENTO INDUSTRIALE

IL CONGRESSO DEGLI ISTITUTI INDUSTRIALI E COMMERCIALI

Le adesioni fino ad ora pervenute ed il numero e l'importanza dei temi presentati rendono sicura la riuscita di questa riunione, che avrà luogo in Torino nella seconda metà di settembre e che certamente non mancherà di dare buoni frutti, specie nel momento attuale in cui e nel paese e nella *sfera* governativa è vivo il movimento per riformare e svegliare la vecchia e pesante macchina dell'insegnamento medio e superiore.

Diamo qui intanto un primo elenco delle questioni proposte per essere portate in discussione nel Congresso, quale ci venne comunicato dal Comitato.

SEZIONE INDUSTRIALE E ARTISTICO-INDUSTRIALE.

Ammissione.

Se e come le scuole elementari inferiori possano costituire un periodo d'istruzione preparatoria alle scuole professionali operarie. — *Scuola d'arte*, Varese.
La scuola complementare fra il cessare dell'obbligo dell'istruzione elementare e l'età d'ammissione alle officine, come avviamento all'istruzione artigiana. — *Scuola popolare per gli adulti d'anno i sessi*, Milano.
Condizione per l'ammissione dei giovani alla scuola specialmente diurna sia il certificato di licenza della quinta elementare. — *Scuola d'arte e mestieri*, Pontedera.

Libri di testo.

Studiare e raccomandare la pubblicazione di libri di testo adatti per i giovani che frequentano le scuole industriali. — *Scuola d'arte e mestieri*, Pontedera.
Studi e proposte sui libri di testo e modelli di disegno di arte moderna per le scuole. — *R. Scuola professionale*, Fabriano.

Collocamento degli allievi — Viaggi d'istruzione — Borse di studio.

Gli studi e borse di studio. — *Scuola d'arte e mestieri*, Pontedera.
Provvedere al collocamento dei licenziati e dare al certificato di Licenza un valore morale e legale che faciliti il loro impiego in pubblici stabilimenti o l'ammissione a scuola superior. — *Scuola d'arte e mestieri*, Pontedera.
Riconoscimento legale della Licenza delle scuole industriali e commerciali. — *R. Scuola professionale*, Fabriano.
Affinché gli insegnamenti speciali industriali o commerciali prendano vero e giusto incremento, quali prove si debbano richiedere ai giovani concorrenti agli uffici vacanti presso le pubbliche e private amministrazioni, oltre quelle di cultura generale. — *Scuola prep. Agenti ferroviari, telegrafici, postali*, Roma.

Riordinamento generale delle Scuole Industriali.

Per il miglior procedere delle scuole di arte applicata alle industrie. Se e come convenga coadiuvare gli insegnamenti di arte applicata e quelli di arte pura di ogni regione distinta per tendenze e tradizioni artistiche, rinvigorisce lo studio particolareggiato delle arti minori e delle maggiori alle fonti dei nostri insigni monumenti secondo i bisogni, i sentimenti, il carattere della vita moderna. — *Ingegneri F. Bongiamanni, R. Procuratore agli studi*, Torino.

Scopo, indirizzo, avvisare delle scuole ed istituti professionali. — Specializzazione per regione, categorie. — Scuole per operai. — Scuole popolari d'arte e mestieri. — *Istituto professionale Paschiotti*, Genova.

Riordinamento delle scuole industriali da parte del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio. — *Scuola industriale*, Pisa.

Trasformazione delle scuole tecniche a seconda delle località in scuole industriali oppure in scuole pratiche di agricoltura. — Nelle scuole industriali vi dovrebbe essere una sezione per gli allievi che desiderano continuare gli studi negli istituti tecnici del Regno. — *Scuola industriale*, Pisa.

Se sia opportuno propagare la istituzione di scuole teorico-pratiche diurne di arte e mestieri nei grandi centri aventi scuole tecniche rigoranti di allievi, riconosciuta insufficiente all'epoca la specializzazione di queste in agrarie, industriali e commerciali. — *Scuola di A. e M. e di dis. app.*, Alessandria.

Mezzi atti a dare maggiore e più proficuo sviluppo ed incremento alle scuole industriali di campagna. — *Scuola di disegno industriale*, Vigina.

Programmi — Officine — Laboratori.

Sull'insegnamento dei primi elementi di disegno. — *Scuola ser. e dom. di arte applicata all'industria*, Cantù.

Se allo scopo di impartire fino dall'inizio l'insegnamento professionale sia più utile il ricorso di tavole praticamente concepite, ovvero il semplice insegnamento del disegno lineare. — *Ing. Ena Torrali, Presidente della Camera di commercio di Varese*; *Prof. Ing. Tito Ferrari, Direttore d'arte di Varese*; *Prof. Giuseppe Ongaro, Direttore della scuola di disegno industriale*, Vigina.

Collegamento dei programmi fra le scuole della stessa indole. — *R. Scuola professionale*, Fabriano.

Sul maggior sviluppo degli insegnamenti tecnologici nelle scuole artistico-industriali. — *Scuola d'arte applicata all'industria*, Pieve.

Sull'insegnamento di nozioni commerciali nelle scuole industriali. — *Scuola di arte applicata all'industria*, Pieve.

Sull'istituzione di un biennio preparatorio che serva ai giovani di complemento all'istruzione elementare, di preparazione per i disegni allo studio che dovranno fare nel corso normale della durata di quattro anni, l'ultimo riservato come perfezionamento. — *Scuola d'arte e mestieri*, Pontedera.

Sulla istituzione nelle scuole diurne di laboratori e di officine a non potendo, per ragioni di bilancio, imporre tali istituzioni, obbligare gli allievi a frequentare sotto la sorveglianza della Direzione della Scuola un laboratorio od officina privata, riservando le sole ore della mattina all'insegnamento teorico-grafico della scuola. — *Scuola d'arte e mestieri*, Pontedera.

L'insegnamento della chimica negli Istituti superiori. — *Dott. A. Molati, professore di elettrochimica nel R. Museo Industriale Italiano*.

Sopra l'insegnamento della Telegrafia e Telefonia nelle scuole industriali. —

Ing. A. Artoni, professore di *Telegrafia e Telefonia* nel R. Museo Industriale Italiano.

Sulla utilità di eventuali insegnamenti complementari negli Istituti industriali. — Dott. A. Testa, del laboratorio di chimica tecnologica del R. Museo Industriale Italiano.

L'insegnamento della Elettrotecnica nelle scuole industriali secondarie. — Ingegnere I. Verozzi, della Scuola Superiore di Elettrotecnica del R. Museo Industriale Italiano.

Sulla riforma e l'estensione dell'insegnamento della economia e legislazione industriale nelle scuole industriali. — Ing. E. Magrini, del laboratorio di economia politica del R. Museo Industriale Italiano.

L'insegnamento della Fotografia e delle Arti Grafiche nelle scuole industriali. — Dott. M. Scavia, del laboratorio di assaggio per le carte del R. Museo Industriale Italiano.

Personale insegnante ed amministrativo.

Sulla carriera e sul trattamento di riposo degli insegnanti. — Scuola d'arte e mestieri, Pontedera. — Scuola d'arte applicata all'industria, Pavia.

Associazione generale italiana fra gli insegnanti delle scuole industriali e commerciali con istituzione di una cassa di previdenza per le pensioni al personale. — R. Scuola professionale, Fabriano.

Sulla stabilità di trattamento agli insegnanti. — Scuola ser. e dom. di A. e M., Belluno.

Il Consiglio Direttivo della scuola sia costituito da persone tecniche ed artistiche competenti; nel caso contrario abbia solo le funzioni amministrative e giudicatrici. — Scuola d'arte e mestieri, Pontedera.

Temi diversi.

Sulla maniera di far meglio conoscere all'estero le produzioni artistico-industriali d'Italia. — Scuola d'arte applicata all'industria, Pavia.

Musei industriali, Musei commerciali e Musei artistico-industriali. — R. Museo Industriale Italiano, Ing. Bonini.

Segna una possibile riforma dell'Ufficio nazionale dei brevetti. — Prof. Ferraris, della Scuola di elettrotecnica del R. Museo Industriale Italiano.

Lo stile odierno e la decorazione industriale. — Scuola d'arte applicata alla industria, Sant'Angelo in Vado.

SEZIONE COMMERCIALE.

Temi relativi all'insegnamento commerciale medio.

1. Sulla opportunità di istituire un corso di applicazione per l'esercizio della professione del ragioniere. — Cav. Vincenzo Carra, cav. Clotilde Bellini e ragioniere Virgilio Zani, del R. Istituto tecnico Carlo Cattaneo in Milano.

2. Sulla opportunità di integrare l'insegnamento commerciale propriamente detto nella Sezione di Commercio e Ragioneria degli Istituti tecnici. — *Idem*.

3. Sulla opportunità di ampliare il programma della Sezione Commercio e Ragioneria, specie nella parte che riguarda l'insegnamento della Ragioneria e della Matematica, e di portare il corso degli studi, per detta Sezione, da quattro a cinque anni, a fine di creare dei ragionieri periti commercialmente capaci di accedere alle funzioni loro attribuite dai R.R. Decreti 21 gennaio 1886, n. 3454 e 2 ottobre 1891, n. 622. — Cav. prof. rag. Antonio Maselli del R. Istituto tecnico Carlo Matteucci in Forlì.

4. Sulla opportunità di istituire presso le Università o le Scuole superiori di commercio una Sezione di Commercio e Ragioneria con un corso di due o tre anni, qualora non si voglia o non si possa prolungare di un anno il corso proprio dei R.R. Istituti tecnici e non si intenda di allargare il programma per detta Sezione. — *Idem*.

5. L'insegnamento commerciale medio in Italia, specie nei riguardi della preparazione alle Scuole superiori di commercio. — Cav. avv. Bertolo Benedini, membro della Camera di Commercio e presidente della Scuola commerciale Peroni di Brescia.

6. Le Scuole italiane di commercio per l'estero. — Cav. dott. Giuseppe Ferreri, Direttore del R. Istituto internazionale di Torino.

Temi relativi all'insegnamento commerciale superiore.

1. Scopo, indole e ordinamento di un'Università commerciale. — Prof. Enrico De Mandi, Bari.

2. Se le Università commerciali debbano essere Istituti di alti studi economici oppure Istituti professionali. — Prof. Riccardo Bachi, Torino.

3. Sulla convenienza di attribuire un titolo accademico ai licenziati dalle Scuole superiori di commercio.

4. La specializzazione degli insegnamenti nelle Scuole superiori di commercio. — Amelmo Ottagio, Torino.

5. Sulla opportunità di coordinare i programmi delle Scuole superiori di commercio dei vari paesi per facilitare il passaggio degli studenti dall'una all'altra. — Prof. Riccardo Bachi, Torino.

6. Il valore del diploma rilasciato dalle scuole superiori di commercio rispetto all'esercizio di alcune professioni. — Prof. Angelo Renzelli, Direttore della R. Scuola di applicazione per gli studi commerciali in Genova.

Temi relativi ad insegnamenti speciali.

1. L'insegnamento della merceologia chimica e pratica commerciale nella Sezione di commercio e ragioneria degli Istituti tecnici e l'istituzione di Musei merceologici provinciali o regionali. — Cav. prof. Michele Tarantini, preside del Regio Istituto tecnico di Caserta.

2. L'ordinamento ed il contenuto dei programmi per l'insegnamento del Diritto commerciale e delle scienze affini nella Sezione ragioneria degli Istituti tecnici. — Prof. Carlo Gosa dell'Istituto tecnico di Pinerolo.

3. L'insegnamento della legislazione, dell'ordinamento e del diritto ferroviario nelle scuole commerciali. — Avv. Giovenale Misurugi, Torino.

4. Insegnamento delle scienze economiche in genere e dell'economia commerciale in specie nelle Scuole superiori di commercio. — Prof. Einaudi Luigi, Torino.

5. Come si debba regolare l'insegnamento del Diritto commerciale nelle Scuole superiori di commercio. — Avv. Raffaele Cognigni De Martini, Torino.

Temi relativi all'insegnamento della pratica commerciale.

1. L'ordinamento del Banco modello. — Prof. Giuseppe Broglio, Torino.

2. La necessità che si renda obbligatoria nella IV classe dell'Istituto tecnico, Sezione commercio e ragioneria, l'insegnamento del Banco modello. — Prof. Giuseppe Cavalli del R. Istituto tecnico di Alessandria.

Temi relativi ad istituzioni sussidiarie.

1. L'istituzione di osservatori commerciali. — Prof. Luigi Einaudi, Torino.

2. La funzione dei Musei commerciali. — Comm. avv. Paolo Palestino, Torino.

RASSEGNA BIBLIOGRAFICA

BIBLIOGRAFIA.

Ing. GIUSEPPE BONIVACI — *Sime catastali* — Giuseppe Lateza e figg. Bari, 1902.

Con questo suo scritto l'autore, destinato dall'amministrazione del nuovo catasto fin dal 1894 alla direzione dei lavori speciali di stima, e che intraprese nel territorio di vari Comuni ed in differenti provincie una serie di studi e di applicazioni, propone un metodo generale di stima allo scopo di rendere semplici, economica ed efficaci le operazioni per la classificazione dei dati e per la determinazione delle tariffe, coordinando le esigenze delle differenti pratiche locali ai risultati scientifici conseguiti dal Wolf, del Selmi, del Knop, del Liebig, dell'Heuzé, dal Bonssignat. Il metodo si fonda sopra l'adozione di alcune formule determinate dall'autore, ed proposte ai speciali tavole numeriche che permettono un procedimento più rigoroso ed esatto, conforme alle reali condizioni dei terreni delle singole contrade ed anche più spedito ed economico degli stessi procedimenti sommarî.

L'indole del nostro giornale non ci permette un esame più profondo dell'interessante memoria, la quale si raccomanda per la chiarezza e l'eleganza di forma con la quale viene presentata.

Dr. E. M. CAVALZUTI — *Projet d'organisation du mouvement scientifique universel dédié a M. Andre Caragie* — Buenos-Ayres, Cooperativa Tipografica, 1902.

L'autore, che abita Buenos-Ayres, ma che deve essere italiano, ha pubblicato questa sua memoria in inglese, spagnolo, francese, tedesco ed italiano. Egli, preoccupato dall'eccessiva proliferazione di libri, di opuscoli, di pubblicazioni periodiche, che « disordinata e sparsa com'è non giova alla cultura scientifica », propone un sistema bibliografico razionale, che corrisponda alle esigenze del presente e dell'avvenire, e serva a frenare la smania di scrivere cose improduttive ed inutili, e a raccomandare di esporre quelle che fruttano e giovano in una forma sommaria chiara e concisa.

Per ottenere ciò, in ogni capitale degli Stati europei e nelle principali città delle Americhe, d'Australia e delle nazioni civili dell'Asia, dovrebbe stabilirsi un Istituto centrale, denominato *Emporium*, e diviso in tre riparti: *Bibliografico*, *Sperimentale* e del *Congressi*.

Il reparto bibliografico dovrebbe avere l'incarico di fare di tutte le opere, che gli editori del paese avranno l'obbligo di inviargli, degli « estratti chiari, precisi, l'argomento che trattano ».

Il reparto sperimentale, che dovrebbe essere diviso in tanti laboratori quante sono le scienze sperimentali, dovrebbe aver per compito « di stimolare, facilitare,

premiare gli studi e le investigazioni sperimentali, il perfezionamento degli strumenti esistenti, e le invenzioni, nonché di sperimentare i metodi d'istruzione e d'educazione, d'incoraggiare e assistere i giovani studiosi, di coadiuvare tutte le associazioni che si propongono di combattere l'ignoranza e di rendere l'uman genere ».

Il reparto dei congressi indurrebbe avere per oggetto di preparare, ordinare ed agevolare i congressi nazionali ed internazionali e di rendere l'azione di essa pratica efficace e feconda.

Queste in succinto le funzioni della pesante macchina internazionale che l'autore propone per frenare le note manie dell'epoca nostra dello scrivere, dell'inventare, del sedere a congresso, ma è seriamente da pensare se sia innanzi tutto conveniente incappare le libere manifestazioni dell'ingegno umano con queste inutili pastoie, che probabilmente finirebbero per recare per ogni paese un'Academia di più, ed in secondo luogo se con tutto questo si riuscirebbe ad ottenere l'effetto desiderato e non il contrario.

Ing. A. STELLA — *Il Montello, Descrizione geognostico-agraria* — Roma, G. Bertero e C., 1902.

Fra i molti problemi, che naturalmente si presentavano, quando in base alla legge 21 febbraio 1892 si procedette alla radicale trasformazione dell'ex Bosco Montello, ripartendolo in 1234 quote ed in 316 poderi, distribuendo le prime fra i nulla tenenti (bimienti), che vivevano della rasina di legna e della devastazione delle piante e vendendo i secondi, era importante quello della ricerca e utilizzazione delle acque del sottosuolo; problema sul quale la rappresentanza montelliana nel 1890 volle avere l'illuminato parere del prof. Torquato Taramelli.

Alcune glie preliminari fatte dall'egregio geologo lo persuasero della necessità che fosse compiuto uno studio alquanto particolareggiato della geologia del colle; al quale studio, pensò egli, si sarebbe con grande vantaggio potuto coordinare un particolareggiato rilevamento del terreno dal punto di vista agronomico e geognostico agrario.

Venne incaricato dei lavori di campagna l'ing. A. Sella del Corpo R. delle Miniere addelegato al servizio geologico, mentre la R. Scuola di viticoltura ed enologia di Conegliano mettera a disposizione i dott. V. Bossi-Ferrini e A. Grilli, chimici del suo laboratorio, per le necessarie analisi, alle quali in seguito ne furono aggiunte alcune altre eseguite dall'ing. Oichino nel laboratorio dell'ufficio geologico di Roma.

Terminati questi studi il prof. Taramelli pubblicò (Montebelluna, 1900, Tip. Pulini) la sua relazione speciale, ed ora il R. Ufficio Geologico pubblica la memoria descrittiva geognostico-agraria dell'ing. Stella, che comprende i cenni topografici, i cenni geologici, lo studio della costituzione del Montello dal punto geognostico-agrario, lo studio litologico-meccanico-chimico dei terreni, i cenni descrittivi dell'area rilevata, l'idrografia sotterranea, i materiali utili, gli appunti geologici sulla genesi del Montello e sulle sue trasformazioni attuali.

L'importante memoria è corredata da molte vedute fotografiche e da numerose carte e profili, ed è redatta con la consueta accuratezza e precisione che l'esimo ing. Stella suol porre in tutti i suoi lavori.

Il bibliotecario.

BOLLETTINI

ATTI DEL R. MUSEO INDUSTRIALE ITALIANO.

Riassunto delle deliberazioni prese dalla Giunta direttiva del Regio Museo Industriale Italiano nella seduta del 21 giugno 1902. — *Presidente* sen. Frois. — *Presidenti e membri*: Abrate, Allasio, Casana, Costa, Favia, Maffioli, Pasetto, Roggione e Visconti. — *Segretario*: Bachi.

Il Presidente informa la Giunta che il Ministero ha accolto il voto espresso nella seduta precedente, stabilendo che il Museo sia per il corrente anno 1902-03 per gli allievi che frequentano il corso superiore di ornato del Museo ed aspirano a conseguire la patente di abilitazione all'insegnamento artistico.

Avverte che il Ministero ha approvato la proposta di bandire il concorso per un posto di assistente volontario al Laboratorio di chimica tecnologica.

La Giunta prende quindi atto delle relazioni presentate dal cav. Pasetto e dal cav. Visconti rispettivamente sulle spese relative ai laboratori di elettrochimica e di macchine utensili; approva alcuni provvedimenti temporanei per l'insegnamento dell'elettrotecnica agli allievi ingegneri, e riserva i provvedimenti per la ventilazione e il riscaldamento di locali e per un riordinamento degli studi di industrie classiche. Prende infine varie deliberazioni di ordine interno.

CONCORSI

Concorso al posto di Professore di Elettrotecnica presso la Scuola d'arte e mestieri di Messina. — È aperto un concorso al posto d'insegnante di elettrotecnica presso la Scuola di arti e mestieri di Messina con l'anno stipendio di L. 1500 da pagarsi sul bilancio della scuola.

Il concorso è per titoli, ma la Commissione esaminatrice ha la facoltà di chiamare, ove lo crederà opportuno, ad un esperimento di esami i candidati preferiti per i titoli presentati.

La nomina sarà fatta per il primo anno in via di esperimento, salvo a renderla definitiva, qualora in detto periodo di tempo il candidato prescelto abbia fatto buona prova nell'ufficio affidatogli.

La domanda di ammissione al concorso, stesa su carta da bollo da L. 1 e corredata dell'atto di nascita e dei certificati di buona condotta e d'immunità penale, questi ultimi di data non anteriore al 1° luglio corrente, dovrà pervenire al Ministero d'Agricoltura, Industria, e Commercio non più tardi del 15 settembre 1902. Nessuna domanda sarà accettata dopo tale termine.

I concorrenti dovranno unire alla domanda i documenti originali che comprovino gli studi fatti, le speciali attitudini all'insegnamento della materia e la pratica fatta per almeno due anni in un'officina elettrica.

Tutti i documenti presentati dovranno essere debitamente legalizzati dalle autorità competenti.

Premio cav. Antonio Gavazzi. — La Società d'Incoraggiamento d'Arti e Mestieri in Milano pubblica il concorso al premio istituito dal cav. Antonio Gavazzi di lire quattromila (L. 4000) da confondersi ogni quattro anni per *invenzioni, perfezionamenti e studi riguardanti la bachicoltura, la trafilatura, la tessitura e la tintoria e la apparecchiatura della seta e la lavorazione dei cartoni di seta in Italia.*

« Si richiama poi in particolare l'attenzione degli studiosi sulla ricerca del metodo sicuro, pratico e spedito, per scoprire se i bozzoli freschi o seccati siano « stati dal coltivatore sottoposti a soffocamenti di zolfo od altre materie dannose ». « Detti premi, deperato dalle imposte e tasse presentate, risulta dell'importo di L. 3000. L'iscrizione delle domande rimane aperta presso la stessa Società in via Santa Maria, 15 fino al mercoledì del 31 dicembre 1902. »

ADUSSO PAOLO, *Gerente responsabile.*

Torino — Tip. Roux & Viarengo.

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

TORINO — ROUX & VIARENGO, Editori — TORINO

È pubblicata in 5^a edizione:

ING. G. VOLTERRO

Manuale del fuochista e macchinista

AD USO

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

Presentato dal Ministero d'Agricoltura Industria del 1892

1 vol. in-12 con 16 tavole e 21 figure L. 2.

Le mois scientifique et industriel

Revue internationale d'instruction.

Précis d'abonnement.

France et Belgie. Estero anno fr. 20 — Estero anno fr. 24

Année. — 23 Boulevard des Capucines (Paris).

Red. — 33 Boulevard des Capucines (Paris).

Il Politecnico

Rivista mensile

Giornale dell'ingegnere Architetto Civile ed Industriale.

Précis d'abonnement.

Italia Unione postale e Altri paesi anno L. 24 — anno L. 30 — anno L. 35

Annunzieri. Roma & Venezia. Via S. Milano.

L'Ingegneria Civile e le Arti Industriali

Periodico tecnico quindicimale.

Précis d'abonnement.

Italia anno L. 20 — Estero anno L. 23

Annunzieri. Roma & Venezia. Via S. Milano.

L'Ingegnere Ispicista

Rivista quindicimale di ingegneria ed edilizia.

Précis d'abonnement.

Italia anno L. 12 — Estero anno L. 15.

Direz. ed Amm. - Via Belfiore, 37 - Torino

Rivista di Artiglieria e Genio

Pubblicazione mensile.

Précis d'abonnement.

Italia anno L. 24 — Estero anno L. 30

Direzione - Via Astaldi, 15 - Roma.

L'Echo des Mines et de la Metallurgie

Journal Hebdomadaire.

Précis d'abonnement.

Paris Département d'Oranée

année fr. 28 — année fr. 28 — année fr. 45

Année Belges. — 26 Rue Brunel - Paris.

Giornale del Minimo

Pubblicazione mensile.

Précis d'abonnement.

Italia anno L. 8 — Unione Postale anno L. 10.

Red. ed Amm. - Piazza Cordusio, 2 - Milano.

L'Industria

Rivista Tecnica ed Economica illustrata

Pubblicazione settimanale.

Précis d'abonnement.

Italia anno L. 20 — Estero anno L. 28.

Red. ed Amm. - Piazza Cordusio, 2 - Milano.

Revue du Travail

publiée par l'Office du Travail de Belgique

Paraît tous les mois.

Abonnements

Belgique 2 fr. Unione postale 4 fr.

Bruxelles - Rue de la Loi, 21.

Rassegna Mineraria

e delle

Industrie Metallurgiche e Metallurgie

Si pubblica il 1-11-21 di ciascun mese.

Précis d'abonnement.

Italia anno L. 20 — Estero anno L. 30.

Direz. ed Amm. - Sala Sanza, 2 - Torino.

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 siano pubblicate 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 sono trovandone raccolto il tesoro di saggiamenti e di studi fatti dall'ingente 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'Elettrotecnica*).

«* Prezzo: Lire 15 «*»

Ing. G. MARTORELLI

Le macchine a vapore marine

Il volume di circa 900 pagine illustrato da 500 disegni e da 85 tavole.

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

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

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

JACOB 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 agglierà a quella del Martorelli per dimostrare 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 1902 «*»

FASCICOLO N.

Agosto 1902.

Anno II.

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

I. Memorie.

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI CAPACITÀ E DI INDUZIONE ELETTROSTATICA DELLE LUNGHE LINEE DI TRASMISSIONE DI ENERGIA MEDIANTE CORRENTI POLIFASI ING. S. NEGROTTI
PER LA NAVIGAZIONE INTERNA (A PROPOSITO DEL COORSO INTERNAZIONALE DI NAVIGAZIONE DI PIEMONTE) ING. E. F. BURNI

II. Rassegne tecniche e notizie industriali.

L'INTERNATIONAL ING. J. VERROTTI
LE FERROVIE NEL XIX SECOLO ING. M. AMOROSO
NOTIZIE INDUSTRIALI.

III. Insegnamento industriale.

SULLA UTILITÀ DELLA ISTITUZIONE DI LABORATORI DI METALLURGIA HENRY M. HOWE
II° CONGRESSO DEGLI ISTITUTI INDUSTRIALI E COMMERCIALI ITALIANI

V. Bollettini.

Atti del R. Museo Industriale Italiano.
CONCORSI.

Editori ROUX e VIARENGO, Torino

DIREZIONE

presso il Museo Industriale Italiano
Via Ospedale, 31 — Torino

AMMINISTRAZIONE

presso gli Editori Roux e Viarengo
Piazza Solferino — Torino.