Casa Editrice Nazionale ROUX e VIARENGO - Roma-Torino

1 GRANDE BIBLIOTECA TECNICA

Ing. G. MARTORELLI

Le macchine a vapore marine

1 volume di circa 900 pagine illustrato da 500 disegni e da 86 tavole

OPERA SCRITTA PER ORDINE DEL MINISTERO DELLA MARINA — 3ª EDIZIONE

Lire 20 — 1 vol. in-4° gr. — Lire 20

2 GRANDE BIBLIOTECA TECNICA

GALILEO FERRARIS

ELETTROTECNICA

(2ª Edizione)

Lire 15 — 1 volume di oltre 450 pagine con molte incisioni — Lire 15

4 GRANDE BIBLIOTECA TECNICA

In preparazione;

G. RUSSO

INGEGNERE CAPO DEL GENIO NAVALE

ARCHITETTURA NAVALE

Volume secondo, con molti disegni e tavole

OPERA SCRITTA PER ORDINE DEL MINISTERO DELLA MARINA

E ADOTTATA DALLA R. ACCADEMIA DI LIVORNO

6 GRANDE BIBLIOTECA TECNICA

Prof. G. GRASSI

CORSO DI ELETTROTECNICA

Lire 14 — Volume primo, con 272 figure — Lire 14

Alternatori, Dinamo a corrente continua e Trasformatori

Volume secondo, con molte figure

Questo volume comprenderà le seguenti parti: III. Motori elettrici a corrente continua; IV. Motori elettrici a corrente alternata; V. Convertitori; VI. Pile ed accumulatori; VII. Accoppiamento e regolazione delle dinamo e degli alternatori; VIII. Sistemi di distribuzione a correnti continue ed alternate; calcolo delle condutture; IX. Stazioni generatrici, linee di trasmissione e distribuzione; X. Applicazioni alla illuminazione ed alla trazione elettrica.

Sarà pubblicato nel terzo trimestre dell'anno 1905.

7 GRANDE BIBLIOTECA TECNICA

Prof. G. GRASSI

PRINCIPII SCIENTIFICI DELLA ELETTROTECNICA

Un grande volume con figure

Sarà pubblicato entro il 1905.

P. Matem. 13 2

FASCICOLI 9-10 Settembre-Ottobre 1905. ANNO V.

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.

IL PROBLEMA DELLE PENSIONI PER IL PERSONALE DELL'ERIGENDO POLITECNICO DI TORINO . . . . . Ing. G. B. MAFFIOTTI

PROTEZIONE DEI TRENI . . . . . H. DHERS e V. BOILÈVE

II. Rassegne tecniche e notizie industriali.

ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI ST-LOUIS . . Ing. E. SOLERI

NOTIZIE INDUSTRIALI — CHIMICA — ECONOMIA INDUSTRIALE — ELETTROTECNICA — FERROVIE — FISICA — IDRAULICA — MECCANICA — METALLURGIA ED ARTE MINERARIA.

III. L'insegnamento industriale.

SULL'EDUCAZIONE DEL CHIMICO . . . . . Sir WILLIAM RAMSY

IV. Rassegna bibliografica.

BIBLIOGRAFIA.

V. Bollettini.

Concorsi.

BIBLIOTECA NAZIONALE TORINO 26 GEN. 06

Editori ROUX e VIARENGO, Roma-Torino

DIREZIONE presso il Museo Industriale Italiano Via Ospedale 32 — Torino

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

LA RIVISTA TECNICA

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

CONDIZIONI D'ABBONAMENTO

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

Un numero separato L. 1,25.

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

COMITATO DI DIREZIONE

BOSELLI avv. prof. PAOLO, Deputato al Parlamento, presidente del R. Museo Industriale italiano.
FROLA avv. SECONDO, Senatore del regno, membro della Giunta direttiva del R. Museo Industriale italiano.
MAFFIOTTI ing. GIOV. BATTISTA, direttore del R. Museo Industriale italiano.

REDAZIONE

BONINI ing. CARLO FEDERICO, *redattore capo* — MIOLATI prof. ARTURO, *redattore per la parte chimica* — FERRERO ing. MICHELE, *per la parte meccanica*.

Collaborarono negli anni precedenti

Ing. ALLARA G. — Ing. ANDREIS M. — Ing. ASDRUBALI G. — Ing. ARNONE R. — Ing. ANTONIETTI A. — Prof. BAUR R. — Ing. PERSATI L. — Prof. Ing. BERSELLO G. — Prof. Ing. BOSELLI A. — Ing. BOSSI C. F. — Prof. Ing. BOTTELLA A. — Prof. BRUNA S. — Ing. GIUSEPPE M. — Ing. CAMERATA G. — Ing. CARRUS E. — Dott. CARLOTTI A. — Ing. DEGIOVA L. — Ing. FERRARIS M. — Ing. FABRIS CURTI A. — Ing. GALASSINI A. — Ing. GIBELLA M. — Prof. GRADI G. — Dott. GRASSINO G. — Prof. HASSTEIN I. — LA CENTRELBA Prof. H. — LOCATELLI F. — Prof. LORENZINI Ing. — MAFFIOTTI G. B. — Ing. MARINO E. — Ing. MALESSA F. — Ing. MARTINA O. — Prof. DOTTORE MORLAS A. — Ing. MORRA L. — Dott. MORTI E. — Ing. NASSETTI D. — Cav. PINOTTO F. — Dott. ROSSI A. G. — Dott. SILVIA M. — Prof. SERGERO P. — Dott. TARTA A. — Prof. VALSECCHI G. — Ing. VERETTI I.

LA RIVISTA TECNICA prende conto di tutte le opere italiane e straniere che le pervengano, sia dagli autori, che dagli editori ed accetta il cambio con le riviste ed i giornali scientifici e tecnologici. Si prega di indirizzare tutto quanto riguarda la redazione ed i giornali in cambio alla direzione del giornale, via Ospedale, 32.

ROMA — ROUX e VIARENGO, Editori — TORINO

Venne pubblicata la 6ª edizione:

ING. G. VOTTERO

Manuale del fuochista e macchinista

AD USO

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

Premiato con Medaglia d'argento all'Esposizione Nazionale del 1891.

1 vol. in-12° con 18 tavole e 81 figure L. 2.

PROPRIETÀ LETTERARIA.

F.I.A.T.

VETTURE 16/24 - 24/35 - 50/60 - 100 HP
OMNIBUS 16/24 - 24/35 HP, da 12 e 20 posti
CARRI 16/24 - 24/35 HP, da tonnellate 1 1/2 e 4
CANOTTI 16/24 - 24/35 - 50/60 - 100 HP

Grandi Motori Marini

funzionanti a petrolio

da 170 - 350 - 700 HP e più

Cataloghi "gratis" a richiesta

Fabbrica Italiana Automobili Torino
35-37 - CORSO DANTE - 35-37

Officina San Giorgio - Torino

Proprietà della Società STRANEO e INCISA

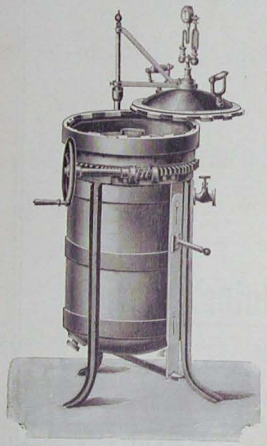
Via Madama Cristina, 85

Sezione per Costruzioni di precisione:

APPARECCHI SCIENTIFICI

ad uso dei Laboratori di

Fisica, Chimica, Batteriologia, ecc.



Catalogo Generale illustrato in preparazione.

Accenditori Elettromagnetici

a bassa ed alta tensione

per Motori a scoppio

ad 1, 2, 4 e 6 cilindri

Sezione per costruzioni Industriali:

APPARECCHI E MACCHINE

per l'Industria Chimica

Specialità in impianti per la industrie delle Confetture e delle Conserve Alimentari.

Apparecchi per cuocere nel vuoto

Apparecchi di Elettrochimica

Apparecchi e Impianti di Igiene e Disinfezione

Cataloghi Illustrati a richiesta.

Laboratorio per prove Scientifiche ed Industriali

annesso allo Stabilimento e a disposizione dei Clienti.

BERGER & WIRTH

LIPSIA ❋ FIRENZE

INCHIOSTRI DA STAMPA MACCHINE PER TUTTE LE ARTI GRAFICHE ❀ ❀

Specialità della Casa

BERGER & WIRTH - FIRENZE

PASTA DA RULLI "VICTORIA„
brevettata . . . . . L. 3 — il kg.

BRILLANTSCHWARZ O
Nero brillante . . . . . L. 3,75 il kg.

NIGGER BLACK
Nero morato commerciale . L. 2,50 il kg.

SAPONE CONCENTRATO
per lavare caratteri (una scatola è sufficiente per 20 litri d'acqua) . . . L. 1 la scat.

INCOLINE
Miscela per dare il giusto tiro agli inchiostri e colori . . . . . L. 2 la bott.

Rappresentanza generale

per l'Italia delle Case:

KARL KRAUSE - Lipsia
Macchine per la lavorazione della carta.

KOENIG & BAUER - Würzburg
Macchine tipografiche - Rotative.

MASCHINENFABRIK JOHANNISBERG
Macchine litografiche.

ROCKSTROH & SCHNEIDER - Dresda
Pressa a platina « Victoria ».

VERNICE CHROMO SPEZIAL

Specialità della Casa
BERGER & WIRTH, Firenze

Marca O	debolissima	L. 1,75 il kg.
» I	debole	» 2 — » »
» II	mezzana	» 2,50 » »
» III	forte	» 3 — » »
» IV	strafforte per bronzi	» 3,50 » »
» V	fortissima per oro in foglia	» 3,50 » »

Vernice seccante . L. 3,50 il kg.
Vernice lucente B.F.B. » 4,50 » »
Seccativo liquido W molto efficace . . » 4,50 » »

La Casa BERGER e WIRTH, Firenze, possiede per la

VERNICE CHROMO SPEZIAL

i più lusinghieri attestati pervenutigli dalle Ditte:

Fratelli Armanino, Genova — *Stabilimento d'arti grafiche Galileo*, Milano — *Dottor E. Chappuis*, Bologna — *Fagiolini e C.*, Livorno — *Pasquale Sodini*, Livorno — *E. Toffaloni*, Torino — *Fratelli Brandoni*, Torino — *A. Gambi*, Firenze — *E. Olivieri e C.*, Genova, ecc., ecc.

Michael Huber

Fabbrica Colori per Arti Grafiche

CASA MADRE A MONACO DI BAVIERA

FONDATA NEL 1780

Filiali proprie con deposito in Italia

TORINO — FIRENZE

ROMA — NAPOLI — PALERMO — BARI

Sede centrale per l'Italia:

MILANO

Viale Porta Genova — N. 12

Direttore: A. BAELZ

La *Rivista Tecnica* è stampata con inchiostri della Casa Michael Huber di Milano.

Privative Industriali del 31 dicembre 1901

N° Gen. 60964, Reg. Att., vol. 146, n. 214

per " **Perfezionamenti nel sistema di fabbricazione del gas** „

del 31 dicembre 1901, N. Gen. 60965, Reg. Att., vol. 146, n. 215

per " **Perfezionamenti negli impianti per la fabbricazione del gas** „.

Il titolare e proprietario signor Frederic William Charles SCHNIEWIND, a New York, ne offre la vendita o delle cessioni di licenze d'esercizio.

*Per schiarimenti e trattative rivolgersi: all'***Ufficio internazionale per Brevetti d'invenzione e Marchi di fabbrica - Ing. Cav. Eug. G. B. Casetta.** — *Via Monte di Pietà, 8,* **Torino.**

" **Perfectionnements apportés aux machines à fluide rotatives** „

Privativa Industriale del 6 maggio 1902

N. Gen. 61985, Reg. Att., vol. 151, n. 1

e Attestato completivo del 6 giugno 1903, N. Gen. 67133, Reg. Att., vol. 170, n. 8.

La titolare e proprietaria Ditta COOLEY DEVELOPMENT COMPANY, a Saco Maine (S. U. d'America), ne offre a favorevoli condizioni la vendita o delle cessioni di licenze di esercizio.

*Per informazioni e trattative rivolgersi: all'***Ufficio internazionale per Brevetti d'invenzione e Marchi di fabbrica - Ing. Cav. Eug. G. B. Casetta.** — *Via Monte di Pietà, 8,* **Torino.**

" **Perfectionnements apportés aux graisseurs** „

Privativa Industriale del 16 novembre 1903

N. 69600, vol. 179, n. 47.

I proprietarii signori Clarence Bidwell HODGES & Frederick Walter HODGES ad Hodges Buildings, Detroit, Stati Uniti d'America, ne offrono la vendita o delle cessioni di licenze di esercizio.

*Per informazioni e trattative rivolgersi: all'***Ufficio internazionale per Brevetti d'invenzione e Marchi di fabbrica - Ing. Cav. Eug. G. B. Casetta.** — *Via Monte di Pietà, 8,* **Torino.**

Privativa Industriale del 10 dicembre 1903

N. 69806, vol. 180, n. 70

per " **Perfectionnements apportés aux accumulateurs électriques** „

Il titolare e proprietario signor Marc Maurice MERAN, a Parigi, ne offre la vendita o delle cessioni di licenze di esercizio.

*Per informazioni e trattative rivolgersi: all'***Ufficio internazionale per Brevetti d'invenzione e Marchi di fabbrica - Ing. Cav. Eug. G. B. Casetta.** — *Via Monte di Pietà, 8,* **Torino.**

" Perfectionnements apportés à la fabrication électrolytique des chlorates et perchlorates "

Privativa Industriale dell'11 gennaio 1902

Vol. 147, n. 23.

Il proprietario sig. ing. Pierre LEDERLIN, a Chedde, Haute Savoie (Francia), ne offre la vendita o delle cessioni di licenze di esercizio.

*Per informazioni e trattative rivolgersi: all'***Ufficio internazionale per Brevetti d'invenzione e Marchi di fabbrica - Ing. Cav. Eugenio G. B. Casetta.** — *Via Monte di Pietà, 8,* **Torino.**

Privative Industriali del 20 aprile 1903

N. Gen. 66144, Reg. Att., vol. 196, n. 206

per " Système d'épurateur d'eau pour tous usages industriels "

e del 19 maggio 1905, N. Gen. 76566, Reg. Att., vol. 206, n. 116

per " Décanteur pour l'épuration des eaux industrielles ".

La titolare e proprietaria Ditta C. e G. PULINX, a Lille (Francia), ne offre la vendita o delle cessioni di licenze d'esercizio.

*Per informazioni e trattative rivolgersi: all'***Ufficio internazionale** per **Brevetti d'invenzione e Marchi di fabbrica - Ing. Cav. Eug. G. B. Casetta.** — *Via Monte di Pietà, 8,* **Torino.**

" Perfectionnements apportés aux poulies en bois "

Privativa Industriale del 7 novembre 1899

Vol. 114, n. 139.

Il titolare e proprietario signor Robert MACHOLD, a Möhr (Austria), ne offre la vendita o la cessione di licenze d'esercizio a favorevoli condizioni.

*Per informazioni e trattative rivolgersi: all'***Ufficio internazionale** per **Brevetti d'invenzione e Marchi di fabbrica - Ing. Cav. Eug. G. B. Casetta.** — *Via Monte di Pietà, 8,* **Torino.**

Privativa Industriale del 6 giugno 1903

N. Gen. 67062, Reg. Att., vol. 169, n. 233

per " Nouveau procédé pour le gonflement des pneumatiques d'un véhicule automobile pour l'utilisation d'une partie des gas sous pression d'un moteur à explosion, et dispositif pour le réaliser ".

Il titolare e proprietario signor Emile GIRARD, a Marsiglia, ne offre la vendita o delle cessioni di licenze d'esercizio.

*Per informazioni e trattative rivolgersi: all'***Ufficio internazionale** per **Brevetti d'invenzione e Marchi di fabbrica - Ing. Cav. Eug. G. B. Casetta.** — *Via Monte di Pietà, 8,* **Torino.**

Privativa Industriale del 13 febbraio 1904

N. Gen. 70513, Reg. Att., vol. 182, n. 236

per " Système de connexion pour les balais des machines dynamoélectriques ".

La titolare e proprietaria Società anonima LE CARBONE, a Levallois-Perret (Francia), ne offre la vendita o delle cessioni di licenze d'esercizio.

*Per informazioni, modelli, preventivi, ecc., rivolgersi: all'***Ufficio internazionale per Brevetti d'invenzione e Marchi di fabbrica - Ing. Cav. Eug. G. B. Casetta.** — *Via Monte di Pietà, 8,* **Torino.**

" Perfectionnements apportés aux rasoires de sûreté et autres "

Privativa industriale del 20 aprile 1903

N. Gen. 66162, Reg. Att., vol. 166, n. 188.

Il titolare e proprietario signor King Kamp GILLETTE, a Boston Mass. (Stati Uniti d'America), ne offre la vendita o delle cessioni di licenze d'esercizio.

*Per informazioni, modelli, ecc., rivolgersi: all'***Ufficio internazionale per Brevetti d'invenzione e Marchi di fabbrica - Ing. Cav. Eug. G. B. Casetta.** — *Via Monte di Pietà, 8,* **Torino.**

I signori Charles WHITFIELD & Charles Guest NORRIS, a Manchester (Inghilterra), concessionari dell'attestato di privativa, vol. 172, n. 124, Reg. Att. e n. 67752, Reg. Gen.

per " Apparecchio perfezionato per la produzione di gas d'acqua "

sono disposti a cedere la privativa stessa o ad accordare licenze di applicazione a condizioni vantaggiose; eventualmente anche a sfruttare il brevetto stesso mediante concessione di rappresentanze in quel modo che risultasse più opportuno.

*Per schiarimenti ed eventuali trattative rivolgersi: all'***Ufficio Brevetti d'invenzione e Marchi di fabbrica per l'Italia e per l'estero dell'Ing. Carlo Barzanò,** *via Bagutta,* **24, Milano.**

I signori Charles Willard MILLS & William Walter PIDDINGTON, a Los Angeles di California (Stati Uniti d'America), concessionari dell'attestato di privativa vol. 46, n. 68894, Reg. Gen. e vol. 176, n. 196, Reg. Att.

per " Dispositivo elettrico di segnalazione per ferrovie "

sono disposti a cedere la privativa stessa o ad accordare licenze di applicazione a condizioni vantaggiose; eventualmente anche a sfruttare il brevetto stesso mediante concessione di rappresentanze in quel modo che risultasse più opportuno.

*Per schiarimenti ed eventuali trattative rivolgersi: all'***Ufficio Brevetti d'invenzione e Marchi di fabbrica per l'Italia e per l'estero dell'Ing. Carlo Barzanò,** *via Bagutta,* **24, Milano.**

Il signor Emile GUILLAUME, ingegnere a Charly-sur-Marne (Aisne, Francia), concessionario dell'attestato di privativa, vol. 45, n. 66203, Reg. Gen. e vol. 166, n. 225, Reg. Att.

per "**Système de plateaux à ruissellement pour colonnes à distiller et à rectifier**,,

è disposto a cedere la privativa stessa o ad accordare licenze di applicazione a condizioni vantaggiose; eventualmente anche a sfruttare il brevetto stesso mediante concessione di rappresentanze in quel modo che risultasse più opportuno.

*Per schiarimenti ed eventuali trattative rivolgersi: all'***Ufficio Brevetti d'invenzione e Marchi di fabbrica per l'Italia e per l'estero dell'Ing. Carlo Barzanò,** *via Bagutta, 24,* **Milano.**

La Società BUDAPESTER STRASSEN-EISENBAHN GESELLSCHAFT (Budapesti Közuti Vaspálya Társaság) e il signor Anton STELLER, ingegnere, entrambi a Budapest, concessionari dell'attestato di privativa, vol. 47, n. 70286, Reg. Gen. e vol. 181, n. 246, Reg. Att.

per "**Innovazioni nei telai delle vetture elettriche**,,

sono disposti a cedere la privativa stessa o ad accordare licenze di applicazione a condizioni vantaggiose; eventualmente anche a sfruttare il brevetto stesso mediante concessione di rappresentanze in quel modo che risultasse più opportuno.

*Per schiarimenti ed eventuali trattative rivolgersi: all'***Ufficio Brevetti d'invenzione e Marchi di fabbrica per l'Italia e per l'estero dell'Ing. Carlo Barzanò,** *via Bagutta, 24,* **Milano.**

Il signor Cornelius KUHLEWIND, a Pittsburg (Pensilvania, S. U. d'America), concessionario dell'attestato di privativa, vol. 41, n. 60820, Reg. Gen. e vol. 146, n. 94, Reg. Att.

per "**Apparecchio regolatore automatico per laminatoi, alberi e simili organi rotanti**,,

è disposto a cedere la privativa stessa o ad accordare licenze di applicazione a condizioni vantaggiose; eventualmente anche a sfruttare il brevetto stesso mediante concessione di rappresentanze in quel modo che risultasse più opportuno.

*Per schiarimenti ed eventuali trattative rivolgersi: all'***Ufficio Brevetti d'invenzione e Marchi di fabbrica per l'Italia e per l'estero dell'Ing. Carlo Barzanò,** *via Bagutta, 24,* **Milano.**

CESSIONE DI PRIVATIVA INDUSTRIALE O PATENTE D'INVENZIONE

I signori WALKER Albert Edward, WALKER Arthur e WALKER George, a Norwood Green Mills, Halifax (Inghilterra), concessionari in Italia di un attestato di privativa industriale o patente d'invenzione rilasciato a loro dal Ministero d'agricoltura, industria e commercio del Regno il 12 agosto 1903, vol. 175, n. 50 (Gen. 68521), per un'invenzione avente per titolo:

"**Perfectionnements apportés aux métiers à tisser**,,

*Rivolgersi per schiarimenti e trattative: all'***Ufficio internazionale per la tutela della proprietà industriale Ing. Gaetano Capuccio,** *piazza Solferino, 8,* **Torino.**

CESSIONE DI PRIVATIVA INDUSTRIALE O PATENTE D'INVENZIONE

Il signor Henry James KINMAN, a Chicago (S. U. d'America), concessionario in Italia di un attestato di privativa industriale o patente d'invenzione rilasciatogli dal Ministero di agricoltura, industria e commercio del Regno il 26 aprile 1900, vol. 121, n. 38 (Gen. 54269) per un'invenzione avente per titolo:

"**Perfezionamenti nei trapani pneumatici e simili**,,

offre in vendita la detta sua invenzione privilegiata o la concessione di licenze d'esercizio in Italia della stessa.

*Rivolgersi per schiarimenti e trattative: all'***Ufficio internazionale per la tutela della proprietà industriale ing. Gaetano Capuccio,** *Piazza Solferino, 8,* **Torino.**

CESSIONE DI PRIVATIVA INDUSTRIALE O BREVETTO D'INVENZIONE

La Société Anonime des Brevets DOLTEM, a Parigi, concessionaria in Italia di un attestato di privativa industriale o brevetto d'invenzione 17 novembre 1899, vol. 115, n. 18 (N. Gen. 52015) rilasciato dal Ministero d'agricoltura, industria e commercio del Regno per una invenzione avente per titolo:

"**Nouveau mode de commutation destiné à la traction électrique à canalisation souterraine**,,

offre in vendita tale invenzione privilegiata o la concessione di licenze d'esercizio in Italia della stessa.

*Rivolgersi per schiarimenti e trattative: all'***Ufficio internazionale per la tutela della proprietà industriale ing. Gaetano Capuccio,** *piazza Solferino, 8,* **Torino.**

CESSIONE DI QUATTRO PRIVATIVE INDUSTRIALI O BREVETTI D'INVENZIONE

Il signor Gustaf GRÖNDAL, a Djursholm (Svezia), concessionario in Italia dei seguenti attestati di privativa industriale o brevetti d'invenzione:

1° — Vol. 152, n. 77 (Gen. 62384), rilasciatogli il 20 maggio 1902

per "**Syatème de four pour la fabrication des briquettes de minerai**,,

2° — Vol. 180, n. 114 (Gen. 69841), rilasciatogli il 16 dicembre 1903

per "**Four perfectionné pour la fabrication des briquettes de minerai**,,

3° — Vol. 180, n. 115 (Gen. 69842), rilasciatogli il 16 dicembre 1903

per **Procédé et appareil pour la transformation en éponge de fer d'un mélange de minerai de fer et de charbon pulvérisés**,,

4° — Vol. 187, n. 38 (Gen. 71609), rilasciatogli il 7 maggio 1904

per "**Four pour cuire un mélange brut de ciment et pour d'autres applications**,,

offre in vendita tali sue invenzioni privilegiate o la concessione di licenze d'esercizio in Italia delle stesse.

*Rivolgersi per schiarimenti e trattative: all'***Ufficio internazionale per la tutela della proprietà industriale Ing. Gaetano Capuccio,** *piazza Solferino, 8,* **Torino,** *dove trovansi visibili descrizioni e disegni delle dette invenzioni privilegiate.*

CESSIONE DI PRIVATIVA INDUSTRIALE O PATENTE D'INVENZIONE
con relativo completivo o patente d'addizione.

I signori William Henry PERKIN Junior e WHIPP BROTHERS e TOD LIMITED a Manchester (Angleterre), quali concessionari in Italia di un attestato di privativa industriale o patente d'invenzione d'anni 15, rilasciato loro dal Ministero d'agricoltura, industria e commercio del Regno il 23 aprile 1902, vol. 150, n. 83 (Gen. 61783), con annesso completivo 28 settembre stesso anno, vol. 157, n. 135 (Gen. 63068), per un'invenzione avente per titolo:

"**Perfectionnements au traitement du coton et des marchandises en coton pour les rendre ininflammables**,,

offrono in vendita tale loro invenzione privilegiata o la concessione di licenze d'esercizio in Italia della stessa.

*Rivolgersi per schiarimenti e trattative all'***Ufficio internazionale per la tutela della proprietà industriale Ing. Gaetano Capuccio,** *piazza Solferino,* 8, **Torino,** *dove trovansi visibili le due descrizioni annesse agli attestati stessi.*

CESSIONE DI PRIVATIVA INDUSTRIALE O PATENTE D'INVENZIONE

I signori Charles Williamson Milne et Frederick Haste, a Londra, concessionari in Italia di un attestato di privativa industriale o patente d'invenzione rilasciato loro dal Ministero d'agricoltura, industria e commercio del Regno il 31 dicembre 1901, vol. 146, n. 192 (Gen. 60953)

per « **Perfectionnements apportés aux pompes également applicables aux valves ou soupapes et autres dispositifs analogues** »

offrono in vendita tale loro invenzione privilegiata o la concessione di licenze di esercizio in Italia della stessa.

*Rivolgersi per schiarimenti e trattative: all'***Ufficio internazionale per la tutela della proprietà industriale ing. Gaetano Capuccio,** *Piazza Solferino, 8,* **Torino,** *dove trovansi visibili alcuni cataloghi illustrati, listini di prezzi, ecc., riguardanti la detta pompa brevettata.*

CESSIONE DI PRIVATIVA INDUSTRIALE O PATENTE D'INVENZIONE

Il signor Frederick Dwight Johnson, a Londra, concessionario in Italia di un attestato di privativa industriale o patente d'invenzione rilasciatagli il 30 gennaio 1904, vol. 182, n. 42 (Gen. 70234) per un'invenzione avente per titolo:

" Perfezionamenti negli utensili pneumatici di percussione e simili "

offre in vendita tale sua invenzione o la concessione di licenza d'esercizio in Italia della stessa.

*Rivolgersi per schiarimenti e trattative all'***Ufficio internazionale per la tutela della proprietà industriale Ing. Gaetano Capuccio,** *piazza Solferino, 8,* **Torino.**

CESSIONE DI PRIVATIVA INDUSTRIALE O BREVETTO D'INVENZIONE

I signori Lorenc Wladimir & Lorenc Victor a Budapest (Ungheria), concessionari in Italia di un attestato di privativa industriale o brevetto d'invenzione rilasciato loro dal Ministero di agricoltura, industria e commercio il 2 gennaio 1903, vol. 163, n. 39 (Gen. 65552) per un'invenzione avente per titolo:

" Transformateur de travail, à réglage automatique destiné principalement à être employé comme appareil de transmission pour automobiles et autres véhicules à moteur "

offrono in vendita tale loro invenzione privilegiata o la concessione di licenze d'esercizio in Italia della stessa.

*Rivolgersi per schiarimenti e trattative all'***Ufficio internazionale per la tutela della proprietà industriale Ing. Gaetano Capuccio,** *piazza Solferino, 8,* **Torino.**

CESSIONE DI PRIVATIVA INDUSTRIALE O PATENTE D'INVENZIONE

La société Soda Stream Limited a Londra (Inghilterra), concessionaria in Italia di un attestato di privativa industriale o patente d'invenzione rilasciatole dal Ministero di agricoltura, industria e commercio il 12 febbraio 1904, vol. 182, n. 218 (Gen. 70419) per un'invenzione avente per titolo:

" Perfezionamenti negli apparecchi per aerare liquidi cioè per saturarli con gas "

offre in vendita tale sua invenzione privilegiata o la concessione di licenze d'esercizio in Italia della stessa.

*Rivolgersi per schiarimenti e trattative all'***Ufficio internazionale per la tutela della proprietà industriale Ing. Gaetano Capuccio,** *piazza Solferino, 8,* **Torino,** *dove trovasi visibile la copia autentica della descrizione e dei disegni come depositati.*

La Rivista Tecnica

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

IL PROBLEMA DELLE PENSIONI

PER IL PERSONALE DELL'ERIGENDO POLITECNICO DI TORINO

Ing. G. B. Maffiotti

Il disegno di legge per la formazione di un Politecnico nella Città di Torino, inspirato al concetto di dare all'erigendo Istituto una larga autonomia, dispone, fra le altre cose, che esso, oltre ai consueti carichi che incombono agli Istituti congeneri, debba provvedere anche all'onere delle pensioni spettanti al personale.

Quali saranno le conseguenze finanziarie di questa disposizione?

La questione merita di essere posta e di essere risolta per quanto la natura sua lo comporta. Il debito delle pensioni è tale da impensierire, poichè non si può facilmente valutare *a priori*, e non si appalesa per i primi anni nella sua integrità, ma rimane latente per un periodo più o meno lungo, manifestandosi poi d'un tratto quando è già formidabile. Può quindi costituire un pericolo per la solidità del bilancio dell'Istituto se esso non provvede in tempo a valutare il carico e a raccogliere le somme occorrenti per farvi fronte.

Nè bastano a questo scopo le ritenute sulle pensioni, che, sotto la denominazione *ritenute in conto della Direzione Generale del Tesoro*, si pagano dagli impiegati civili e militari e che (art. 16 del disegno di legge) andranno a beneficio del Politecnico; poichè esse, di norma, colla legge vigente sulle pensioni, sono insufficienti. È necessario aggiungere un congruo capitale iniziale una volta tanto, ovvero un'annualità corrispondente prelevandola dai fondi dell'Istituto,

Questa necessità è stata riconosciuta nel disegno di legge; anzi uno dei commissari, l'on. senatore Valentino Cerruti, nella sua relazione, alleg. A, dando il bilancio presunto dell'erigendo Istituto, a dimostrazione del come sarebbero da impiegare i proventi annui posti a sua disposizione, prevede per le pensioni un'annualità costante di 30 mila lire.

È questa somma sufficiente allo scopo? È esuberante? Quando potrebbe diventare insufficiente?

A queste domande cercheremo di dare una risposta in quel miglior modo che la natura del problema consente.

Metodi di calcolo — Formole fondamentali.

1. *Saggio d'interesse e tavola di sopravvivenza.* — Per il servizio delle pensioni il Politecnico dovrà creare una Cassa che investa in impieghi fruttiferi i fondi raccolti (l'annualità e i contributi del personale), i loro frutti e i frutti dei frutti. Queste somme formanti l'attivo della Cassa devono equilibrare il passivo costituito dalle future pensioni. Ma siccome si tratta di somme che hanno svolgimento proprio e differenti scadenze, così l'equilibrio va inteso in senso diverso da quello che vale per gli ordinarii bilanci contabili. Per rendere possibile il confronto si suole scontare l'annualità, i contributi, le pensioni, ecc., al momento del bilancio, formando i così detti *valori capitali attuali* corrispondenti.

Il saggio d'interesse che noi adotteremo per effettuare gli sconti sarà quello del 3,50 p. %. Dato il prezzo attuale del consolidato italiano e la tendenza al rialzo, il saggio scelto non ha bisogno di essere giustificato. Anzi, poichè i calcoli riflettono un lungo periodo di tempo avvenire, si potrebbe scendere al 3 p. %, se questa prudenza non fosse eccessiva in un'indagine sommaria come la nostra.

Essendo poi i pagamenti dei contributi e delle pensioni subordinati all'esistenza in vita del personale interessato, è necessario appoggiare i calcoli sopra una tavola di sopravvivenza. Noi adotteremo quella calcolata in base alla mortalità della popolazione italiana (maschi) nel dodicennio 1876-87, e in base al censimento del 1881 (*), tavola della quale pure si vale il Ministero dell'agricoltura industria e commercio.

(*) V. Norme e tabelle fondamentali per l'ordinamento e per i bilanci tecnici delle Società di Mutuo Soccorso. Roma, Tip. Naz. di G. Bertero, 1898.

I numeri dei sopravviventi, secondo questa tavola, per le età da 21 anni in poi, sono registrati nella colonna intitolata y_x della tavola A posta in fondo al presente scritto.

2. *Annualità vitalizie.* — Nei problemi riflettenti pagamenti vitalizi ricorrono continuamente alcuni coefficienti dei quali dobbiamo ricordare il significato.

Chiamasi *valore capitale attuale di un'annualità vitalizia immediata e posticipata di una lira*, sopra una testa di età e, o semplicemente annualità vitalizia, la seguente somma che si rappresenta con a_e:

$$(1) \qquad a_e = \frac{y_{e+1}}{y_e} v + \frac{y_{e+2}}{y_e} v^2 + \frac{y_{e+3}}{y_e} v^3 + \dots$$

$y_e, y_{e+1}, \dots$ essendo i sopravviventi alle età e, $e+1, \dots$ e v il fattore di sconto

$$v = \frac{1}{1+i} \qquad (i = 0{,}035).$$

I varii termini dell'espressione (1) rappresentano i valori attuali di una lira pagabile alla fine del 1°, del 2°, del 3° ... anno, moltiplicati per la probabilità dell'esistenza in vita della testa di età e al momento del pagamento. La somma va estesa fino all'età estrema ω contemplata dalla tavola di sopravvivenza (100 anni nel nostro caso).

Per il computo numerico dell'annualità vitalizia a_e per le varie età, conviene dare all'espressione (1) la seguente forma equivalente:

$$(1') \qquad a_e = \frac{y_{e+1} v^{e+1}}{y_e v^e} + \frac{y_{e+2} v^{e+2}}{y_e v^e} + \frac{y_{e+3} v^{e+3}}{y_e v^e} + \dots$$

ossia:

$$a_e = \frac{T_{e+1} + T_{e+2} + T_{e+3} + \dots}{T_e}$$

ove:

$$T_e = y_e v^e, \quad T_{e+1} = y_{e+1} v^{e+1}, \quad T_{e+2} = y_{e+2} v^{e+2}, \text{ ecc.}$$

sono i sopravviventi scontati all'origine della scala delle età, al saggio i.

Se ci limitiamo ai primi n termini dell'espressione (1) od (1') di a_e abbiamo un'*annualità vitalizia temporanea per n anni*, che si rappresenta con ${}_n a_e$:

$${}_n a_e = \frac{T_{e+1} + T_{e+2} + T_{e+3} + \dots + T_{e+n}}{T_e}.$$

Se invece consideriamo i termini successivi all'n^{esimo} abbiamo l'*annualità vitalizia differita* di n anni, che si rappresenta con a_e^n:

$$a_e^n = \frac{T_{e+n+1} + T_{e+n+2} + \dots}{T_e}$$

Fra le tre annualità a_e, ${}_n a_e$, a_e^n esiste la relazione

$$a_e = {}_n a_e + a_e^n .$$

Se si pone:

$$\Sigma_e = T_{e+1} + T_{e+2} + \dots + T_\omega$$

(ω essendo l'età più alta contemplata nella tavola di sopravvivenza) si hanno le formole:

$$a_e = \frac{\Sigma_e}{T_e}, \quad a_e^n = \frac{\Sigma_{e+n}}{T_e}, \quad {}_n a_e = \frac{\Sigma_e}{T_e} - \frac{\Sigma_{e+n}}{T_e}$$

che danno a_e, ${}_n a_e$, a_e^n in funzione dei soli coefficienti T_e, Σ_e; e sono le formole che meglio si prestano per il calcolo di quelle annualità.

Nella tavola A sono registrati per le varie età e a partire da 21 anni, oltre ai sopravviventi y_e, i coefficienti T_e, Σ_e, e le annualità vitalizie immediate a_e.

Nella tavola B sono date le annualità differite a_e^n, limitatamente alle età e che avremo occasione di considerare nel presente studio.

3. *Calcolo dei valori capitali attuali dei contributi.* — I contributi per le pensioni sono costituiti dalle ritenute in conto Direzione Generale del Tesoro, cui sono soggetti gli stipendi degli impiegati civili e militari. Esse vengono regolate dalla legge 7 luglio 1876, n. 3212 e valgono:

l' 1	p. %	sulle prime	L.	800	di stipendio
il 2	»	da L. 801	a L.	2000	
il 3	»	» 2001	»	3000	
il 4	»	» 3001	»	4000	
il 5	»	» 4001	»	5000	
il 6	»	» 5001	»	in su.	

Se il contributo annuo si mantenesse costante nella cifra c per tutta la carriera dell'impiegato, il valore capitale attuale dei contributi pagati nel periodo di n anni del suo servizio attivo si otterrebbe moltiplicando c per l'annualità temporanea ${}_n a_e$, ossia per la differenza $a_e - a_e^n$. Ma col progredire della carriera variano lo stipendio e la

ritenuta relativa. Si dovrà dunque dividere la carriera in periodi di stipendio costante, e per ognuno di questi periodi calcolare il valore capitale attuale dei contributi pagati (riferito sempre all'origine dei tempi, cioè al momento del bilancio) il quale vale il contributo annuo costante moltiplicato per la differenza delle due annualità differite corrispondenti alle due estremità del periodo. Se il periodo incomincia alla fine dell'$n$esimo anno e termina alla fine dell'n'esimo anno, si moltiplicherà il contributo per la differenza

$$a_e^n - a_e^{n'}.$$

4. *Pensioni e loro valore capitale attuale — Riserva matematica.* — Dalle varie disposizioni della legge vigente sulle pensioni (testo unico) a noi basterà tenere presenti le seguenti:

Art. 71. — Le pensioni... saranno liquidate sulla media degli stipendi percepiti durante l'ultimo quinquennio di servizio attivo.

Art. 73. — Quando la media degli stipendi non supera lire quattromila, sarà accresciuta di un quinto se l'impiegato... non abbia ricevuto negli ultimi dodici anni di servizio alcun aumento di stipendio.

Art. 74. — Quando la media non superi le lire duemila la pensione sarà eguale a un quarantesimo di essa per ciascun anno di servizio.

Se la media supera quella somma la pensione sarà eguale a un quarantesimo sopra le lire duemila, e ad un sessantesimo sopra ogni rimanente somma.

Art. 75. — Le pensioni non potranno... eccedere i quattro quinti della media degli stipendi calcolata a termini degli articoli precedenti.

Art. 77. — L'impiegato... che abbia 40 anni di servizio avrà diritto a una pensione eguale a quattro quinti della media degli stipendi, senza che si possa però eccedere le lire ottomila.

Detto S lo stipendio medio dell'ultimo quinquennio, n gli anni di servizio e p la pensione, gli art. 74, 75, 77, in linguaggio algebrico si esprimono così:

a) $p = \frac{n}{40} S$, quando $S \leqq 2000$

b) $p = \frac{n}{60}(S + 1000)$ quando $S \geqq 2000$

$p = 0.80\ S$ quando $n \geqq 40$,

ovvero quando le formule precedenti dànno una pensione maggiore di 0.80 S, il che si verifica nel caso *a)* se n è maggiore di 32, e nel caso *b)* se $n > 48\,\frac{S}{S+1000}$.

Il valore capitale attuale della pensione p è il prodotto

$$p\,a_{\overline{n}|}.$$

Esso è di norma sensibilmente superiore al valor capitale attuale dei contributi $c\,a_{\overline{n}|}$, e la differenza loro

$$L = p\,a_{\overline{n}|} - c\,a_{\overline{n}|} \qquad (2)$$

costituisce il capitale che l'Istituto deve possedere al momento del bilancio per essere in grado di provvedere al carico della pensione. Nel linguaggio attuariale questa differenza dicesi *riserva matematica* o semplicemente *riserva*. Il calcolo della riserva si fa per gruppi posti in condizioni identiche per età, stipendi, anni di servizio e pensione, e sommando i risultati dei calcoli parziali.

5. *Modificazioni da apportare alla formola della riserva nel caso del Politecnico.* — La valutazione della riserva fatta colla formola (2) è quella che conviene nei casi delle società di assicurazione vitalizia, o delle Casse pensioni in generale, i soci delle quali non hanno legami fra loro. Ma per il Politecnico e per i casi analoghi, pare a noi che si commetterebbe un errore non trascurabile quando non si tenesse conto di una condizione speciale dell'Istituto, cioè della necessità di colmare i vuoti che, per mortalità, si verificano nel personale, e di mantenere sempre al completo il ruolo fissato dall'organico.

Non è difficile tener conto di questa condizione di cose quando si supponga che ad ogni anno le teste eliminate per mortalità vengano sostituite da altre teste provenienti da un altro Istituto e aventi pari età, pari numero di anni di servizio e pari stipendio.

Potrà sembrare che questa supposizione, in apparenza troppo arbitraria, scemi il significato delle conseguenze alle quali saremo condotti; ma si vedrà più oltre che essa è logica ed ammissibile.

Per rispetto ai contributi l'obbligo di mantenere al completo i ruoli fa sì che il valore capitale attuale del contributo di una lira non sarà più dato dall'annualità vitalizia temporanea $a_{\overline{n}|}$, valore che dipende dall'età e, sibbene dalla seguente espressione indipendente da e

$$s_{\overline{n}|} = v + v^2 + \ldots + v^n = \frac{1}{i}\,(1 - v^n)$$

la quale è il valore capitale attuale di un'annualità *certa* posticipata di una lira per n anni.

Come già abbiamo osservato, i contributi non sono costanti, ma variano colla carriera degli impiegati. Per determinare il loro valore capitale attuale, bisognerà dividere questa carriera in periodi di contributo costante. Se uno di questi periodi incomincia alla fine del $n$esimo anno, e termina alla fine del n'esimo anno, si moltiplicherà il contributo per la differenza $s_{\overline{n'}|} - s_{\overline{n}|}$. La somma dei varii valori capitali calcolati per i varii periodi darà il valore capitale attuale cercato Q per il periodo di n anni di durata del servizio. Il valore di Q si può rappresentare sotto la forma

$$Q = \Sigma c\,(s_{\overline{n'}|} - s_{\overline{n}|}).$$

I valori di

$$s_{\overline{n}|} = \frac{1}{i}\,(1 - v^n) \quad \left(v = \frac{1}{1+i},\quad i = 0{,}035\right)$$

per n variabile da 1 a 40, sono dati dalla tabellina annessa alla tavola B.

Come esempio diamo qui il calcolo del valore Q per il caso speciale di un insegnante che incomincia la carriera come assistente a L. 2000, è promosso professore straordinario dopo 10 anni ed ordinario dopo 30:

n	n'	Stipendio lire	Contributi ritenuta annui lire	Val. cap. att. di un'annualità temp. certa $s_{\overline{n'}\|} - s_{\overline{n}\|}$	Valore capitale attuale dei contributi lire
da 0 a 6 anni		2000	32	5.33	170
6	10	2200	38	2.99	114
10	16	3500	82	3.77	309
16	22	3850	96	3.08	296
22	30	4200	112	3.22	361
30	35	5000	152	1.61	245
35	40	5500	182	1.35	246
				21.35	1741 = Q

Veniamo alle pensioni. Sia λ_y il numero dei componenti un gruppo di coetanei di età e percorrenti la stessa carriera, e seguiamo questo gruppo per il periodo di n anni del loro servizio attivo. Siano $\lambda_{e_1}, \lambda_{e_2}, \ldots \lambda_{e_n}$ i superstiti alla fine del 1°, del 2°, ... dell'$n$esimo anno, il che significa che $\lambda_y, \lambda_{e_1}, \lambda_{e_2}, \ldots \lambda_{e_n}$ sono numeri proporzionali ai coefficienti y della tavola di sopravvivenza per le stesse età. Ogni anno,

per ipotesi, gli eliminati per morte sono sostituiti da una schiera di elementi nuovi coetanei provenienti da altri Istituti, talchè il numero dei componenti il gruppo si mantiene invariato ed eguale a λ_0. Nell'anno i esimo il coefficiente di mortalità è $1-\frac{\lambda_i}{\lambda_{i-1}}$, il numero dei morti, eguale a quello dei nuovi entrati che li sostituiscono è $\lambda_o\left(1-\frac{\lambda_i}{\lambda_{i-1}}\right)$; e perciò alla fine dell'anno n esimo i nuovi entrati nell'anno i saranno ridotti per mortalità a

$$\lambda_o\left(1-\frac{\lambda_i}{\lambda_{i-1}}\right)\frac{\lambda_n}{\lambda_i}=\lambda_n\lambda_o\left(\frac{1}{\lambda_i}-\frac{1}{\lambda_{i-1}}\right).$$

Dando ad i i valori $1, 2, 3, \ldots n$ avremo alla fine dello stesso anno n i superstiti delle varie schiere aggiunte, i quali, premettendovi i superstiti λ_n della schiera primitiva, formeranno la serie

$$(3)\quad \lambda_n,\ \lambda_n\lambda_o\left(\frac{1}{\lambda_1}-\frac{1}{\lambda_0}\right),\ \lambda_n\lambda_o\left(\frac{1}{\lambda_2}-\frac{1}{\lambda_1}\right),\ldots\lambda_n\lambda_o\left(\frac{1}{\lambda_{n-1}}-\frac{1}{\lambda_{n-2}}\right),$$
$$\lambda_n\lambda_o\left(\frac{1}{\lambda_n}-\frac{1}{\lambda_{n-1}}\right).$$

Si può verificare che la somma di questi termini è, come deve essere, eguale a λ_0.

La schiera primitiva e quelle entrate successivamente hanno presso il Politecnico rispettivamente gli anni di servizio:

$$n,\quad n-1,\quad n-2,\quad \ldots 1,\quad 0$$

e a questi numeri sono proporzionali le quote a carico dell'Istituto della pensione spettante alle singole schiere perchè, a mente dell'art. 18, ultimo capoverso del disegno di legge sul Politecnico « il « carico delle pensioni per il personale che abbia servito parte allo « Stato e parte al Politecnico, sarà ripartito fra l'uno e l'altro, in « proporzione della durata dei servizi resi allo Stato e al Politecnico ». Se quindi è *uno* la pensione dovuta alla schiera primitiva per ogni anno di servizio, la pensione totale dovuta dal Politecnico al complesso delle varie schiere del gruppo considerato, sarà la somma

$$n\lambda_n+(n-1)\,\lambda_o\lambda_n\left(\frac{1}{\lambda_1}-\frac{1}{\lambda_0}\right)+(n-2)\,\lambda_o\lambda_n\left(\frac{1}{\lambda_2}-\frac{1}{\lambda_1}\right)+\ldots$$
$$+1\,\lambda_o\lambda_n\left(\frac{1}{\lambda_{n-1}}-\frac{1}{\lambda_{n-2}}\right),$$

la quale, fatte le riduzioni, si trasforma nella seguente:

$$(4)\qquad \lambda_n\left(1+\frac{\lambda_o}{\lambda_1}+\frac{\lambda_o}{\lambda_2}+\ldots+\frac{\lambda_o}{\lambda_{n-1}}\right).$$

I quozienti entro parentesi sono eguali rispettivamente ai quozienti $\frac{y_e}{y_{e+1}}$, $\frac{y_e}{y_{e+2}}$, $\ldots\frac{y_e}{y_{e+n-1}}$ ossia rappresentano i reciproci dei coefficienti di sopravvivenza fra l'età e d'ingresso in servizio del gruppo principale o primitivo e le età $e+1$, $e+2$, $\ldots e+n-1$. Ponendo

$$\frac{y_e}{n}\left(\frac{1}{y_e}+\frac{1}{y_{e+1}}+\frac{1}{y_{e+2}}+\ldots+\frac{1}{y_{e+n-1}}\right)=m$$

cioè chiamando m la media aritmetica dei reciproci dei coefficienti di sopravvivenza sopradefiniti, la somma (4) di cui sopra prende la forma

$$n\lambda_n\,.\,m.$$

Il fattore $n\lambda_n$ è la pensione che si liquiderebbe al gruppo se non si tenessero al completo i ruoli: dunque, volendo tener conto di questa necessità, basterà moltiplicare la pensione predetta per la media aritmetica m dei reciproci dei varii coefficienti di sopravvivenza fra l'età e d'ingresso in servizio e quella $e+n-1$ che precede il collocamento a riposo. Anche il valore capitale attuale della pensione crescerà nella stessa proporzione.

La media m è funzione crescente di e e di n; per determinarla conviene calcolare i reciproci $\frac{1}{y_e}$ dei sopravviventi, e formare le somme

$$u_e=\frac{1}{y_e}+\frac{1}{y_{e+1}}+\ldots+\frac{1}{y_\omega}$$

per le varie età e, allora sarà:

$$(5)\ldots m=\frac{1}{n}\,y_e\,(u_e-u_{e+n}).$$

La tavola C da i valori di $\frac{1}{y_e}$ e di u_e per e compreso fra 25 e 70, e i valori di m per quelle coppie di valori di e e di n che interessano il presente studio. I valori di m sono:

e	n	m	e	n	m
25	15	1.06	40	20	1.16
	30	1.16		25	1.24
	35	1.22		30	1.36
	40	1.29			
			45	20	1.22
30	15	1.07		25	1.34
	30	1.20			
	35	1.27	55	10	1.14
	40	1.38			
			60	5	1.07
35	25	1.18		10	1.21
	30	1.26			
	35	1.37	65	5	1.12

Come si vede, il fattore m è abbastanza diverso da *uno* perchè non si possa non tenerne conto senza andare incontro ad errori, tanto più sensibili quanto più grande è l'età e e il numero n degli anni di servizio.

La riserva L invece che dalla formola (2) sarà pertanto da calcolarsi colle seguenti:

$$L_t = m\,p\,a_t^{\cdot} - Q, \quad Q = \Sigma\, c\,(s_{e'} - s_e), \quad s_n = \frac{1}{i}(1 - v^n) \quad v = \frac{1}{1+i}.$$

6. *Organico presunto del Politecnico e situazione del personale.* — L'organico dell'Istituto non è fissato nel disegno di legge, essendo materia di regolamento. Avuto riguardo agli organici attuali del Museo e della Scuola di applicazione (1), noi baseremo i nostri calcoli sul seguente organico presunto:

(1) Attualmente il personale del Museo e della Scuola d'applicazione comprende in complesso:

	stipendi da	stipendi a
N. 12 professori ordinari	5000	8000
» 8 » straordinari	3500	3850
» 29 assistenti effettivi	1500	3000
» 8 impiegati amministrativi . . .	1200	4000
» 20 » subalterni	800	1440

N. 18 professori ordinari (1)	a L.	5000
» 9 » straordinari (1) . .	»	3500
» 36 assistenti	»	2000
» 4 impiegati amm.	»	4000
» 4 » »	»	2000
» 20 » subalterni	»	1500

Degli impiegati amministrativi si sono fatte due sole categorie, dei subalterni una sola per semplicità, e così pure degli assistenti.

A norma degli art. 13 e 15 del disegno di legge, i professori ordinari avranno diritto agli aumenti quinquennali, e il personale amministrativo e subalterno agli aumenti sessennali. Ma noi supporremo che anche i professori straordinari e gli assistenti abbiano diritto agli aumenti sessennali, e ciò unicamente per tener conto dell'attuale stato di fatto (2).

I posti futuri dell'organico saranno in buona parte occupati dal personale dei due istituti attuali; tuttavia noi faremo astrazione dall'età e dai servizi effettivi di questo personale, perchè il tenerne conto complicherebbe troppo il nostro bilancio senza aumentare in modo sensibile l'attendibilità dei risultati. Sugli anni di servizio e sull'età del personale faremo delle ipotesi semplificative: supporremo cioè che tutto il personale, all'infuori dei professori ordinari e straordinari, sia all'inizio della sua carriera, abbia la stessa età e sia collocato a riposo dopo lo stesso numero di anni di servizio. Anche per i professori varranno le stesse ipotesi, facendo però risalire il loro primo ingresso in servizio ad una data anteriore di un certo numero di anni alla formazione del Politecnico.

Variando poi l'età d'ingresso in servizio e il numero degli anni di servizio attivo, metteremo in luce l'influenza che sul carico delle pensioni hanno questi essenzialissimi elementi.

(1) Nella già citata Relazione dell'on. senatore V. Cerruti, i professori previsti sono 26. Noi abbiamo portato il loro numero a 27 per rendere possibile la divisione del personale insegnante in 9 gruppi identici e facilitare i calcoli (V. n. 7).

(2) Gli assistenti attuali si del Museo come della Scuola di applicazione, hanno gli aumenti sessennali; e una decisione recente del Ministero di A. I. C. accorda l'aumento sessennale anche ai professori straordinari del Museo.

Prima ipotesi. — Collocamento a riposo dopo 40 anni di servizio.

7. *Carriera presunta del personale.* — Per il personale amministrativo e per il subalterno la carriera presunta è molto semplice; essendosi prevista una sola classe per ogni grado e categoria, gli impiegati continueranno a fruire del loro stipendio fino al collocamento a riposo coi soli due aumenti sessennali previsti dalle leggi in vigore, salvo a beneficiare nella liquidazione della pensione del disposto dell'art. 73 della vigente legge, che aumenta eventualmente di un quinto lo stipendio medio dell'ultimo quinquennio.

Quanto al personale insegnante, la carriera del quale è più complicata perchè comprende promozioni di grado, noi lo supporremo diviso in 9 gruppi identici, comprendenti 2 professori ordinari, un professore straordinario e 4 assistenti. Allora, se, come noi ammetteremo, i vuoti lasciati dai collocamenti a riposo sono colmati mediante promozioni di grado nel personale stesso del Politecnico, e le nuove assunzioni in servizio sono limitate agli assistenti, la carriera del gruppo sarà determinata dall'anzianità dei professori ordinari. Se questi ultimi sono prossimi ad ottenere il collocamento a riposo, la carriera degli altri insegnanti sarà rapida; se invece i professori ordinari devono ancora rimanere molti anni in servizio, la carriera degli altri sarà più lenta.

Questi due casi sono rappresentati dai seguenti schemi sui quali saranno basati i nostri computi:

Schema *a*.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
dall'anno 0° al 5°	*o*	*o*	*s*	*a*	*a*	*a*	*a*			
5° » 10°		*o*	*o*	*s*	*a*	*a*	*a*	*a*		
10° » 30°			*o*	*o*	*s*	*a*	*a*	*a*	*a*	
30° » 40°				*o*	*o*	*s*	*a*	*a*	*a*	*a*

Schema *b*.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
dall'anno 0° al 25°	*o*	*o*	*s*	*a*	*a*	*a*	*a*			
25° » 30°		*o*	*o*	*s*	*a*	*a*	*a*	*a*		
30° » 35°			*o*	*o*	*s*	*a*	*a*	*a*	*a*	
35° » 40°				*o*	*o*	*s*	*a*	*a*	*a*	*a*

(le lettere *o, s, a,* stanno rispettivamente in luogo di *prof. ordinario, prof. straordinario, assistente*).

Nel primo schema *a* i due professori ordinari n° 1 e 2 hanno già 35 e 30 anni di servizio anteriore, e sono collocati a riposo l'uno dopo 5, l'altro dopo 10 anni di servizio nel Politecnico; il professore straordinario ha già 10 anni di servizio ed un sessennio, e tutti gli altri devono compiere per intero i 40 anni di servizio.

Nell'altro schema *b* i professori ordinari non raggiungono il termine del servizio attivo sa non dopo 25 anni l'uno e 30 anni l'altro. Il professore straordinario ha già, come nel caso precedente, 10 anni di servizio.

L'effetto della diversa anzianità dei professori ordinari si fa sentire soltanto sulla carriera del professore straordinario e dei due assistenti che lo seguono.

8. *Calcolo della riserva.* — Raccolti così tutti gli elementi necessari per rendere il problema determinato diamo nelle tavole D ed E i particolari dei calcoli basati sui due schemi, omettendo soltanto i calcoli parziali dei valori capitali dei contributi fatti a parte col procedimento spiegato al n. 5. Avvertiamo:

1° Che per ogni schema sono fatti due calcoli che diversificano soltanto rispetto all'età del primo ingresso in servizio: nell'uno l'età è di 25 anni, nell'altro di 30 anni, per tutti. Così nel primo caso il personale è collocato a riposo a 65 anni di età, nell'altro a 70 anni.

2° Che lo stipendio dei professori ordinari, al momento del bilancio e per l'intero quinquennio, è supposto rispettivamente di 7500 e 7000 lire nello schema *a*, e di 5500 e 5000 nello schema *b* (1).

3° Che al 40° anno dalla data del bilancio gli assistenti n° 8, 9, 10 (che si sono aggiunti per coprire i posti vacanti man mano che uno dei primitivi 4 assistenti veniva promosso di grado), lascino il Politecnico: il n. 8, che ha 35 anni di servizio nello schema *a*, 10 nello schema *b*, per recarsi in altro Istituto e compiere colà il suo quarantennio di servizio necessario per il collocamento a riposo; gli altri due assistenti n. 9 e 10 per entrare nell'industria privata rinunziando alla Cassa pensioni i loro contributi (2). In tal modo il

(1) Queste ipotesi sugli stipendi corrispondono a ritenere che l'ordinariato si raggiunga dopo un periodo di 10 anni di servizio. Trattandosi d'insegnamenti in Istituti d'istruzione tecnica superiore, questo periodo non parrà eccessivo.

(2) Nello schema *a* l'eliminazione supposta di due assistenti con 40 anni di servizio in complesso corrisponde all'eliminazione di 8 assistenti con 5 anni di

bilancio del quarantennio comprende tutti gl'impegni del Politecnico circa la pensione senza lasciare residui.

Dalle tavole D, E ricaviamo le seguenti cifre riassuntive della riserva, arrotondate nelle centinaia di lire:

	Età del primo ingresso in servizio:	
	25 anni	30 anni
	lire	lire
Schema a	273 200	132 700
Schema b	278 200	132 500

Esse pongono in evidenza la quasi identità della riserva nei due schemi a e b a pari età d'entrata in servizio. La diversa anzianità dei professori ordinari, dalla quale dipende la carriera del personale insegnante dei gradi inferiori, non ha alcuna sensibile influenza sull'ammontare complessivo del carico delle pensioni.

E differenze egualmente trascurabili si sarebbero ottenute supponendo che i posti lasciati scoperti man mano dal personale insegnante collocato a riposo venissero occupati non dal personale stesso del Politecnico, ma da personale esterno (di pari età).

Questo risultato giustifica il sistema adottato nel presente studio di basare il bilancio tecnico della Cassa sopra un'anzianità ipotetica del personale ideata in modo da facilitare i calcoli, anziché sopra l'anzianità effettiva. Giustifica in pari tempo il procedimento seguito al n. 5 per la valutazione del coefficiente m.

Un'influenza sensibilissima sul carico delle pensioni ha invece l'età del personale: 5 anni di differenza nell'ingresso in servizio hanno bastato (nel caso considerato del collocamento a riposo dopo 40 anni di servizio) per ridurre la riserva a meno della metà.

servizio e per tutti i 9 gruppi a $9 \times 8 = 72$ assistenti, ossia a 36 ogni ventennio. Nel Museo Industriale, che conta 12 assistenti nel suo organico, sono circa 14 gli assistenti che nel ventennio 1885-1905 abbandonarono l'insegnamento per entrare nell'industria privata e furono eliminati. Ma gli eliminati in generale non contavano che pochi anni di servizio; quindi la nostra supposizione porterà un errore in meno nella riserva e servirà a compensare in parte l'errore in più derivante dall'aver compreso nell'organico 27 invece di 26 professori ordinari.

Le cifre trovate non rappresentano ancora tutto il debito della Cassa. Esse devono subire varii aumenti.

In primo luogo è da notare che, compiuto il quarantennio, tutto il personale è collocato a riposo od eliminato, e dovrà essere sostituito da altro che darà luogo ad un debito eguale, se valutato al principio del secondo quarantennio, e così di seguito. Per valutare questi successivi carichi all'origine del Politecnico, basterà scontarli di 40, 80... anni e sommare i risultati, il che equivale a moltiplicare la riserva per

$$1 + v^{\alpha} + v^{2\alpha} + \ldots = \frac{1}{1 - v^{\alpha}} = 1{,}34$$

ossia a farle subire un aumento del 34 %.

In secondo luogo dovremo tenere conto delle pensioni di riversibilità alle vedove e agli orfani. In un bilancio tecnico effettivo la riserva per queste pensioni dovrebbe valutarsi sulla base degli stati di famiglia del personale. In un bilancio ipotetico come il nostro non abbiamo altro criterio di valutazione se non quello che possiamo ricavare dalla statistica. Ora, dai quadri allegati alla Relazione della Commissione della Camera dei deputati, incaricata di riferire sul disegno di legge 19 novembre 1887 sulla costituzione di una Cassa pensioni degli impiegati civili e militari (1), risulta che le pensioni indirette sono circa $^1/_5$ delle dirette.

Accettando questa proporzione, la riserva dovrà subire un secondo aumento del 20 %.

Infine, considerazioni prudenziali consigliano un terzo aumento che è quello del così detto *rischio matematico*.

9. *Rischio matematico.* — I calcoli esposti hanno per fondamento essenziale una tavola di sopravvivenza. Ma anche ammesso che questa sia la più adatta alla classe di persone cui l'abbiamo applicata, avverrà sempre che la mortalità effettiva seguirà un andamento diverso dalla supposta, dando luogo a scarti che avranno la loro ripercussione sul bilancio della Cassa.

Gli scarti temibili della mortalità reale dalla prevista, sono relativamente tanto più piccoli quanto più grande è il numero dei componenti la collettività che si studia. Le grandi società di assicurazione che contano un ingente numero di assicurati (ed hanno tavole di

(1) *Atti parlamentari* 1887-88, Camera dei deputati, n. 16-*A*, pag. 247.

mortalità calcolate appositamente), non hanno ragione di preoccuparsi molto a questo riguardo. Ma il personale di un Istituto d'istruzione è sempre relativamente molto esiguo (nel caso nostro raggiunge appena il centinaio) e gli scarti nella mortalità possono avere effetti non trascurabili. Di qui la necessità di un aumento della riserva, aumento che si denomina *riserva del rischio* o semplicemente *rischio*.

Il rischio si può definire il prezzo equo che chi è esposto a subire una perdita eventuale dovrebbe pagare preventivamente a una società di assicurazione per essere reintegrato della perdita temuta nel caso che questa si verifichi. In alcuni casi semplici il rischio si valuta facilmente. Così se la perdita temuta riflette una somma unica, il rischio non è che il prodotto della somma stessa per la probabilità di perderla. Ma quando si tratta di pensioni, cioè di pagamenti che si svolgono per un lungo periodo di tempo e sono subordinati alla esistenza in vita di una serie di teste, il rischio non si può valutare che ricorrendo a teorie troppo complicate per poter essere qui esposte per la risoluzione di una questione secondaria.

Ci limiteremo ad affermare la necessità di un aumento speciale della riserva, destinato a compensare le conseguenze dei possibili scarti della mortalità ed a valutare quest'aumento grossolanamente ed empiricamente in ragione del 5 % della riserva stessa (1).

L'aumento può, nel caso nostro, essere tenuto in una misura relativamente bassa, perchè il rischio — estraendo da qualche effetto di ordine secondario — non si presenta se non nel periodo delle pensioni, i contributi costituendo, per le ragioni esposte al n. 5, una entrata certa.

10. *Riassunto:* Raccogliendo le cose dette e arrotondando le cifre nelle centinaia di lire, abbiamo:

(1) Il rischio, a rigore, non è proporzionale alla riserva, ma è una funzione più complicata della riserva e della pensione. Vedasi: *Il Bilancio tecnico del Monte Pensioni per gl'Insegnanti pubblici elementari*. Roma, Tipogr. elzev. 1887, pag. 216-232 e 248-256.

	Schema *a*		Schema *b*	
	Età del primo ingresso in servizio:		Età del primo ingresso in servizio:	
	25 anni	30 anni	25 anni	30 anni
	Lire	Lire	Lire	Lire
1. Valore capitale attuale della riserva per le pensioni dirette e per il 1° quarantennio (tav. D, E) . .	273 200	132 700	278 200	132 500
2. Valore capitale attuale per i successivi quarantenni: aumento del 34 %	93 000	45 000	94 500	45 000
3. Somma	366 200	177 700	372 700	177 500
4. Valore capitale attuale della riserva per le pensioni indirette (il 20 % della cifra n. 3)	73 200	35 400	74 500	35 500
5. Somma	440 400	213 100	447 200	213 000
6. Riserva del rischio: il 5 % della cifra precedente	22 000	10 600	22 300	10 600
7. Totale, ossia *Riserva finale* . .	462 600	223 700	469 500	223 600
8. Annualità corrispondente . . .	16 200	7 800	16 400	7 800

Seconda ipotesi:
collocamento a riposo dopo trentacinque anni di servizio.

11. *Ammontare della riserva.* — Senz'altri schiarimenti diamo nella tavola F i particolari dei calcoli fatti in questa seconda ipotesi, omettendo sempre quelli relativi al valore capitale attuale Q dei contributi, fatti a parte col procedimento spiegato nel n. 5.

I calcoli sono fatti supponendo che la carriera degli insegnanti si svolga secondo il seguente

SCHEMA *c*.

			Numero distintivo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anni di servizio anteriori						15	10	5					
»	nel Politecnico: dall'anno		0° al 20°	*o*	*o*	*s*	*a*	*a*	*a*	*a*			
»	»	»	20° » 25°		*o*	*o*	*s*	*a*	*a*	*a*	*a*		
»	»	»	25° » 30°			*o*	*o*	*s*	*a*	*a*	*a*	*a*	
»	»	»	30° » 35°				*o*	*o*	*s*	*a*	*a*	*a*	*a*
»	fuori del Politecnico	»									20		

Non si è ripetuto il calcolo cambiando lo schema, come si è fatto nella prima ipotesi, avuto riguardo alla trascurabile influenza del cambiamento.

Nello specchio che segue poi vien data la riserva finale, tenuto conto di tutte le cause di aumento. E da tener presente che essendo il periodo del servizio attivo limitato a 35 anni, la riserva del primo trentacinquennio va moltiplicata per

$$1 + v^{35} + v^{70} + \ldots = \frac{1}{1 - v^{35}} = 1{,}43 \quad \left(v = \frac{1}{1+i} = \frac{1}{1{,}035} \right)$$

cioè va aumentata del 43 %.

	Età del primo ingresso in servizio	
	25 anni	30 anni
	Lire	Lire
1. Valore capitale attuale della riserva per le pensioni dirette e per il primo trentacinquennio (tav. F) . . .	481 200	316 000
2. Valore capitale attuale per i successivi trentacinquennii: aumento del 43 %	206 500	136 000
3. Somma	687 700	452 000
4. Valore capitale attuale della riserva per le pensioni indirette (il 20 % della cifra n. 3)	137 500	91 000
5. Somma	825 200	543 000
6. Riserva del rischio: il 5 % della cifra precedente . .	41 300	27 100
7. Totale, ossia *Riserva finale*	866 500	570 100
8. Annualità corrispondente	30 100	20 000

L'annualità di 30 mila lire, prevista dall'on. senatore V. Cerruti, corrisponderebbe pertanto, secondo i nostri calcoli (e astraendo da una differenza trascurabile di 100 lire), all'ipotesi dell'entrata in servizio a 25 anni, e del collocamento a riposo dopo 35 anni di servizio.

Conclusione.

Lo studio fatto mette in chiaro quanto grande sia l'influenza che l'età del personale e il numero degli anni di servizio attivo hanno sopra l'ammontare della riserva, e quanta sia perciò la difficoltà di valutare il carico che vien fatto all'erigendo Istituto colla disposizione dell'art. 5, n. 2, del disegno di legge. Dalla cifra di 223,000 lire (corrispondente all'ipotesi del primo ingresso in servizio a 30 anni, e del collocamento a riposo dopo 40 anni di servizio) il valore della riserva è salito alla cifra di 866,500 lire (corrispondente al primo ingresso a 25 anni e al collocamento a riposo dopo 35 anni di servizio). Nel fatto il debito reale potrebbe anche esorbitare da quei due limiti. Se una parte notevole del personale fosse pensionata con più di 40 anni di servizio, il debito scenderebbe sotto le 223 mila lire, e allora si potrebbe farvi fronte con un'annualità perpetua di meno di 8 mila lire. Per contro, se si abbreviasse a meno di 35 anni il periodo del servizio attivo, la riserva salirebbe rapidamente oltre alla cifra di 866 mila lire, e l'annualità di 30 mila non sarebbe più sufficiente.

In questa incertezza come valuterà l'Istituto il proprio debito vitalizio?

Una qualche norma potrà ricavare dalla statistica dei collocamenti a riposo del personale insegnante negli Istituti d'istruzione tecnica superiore. Ma anche quando sia possibile restringere con questo mezzo il campo dell'incertezza, l'Istituto non potrà a meno di valutare il carico con una certa larghezza, poichè la sua Cassa Pensioni dovrà poggiare su basi solide, così da offrire tutte le possibili garanzie ed inspirare la più completa fiducia nel personale. Di qui un primo inconveniente: quello di dover fornire alla Cassa una dotazione superiore agli effettivi bisogni e di sottrarre così all'Istituto delle somme che potrebbero essere utilizzate per scopo didattico se il carico delle pensioni rimanesse allo Stato.

Questo però, è bene dichiararlo, non sarebbe ancora un inconveniente grave, attesochè le eccedenze della riserva della cassa non rimarrebbero infruttifere, ma verrebbero accumulate coi loro frutti, e costituirebbero un risparmio che, a momento opportuno, potrebbe venire utilizzato. Un inconveniente più grave deriverà dalla necessità nella

quale si troverà imprescindibilmente la Cassa di procedere di tanto in tanto ad un bilancio tecnico per accertare la situazione de' suoi impegni in rapporto ai capitali raccolti ed evitare il pericolo opposto a quello or ora considerato. Le eventuali modificazioni di organico, i movimenti del personale, i cambiamenti del suo stato civile, le variazioni del saggio d'interesse del denaro, ecc., ecc., possono avere sulla situazione della Cassa sensibili influenze e creare un *deficit*, che rimanendo latente per mancanza di un rigoroso accertamento, crescerebbe inavvertito con rapidità geometrica, e darebbe luogo a dolorose sorprese. Ora l'accertamento della situazione della Cassa non si fa con semplici computi contabili o con indagini sommarie, ma richiede un vero bilancio tecnico rigoroso, cioè un'operazione molto laboriosa, lunga e delicata.

La necessità del bilancio tecnico periodico (ogni cinque o sei anni) renderà alla sua volta necessaria la compilazione e la tenuta in corrente di una statistica del personale dell'Istituto e delle loro famiglie, compreso quello che emigra dal Politecnico, il qual personale potrà, se anche lo avrà lasciato, riassumere l'impiego governativo e far valere più tardi il suo diritto a pensione.

Gli inconvenienti enumerati sono forse tali da soverchiare i vantaggi che consigliano il passaggio al Politecnico del carico delle pensioni?

Noi ci asteniamo dal rispondere alla domanda: nostro proposito è stato quello soltanto di fare uno studio tecnico del problema delle pensioni e di chiarirne le conseguene finanziarie.

La Commissione senatoriale, cui è deferito l'esame del disegno di legge, esaminerà colle altre anche la presente questione, e nella sua saviezza saprà trovare la soluzione che meglio risponde agli interessi dell'insegnamento.

Tavola di sopravvivenza (1), valori dell'annualità vitalizia a_x e dei coefficienti T_x, Σ_x, calcolati al saggio d'interesse $i = 0{,}035$

TAVOLA A.

Età x	Sopravviventi y_x	T_x	Σ_x	a_x	Età x	Sopravviventi y_x	T_x	Σ_x	a_x
21	55682	27037,60	528509,13	19,55	61	31314	3840,40	34783,53	9,06
22	55265	25899,50	502909,63	19,40	62	30306	3591,10	31192,43	8,69
23	54700	24794,80	477814,83	19,27	63	29297	3354,20	27838,23	8,30
24	54204	23739,10	453075,73	19,13	64	28183	3115,30	24722,93	7,94
25	53724	22733,20	431342,53	18,97	65	26918	2876,90	21846,03	7,60
26	53253	21771,90	409570,63	18,81	66	25583	2641,80	19204,23	7,26
27	52797	20855,50	388715,13	18,63	67	24173	2411,70	16792,53	6,96
28	52350	19979,70	368735,43	18,45	68	22711	2189,30	14693,23	6,67
29	51907	19140,70	349994,73	18,26	69	21248	1979,00	12824,23	6,38
30	51473	18338,80	331255,93	18,05	70	19797	1781,50	10842,73	6,09
31	51042	17570,30	313685,63	17,86	71	18368	1597,00	9245,73	5,79
32	50620	16835,80	296849,83	17,63	72	16970	1425,50	7830,23	5,49
33	50202	16132,10	280717,73	17,40	73	15612	1267,10	6553,13	5,17
34	49767	15451,50	265266,23	17,16	74	14198	1113,40	5439,73	4,88
35	49321	14795,20	250471,03	16,92	75	12763	967,00	4472,73	4,62
36	48860	14161,30	236309,73	16,68	76	11337	829,90	3642,83	4,39
37	48388	13550,20	222759,53	16,43	77	9962	703,90	2938,93	4,18
38	47902	12960,50	209799,03	16,18	78	8630	589,80	2349,13	3,98
39	47406	12392,60	197406,43	15,93	79	7432	490,70	1858,43	3,79
40	46902	11846,20	185560,23	15,66	80	6356	405,47	1452,96	3,58
41	46393	11321,40	174238,83	15,39	81	5397	332,65	1120,31	3,37
42	45877	10816,90	163421,93	15,10	82	4550	270,96	849,35	3,13
43	45352	10331,50	153090,43	14,81	83	3809	219,16	630,19	2,87
44	44793	9859,10	143231,33	14,53	84	3111	172,95	457,24	2,64
45	44201	9399,80	133831,53	14,24	85	2478	133,10	324,14	2,43
46	43574	8953,10	124878,43	13,95	86	1924	99,85	224,29	2,24
47	42916	8519,70	116358,73	13,66	87	1455	72,96	151,33	2,07
48	42231	8100,20	108258,53	13,36	88	1070	51,84	99,49	1,91
49	41536	7697,50	100561,03	13,06	89	765	35,81	63,68	1,75
50	40831	7311,00	93250,03	12,76	90	532	24,06	39,62	1,65
51	40115	6939,90	86310,13	12,44	91	359	15,69	23,93	1,52
52	39392	6584,40	79725,73	12,11	92	235	9,92	14,01	1,41
53	38662	6245,80	73481,93	11,77	93	149	6,08	7,93	1,30
54	37877	5910,20	67571,73	11,43	94	91	3,59	4,34	1,21
55	37042	5584,40	61987,53	11,10	95	54	2,06	2,28	1,11
56	36160	5267,10	56720,23	10,77	96	31	1,14	1,14	1,00
57	35235	4958,80	51761,43	10,44	97	17	0,60	0,54	0,90
58	34273	4660,30	47101,13	10,11	98	9	0,31	0,23	0,74
59	33299	4374,80	42726,33	9,77	99	5	0,17	0,06	0,35
60	32319	4102,40	38623,93	9,41	100	2	0,06	0,00	0,00

(1) I numeri ne sono desunti dalla seguente pubblicazione del Ministero di A. I. C.: Norme e tabelle fondamentali per l'ordinamento e per i bilanci tecnici della Società di M. S. - Roma tip. naz. G. Bertero, 1898.

TAVOLA B.

Valori delle annualità vitalizie e differite a_x, a^n_x, e dei coefficienti v^n, $s_{n\rceil}$ calcolati al saggio d'interesse $i = 0{,}035$.

$$v = (1+i)^{-1} \qquad s_{n\rceil} = \frac{1}{i}(1 - v^n)$$

n	Valori dell'età x									v^n	$s_{n\rceil}$	n
	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70			
0	18,97	18,05	16,92	15,66	14,24	12,76	11,10	9,41	7,60	6,09	1,0000	0,00	0
1	18,02	17,10	15,97	14,70	13,29	11,80	10,16	8,47	6,67	5,19	0,9662	0,97	1
2	17,10	16,19	15,06	13,80	12,38	10,90	9,26	7,60	5,84	4,39	9335	1,90	2
3	16,22	15,30	14,18	12,92	11,52	10,05	8,43	6,78	5,08	3,68	9019	2,80	3
4	15,38	14,46	13,34	12,10	10,70	9,24	7,65	6,02	4,39	3,00	8714	3,67	4
5	14,57	13,65	12,53	11,30	9,92	8,47	6,91	5,32	3,77	2,51	8420	4,51	5
6	13,80	12,86	11,77	10,55	9,18	7,76	6,21	4,68	3,21		8135	5,33	6
7	13,06	12,14	11,05	9,82	8,48	7,08	5,59	4,09	2,73		7860	6,11	7
8	12,35	11,44	10,34	9,14	7,82	6,44	4,98	3,56	2,28		7594	6,88	8
9	11,67	10,76	9,68	8,48	7,19	5,84	4,43	3,08	1,89		7337	7,60	9
10	11,02	10,12	9,04	7,87	6,60	5,28	3,91	2,64	1,55		7089	8,32	10
11	10,40	9,50	8,44	7,28	6,04	4,76	3,44	2,25			6850	9,00	11
12	9,80	8,91	7,86	6,73	5,51	4,26	3,01	1,91			6618	9,66	12
13	9,23	8,35	7,32	6,20	5,02	3,81	2,61	1,60			6394	10,30	13
14	8,68	7,81	6,79	5,70	4,55	3,38	2,26	1,33			6178	10,92	14
15	8,16	7,30	6,30	5,23	4,11	2,99	1,94	1,09			5969	11,52	15
16	7,66	6,81	5,83	4,79	3,70	2,63	1,66				5767	12,09	16
17	7,19	6,35	5,39	4,37	3,32	2,30	1,40				5572	12,65	17
18	6,73	5,90	4,97	3,98	2,96	2,00	1,17				5384	13,19	18
19	6,30	5,48	4,56	3,61	2,63	1,73	,97				5202	13,71	19
20	5,88	5,08	4,18	3,26	2,32	1,48	,80				5026	14,21	20
21	5,50	4,71	3,83	2,94	2,04	1,26					4856	14,70	21
22	5,12	4,35	3,49	2,63	1,79	1,07					4691	15,17	22
23	4,76	4,01	3,18	2,35	1,55	,90					4533	15,62	23
24	4,42	3,68	2,88	2,09	1,34	,74					4380	16,06	24
25	4,10	3,38	2,61	1,84	1,15	,61					4231	16,48	25
26	3,80	3,09	2,35	1,62	,98						4088	16,89	26
27	3,51	2,82	2,11	1,42	,83						3950	17,29	27
28	3,23	2,57	1,88	1,23	,70						3817	17,66	28
29	2,97	2,33	1,67	1,07	,58						3687	18,04	29
30	2,72	2,11	1,47	,92	,48						3563	18,39	30
31	2,50	1,90	1,30	,78							3442	18,73	31
32	2,28	1,70	1,14	,66							3326	19,07	32
33	2,07	1,52	,99	,55							3213	19,39	33
34	1,88	1,35	,85	,46							3105	19,70	34
35	1,70	1,19	,73	,38							3000	20 —	35
36	1,53	1,05	,62								2898	20,29	36
37	1,37	0,92	,53								2800	20,57	37
38	1,22	0,80	,44								2706	20,84	38
39	1,09	0,69	,36								2614	21,10	39
40	0,96	0,59	,30								2526	21,35	40

TAVOLA C.

Valori di $\frac{1}{y_x}$, di u_x, e di m.

$$u_x = \frac{1}{y_x} + \frac{1}{y_{x+1}} + \ldots + \frac{1}{y_{75}}, \qquad m = y_x \frac{u_x - u_{x+n}}{n}$$

x	y_x	$\frac{10^5}{y_x}$	$10^5 . u_x$	x	y_x	$\frac{10^5}{y_x}$	$10^5 . u_x$
25	53724	1,8613	121,6600	50	40831	2,4491	69,4056
6	53253	1,8778	119,7987	1	40115	2,4928	66,9565
7	52797	1,8940	117,9209	2	39392	2,5386	64,4637
8	52350	1,9102	116,0269	3	38662	2,5865	61,9251
9	51907	1,9265	114,1167	4	37877	2,6401	59,3386
30	51473	1,9428	112,1902	55	37042	2,6997	56,6985
1	51042	1,9592	110,2474	6	36160	2,7655	53,9988
2	50620	1,9755	108,2882	7	35235	2,8381	51,2333
3	50202	1,9920	106,3127	8	34273	2,9197	48,3952
4	49787	2,0084	104,3207	9	33299	3,0030	45,4755
35	49321	2,0275	102,3113	60	32319	3,0941	42,4725
6	48860	2,0467	100,2838	1	31314	3,1935	39,3784
7	48388	2,0666	98,2371	2	30306	3,2997	36,1849
8	47902	2,0876	96,1705	3	29297	3,4113	32,8852
9	47406	2,1094	94,0829	4	28163	3,5507	29,4719
40	46902	2,1321	91,9735	65	26918	3,7150	25,9212
1	46393	2,1555	89,8414	6	25583	3,9088	22,2062
2	45877	2,1797	87,6859	7	24173	4,1368	18,2974
3	45352	2,2050	85,5062	8	22711	4,4031	14,1606
4	44793	2,2325	83,3012	9	21248	4,7063	9,7575
45	44201	2,2624	81,0687	70	19797	5,0512	5,0512
6	43574	2,2950	78,8063				
7	42916	2,3301	76,5113				
8	42231	2,3680	74,1812				
9	41536	2,4076	71,8132				
50	40831	2,4491	69,4056				

x	n	m
25	15	1,06
	30	1,16
	35	1,22
	40	1,29
30	15	1,07
	30	1,20
	35	1,27
	40	1,38
35	25	1,18
	30	1,26
	35	1,37
40	20	1,16
	25	1,24
	30	1,36
45	20	1,22
	25	1,34
55	10	1,14
60	5	1,07
	10	1,21
65	5	1,12

TAVOLA D.

Prima ipotesi: Collocamento a riposo dopo 40 anni di servizio

(La carriera del personale insegnante è rappresentata dal sottotracciato schema *a*)

N. distintivo	Anni di servizio nel Politecnico	Stipendio medio dell'ultimo quinquennio	Valore capitale attuale dei contributi	Pensione annua a carico del Politecnico	Età del primo ingresso in servizio: 25 anni — Età all'ingresso nel Politecnico	Annualità vitalizia differita di n anni	Media dei reciproci dei coefficienti di sopravvivenza	Valore capitale attuale della pensione	RISERVA (9) − (4)	Età del primo ingresso in servizio: 30 anni — Età all'ingresso nel Politecnico	Annualità vitalizia differita di n anni	Media dei reciproci dei coefficienti di sopravvivenza	Valore capitale attuale della pensione	RISERVA (14) − (4)
	n	S	Q	p	e	a_e^n	m	$m\,p\,a_x^n$	L	e	a_e^n	m	$m\,p\,a_x^n$	L
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		lire	lire	lire				lire	lire				lire	lire
Personale insegnante														
1	5	7500	1362	$6000 \times \frac{5}{11}$	60	5,32	1,07	4270	2908	65	3,77	1,12	3175	1813
2	10	7500	2375	$6000 \times \frac{10}{11}$	55	3,91	1,14	6686	4311	60	2,64	1,21	4785	2410
3	30	7000	3234	$5600 \times \frac{30}{31}$	35	1,47	1,26	7748	4514	40	0,92	1,36	5250	2016
4	40	7500	3222	6000	25	0,96	1,29	7400	4178	30	0,59	1,38	4878	1656
5	40	5500	1741	4400	25	0,96	1,29	5428	3687	30	0,59	1,38	3575	1834
6	40	3780	976	3024	25	0,96	1,29	3730	2754	30	0,59	1,38	2460	1484
7	40	(a) 2400	850	2304	25	0,96	1,29	2850	2000	30	0,59	1,38	1870	1020
8	35	(a) 2400	789	$2304 \times \frac{35}{40}$	25	0,96	1,22	2360	1321 (1)	30	0,59	1,26	1500	600 (1)
9	30	2400	718	(b) —	25	—	—	—	— 509 (1)	30	—	—	—	— 509 (1)
10	10	2200	284	(b) —	25	—	—	—	— 101 (1)	30	—	—	—	— 101 (1)
									25673					12883
									— 610					— 610
									25063					12223
Personale amministrativo														
	40	(a) 2400	850	2304	25	0,96	1,29	2850	2000	30	0,59	1,38	1870	1020
	40	4800	2732	3840	25	0,96	1,29	4740	2008	30	0,59	1,38	3125	393
Personale subalterno														
	40	(c) 1800	552	1728	25	0,96	1,29	2132	1580	30	0,59	1,38	1405	853

Schema *a*

Carriera del personale insegnante

	numero distintivo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anni di servizio anteriore		35	30	10							
»	nel Politec. dal 0° al 5°	*o*	*o*	*s*	*a*	*a*	*a*	*a*			
»	» » 5° » 10°		*o*	*o*	*s*	*a*	*a*	*a*	*a*		
»	» » 10° » 30°			*o*	*o*	*s*	*a*	*a*	*a*	*a*	*a*
»	» » 30° » 40°				*o*	*o*	*s*	*a*	*a*	*a*	*a*
»	fuori del Politecnico								5		

Riepilogo

N. dei gruppi	Età del primo ingresso: 25 anni — Riserva del gruppo	Riserva complessiva	Età del primo ingresso: 30 anni — Riserva del gruppo	Riserva complessiva
	lire	lire	lire	lire
9	25 063	225 567	12 223	110 007
4	2 000	8 000	1 020	4 080
4	2 008	8 032	393	1 572
20	1 580	31 600	853	17 060
		273 199		132 719

(1) Le riserve degli insegnanti, di cui ai nn. 8, 9, 10, sono state scontate rispettivamente di 5, 10, 30 anni moltiplicandole per v^5, v^{10}, v^{30}.
(2) Queste cifre nel calcolo della pensione p devono essere aumentate di $\frac{1}{5}$ (art. 73 della legge sulle pensioni, testo unico).
(3) Non si calcola la pensione supponendosi che il personale sia stato eliminato.

TAVOLA E.

Prima ipotesi: Collocamento a riposo dopo 40 anni di servizio

(La carriera del personale insegnante è rappresentata dal sottostante schema *b*)

N. distintivo	Anni di servizio nel Politecnico n	Stipendio medio dell'ultimo quinquennio S	Valore capitale attuale dei contributi Q	Pensione annua a carico del Politecnico p	Età del primo ingresso in servizio: 25 anni — Età all'ingresso nel Politecnico e	Annualità vitalizia differita di n anni a_e^n	Media dei reciproci dei coefficienti di sopravvivenza m	Valore capitale attuale della pensione $m\,p\,a_e^n$	RISERVA $(9)-(4)$ L	Età del primo ingresso in servizio: 30 anni — Età all'ingresso nel Politecnico e	Annualità vitalizia differita di n anni a_e^n	Media dei reciproci dei coefficienti di sopravvivenza m	Valore capitale attuale della pensione $m\,p\,a_e^n$	RISERVA $(14)-(4)$ L
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		lire	lire	lire				lire	lire				lire	lire
Personale insegnante														
1	25	7500	3820	$6000 \times \frac{25}{40}$	40	1,84	1,24	8550	4730	45	1,15	1,34	5780	1960
2	30	7500	3900	$6000 \times \frac{30}{40}$	35	1,47	1,26	8330	4430	40	,92	1,36	5630	1730
3	35	5500	2200	$4400 \times \frac{35}{40}$	30	1,19	1,27	5820	3620	35	,73	1,37	3850	1650
4	40	5500	1283	4400	25	0,96	1,29	5450	4167	30	,59	1,38	3580	2297
5	40	5000	1056	4000	25	0,96	1,29	4950	3894	30	,59	1,38	3256	2200
6	40	3500	900	2800	25	0,96	1,29	3465	2565	30	,59	1,38	2280	1380
7	40	(2) 2400	850	2304	25	0,96	1,29	2850	2000	30	,59	1,38	1870	1020
8	15	(2) 2400	417	$2304 \times \frac{15}{40}$	25	0,96	1,06	837	354 (1)	30	,59	1,07	545	108 (1)
9	10	2200	285	(2) —	25	—	—	—	— 102 (1)	30	—	—	—	— 102 (1)
10	5	2000	144	(2) —	25	—	—	—	— 43 (1)	30	—	—	—	— 43 (1)
									25760					12345
									— 145					— 145
									25615					12200
Personale amministrativo (come per lo schema *a*)														
	40	(2) 2400	850	2304	25	0,96	1,29	2850	2000	30	0,59	1,38	1870	1020
	40	4800	2732	3840	25	0,96	1,29	4740	2008	30	,59	1,38	3125	393
Personale subalterno (*c. s.*)														
	40	(2) 1800	552	1728	25	0,96	1,29	2132	1580	30	,59	1,38	1405	853

SCHEMA *b*

Carriera del personale insegnante

	numero distintivo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anni di servizio anteriore		15	10	5							
»	nel Politec. dal 0° al 25°	o	o	s	a	a	a	a			
»	» » 25° » 30°		o	o	s	a	a	a	a		
»	» » 30° » 35°			o	o	s	a	a	a	a	
»	» » 35° » 40°				o	o	s	a	a	a	a
»	fuori del Politecnico							25			

Riepilogo

N. dei gruppi	Età del primo ingresso: 25 anni — Riserva: del gruppo	Riserva: complessiva	Età del primo ingresso: 30 anni — Riserva: del gruppo	Riserva: complessiva
	lire	lire	lire	lire
9	25 625	230 625	12 200	109 800
4	2 000	8 000	1 020	4 080
4	2 008	8 032	393	1 572
20	1 580	31 600	853	17 060
		278 257		132 512

(1) Le riserve degli insegnanti, di cui ai nn. 8, 9, 10, sono state scontate rispettivamente di 25, 30, 35 anni, moltiplicandole per a^{25}, a^{30}, a^{35}.
(2) Queste cifre, nel calcolo della pensione p, devono essere aumentate di $\frac{1}{10}$ (art. 73 della legge sulle pensioni, testo unico).
(3) Non si calcola la pensione, supponendosi che il personale sia stato eliminato.

TAVOLA F.

Seconda ipotesi: Collocamento a riposo dopo 35 anni di servizio.

(La carriera del personale insegnante è rappresentata dal sottotracciato schema *c*)

N. distintivo	Anni di servizio nel Politecnico	Stipendio medio dell'ultimo quinquennio	Valore capitale attuale dei contributi	Pensione annua a carico del Politecnico	Età del primo ingresso in servizio: 25 anni					Età del primo ingresso in servizio: 30 anni				
					Età all'ingresso nel Politecnico	Annualità vitalizia differita di n anni	Media dei reciproci dei coefficienti di sopravvivenza	Valore capitale attuale della pensione	RISERVA (9) − (4)	Età all'ingresso nel Politecnico	Annualità vitalizia differita di n anni	Media dei reciproci dei coefficienti di sopravvivenza	Valore capitale attuale della pensione	RISERVA (14) − (4)
	n	S	Q	p	e	a_e^n	m	$m\,p\,a_e^n$	L	e	a_e^n	m	$m\,p\,a_e^n$	L
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		lire	lire	lire				lire	lire				lire	lire
Personale insegnante														
1	20	7000	3134	$4667 \times \frac{2}{3}$	40	3,26	1,16	10070	6936	45	2,32	1,22	7540	4406
2	25	7000	3324	$4667 \times \frac{2}{3}$	35	2,61	1,18	10260	6936	40	1,84	1,24	7600	4276
3	30	5500	2055	$3791 \times \frac{2}{3}$	30	2,11	1,20	8230	6175	35	1,47	1,26	6020	3965
4	35	5500	1504	3791	25	1,70	1,22	7860	6556	30	1,19	1,27	5730	4426
5	25	5000	1037	3500	25	1,70	1,22	7260	6223	30	1,19	1,27	5290	4253
6	35	3000	851	2625	25	1,70	1,22	5445	4594	30	1,19	1,27	3965	3114
7	35	(2) 2400	790	2280	25	1,70	1,22	4940	4150	30	1,19	1,27	3590	2800
8	15	(2) 2400	417	$2280 \times \frac{2}{3}$	25	1,70	1,06	1750	668 (1)	30	1,19	1,07	1286	442 (1)
9	10	2200	285	(3) —	25	—	—	—	— 120 (1)	30	—	—	—	— 120 (1)
10	5	2000	144	(3) —	25	—	—	—	— 51 (1)	30	—	—	—	— 51 (1)
									42238					27682
									— 171					— 171
									42067					27511
Personale amministrativo														
	35	(2) 2400	790	2380	25	1,70	1,22	4940	4150	30	1,19	1,27	3590	2800
	35	4800	2540	3383	25	1,70	1,22	7020	4480	30	1,19	1,27	5110	2670
Personale subalterno														
	35	1800	515	1890	25	1,70	1,22	3920	3405	30	1,19	1,27	2855 (3)	2340

SCHEMA *c*

Carriera del personale insegnante

	numero distintivo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anni di servizio anteriore		15	10	5							
» nel Politec. dall'anno	0° al 20°	o	o	s	a	a	a	a			
» » »	20° » 25°		o	o	s	a	a	a	a		
» » »	25° » 30°			o	o	s	a	a	a	a	
» » »	30° » 35°				o	o	s	a	a	a	a
» fuori del Politecnico						o	o	s	a	a	a
									20		

Riepilogo

N. dei gruppi	Età del primo ingresso: 25 anni		Età del primo ingresso: 30 anni	
	Riserva		Riserva	
	del gruppo	complessiva	del gruppo	complessiva
	lire	lire	lire	lire
9	42 067	378 603	27 511	247 599
4	4 150	16 600	2 800	11 200
4	4 480	17 920	2 570	10 280
20	3 405	68 100	2 340	46 800
		481 223		315 879

(1) Le riserve degli insegnanti, di cui ai nn. 8, 9, 10, sono state ottenute rispettivamente di 20, 25, 30 anni moltiplicando per v^{20}, v^{25}, v^{30}.

(2) Queste cifre nel calcolo della pensione p devono essere aumentate di $\frac{1}{10}$ (art. 72 della legge sulle pensioni, testo unico).

(3) Non si calcola la pensione, supponendosi che il personale sia stato eliminato.

PROTEZIONE DEI TRENI

H. DHERS e V. BOILÉVE

Auto-Blockeur — Sistema Dhers-Boilévе
Brevettato S. G. D. G.

Il sistema di protezione chiamato Auto-Blockeur è destinato ad impedire che due treni circolanti su una ferrovia a doppio binario possano urtarsi in qualsiasi caso.

La linea sulla quale deve essere applicato questo sistema è divisa in sezioni, e l'entrata di ogni sezione è protetta da segnali collegati fra loro in modo da impedire a due treni di trovarsi nella stessa sezione.

Ogni sezione è munita di un segnale di arresto e di un segnale di avviso; quello si colloca all'origine della sezione dal lato dell'arrivo dei treni, questo avanti al primo ad una distanza da fissarsi secondo il profilo della linea e la velocità dei treni che vi circolano.

Il segnale d'arresto è formato di una cassa di lamiera di forma quadrata, che può essere posta sopra un sostegno o fissata alla parete di un'opera d'arte, in maniera però che le sue faccie maggiori riescano normali all'asse del binario (fig. 1).

La faccia rivolta verso i treni in arrivo ha due aperture circolari; l'altra ha egualmente due aperture più strette e sullo stesso asse delle prime destinate a dar luce, durante il giorno, all'interno della cassa (fig. 2).

Nell'interno della cassa si muove sopra supporto a sfere, attorno ad un asse orizzontale *b*, un bilanciere di alluminio *c* in forma di Y. Il braccio inferiore di questo bilanciere è diviso in due bracci, ciascuno dei quali sostiene alla sua estremità un disco di mica rosso *d*; il

braccio superiore è compensato in modo che il centro di gravità del sistema si trovi un poco al disotto del punto di sospensione.

Nella sua posizione di equilibrio il bilanciere è disposto in modo che i due dischi di mica si trovino avanti le aperture della faccia rivolta ai treni. Di giorno i due dischi illuminati dal di dietro per mezzo delle aperture della faccia di sospensione sono visibili a distanza, ed indicano al macchinista che il segnale è nella posizione di via impedita; di notte una lanterna collocata dentro la cassa dietro i dischi li rende egualmente visibili.

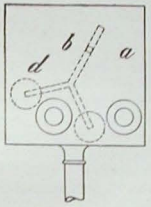


Fig. 1.

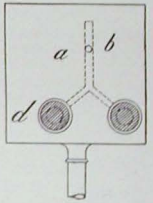


Fig. 2.

Durante il giorno il segnale è aperto se i dischi non sono visibili entro le aperture, di notte invece se si scorgono due fuochi bianchi.

La sparizione dei dischi è provocata dal seguente dispositivo:

Un'elettro-calamita (fig. 3) è fissata sull'asse di sospensione *b* del bilanciere, in modo che le sue bobine siano perpendicolari al piano delle faccie e simmetricamente disposte in rapporto all'asse di sospensione. I due poli di questa elettro-calamita terminano con due espansioni *f* formanti delle scanalature circolari entro le quali possono muoversi due naselli *g* fissati sui bracci del bilanciere e simmetrici all'asse di sospensione (fig. 4). Se il circuito dell'elettro-calamita è chiuso su una sorgente di elettricità i due naselli attirati ciascuno dall'espansione vicina provocano la rotazione del bilanciere attorno all'asse di sospensione e in conseguenza l'apertura del segnale.

In questo movimento l'estremità superiore del bilanciere viene ad

incontrare un nottolino a molla h, e si trova così fissato nella posizione di apertura.

Tale nottolino, mobile intorno ad un punto fisso, forma l'armatura di una seconda elettro-calamita i; chiudendo il circuito di quest'ultima, il nottolino attirato gira e libera così il bilanciere che ricade nella posizione di equilibrio. Il nottolino è fissato in modo che lo sforzo necessario per sollevarlo sia minimo. È di ferro dolce e gira intorno ad un asse con supporto a sfere.

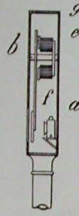


Fig. 3.

Il segnale di avviso è pure costituito da una cassa circolare di lamiera j (fig. 6), che presenta ai treni una sola apertura otturata, come nel caso precedente, da un disco di mica verde. Il dispositivo impiegato per provocare l'apparizione e la disparizione del disco è lo stesso che per il segnale d'arresto (fig. 7).

In ciascuno di questi apparecchi di segnalamento, gli organi sono fissati alla parete della cassa per assicurarne il migliore funzionamento possibile. La corrente elettrica destinata a far funzionare le elettro-calamite in questione è fornita da una batteria di pile.

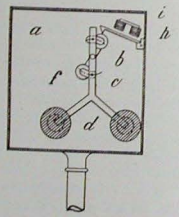


Fig. 4.

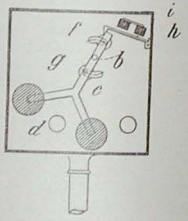


Fig. 5.

Gli elettrodi di chiusura di due segnali posti all'origine di una sezione sono accoppiati in serie con quelli di apertura posti all'origine della sezione precedente, come si vede chiaramente dalla figura 8, in modo

che i 4 elettrodi sono su di uno stesso circuito che può essere chiuso da un pedale o da un dispositivo qualunque.

Tuttavia gli inventori indicano il dispositivo seguente per la chiusura del circuito:

Di fronte al segnale di fermata si isolano le due rotaie di una stessa campata e si fa comunicare una di esse con un polo della batteria di pile e l'altra con un polo dell'elettrodo d'apertura del secondo segnale della sezione precedente. Il circuito sarà allora automaticamente chiuso al passaggio dei treni dagli assi dei vagoni.

È facile dall'esame del disegno schematico di rendersi conto del

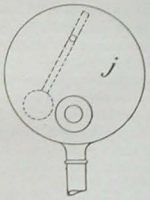


Fig. 6.

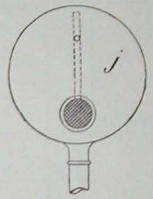


Fig. 7.

funzionamento dell'Auto-Blockeur. L'andamento della corrente è indicato con piccole frecce e la direzione dei treni con frecce più grandi. Il tratto di binario isolato è distinto con la lettera k (fig. 8).

I regolamenti di alcune reti ferroviarie permettono, in casi di accidenti provocati da guasti al materiale rotabile, di abbandonare in piena linea una parte del treno mentre la locomotiva procede in cerca di soccorso.

Gli apparati dell'Auto-Blockeur sono in tal caso muniti di un interruttore di corrente che permette di mantenere all'arresto i segnali situati all'ingresso della sezione ostruita dalla parte del treno abbandonata anche dopo che la locomotiva è penetrata nella sezione seguente. Tali interruttori sono posti nell'armadio delle pile di ciascuna sezione e di più chiusi in una cassetta piombata che non deve essere aperta se non in caso di assoluta necessità.

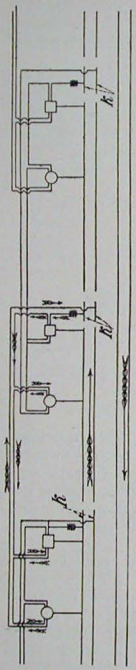


Fig. 8.

Termineremo infine questa esposizione dimostrando l'efficacia dell'Auto-Blockeur negli accidenti dovuti a rottura degli organi di attacco dei treni, assai frequenti su linee a forti pendenze. In questi casi i veicoli staccati ritornano indietro per fermarsi sia al punto più basso della linea, se questa presenta due declività contrarie, sia sul tratto in piano che precede la salita. Basta allora disporre convenientemente al piede della rampa un sistema di due rotaie isolate formanti contatto per ottenere che i veicoli staccati siano coperti dai segnali di protezione della sezione sulla quale si fermano.

Nelle linee con profilo molto vario, in cui siffatti accidenti si ripetono spesso, si possono disporre, in derivazione sul circuito di chiusura dei segnali di protezione di ciascuna sezione, alcuni pedali di contatto che, ripartiti su tutti i punti bassi della sezione, assicureranno sempre la protezione dei vagoni fermi lungo la linea.

Protezione delle stazioni.

Gli apparecchi già descritti, come possono assicurare la protezione dei treni in piena linea, così pure possono proteggere i treni fermi in una stazione o quelli che vi manovrano.

Per tale scopo i due segnali posti all'origine della sezione contenente una stazione sono dipendenti da quest'ultima che può chiuderli o aprirli secondo le circostanze. A tal fine il circuito che collega questi due segnali a quelli della sezione seguente può essere interrotto nella stazione stessa per

mezzo di un commutatore. Questo commutatore, rappresentato nella figura 9, permette nello stesso tempo, dopo di avere isolati i due segnali di protezione, di immettere nei loro elettrodi di chiusura la corrente

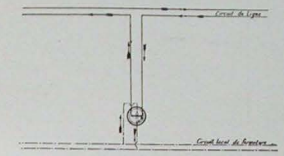


Fig. 9.

di una batteria locale. Così si ottiene un doppio effetto, poichè per il fatto stesso della manovra di chiusura dei segnali questi sono isolati dal resto del circuito della linea.

Sul circuito di questa batteria locale di chiusura (vedi fig. 11) sono posti in derivazione oltre il commutatore dei contatti relativi ad ogni

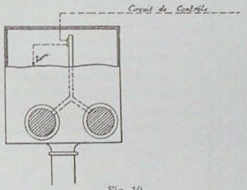


Fig. 10.

scambio interessante il binario principale, destinati a chiudere il circuito non appena essi siano spostati dalla loro posizione normale.

Si ottiene così una connessione elettrica fra i segnali della stazione e gli scambi della stazione stessa. Si potrebbe nella stessa maniera connetterli con un apparecchio qualsiasi che debba occupare una posizione determinata quando i binari della stazione sono liberi.

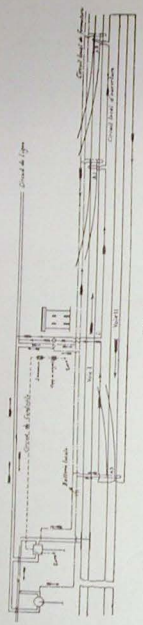


Fig. 11.

È pure necessaria una seconda batteria destinata a provocare l'apertura dei segnali. La corrente di questa batteria è immessa negli elettrodi di apertura dei segnali per mezzo di un contatto a bottone. Questo contatto è posto in derivazione sul circuito di linea, prima del commutatore di chiusura per obbligare il direttore del servizio a ristabilire la comunicazione fra i segnali di sezione, prima di poter aprire quelli che proteggono la stazione. Di più, su questo secondo circuito, sono disposti in serie dei contatti corrispondenti ad ogni scambio interessante il binario principale, che interrompono la corrente finchè tutti gli aghi non siano nella posizione normale.

Questa seconda connessione garantisce dunque, insieme con la prima, la sicurezza assoluta della stazione.

Lo schizzo (fig. 11) rappresenta i varii circuiti stabiliti nella stazione dei varii apparecchi. Si è rappresentato un solo impianto relativo al binario 1, ma è evidente che un impianto analogo deve essere previsto per il binario 2.

Complemento necessario ai diversi impianti è un apparecchio di controllo che permetta agli agenti della stazione di assicurarsi del funzionamento degli apparecchi.

Il controllo è fatto nel modo seguente:

La parte superiore del bilanciere (fig. 10) del segnale, nella posizione di arresto, viene a chiudere il circuito di una pila elettrica (tracciato punteggiato dello schizzo; fig. 11) sul quale sono inseriti una soneria e un apparecchio a visione ordinario, stabiliti ambedue nella stazione.

La chiusura dei segnali è dunque indicata dal suono del campanello e dalla apparizione del dischetto, che serve così di ripetitore.

La protezione dei passaggi a livello, scambi in piena linea, ponti girevoli, ecc., può assicurarsi facilmente con gli apparecchi dell'Auto-Blockeur.

Basta impiantare per ciascuno di questi punti un segnale d'arresto o un segnale d'avviso, a seconda dei casi.

Il funzionamento dei motori degli apparecchi permetterà sempre di stabilire fra essi ed i punti che sono destinati a proteggere tutte le possibili connessioni che le varie circostanze possono richiedere.

In particolare l'Auto-Blockeur dà una soluzione assai semplice della connessione delle barriere di un passaggio a livello con i suoi segnali di protezione. In tal caso si impiegano per i segnali d'avviso e d'arresto gli apparecchi che abbiamo descritto, nei quali si sopprime il nottolino che li mantiene nella posizione di via libera.

La posizione normale dei segnali è quindi quella a via impedita.

La manovra delle barriere di un passaggio a livello produce dei contatti che chiudono il circuito di apertura ed i segnali restano nella posizione di via libera finchè la corrente circola, cioè finchè il passaggio è chiuso. All'apertura delle barriere essi ricadono automaticamente nella posizione di via impedita.

Per i passaggi a livello situati fra una stazione ed i segnali di protezione di essa sono applicabili le disposizioni già prevedute.

Un commutatore simile a quello descritto per le stazioni, posto in derivazione sul circuito di chiusura della stazione, permetterà all'agente di guardia alla barriera di chiudere i segnali; per aprirli egli ristabilirà il circuito di linea ed i segnali saranno aperti dalla stazione vicina quando lo crederà conveniente. La manovra del commutatore può anche in questo caso essere resa solidale con la manovra delle barriere.

RASSEGNE TECNICHE E NOTIZIE INDUSTRIALI

ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI ST-LOUIS

Ing. ELVIO SOLERI

(*Continuazione vedi pag. 444*).

Il dipartimento della elettricità.

Il convertitore rotante. — È questa una macchina che si è molto diffusa negli Stati Uniti d'America, per la tendenza delle distribuzioni americane delle grandi città di generare in centrali termiche grandiose la corrente elettrica alternata ad alto potenziale, e di convertirla poi in sotto stazioni in corrente continua col sistema a tre fili Edison, che è generalmente adottato.

Gli impianti delle Elevated Railways sono pure studiati secondo questo schema, per rendere pratica la generazione e distribuzione alle automotrici di una così grande potenza, quale è utilizzata in queste ferrovie.

La tecnica americana si è dichiarata decisamente favorevole al convertitore rotante, piuttosto che al gruppo motore-generatore, e lo ha portato ad un alto grado di perfezione nella costruzione e regolazione. Il convertitore rotante è, rispetto alla stazione generatrice, essenzialmente un motore sincrono, con tutte le caratteristiche relative a questo motore, colla eccezione che il convertitore si avvia a vuoto, per cui l'avviamento è facilitato rispetto al motore sincrono ordinario, e che la corrente di eccitazione può essere derivata dal circuito stesso a corrente continua.

Il convertitore rotante può quindi essere compoundato in modo da compensare quelle cadute di tensione che si manifestano in caso di sopraccarichi.

Il convertitore rotante ha sul gruppo generatore motore il vantaggio del minore costo, un maggiore rendimento, e consente una migliore regolazione nel circuito del generatore. D'altra parte il legame che sussiste tra la f. e. m.

del circuito a corrente alternata e quella del circuito a corrente continua, che non è comune al gruppo motore generatore, non è svantaggioso, poichè, coi mezzi di regolazione usati in unione a questo apparecchio, si può mantenere nel circuito a corrente continua un potenziale costante, necessario in certe applicazioni, come la trazione. Il convertitore comprende in sè le due macchine, motore e generatore, ambe reversibili, sì da dargli grande flessibilità di funzionamento: convertitore reciproco di corrente continua ed alternata, generatore di ambe le correnti, motore per ambe le correnti, funzionante a servizio misto di motore e generatore. Molte Compagnie, nella previsione di alimentare in seguito le loro centrali generanti corrente continua mediante corrente alternata, quando il numero delle centrali secondarie fosse cresciuto, hanno accoppiato alle motrici convertitori, che attualmente funzionano come generatori normali di corrente continua.

Di fronte quindi al gruppo motore-generatore con motore sincrono, il convertitore rotante è senza discussione preferibile.

Il gruppo motore-generatore a motore d'induzione può in alcuni casi essere da preferire. Per circuiti primari in cui il generatore è soggetto a rapide e periodiche oscillazioni di velocità, ed in circuiti secondari, soggetti a bruschi sopraccarichi, variazioni di tensione, ed infine per piccole potenze, è necessario l'uso del motore polifase ad induzione.

Mentre nel nostro paese si può ancora aggiungere che il gruppo motore generatore ha il vantaggio di potersi formare con macchine di serie facili a trovarsi e meno costose, questa considerazione non ha valore negli Stati Uniti, dove le distribuzioni sono fatte su tipi costanti di frequenza, e tensione, che permettono la costruzione dei convertitori per serie.

Le massime Case costruttrici americane hanno raggiunto un'alta perfezione in questa tecnica, e compaiono alla Esposizione con particolari di alto interesse per lo specialista.

La Westinghouse compare con un convertitore di 200 kw, a 720 giri, alimentato dal turbo-alternatore Parsons Westinghouse, attraverso trasformatore con corrente alternata a 350 volt, 60 cicli, dando corrente continua a 525 volt. Lo stesso convertitore può, accoppiando i trasformatori a stella, dare corrente continua a 250 volt.

La macchina è a 10 poli laminati infissi per fusione nel giogo in ghisa diviso orizzontalmente. Il circuito di eccitazione è compound, con bobine in serie ed in derivazione separate da spazi d'aria, ed i poli sono connessi da settori di ottone che reagiscono contro le oscillazioni di velocità del rotore.

L'armatura è avvolta su nucleo laminato, ed ha i tratti attivi connessi da circuiti equipotenziali, che hanno una grande importanza in queste macchine in difficili condizioni di commutazione. Tutta l'armatura è oscillante parallelamente al proprio asse, allo scopo di ottenere una usura uniforme del col-

lettore, e migliorare la commutazione; tale movimento è ottenuto mediante una sfera d'acciaio mobile in un canale elicoidale, e che reagisce contro la testata di uno dei perni.

L'avviamento dei convertitori Westinghouse avviene da sè in macchine di piccola potenza, mentre per maggiori potenze viene usato il comando dell'armatura fino a velocità di sincronismo, mediante un motore a corrente continua, ovvero mediante un piccolo motore ad induzione direttamente accoppiato al convertitore. È consigliato questo secondo mezzo che non richiede l'uso di corrente continua.

Un convertitore a 1500 kw e 25 cicli pesa circa 60 tonnellate. Il convertitore descritto ha il peso di circa 10 tonnellate.

L'impianto stesso della Esposizione è fatto col sistema misto a corrente continua ed alternata; nel palazzo dell'elettricità abbiamo due convertitori rotanti rispettivamente a 30 cicli e 500 giri, e 60 cicli e 600 giri, generanti corrente continua a 550 v.

I convertitori rotanti della General Electric C° son caratterizzati dal tipo ordinario di costruzione del macchinario elettrico: gioghi in ghisa, poli massimi in acciaio di riporto, asportabili assialmente, basamento indipendente, n cui può rotare, a scopo di registrazione, tutto il giogo magnetico, armatura ottimamente ventilata; gli anelli di ricezione della corrente alternata utilizzati come circuiti equipotenziali.

I convertitori a 25 cicli per potenze superiori a 500 kw. sono costrutti a sei fasi invece di tre, per ridurre le perdite nell'avvolgimento dell'armatura, il passaggio dal sistema trifase in esafase è fatto nei trasformatori riduttori di potenziale.

Per circuiti a carichi variabili la eccitazione è compound con dispositivi a forza centrifuga, capaci di aprire il circuito a corrente continua quando, per interruzione del circuito primario a corrente alternata, l'armatura in parallelo con altre macchine sarebbe condotta ad una eccessiva velocità in causa della eccitazione in serie.

La General avvia i convertitori rotanti a 25 cicli direttamente a corrente alternata a bassa tensione, ottenuta da trasformatori a sezioni variabili.

Il convertitore rotante per il legame che stabilisce tra il potenziale del circuito di alimentazione e quello di distribuzione a corrente continua, richiede degli apparecchi di regolazione che consentono di approfittare delle proprietà induttive della corrente alternata, per stabilire variazioni di potenziale che compensano le oscillazioni dovute a carichi variabili.

Gli americani hanno sviluppato colla tecnica dei convertitori quella dei regolatori ad induzione, che rendono possibili ampie variazioni di potenziale nel circuito a corrente continua (fig. 146).

Questi regolatori ad induzione consistono essenzialmente in un trasformatore

in cui è possibile di variare la posizione relativa del primario inserito in derivazione sulla linea rispetto al secondario connesso in serie (fig. 147).

La regolazione della tensione di alimentazione è fatta rotando il nucleo del primario che si sposta rispetto al secondario.

Poichè ambi i circuiti producono un campo rotante nella stessa direzione, la f. e. m. indotta nel secondario è dovuta al campo risultante dai due campi rotanti ed è costante numericamente, mentre viene spostandosi di fase, per lo spostamento che subisce il campo risultante.

Se rappresentiamo vettorialmente i campi e le f. e. m., e supponiamo costante la corrente principale, potremo rappresentare con OS. costante il campo magnetico generato dal circuito secondario in serie colla linea. Nella posizione iniziale il campo generato dal primario OP è in fase con OS, la risultante è OR (fig. 148).

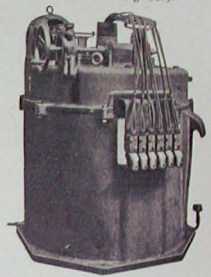


Fig. 146 — Regolatore ad induzione per i convertitori rotanti.

La tensione di linea sia OV, la f. e m. indotta nel secondario OA, il voltaggio di alimentazione risulta OB, ed è minimo.

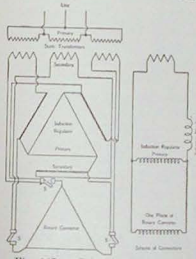


Fig. 147 — Schema del regolatore ad induzione.

Quando si sposta il primario dell'angolo POP', OP' ne rappresenta il campo, in modo che la risultante di OP' e OS sia $OR_1 = OR$.

La f. e. m. indotta nel secondario ha lo stesso valore precedente, ma si è spostata in modo da essere normale al campo induttore OR_1 ed è rappresentata da OA_1. OB_1 risultante di OV e OA_1 è il potenziale di alimentazione. Dopo una rotazione di 180°, detto potenziale assume il suo valore massimo OB_2 in fase con quello di linea.

Il diagramma fig. 149 illustra come vengono modificandosi i triangoli delle tensioni del sistema trifase.

Il triangolo ABC rappresenta le tensioni di linea, mentre le f. e. m. indotte nel secondario sono rappresentate dai raggi dei circoli aventi centro nei vertici A B C. A_1 B_1 C_1 rappresentano le condizioni di massimo voltaggio, A_2 B_2 C_2 quelle di minimo, A_3 B_3 C_3 una posizione intermedia.

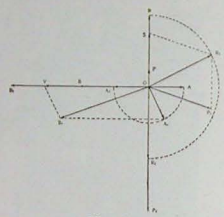


Fig. 148.

Gli avvolgimenti del primario e secondario sono trifasi e distribuiti come negli statori dei motori ad induzione su nuclei laminati. Il primario è mobile entro un minimo traferro, ed è comandato da un volantino ovvero mediante un motorino elettrico.

Il raffreddamento di questi trasformatori è ottenuto mediante ventilazione forzata, ovvero mediante olio con circolazione d'acqua.

I motori elettrici. — Nella tecnica dei motori a corrente continua, pur non avendo riconosciuta alcuna novità, ci sono parsi degni di nota la compattezza, leggerezza e perfezione di costruzione dei motori tramviarii che nelle grandi

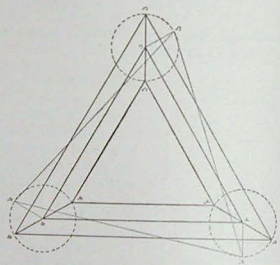


Fig. 149.

officine si fabbricano per serie a centinaia con speciali macchine utensili. Gli avvolgimenti induttori sono ordinariamente indistruttibili, così detti perchè talmente cementati col materiale isolante da non potersi scomporre.

Il motore ad induzione ha avuto nel continente americano un diverso sviluppo che non fra noi. Scadono solo quest'anno i brevetti che la Westinghouse e la General avevano ottenuto dalla sua invenzione, e queste due Compagnie non hanno dato finora molta importanza a questo motore per ragioni di convenienza industriale e tecnica, poichè il sistema di distribuzione Edison a corrente continua è generalmente diffuso in tutte le città americane ed anche là dove la corrente viene generata alternata ad alta tensione, viene poi convertita nelle sottostazioni in corrente continua, alimentando i sistemi a tre fili. Ne risultò che il motore ad induzione non ha raggiunto in questo paese quell'alto grado di perfezionamento che ha in Europa.

La seguente tabella paragona il peso di motori a campo rotante di costruzione americana e di costruzione nazionale:

Motori americani a 60 cicli			*Motori italiani a 50 cicli*		
HP	Giri	Peso Kg.	HP	Giri	Peso Kg.
5	1120	380	5	960	220
7 1/2	1120	610	7	960	260
20	1120	900	20	960	600

dimostrando come i tipi americani siano molto più pesanti di quelli nazionali.

I dispositivi di avviamento sono pure assai meno perfezionati che non da noi, ed è ancora generale l'uso di trasformatori a diverse sezioni, inseriti sul primario, onde ridurre il potenziale all'avviamento.

Pure sono da indicare i due tipi C e H di motori ad induzione a velocità variabile costrutti dalla Westinghouse.

Il tipo C varia la sua velocità al variare la tensione di alimentazione, poichè il rotore a gabbia di scoiattolo è ad alta resistenza interna.

Il motore tipo H invece è munito di rotore ad avvolgimento, in cui si possono inserire resistenze variabili e così provocare un maggiore scorrimento con diminuzione di velocità.

Questi sistemi, che conducono ad un limitato rendimento ed influiscono sul fattore di potenza, sono adottati per il comando di gru e di ascensori.

Il diagramma che segue illustra il comportamento di uno di tali motori fig. 150.

Il motore monofase. — Se ogni esposizione deve, per avere ragione di sussistere, presentare quelle novità che nel periodo precedente si sono elaborate, ed offrono modo di feconde discussioni e prove, certo che il motore monofase avrebbe dovuto essere rappresentato a questa Esposizione in modo più completo per stabilire confronti su alcuni dei molti tipi che in questi ultimi anni hanno visto la luce.

Per quanto negli Stati Uniti stessi la questione dell'applicazione del motore monofase in serie alla trazione sia molto discussa e le massime Case americane abbiano studiati motori e sistemi di regolazione speciali, a quest'Esposi-

zione non compaiono che due tipi speciali di motore monofase, ed un solo di essi destinato a servizi di trazione.

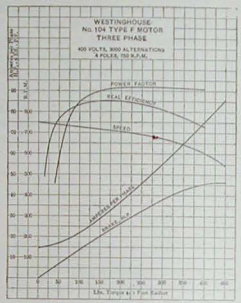


Fig. 150 — Caratteristiche del motore a induzione a velocità variabile tipo F della Westinghouse.

Nello stand della Wagner Electric Manifacturing Comp. di St-Louis compare ancora il motore monofase a induzione Arnold, che avevamo conosciuto a Parigi nel 1900 (fig. 151).

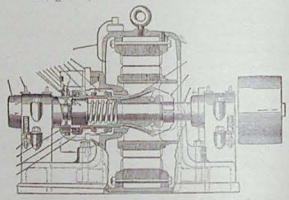


Fig. 151 — Motore monofase Wagner.

Questo motore, che realizza per mezzo di un congegno a forza centrifuga e di un commutatore connesso al rotore, nelle condizioni di avviamento, la

disposizione di circuiti del motore a repulsione, che è in grado per il corto circuito formato dalle spazzole di sviluppare una buona coppia di spuntamento, funziona poi nel periodo normale come un motore ad induzione semplice, e con tutte le proprietà relative a questo motore.

Onde dimostrarne la facilità e prontezza di avviamento, questi motori sono accoppiati a compressori a funzionamento intermittente, a macchine operatrici a forte coppia di spuntamento, e indicano come nei limiti di potenza in cui si può costruire un tale motore (20 HP), questo può dare prezioso aiuto nei circuiti monofasi di reti di illuminazione. Statistiche delle centrali di Cincinnati e di Chicago dimostrerebbero che la introduzione del motore monofase sulle reti polifasi ha aumentato di molto le applicazioni della corrente elettrica a scopo di forza motrice.

Il motore monofase in serie, che il nostro Finzi ha preconizzato come quello che meglio si adattava ai servizi di trazione elettrica, è rappresentato nello stand della Westinghouse da una serie di motori, tipo Lamme, che stanno facendo le loro prime prove sulla linea Indianapolis-Cincinnati, dopo un periodo sperimentale nelle officine di Pittsburg.

La costruzione del motore monofase in serie è interessante in quanto che mostra come furono superate quelle difficoltà che hanno reso per molto tempo proibitiva l'alimentazione di motori a commutazione mediante corrente alternata, e i fenomeni dello scintillio, della autoinduzione dei circuiti di eccitazione, della reazione di armatura, sono stati limitati in modo analogo dai varii costruttori, e sarebbero facili a riassumersi i dispositivi relativi, se questioni di brevetti non conducessero i varii inventori ad affrontare questioni già svolte per trovarne altre soluzioni che spesso meno razionali non creano imbarazzi economici o legali.

Il motore monofase in serie, brevettato dal Lamme, presenta le seguenti caratteristiche: circuito magnetico completamente laminato, poli sporgenti il cui numero è determinato da relazioni stabilite dall'autore, muniti di fori longitudinali ricavati in prossimità del traferro, e accompagnati da una diminuzione di sezione del giogo, allo scopo di opporre una maggiore riluttanza ai flussi trasversali; questi fori sono ordinariamente in numero di otto, e mentre attorno ai poli si collocano le bobine magnetizzanti formate da poche spire, nei fori s'introducono avvolgimenti in corto circuito per opporsi alla self-induzione dell'armatura, ovvero avvolgimenti di compensazione inseriti in serie colle bobine magnetizzanti.

L'armatura simile, nel suo aspetto esterno, ad una armatura ordinaria a corrente continua, è formata da un avvolgimento chiuso in parallelo, con resistenze inserite fra i singoli segmenti del commutatore, e gli elementi dell'avvolgimento, e giacenti nel fondo dei fori dell'armatura. Queste resistenze

sono inserite all'atto della commutazione allo scopo di limitare la corrente di corto circuito nelle spirali in commutazione.

La fig. 152 rappresenta lo schema delle connessioni di una auto-motrice. — La corrente derivata dal filo di trolley raggiunge un auto-trasformatore, da cui possono derivarsi le correnti di alimentazione dei motori.

In un punto corrispondente ad una differenza di potenziale di circa 230 volt dalla terra, è derivato un circuito che va al secondario del variatore induttivo, mentre, in corrispondenza, una sezione a 650 volt è fatta una connessione al primario dello stesso regolatore.

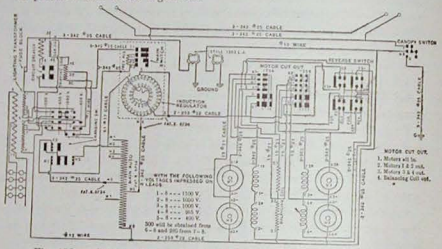


Fig. 152 — Schema delle connessioni di una automotrice Westinghouse.

Questo variatore è null'altro che un ordinario trasformatore, il cui primario è mobile rispetto al secondario, così da poter regolare colla sua posizione la induttanza mutua dei circuiti, e quindi la tensione che viene indotta nel secondario, che può quindi alimentare i motori a voltaggio variabile, nei limiti concessi dal variatore.

All'avviamento la f. e. m. indotta sul variatore si oppone totalmente a quella derivata dall'auto-trasformatore, abbassando la tensione ai capi del motore per il suo avviamento; durante la rotazione la induttanza mutua dei due circuiti viene diminuendo fino ad un minimo corrispondente all'alimentazione del motore colla tensione dell'auto-trasformatore, per cambiare poi segno e provocare f. e. m. in accordo con quella principale che si sommano con essa.

I motori sono connessi in parallelo per poter compensarsi nel caso di slittamenti. Essi sono in numero di quattro e sono alimentati normalmente a 250 volt attraverso ad interruttori e commutatori che hanno lo scopo di invertire la rotazione dei motori, scambiando le connessioni dei campi magnetici pure riuniti in parallelo.

Questo sistema di regolazione ha certamente, di fronte al sistema reostatico, un maggior rendimento, poichè l'abbassamento di voltaggio richiesto non viene ottenuto con una dispersione così grande di energia, e permette una scala assai maggiore di velocità.

Ma gli si può rimproverare anche di contribuire ad abbassare il fattore di potenza, che è già assai basso nelle condizioni di avviamento, per quanto il fattore di potenza delle linee a parecchie auto-motrici abbia un valore medio elevato.

I trasformatori. — La elettro meccanica americana raggiunge la sua massima perfezione nella lavorazione degli isolanti e delle lamiere; i trasformatori, in cui questi elementi hanno una grande importanza, si presentano quindi come quelle macchine in cui criteri speciali di costruzione si manifestano più che in ogni altra.

Anzitutto la tecnica americana non usa i trasformatori polifasi, ma preferisce connettere insieme più trasformatori monofasi, che suddividono meglio l'impianto e lo espongono meno ai danni prodotti da anormalità della linea.

Possiamo classificare i trasformatori attualmente costruiti negli Stati Uniti in trasformatori a raffreddamento mediante ventilazione, trasformatori immersi nell'olio e trasformatori in olio raffreddati da circolazione di acqua. I primi per medie potenze e tensioni fino a 30.000 volt, i secondi per minime potenze e medi voltaggi, gli ultimi per grandissime potenze ed alti voltaggi.

È assolutamente disusato il tipo a ventilazione naturale, anche per minime potenze, poichè risulta incompatibile col tipo di costruzione generalmente usato a mantello, che, circondando col circuito magnetico gli avvolgimenti, non concede loro una sufficiente dispersione di calore.

La Westinghouse ha nel suo stand alcuni trasformatori a ventilazione forzata scomposti, per mostrarne le particolarità di costruzione. Il tipo è a mantello a circuiti laminati, separati da molti canali di ventilazione.

I circuiti primari e secondari che sono imprigionati nel circuito magnetico vengono formati separatamente, mediante bandelle di rame su telai speciali, che consentono di smussare gli angoli delle bobine, con interposto speciale isolante fra ogni strato.

Le singole bobine in cui è diviso il trasformatore, per ridurre la tensione tra fili della stessa bobina, sono rivestite mediante astucci e fasciature che vengono poi coperte più volte da vernici igrofughe.

Le bobine, prima della verniciatura, vengono essiccate nel vuoto per eliminare ogni traccia di umidità dannosa all'isolamento.

La ventilazione forzata è ottenuta mediante ventilatori che alimentano tutta una batteria di trasformatori. L'aria compressa raffredda con due circolazioni diverse il rame ed il ferro, e si scarica superiormente.

Un trasformatore di questa natura, della potenza di 1000 kw a 16.500 volt,

60 cicli, ha un peso specifico di 9 kg per kw. Il più potente trasformatore costrutto funziona a Chambly sul Richelieu River, vicino a Montreal, con una potenza di 2750 kw.

La Wagner Electric C° compare con trasformatori dello stesso tipo, ed indica pel trasformatore di 1000 kw, 15.000 volt, 60 cicli, un peso specifico di 6 kg per kw.

La General Electric C° ha trasformatori a ventilazione forzata, assolutamente analoghi a quelli della Westinghouse, e indica un peso specifico di 8,5 kg per kw, per 1000 kw e 10.000 volt sul primario.

I trasformatori ad olio senza raffreddamento sono limitati a piccole potenze e medie tensioni, e sono molto usati per circuiti ed illuminazione che si debbono alimentare a bassa tensione.

L'isolamento degli avvolgimenti immersi nell'olio è fatto con speciali cure, e costituisce una caratteristica dell'industria americana. In luogo di rivestire semplicemente i conduttori con del cotone, isolati con cartone e verniciarli a più riprese, affidandosi del potere isolante dell'olio, che troverà modo di cacciarsi nei meati dell'avvolgimento, per evitare che restino traccie di aria, che espandendosi, quando il trasformatore, funzionando, si scalda, scacciano l'olio e crepolano gli isolanti, alcuni dei costruttori americani ricorrono al cosidetto procedimento di isolamento per sostituzione. Dopo aver formato le spire dell'avvolgimento con fili avvolti di cotone, avere interposto il cartone tra gli strati, e ricoperte le bobine con nuovo cotone, queste vengono portate in un autoclave riscaldato, in cui si pratica il vuoto; scacciata così la maggior parte dell'umidità, si spinge nell'interno dell'autoclave una miscela isolante, che va ad occupare tutti i pori lasciati dall'aria e forma delle bobine delle masse compatte che vengono poi successivamente verniciate.

Un simile procedimento riduce al minimo gli spessori degli isolanti, e le dimensioni delle bobine con quelle dei circuiti magnetici che le circondano.

La Fort Wayne Electric C° fa vedere degli ottimi tipi di trasformatori ad olio, con circuiti magnetici ricavati con minima spesa di materiale (figg. 153-154).

La Westinghouse presenta tipi di maggiore potenza, a nuclei ventilati, circuiti suddivisi, accuratamente isolati l'uno dall'altro mediante cartone ed allargati a ventaglio sulle estremità, in modo che l'olio possa avere il massimo contatto coll'avvolgimento. Le scatole che contengono l'olio sono munite di nervature d'irradiazione del calore.

La General Electric C° adotta per questa classe di trasformatori il tipo a nuclei per le migliori condizioni di irradiamento di calore in cui si trova l'avvolgimento.

La Westinghouse costruisce questi trasformatori fino a 44.000 volt, e per la massima potenza di 500 kwatt, e indica per il trasformatore completo

senza olio il peso di 9,5 kg per kw. Tutti i costruttori fanno uso di olio minerale speciale, da cui fu estratta ogni traccia di umidità.

Per potenze superiori ai 500 kwatt, poichè la superficie di irradiamento diverrebbe eccessiva e non potrebbe concedere unità potenti come quelle che richiede la pratica americana, venne da tempo introdotto il tipo ad olio con raffreddamento mediante circolazione d'acqua. Vennero tentati molti sistemi di raffreddamento ad acqua, ma quello che si mostrò più pratico ed è generalmente adottato è il circondare il nucleo del trasformatore mediante un serpentino di rame immerso nell'olio contenuto nella cassa del trasformatore. Robinetti di regolazione permettono di determinare la circolazione dell'acqua

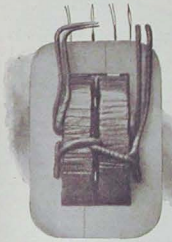


Fig. 153 — Trasformatore in olio della Fort Wayne Electric Co.

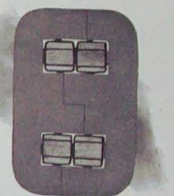


Fig. 154 — Trasformatore in olio della Fort Wayne Electric Co. sezionato.

in modo da ottenerne il voluto effetto. Un trasformatore di 2000 kwatt richiede una portata di circa 4 litri per minuto (figg. 155-156).

Questi trasformatori sono muniti di termometri collocati sui punti più soggetti al riscaldamento.

Questo tipo di trasformatore, per la riduzione di dimensioni cui conduce, ha permesso alle Case costruttrici di realizzare unità di grande potenza ad alto voltaggio.

La Westinghouse ha provveduto agli impianti del Niagara trasformatori di 2250 kwatt, a quello di Snoqualmie Falls trasformatori di 2700 kwatt, i maggiori mai costrutti.

La costruzione generale della Westinghouse è di dividere i circuiti in parecchi gruppi di spire, entro cui può liberamente circolare l'olio e permettono di frazionare la massima tensione. Il circuito magnetico è a mantello, con canali

di raffreddamento entro la massa del ferro. I morsetti dell'alta tensione sono montati su isolatori ad alta tensione e tubi isolanti.

Commercialmente sono costrutti trasformatori a 66.000 volt, per quanto per scopi speciali si possa giungere ai 150.000 volt. Speciali disposizioni di circuiti sono adottate in questi casi.

La General Electric C°, che presenta all'Esposizione un trasformatore della potenza di 2333 kw, con rapporto di trasformazione da 2300 a 22.500 o 50.000 volt, adotta una costruzione dello stesso tipo con lievi differenze sui particolari.

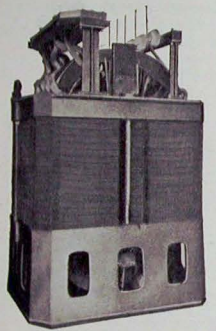


Fig. 155 — Costruzione del trasformatore od olio Westinghouse.

Fig. 156 — Trasformatore ad olio Westinghouse, 2700 KW.

La Wagner Electric C° e la Bullock espongono sui loro stand trasformatori ad olio con circolazione refrigerante di acqua.

L'applicazione dei motori elettrici alle macchine operatrici. — Le officine meccaniche americane hanno dato una larga estensione all'applicazione dei motori elettrici alle macchine operatrici, comprendendo i grandi vantaggi che in officine vastissime, munite di macchine operatrici di grande potenza, a forza motrice generata da centrali a vapore, poteva apportare il comando elettrico.

La necessità delle gru, la facilità di poter trasportare le macchine utensili attorno ai pezzi da lavorare, come spesso accade nelle officine americane, ed i molti usi speciali a cui si può adibire la corrente elettrica, hanno fatto sì

che nel nuovo continente i metodi di applicazione della elettricità alle macchine utensili si sono moltiplicati e compaiono a questa esposizione sotto forme diverse.

Il motore a campo rotante, nonostante le sue preziose qualità di semplicità di costruzione, adattabilità a sopraccarichi, economia di costo, gode assai poche simpatie presso gli stabilimenti meccanici americani, e viene, salvo eccezioni, usato unicamente per comando di gruppi di macchine; viene invece largamente impiegato il motore a corrente continua, che può funzionare a velocità variabile, e meglio adattarsi alle condizioni variabili di lavoro delle macchine utensili per la lavorazione dei metalli. I varii metodi di applicazione di questi motori sono rivolti ai dispositivi per ottenere delle buone scale di velocità coi massimi rendimenti.

I sistemi usati attualmente, e rappresentati a St-Louis, sono:

1) *Il sistema a tre fili Westinghouse.* — Il sistema a tre fili, già conosciuto sotto il nome di Edison, ottenuto mediante due dinamo connesse in serie e gruppi equilibratori, è invece realizzato allo scopo di distribuzione in officine dalla Westinghouse mediante un unico generatore che, oltre al commutatore ordinario, porta un collettore a quattro anelli che fanno capo all'avvolgimento dell'armatura come in un alternatore bifase. I due circuiti che partono da questi anelli sono connessi a due auto-trasformatori, o spirali equilibratrici (balancing coil), avvolte su un nucleo di ferro laminato e che hanno un punto comune, da cui parte il filo neutro del sistema a tre fili, i cui estremi provengono dalle spazzole del commutatore.

È facile riconoscere come in ogni posizione dell'armatura rotante la differenza di potenziale tra filo neutro e ciascuno degli estremi, sia la metà della differenza di potenziale tra i detti estremi.

I motori connessi a questa distribuzione possono essere alimentati a due potenziali diversi ed avere una buona scala di velocità, quando si eserciti ancora un controllo reostatico sul campo di eccitazione. La velocità di rotazione del motore può variare da 1 a 6 (fig. 157).

I generatori a tre fili sono usualmente costrutti per 250 e 500 volt tra i fili estremi. Nello *stand* della Westinghouse, nel palazzo delle macchine, sono esposte in funzionamento alcune macchine operatrici, alimentate da uno di questi generatori, che rendono più pratico il sistema a tre fili, aumentandone il rendimento.

2) *Il sistema a voltaggi multipli* (multiple voltage system). — Il sistema è realizzato da un generatore ordinario a corrente continua ad alta tensione, e da un gruppo di trasformatori rotanti che, inseriti in serie sul circuito principale frazionano il voltaggio dando luogo ad un sistema a più fili, ordinariamente 4, permettendo diverse combinazioni e quindi sei diverse tensioni di alimentazione dei motori.

I motori generatori calettati sullo stesso asse mantengono i varii voltaggi costanti e si distribuiscono il carico nel caso in cui i varii circuiti siano disugualmente caricati; questo gruppo è posto in rotazione dalla stessa corrente di linea. I motori accoppiati alle macchine utensili essendo del tipo ad eccitazione in derivazione quando vengono alimentati a tensioni variabili, funzionano a velocità variabili, un'ampia e ben graduata scala di velocità è così facile ad ottenersi.

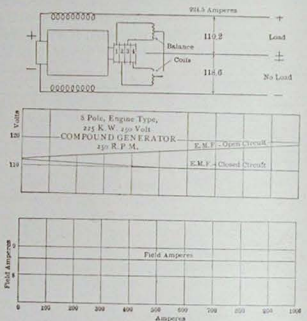


Fig. 157 — Diagrammi di funzionamento del sistema a tre fili Westinghouse.

Due espositori diversi si contendono, nell'applicazione di questo sistema, il primato rispetto alla praticità della scala delle velocità.

La Crocker Wheeler di Ampère provvede ad una serie aritmetica di voltaggi, che da un voltaggio minimo di 60 volt, va fino ad un voltaggio di 150 volt, corrispondente alla tensione del circuito principale, e realizza il sistema mediante un generatore ordinario a corrente continua, che può essere collocato anche lontano dai motori e da un gruppo di tre dinamo accoppiate meccanicamente e connesse in serie. I motori a velocità variabile sono connessi al circuito mediante un controller tipo tramviario, collocato sulla stessa macchina utensile a portata dell'operaio, che può con questo mezzo dare al lavoro una grande perfezione ed economia (fig. 158).

La Bullock Electric C° di Cincinnati, che adotta una serie geometrica di voltaggi e di velocità tale, che da 60 volt si può salire a 250, con variazioni del 7 $^{1}/_{2}$ tra ogni tensione e la successiva. Il gruppo equilibratore è pure formato da tre dinamo connesse in serie e meccanicamente allineate. Il controller di comando è pure del tipo tramviario con speciali disposizioni di interruzione automatica durante i cambiamenti di velocità.

Questi sistemi che permettono con variazioni numerose di velocità di mantenere nelle macchine operatrici la coppia motrice costante e di regolare colla velocità il lavoro fatto dall'utensile, per quanto richiedano macchinario speciale e distribuzione a più fili, sono assai convenienti per grandi officine.

Si può rimproverare al sistema a 4 fili di adottare per talune velocità ten-

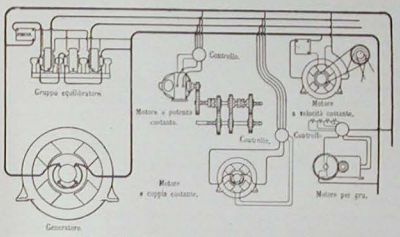


Fig. 158 — Il sistema a quattro fili Crocker Wheeler.

sioni troppo basse che conducono a perdite lungo le linee e cadute di tensione percentuali assai rilevanti nell'armatura e nei campi di eccitazione; la regolazione di velocità, proporzionale alla tensione di alimentazione, risente queste cadute anormali. A così basse velocità i rendimenti del motore sono pure assai scarsi, ed esperienze condotte durante il periodo della esposizione hanno dimostrato che la alimentazione dei motori intorno agli 80 volt non può essere utile che per gli avviamenti.

Il sistema a tre fili conduce ad un migliore rendimento, per le minime perdite nel filo neutro e assenza di gruppo equilibratore rotante, sostituito dalle bobine compensatrici, la tensione minima di alimentazione è di 115 volt corrispondente ad una minima velocità pratica e buon rendimento.

La scala delle velocità è meno frazionata ed è necessario di introdurre delle velocità intermedie, agendo sul campo d'eccitazione con diminuzione di ren-

dimento e dimensioni anormali della macchina; cambiamenti meccanici di velocità possono estendere di molto la scala di velocità che ordinariamente è compresa da 1 a 16 con 16 velocità intermedie, che sono comprese in quei limiti pratici in cui la macchina operatrice potrà funzionare con alto rendimento e con possibilità di sopraccarico.

L'applicazione dei motori elettrici alle macchine operatrici ad inversioni frequenti di marcia quali, le pialle, offre delle difficoltà, specialmente nel caso in cui si voglia accoppiare direttamente il motore alla macchina operatrice. Il motore elettrico non può adattarsi a cambiamenti rapidi e frequenti del senso di rotazione, senza inserzioni di resistenze di arresto e di successivo avviamento, che difficilmente si possono fare con un controller a mano al momento opportuno.

Quando, per invertire il senso di rotazione del motore si scambino le connessioni del campo magnetico e dell'armatura, la f. c. e. m., che si genera nell'armatura che per l'inerzia gira ancora nel senso primitivo, si somma colla f. e. m. applicata, con un'enorme circolazione di corrente, che può bruciare l'armatura e danneggiare col scintillìo il commutatore.

La Controller Supply Co, specialista nella costruzione di reostati, interruttori ed elettromagneti, allo scopo di rendere pratica l'applicazione del motore elettrico alle macchine, a sistema rapido, ha studiato un sistema automatico per variare la coppia motrice in modo da ottenere un rapido rallentamento del motore, la inversione ed una rapida accelerazione senza sovraccaricare il motore. Una serie di interruttori elettromagnetici inserisce successivamente le resistenze su cui si chiude il motore per frenarsi, e le disinserisce all'avviamento; questi interruttori sono comandati da un controller inserito sui circuiti secondari a bassa tensione, che comprendono gli elettromagneti degli interruttori, che vengono successivamente ad inserire nel circuito principale le resistenze formate da diaframmi di ghisa ben ventilati (fig. 159).

Il controller può essere comandato automaticamente per il ritorno dalla stessa tavola della pialla mediante naselli portati da essa. Il sistema è alquanto costoso e complicato, ma è suscettibile di applicazione a molte macchine utensili, che erano refrattarie all'applicazione del motore elettrico.

Nello stand della stessa Compagnia sono notevoli alcune applicazioni degli elettromagneti alle gru per il sollevamento dei carichi, con dispositivi di grande potenza, che sono applicati in molte officine metallurgiche americane, per il trasporto di lamiere e lingotti di ferro; altre applicazioni a freni e innesti elettromagnetici, mentre accurati particolari di costruzione dei controllers, dei reostati, degli organi di presa della corrente per gru a ponte dimostrano a quale perfezione di costruzione può condurre la specializzazione.

I quadri di distribuzione. — La tecnica dei quadri di distribuzione è

forse quella che si stacca più di ogni altra dalla pratica europea e ricorre a sistemi di costruzione originali.

Il quadro di distribuzione, inteso come quell'insieme di apparecchi destinati a ricevere la corrente elettrica dei generatori per distribuirla ai feeders od apparecchi utilizzatori, a misurare i varii fattori della potenza elettrica e proteggere linee e macchine contro anormalità di circuiti, si è sviluppato nel continente americano seguendo tendenze proprie.

Dal quadro pel sistema a tre fili di Edison del 1882 all'attuale quadro che sulla stessa area colloca gli apparecchi di controllo e di misura per migliaia di kw, e col comando a distanza agisce sugli interruttori ad olio riu-

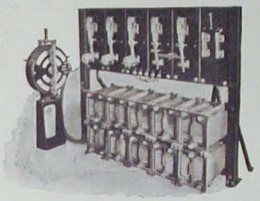


Fig. 159 — Il sistema di comando automatico per motori elettrici della Controller Supply Co.

niti in speciali edifici, si è fatto uno straordinario progresso nei sistemi di interruzione e di protezione (fig. 160).

Abolite le valvole, mal sicuro mezzo di protezione e difficile a cambiarsi, gli interruttori automatici, per piccole e grandi potenze, si sono generalizzati.

Case costruttrici specializzate, quale la Cutter Co, attendono unicamente alla costruzione di questi interruttori elettromagnetici, che per la perfezione di costruzione, e per la esattezza di calcolo hanno un grado di sicurezza superiore a quello delle valvole, e con tutta prontezza si possono inserire nuovamente sul circuito dopo cessata la anormalità.

Gli interruttori automatici possono oltre che sostituire le valvole in caso di sopraccarichi, aprirsi per mancanza di tensione lungo la linea, interruzione e diminuzione di corrente, inversione di circuito, e casi speciali ai quali si può uniformare la costruzione dell'interruttore.

Questi interruttori automatici sono formati ordinariamente da un elettromagnete, a grande intensità di corrente, che agiscono su un nottolino che ha

l'ufficio di reagire alla tensione della molla che è stata compressa durante la chiusura dell'interruttore; un secondo elettromagnete in corrispondenza del piano di rottura ha l'ufficio di provocare il soffio magnetico di estinzione dell'arco. A migliorare sotto questo punto gli interruttori si muniscono di tre contatti successivi, il primo a carbone, il secondo di metallo antiarco ed il terzo in rame, e che vengono aprendosi nell'ordine inverso per modo che l'arco si produce in contatto al carbone. Questi interruttori possono raggiun-

Fig. 160 — Quadro di distribuzione Westinghouse.

gere una portata di 8000 ampère, ed ordinariamente sono costrutti per basse tensioni (fig. 161).

La Cutter C° di Filadelfia, la General e la Westinghouse presentano tipi di interruttori automatici a bassa tensione uniformati a questi principii.

Il quadro a bassa tensione è munito di interruttori ordinari, e di reostati ordinariamente mossi automaticamente da relais.

Il quadro è munito di lastra di ardesia nera ovvero di pietra saponaria, ed è tenuto insieme da telai in ferro, essendo assolutamente escluso il legno.

Gli apparecchi di misura sono normalmente del tipo Weston, a ventaglio, spesso invece a forma di settori disposti normalmente al quadro, raramente apparecchi circolari.

Le grandi centrali termiche ed idrauliche, che ordinariamente generano cor-

rente ad alto potenziale, per distribuirla ad un grande numero di feeders, hanno quadro di distribuzione assai complessi ed interessanti.

Gli apparecchi destinati ai generatori ordinariamente sostenuti da colonne che fanno parte della balaustra circolante la terrazza del quadro, i voltimetri ed i sincronizzatori collocati normalmente al quadro per le letture contemporanee degli apparecchi, ed infine gli apparecchi di misura e di comando dei feeders collocati sulle lastre di marmo del quadro, propriamente detto.

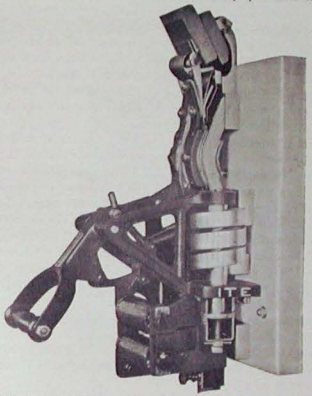


Fig. 161 — Interruttore automatico a massima della Cutter Co.

Così l'operatore, osservando gli apparecchi di misura dei generatori, ha in vista le macchine, mentre può pure osservare gli apparecchi di sincronismo, ed ha sott'occhio durante il funzionamento normale in breve spazio tutti gli apparecchi di misura.

A questi quadri accedono unicamente circuiti a bassa tensione, mentre le sbarre raccoglitrici, gli interruttori, i trasformatori degli apparecchi di misura sono contenuti ordinariamente in speciali edifici isolati dal resto della centrale.

Il comando degli interruttori e dei reostati è fatto a distanza.

I due tipi presenti di reostato, azionati a distanza della Westinghouse e della General, non si differenziano che in particolari di costruzione; sono azionati da un motorino elettrico che mediante vite senza fine produce la rotazione di spazzole di carbone su segmenti connessi alle resistenze del reostato, un interruttore collocato sulla tavoletta del reostato interrompe la corrente circolante nei motori ai due estremi della corsa, l'operatore manovrando la manovella superiore avvia il motore e lo arresta nella posizione più conveniente per la regolazione del campo dell'alternatore.

I pannelli relativi ai generatori e tutti i pannelli dei feeders portano le manovelle di comando degli interruttori ad olio collocati dietro al quadro, in numero di due per ogni pannello per connettere le sbarre.

La tecnica americana fa un grande uso di interruttori automatici, avendo pressochè generalmente abolito l'uso delle valvole sui circuiti ad alta tensione e sui circuiti a grande intensità di corrente.

Nelle centrali americane troviamo applicati tre sistemi di comando a distanza degli interruttori, il puramente pneumatico che richiede la presenza sul quadro di distribuzione di tubi e di valvole che complicano la costruzione del quadro e la sua manovra, limitando tale installazione a impianti di piccola potenza; il sistema misto pneumatico ed elettrico, che consente il comando a distanza mediante la corrente elettrica, di valvole che conducono l'aria compressa a manovrare gli interruttori, sistema che ha il vantaggio di render semplice la manovra del quadro e di dare agli apparecchi agenti una grande potenza a guisa di un servo motore; ha ancora la complicazione di molti tubi e valvole di non facile manovra elettrica, e gli esempi di questo sistema sono assai numerosi in centrali americane; infine il terzo sistema interamente elettrico conduce ad una grande semplicità e sicurezza di manovra, e modernamente si è generalizzato.

In questa Esposizione ci troviamo in presenza di due sistemi di interruttori a comando elettrico a distanza: l'uno a elettromagnete della Westinghouse, l'altro a motore della General.

I due sistemi hanno proprietà differenti, un motore rotante richiede un ingranaggio, ordinariamente una vite perpetua, per trasformare il movimento rotatorio dell'armatura del motore nel movimento ottenuto col sollevamento della parte mobile dell'interruttore; per ottenere una potenza sufficiente per la manovra è necessario che l'armatura del motore faccia un grande numero di giri ed il rapporto di trasformazione sia considerevole; per porre il motore in movimento è necessaria la presenza di un innesto elettrico, alla fine della manovra è necessario riaprire il circuito; infine vi è una connessione materiale meccanica tra l'interruttore ed il congegno di manovra, che può essere fatale in caso di arresto di questi congegni meccanici.

Il rendimento del sistema è però buono e la manovra è fatta in modo regolare.

Il sistema elettromagnetico non ricorre a meccanismi e l'interruttore non può arrestarsi in alcuna posizione intermedia, la manovra della corrente pei magneti si può fare con somma facilità mediante sistemi moltiplicatori, e alla fine della corsa dell'interruttore quando anche circolasse ancora corrente nell'elettromagnete, questa non avrebbe alcuna influenza. Il comando a mano degli interruttori agli elettromagneti è semplicissimo, mentre il comando degli interruttori a motore richiede il disinnesto degli ingranaggi.

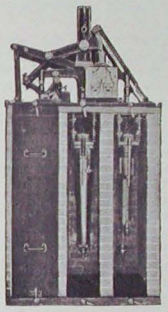


Fig. 162 — Interruttore automatico della Westinghouse.

La fig. 162 mostra l'interruttore della Westinghouse o elettromagnete per circuiti trifasi a alta tensione.

Le tre fasi sono separate da camere in muratura, in ciascuna camera si hanno due contatti fissi per ogni conduttore, uno di entrata ed uno di uscita, fissati con grandi isolatori di porcellana al soffitto della camera; la linea entra lateralmente mediante conduttori ad alto isolamento.

I contatti mobili sostenuti da sbarre di legno si muovono nel senso verticale simultaneamente nelle tre camere mediante sistemi di leve che comandano la sbarra generale che porta i tre bracci di legno.

I contatti che sono foggiati ad imbuto ed hanno internamente un'anima

metallica che viene a introdursi nell'interno dei contatti mobili, la cui sede esterna corrisponde alla superficie conica interna del contatto fisso, e la superficie interna corrisponde all'anima interna al contatto fisso, questo contatto è aperto posteriormente al contatto principale, limitando l'eventuale arco a queste anime facilmente ricambiabili dopo bruciate.

La gravità e molle potenti hanno la tendenza di mantenere l'interruttore aperto e la sua chiusura è ottenuta mediante l'azione di elettromagneti, in cui la circolazione della corrente dipende dalla posizione di un commutatore che è manovrato dalle leve stesse dell'interruttore, in modo che appunto quando l'interruttore è aperto si possa colla manovra di un piccolo interruttore mandare la corrente nei magneti.

Cessata l'azione di chiusura i contatti mobili sono mantenuti a contatto colle loro sedi da un elettromagnete a scatto che, aprendosi, permette all'interruttore di aprirsi, e tale magnete a scatto è pure comandabile dal quadro.

I contatti sono nel loro movimento continuamente immersi nell'olio, e le scatole che li circondano sono in ghisa con pareti di lamiera, l'interno del vaso dell'olio è ancora riempito di cemento, che si modella sulla forma a vaso del contatto mobile in modo che la quantità di olio richiesta è minima, limitandosi a occupare lo spazio compreso tra il contatto e la parete, e la sbarra di legno, posta fra i due contatti, intercetta ogni arco trasversale. I depositi dell'olio per la forma della scatola di grande altezza si riuniscono sul fondo lasciando pure il liquido in presenza dei contatti. Il livello dell'olio è indicato da apposita fessura di spia.

Nella costruzione di questo interruttore dobbiamo considerare congegni di manovra, indicatori ed automatici.

L'interruttore sul quadro può prendere tre posizioni: *closed*, *off*, *open*, ma non può rimanere che nelle posizioni « *off* », « *open* », se portato sulla posizione *closed* ritorna su sè stesso fino alla posizione *off*, in questa posizione stabilisce il circuito di controllo in modo che se l'interruttore viene ad aprirsi automaticamente, una lampadina elettrica si accende per avvertire l'operatore della anormalità di circuito.

Un indicatore a indice è formato da un elettromagnete che attraendo un nucleo quando si chiude l'interruttore, indica che esso è chiuso e ritorna nella primitiva posizione dopo apertura. La manovella sul quadro quando è portata nella posizione di chiusura manda la corrente nell'elettromagnete di sollevamento.

Il dispositivo automatico è formato da un relay polifase funzionante sul principio della induzione elettromagnetica. Tra due elettromagneti di ferro laminato sono mobili due settori di alluminio che portano i contatti del relay. Attorno a ciascun polo del magnete è avvolta una spirale di rame chiusa in corto circuito. Sotto l'azione della risultante del campo magnetico induttore

e quello dovuto alla spirale chiusa in corto circuito il settore di alluminio si sposta chiudendo il circuito del relay.

Il movimento è equilibrato da un peso spostabile per cui è possibile regolare l'intensità della corrente necessaria a chiudere i contatti. La connessione del relay si fa mediante trasformatori in serie su ogni fase e connessi in modo tale che, in caso di accidentale sopraccarico in uno dei fili primari, la corrente secondaria eccede i limiti per cui è costrutto il relay, che si chiude e stabilisce il passaggio della corrente in modo da dirigerla nell'elettromagnete a scatto, che aprendosi permette all'interruttore di aprirsi.

È ancora da notarsi tra gli apparecchi di protezione delle linee un relay polifase ad inversione, che è specialmente indicato per le sottostazioni quando più linee lavorano in parallelo, per evitare il pericolo nel caso di un corto circuito in una di esse e conseguente apertura degli interruttori automatici, si debba mancare di corrente anche nei circuiti connessi in parallelo. Per prevenire questo le linee sono protette alle stazioni, con relay a tempo, con relay a inversione alle sottostazioni. Occorrendo un corto circuito o una terra in una delle linee, le loro estremità in stazione sono mantenute connesse dal relay a tempo, mentre la linea in cui accaduto l'inconveniente è aperta alla estremità della sottostazione dalla corrente proveniente in senso opposto dalla seconda o da altre linee. Separato dalle altre linee il punto in corto circuito può ricevere corrente solo attraverso la sua connessione colla stazione principale, da cui sarà pure separata appena l'inconveniente ha durato un tempo sufficiente per aprire il circuito, il quale risulta isolato alle due estremità.

La trazione elettrica. — Nella rassegna del dipartimento delle miniere abbiamo avuto occasione di occuparci delle locomotive elettriche rappresentate a questa esposizione; in quello dei trasporti abbiamo considerato le novità relative ai sistemi di frenamento e di carrozzeria, per cui avendo già parlato dei motori per trazione, non ci rimane a dire che dei sistemi di comando multiplo per treni elettrici.

Un treno formato da automotrici elettriche, quali sono destinate al servizio urbano nelle Elevated americane, richiede per il comando di tutte unità motrici e dei freni della cabina di testa della prima automotrice un sistema multiplo e simultaneo.

Questi sistemi multipli, che si propongono di provvedere agli avviamenti, accelerazioni, arresti, frenamento di tutti i motori delle varie automotrici contemporaneamente con comando centrale, costituiscono uno dei particolari più interessanti della tecnica americana della trazione elettrica.

Nello stand della Westinghouse (fig. 163) sono esposte in azione le varie parti del sistema « Westinghouse Unit Switch System of Multiple control » relative ad una automotrice a due motori di 200 cavalli (fig. 164).

Ogni automotrice porta un sistema interruttore elettropneumatico coman-

Fig. 163 — Stand della Westinghouse Electric Co.

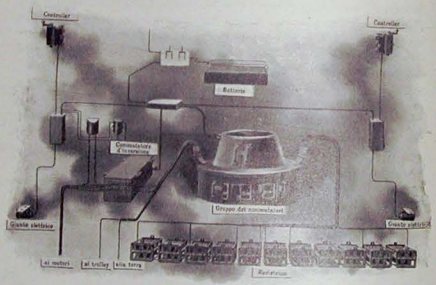


Fig. 164 — Sistema di comando multiplo di treni Westinghouse.

dabile a distanza mediante circuiti secondari a bassa tensione, percorrenti tutto il treno, e comandati dalla cabina frontale di manovra. L'interruttore principale è formato da una serie di interruttori individuali unipolari, collocati radialmente attorno ad un serbatoio cilindrico di aria compressa.

Questi interruttori sono chiusi pneumaticamente quando le relative valvole di ammissione dell'aria compressa siano aperte elettromagneticamente da un circuito secondario a bassa tensione.

Gli interruttori muniti di contatti in rame isolati in celle, hanno l'ufficio di inserire il motore in circuito e di regolare le resistenze per l'avviamento come per le varie velocità.

Le valvole che comandano i singoli interruttori sono così connesse che la chiusura di una di esse eccita il magnete della successiva, in modo che l'azione dell'apertura delle valvole procede automaticamente ed in modo da ottenere l'avviamento automatico del motore a corrente costante, poichè un interruttore a massima, inserito in serie sul circuito, può limitare questa azione progressiva tutte le volte che l'intensità della corrente assorbita sia troppo grande.

I circuiti che comandano le valvole pneumatiche sono alimentati da una batteria di accumulatori a 14 volt, e fanno capo al controller centrale.

Questi circuiti si estendono lungo tutto il treno, comandando egualmente e simultaneamente i gruppi di interruttori descritti, collocati sotto il telaio della automotrice. L'aria compressa necessaria per i freni e il comando degli interruttori è ottenuta mediante un gruppo motore compressore.

Il sistema adottato dalle Elevated di Chicago è completato da interruttori a massima e commutatori comandati elettromagneticamente.

La General Electric C° presenta in operazione, nel suo stand ed in effettivo funzionamento sui carrozzoni della ferrovia interna dell'Esposizione, il sistema di comando multiplo Spragne, che, a differenza di quello Westinghouse, è completamente elettrico.

I circuiti secondari che si sviluppano lungo tutto il treno delle automotrici agiscono mediante elettromagnete sugli interruttori, che hanno l'ufficio di inserire i motori e variare la velocità colle resistenze di avviamento.

NOTIZIE INDUSTRIALI

CHIMICA.

Il cianamide di calcio. — A Torre de' Passeri (Abruzzo) la nuova *Società per la fabbricazione dei prodotti azotati* produrrà fra breve industrialmente questo nuovo prodotto azotato destinato ad essere adoperato come sostanza fertilizzante, secondo il procedimento dei signori Frank e Caro.

L'azoto, refrattario alle combinazioni chimiche alle temperature ordinarie, si unisce facilmente ai diversi metalli e sopratutto a quelli del gruppo del calcio, quando si facciano intervenire temperature molto elevate.

Il procedimento Frank e Caro consiste appunto nel portare al rosso, in un forno a muffola o in un forno elettrico, il carburo di calcio in polvere in presenza di una corrente di azoto.

Avviene allora la reazione $Ca\,C_2 + 2Az_2 = Ca\,CAz_2 + C$, per effetto della quale si ottiene una massa nera costituita essenzialmente da cianamide di calcio e carbone, ma contenente anche una certa quantità di calce, con un titolo in azoto del 14 a 22 per %.

Da ripetuti esperimenti sarebbe risultato che introducendo tale prodotto nel terreno, l'azoto si converte in ammoniaca che poi si nitrifica, onde il prodotto stesso esercita un'azione fertilizzante che si ritiene intermedia fra quella del nitrato di sodio e quella del solfato di potassio. Secondo i risultati fin qui ottenuti, un cavallo elettrico potrebbe dare annualmente 1250 kg del suddetto prodotto, e la quantità da introdurre nel terreno al momento opportuno sarebbe di 150-300 kg per ettaro.

Avuto riguardo al prezzo relativamente moderato dell'energia elettrica nei nostri grandi impianti idroelettrici ed al conseguente costo anche limitato del carburo di calcio, la produzione del cianamide di calcio dovrebbe, secondo le previsioni dei fondatori del nuovo stabilimento, richiedere, a parità di peso, una spesa inferiore a quella che occorre per l'acquisto del nitrato di sodio greggio, i quali valgono rispettivamente all'importazione lire 245 e lire 320 alla tonnellata, secondo il movimento commerciale del 1904.

Preparazione dell'alcool amilico. — Fino ad ora l'alcool amilico non era oggetto di una fabbricazione a sè, ma era considerato un prodotto secondario della fermentazione alcoolica.

Le applicazioni che ha trovato nella preparazione di alcuni eteri che si impiegano nella confetteria e nella preparazione dei liquori hanno fatto sentire il bisogno di aumentare la produzione, ed i signori Hislin e Lewin si sono proposti di ottenerlo industrialmente approfittando dei microbi speciali che sono capaci di trasformare il maltosio ed i mosti zuccherini in alcool amilico.

Dagli studi degli autori risulta che si possono utilizzare i fermenti che si riscontrano nei mosti ottenuti colle prugne per compiere siffatta trasformazione, perchè sono suscettibili di svilupparsi entro soluzioni nutritive apposite e di esercitare la loro funzione analogamente al lievito comune.

I mosti da sottoporre alla fermentazione amilica si ottengono nel modo solito saccarificando col malto la salda di patate, o gli infusi di segale o di mais. La condizione essenziale consiste in ciò che vogliono essere alcalinizzati con una soluzione acquosa contenente una o due parti di alcali, o di una sostanza alcalina, per ogni 100 parti del mosto. Questo grado di alcalinità deve essere conservato durante tutta la durata del trattamento.

La fermentazione conviene sia eseguita entro recipienti muniti di tutte le disposizioni che permettono di effettuare la sterilizzazione, l'aereazione, il raffreddamento, l'inoculazione e l'alcalinizzazione.

I mosti rimangono nei tini di fermentazione per la durata di 120 a 150 ore, ed allorchè la trasformazione è completa si sottopongono alla distillazione, che si compie a 136-140° C. Il prodotto viene lavato prima di sottoporlo alla rettificazione e la borlanda od il residuo della distillazione si filtra per ricuperare le parti solide che si fanno essiccare e si utilizzano altrimenti.

Misura della plasticità delle argille. — Frank F. Grout espone, nel *Journal of the American Society*, un metodo per determinare la plasticità delle argille, e le conclusioni da lui dedotte sulle cause di questa plasticità da esperimenti fatti al laboratorio del West Virginia Geological Survey.

Il Grout definisce la plasticità come una proprietà che l'acqua sviluppa in un'argilla e che permette di formarla in oggetti che restano invariati quando la pressione cessa; fra le ipotesi fatte sulla causa della plasticità, esso passa successivamente in rivista lo stato di divisibilità, la forma dei grani, la teoria colloidale, ed ecco le conclusioni alle quali arriva:

La sabbia nuoce alla plasticità debolmente in principio, rimanendo i grani sospesi nella massa plastica, più fortemente poi quando il numero dei grani cresce in maniera da poter venire gli uni a contatto degli altri.

Alcune materie organiche colloidali aumentano la plasticità, rendendo

l'acqua vischiosa. La finezza dei grani aumenta la plasticità; le superfici piane aumentano la tendenza allo scorrimento. L'attrazione molecolare aumenta doppiamente la plasticità perchè la coesione e la resistenza aumentano nello stesso tempo nel quale diminuisce la possibilità di scorrimento; quest'azione è aumentata dal maggior grado di finezza che richiede una maggior quantità d'acqua.

Le sostanze colloidi o cristalloidi in soluzione possono aumentare l'attrazione molecolare, l'effetto della quale è più considerevole di quello di tutti gli altri fattori.

L'attrazione molecolare, dipendendo dalla costituzione chimica delle molecole, è la causa principale dell'alto grado di plasticità delle argille. L'aggiunta di certe sostanze colloidi, come il tannino, o di certe soluzioni come l'ammoniaca, l'allume, possono aumentare la plasticità, e può condurre agli stessi risultati la semplice esposizione all'aria per l'azione meccanica e l'effetto possibile dei batteri in essa contenuti.

Dosatura delle sostanze grasse nelle acque di condensazione. — Nel *Chemical News* I. Macferlane e I. Mears suggeriscono il procedimento seguente per dosare le sostanze grasse nelle acque di condensazione.

La determinazione si fa su un litro di acqua di condensazione, se il tenore in olio sorpassa i 0.005 grammi per litro, su due litri, se l'acqua ne contiene meno.

Si fa uso di una soluzione di cloruro ferrico, ottenuta sciogliendo 10 grammi di ferro in 200 cm³ di acido cloridrico; si ossida con acido nitrico e si riporta la soluzione ad un litro.

A due litri di acqua contenuti in una boccia di 2.5 litri si aggiungono 5 cm³ della soluzione di cloruro ferrico, si scalda dolcemente fino alla ebullizione; si aggiunge dell'ammoniaca in eccesso per precipitare l'ossido di ferro che trascina con sè tutto l'olio, e si lascia bollire per 2 minuti.

Dopo un riposo di qualche minuto si versa sopra un filtro di carta di 15 cm., passato preventivamente all'etere. Si lava il precipitato sul filtro con dell'acqua calda a tre o quattro riprese, si essicca a 100°, dopo di che si esaurisce in un apparecchio Soxhlet con etere. La soluzione eterea è evaporata in vaso tarato e si pesa il residuo.

Utilizzazione della torba per la fabbricazione del solfato ammonico. — Già fu accennato ad un processo dovuto al dott. Wolterck per utilizzare la torba nella fabbricazione del solfato ammonico, facendo passare l'aria e il vapore acqueo sulla torba riscaldata. Oggi siamo in grado di fornire alcuni particolari.

Si fa seccare dapprima la torba e poi si dispone in uno speciale apparecchio, in cui si fa giungere una corrente d'aria calda mescolata a vapore acqueo, regolando l'arrivo della corrente stessa in modo che la temperatura nell'apparecchio si aggiri intorno ai 450 centigradi. Questo trattamento produce reazioni multiple, da cui risulta la formazione di gas ammoniacale, di catrame, di acido acetico, ecc. La corrente gasosa uscente dalla massa di torba in reazione è dapprima lavata con un getto di vapore, passa quindi in un bagno alcalino che trattiene le materie acide formatesi durante la reazione, e il gas ammoniacale è infine fissato facendo gorgogliare la corrente attraverso l'acido solforico. Durante la operazione la torba è bruciata e non lascia che un po' di cenere impalpabile.

Si è applicato il processo Wolterck alla torba d'Irlanda, contenente allo stato secco 1.19 % di azoto, e si è avuto un rendimento medio di 5.63 % di solfato ammonico, « il prezzo di costo del quale è inferiore a quello degli altri processi oggi in uso ».

La fabbricazione del solfato ammonico col sistema Wolterck potrebbe quindi costituire una industria capace di far realizzare notevoli benefizi nelle plaghe torbifere, che non mancano in Italia.

La Commissione internazionale pel controllo dei tessuti di seta pura. — In questi giorni si è riunita a Torino, nelle sale della Camera di commercio, la Commissione nominata dalla Conferenza internazionale tenutasi a Torino nel settembre scorso. Erano presenti i delegati delle maggiori associazioni seriche di Francia, Germania, Svizzera, Stati Uniti e Italia, nonchè di varie Camere di commercio italiane.

All'ordine del giorno erano i mezzi atti ad attuare i principii stabiliti dalla Conferenza del settembre.

La Presidenza della Conferenza fu tenuta dal cav. Craponne. Dopo una questione preliminare, sollevata dal delegato francese, la Commissione, previa animata discussione, che durò fino a tardi, ed a cui presero parte principalmente i signori: dott. Meister, per la Tintoria svizzera; prof. Gianoli, del Laboratorio chimico di Milano; Craveri, per la Camera di commercio di Varese; Clerici, per l'Associazione dei fabbricanti di seterie a Como; Schroers, dell'Associazione tessile di Düsseldorf; Sieber, per l'Associazione serica di Zurigo; Diederichs, per l'Associazione fabbricanti di Lione; Mancio, Gavazzi, Devecchi, Giretti e il presidente Craponne, per le Associazioni seriche di Torino e Milano, si votò il seguente ordine del giorno:

« La Commissione nominata dalla Conferenza internazionale pel controllo dei tessuti di seta pura, riaffermando i principii di assoluta libertà proclamati dalla Conferenza internazionale;

Considerando che, in ogni caso, la Commissione non avrebbe facoltà di pro-

porre limitazioni che potrebbero non ottenere il consenso generale, e che quindi non avrebbero le sanzioni necessarie;

Che tuttavia nelle vigenti legislazioni civili e penali esistono già dovunque disposizioni intese a reprimere gli abusi in materia commerciale;

Riafferma che, mentre la carica vegetale non è nociva alla solidità del tessuto, le cariche metalliche invece, quali sono oggi applicate, sono dannose e che bisogna assolutamente evitare gli eccessi di simili cariche;

Considerando che il commercio delle seterie soffre per gli eccessi delle cariche, e che un miglioramento della situazione non potrà prodursi se non con la collaborazione dei compratori;

Afferma la necessità pel commercio delle seterie di rendersi conto della funzione, dell'importanza e delle conseguenze della sopracarica nella fabbricazione dei tessuti di seta;

A questo scopo il compratore deve esser messo in grado di conoscere la carica, sia mediante una dichiarazione del fabbricante, sia mediante un certificato di analisi chimica rilasciato da un laboratorio, che procederà secondo il metodo ed il calcolo uniformi da adottarsi, metodo che sarà basato sul peso della seta purgata;

La Commissione invita le Stagionature delle sete di Milano, Lione, Zurigo e Crefeld a stabilire d'accordo un metodo uniforme di analisi per la determinazione delle cariche;

La relazione di questo metodo dovrà essere trasmessa in tempo utile alla Presidenza della Conferenza di Como ».

Detto ordine del giorno fu approvato ad unanimità, meno l'astensione del delegato tedesco Schroers, il quale giudicò di non avere istruzioni dalla sua Associazione di tintori per votare in proposito.

Infine si votarono anche gli ordini del giorno seguenti:

1° « La Commissione incarica la Presidenza della seconda Conferenza internazionale (Como, settembre 1905) di raccogliere gli usi commerciali dei diversi paesi e mercati in materia di seta e seterie, e di comunicarli alle Associazioni interessate in tempo utile prima della riunione ».

2° « La Commissione invita i direttori delle stagionature di presentare alla Presidenza della seconda Conferenza internazionale, relazioni sugli strumenti già esistenti per misurare la resistenza dei tessuti di seta alla lacerazione ed alla rottura, segnalando le modificazioni ed i perfezionamenti che vi si possono apportare, per renderli di uso facile e comune. Invita ancora i possessori di tali strumenti ad esporli nel padiglione delle sete alla Mostra di Milano (aprile 1906). Un premio speciale verrà assegnato dal Comitato della Mostra serica ».

3° « La Commissione, riconoscendo la convenienza di generalizzare l'uso del decreusage e del lavage nel commercio delle sete, analogamente a quanto

si pratica per la stagionatura, invita gli stabilimenti di condizione a facilitare queste operazioni ed a studiare un uniforme metodo di analisi per le sete greggie, lavorate e tinte.

« Contemporaneamente invita le stagionature che ancora non hanno nei loro stabilimenti il decreusage ufficiale, ad attuarlo il più presto. I direttori delle dette stagionature sono pregati di presentare le loro relazioni in tempo utile alla Presidenza della seconda Conferenza internazionale, che ne farà l'oggetto di speciale comunicazione ».

ECONOMIA INDUSTRIALE.

Le industrie elettriche e meccaniche ad Alpignano. — Ad Alpignano, in provincia di Torino, già esistevano due fornaci dei signori Chiarella, l'Officina meccanica del signor Revel, la Trafileria e Punteria dei signori Lesage. E ora da rilevare lo sviluppo che da qualche tempo vanno prendendo le industrie in questo paesello delle prealpi.

Infatti la Società di elettricità « Già Cruto », che ha ivi i suoi stabilimenti, fra breve v'infonderà nuova energia.

Questa società, che recentemente si è ricostituita con capitali liguri, ha cambiato, come è noto, il suo nome con quello di « Dora » Società industriale italiana, e si propone di esplicare la sua attività in svariate industrie per utilizzare i suoi stabilimenti.

Dapprima esercisce, in unione colla Società Edison di Milano, la sua fabbrica di lampade ad incandescenza, e molto probabilmente ne raddoppierà fra poco la produzione. Per meglio raggiungere questo scopo sta impiantando, sotto la guida di tecnici tedeschi, una vetreria per produrre i palloncini di cristallo per le lampadine, le lastre ed altri svariati prodotti.

Oltre a ciò, la Società ha già iniziato la fabbricazione degli automobili elettrici, utilizzando un suo tipo speciale di accumulatore.

ELETTROTECNICA.

Le linee tramviarie elettriche in Germania. — Tutte le linee tramviarie germaniche sono ormai a trolley esterno e l'uso esclusivo di batterie di accumulatori si trova soltanto su di una linea di poco più di cinque km a Bremerhaen. Sistemi combinati a filo esterno superiore ed a conduttura sotterranea si trovano invece in diverse città come a Dresda, a Berlino ed a Düsseldorf. La città di Königsberg ha invece una linea a doppia conduttura superiore.

Se però l'uso delle batterie di accumulatori è sparito nelle linee tramviarie

lo si ritrova invece usato nelle linee ferroviarie, come ad esempio sulla ferrovia locale da Ludwigshafen a Mannheim, su dieci sezioni della ferrovia del Palatinato, sulla Augsburg-Gessertshausen e su due altri tronchi ferroviari. Il sistema con la terza rotaia è usato sulla metropolitana di Berlino, sulla Berlino-Lichterfeld e sulla ferrovia sospesa Barmen-Elberfeld.

L'adozione della corrente alternata monofase è stata provata con grande successo sulla ferrovia locale Oberammergau-Murnau e ne è stata proposta l'adozione su più larga scala nella linea interurbana Amburgo-Altona.

Sopra sei linee, della lunghezza complessiva di circa 25 km, sono state poi introdotte le automobili elettriche marcianti su via ordinaria e che ricevono la corrente da una linea aerea stradale per mezzo di trolley a doppio contatto.

La trazione elettrica sulle ferrovie. — Le società Oerlikon e la Siemens-Schukert di Berlino si sono accordate per presentare al governo Svizzero un progetto per introdurre la trazione elettrica sulle ferrovie di Stato senza interromperne il traffico.

La Società Oerlikon si è incaricata di una serie di esperienze su motori a sistema monofase per locomotive e la casa di Berlino porta nella combinazione i risultati degli esperimenti fatti sulla linea elettrica a grande velocità Marienfeld-Zosse e che riusciranno di grande aiuto nella preparazione dei nuovi progetti.

Nella Svezia la questione dei treni elettrici ha già fatto un nuovo passo ed una locomotiva elettrica, a scopo sperimentale, è già stata costrutta.

Alcune nuove soluzioni sono state proposte in questo caso e non solo per corrente alternata monofase, ma generalmente tutte ad alta tensione. La tensione generalmente adottata sui fili del trolley è quella di 18.000 volt.

Si sono però anche sperimentate tensioni più basse ed inferiori ai 3000 volt allo scopo di ritrovare quella che sulle ferrovie possa dare il migliore rendimento.

FERROVIE.

Locomotive a vapore surriscaldato. — Alla fine del 1904 le ferrovie di stato prussiano avevano in servizio 127 macchine a vapore surriscaldato e tutte eccetto le due prime ed una ultima con il surriscaldatore nella camera del fumo. Altre linee europee hanno pure adottato fin dal 1902 locomotive con la disposizione di Schmidt per il surriscaldamento sia nella camera del fumo che nel tubo del camino e complessivamente erano 170 macchine con tali disposizioni in uso a quell'epoca.

Altre macchine sono state invece munite dell'apparecchio Pielock pure

introdotto nel 1902 ed alquanto differente da quello di Schmidt, e che recentemente è stato applicato a circa trenta locomotive, tredici delle quali appartengono alle ferrovie di stato prussiane, per modo che sono circa 200 le macchine con vapore surriscaldato percorrenti le linee germaniche. In America il surriscaldamento fu introdotto da R. Atkison sovraintendente del Canadian Pacific Railway che l'applicò ad una locomotiva a semplice effetto di 467×610 mm, a cinque assi e con ruote di 1.57 m. L'esperimento essendo riuscito egregiamente il surriscaldamento fu applicato negli ultimi due anni a due locomotive Compound a 5 assi. Tutte queste macchine avendo dato una economia sostanziale rispetto alle altre di tipo ordinario nel 1904 si costrussero quarantuna locomotive, delle quali 20 erano munite della disposizione di Schmidt e 21 dell'apparecchio Schenectady. Durante quest'ultimo anno uno apparecchio di quest'ultimo tipo venne applicato ad una macchina a semplice effetto del tipo Atlantico sulla New-York Central e ad una locomotiva passeggeri a 5 assi della Canadian Pacific. Nel corrente anno la Canadian-Pacific Railway sta costruendo 55 locomotive a semplice effetto ed a 5 assi, e 6 locomotive passeggeri del tipo Pacific che saranno munite parte dell'apparecchio Schmidt e parte di quello Schenectady modificato. Altre ferrovie stanno pure studiando l'applicazione di apparecchi di tipo consimile.

FERROVIE.

Nuova piastra d'appoggio per gli armamenti ferroviari. — Il conte Giuseppe Borini, direttore delle ferrovie di Reggio Emilia, ha ideato e sperimentato un nuovo sistema di piastra d'appoggio in legno iniettato, armato con telarino metallico per gli armamenti delle strade ferrate.

Le difficoltà che vanno ogni giorno accentuandosi nelle forniture delle traversine da impiegare nelle ferrovie, difficoltà che dipendono dalla progressiva diminuzione del legname (da cui l'aumento del prezzo) e del crescente sviluppo delle ferrovie ed altre industrie, preoccupano seriamente i varii Stati.

I beneficii del rimboschimento non si avranno che fra molti anni, inquantochè per la riproduzione dei boschi necessita un tempo assai lungo. Questi lontani beneficii non possono attendere le industrie, le quali pel loro svolgimento immediato hanno bisogno annualmente di questo materiale.

Di fronte a queste condizioni, oggi si impone la necessità di escogitare e di applicare tutti i mezzi che possono essere atti a prolungare la durata del legname.

Il sistema proposto dal conte Borini ha già avuto il suffragio dell'esperienza, perchè da molte prove eseguite sulle linee Reggio-Guastalla e Reggio-Sassuolo si ebbero ottimi risultati.

FISICA.

Nuovo riproduttore dei suoni. — In una nota presentata all'Accademia delle Scienze di Parigi dal celebre fisico Violle, i signori G. Laudet e L. Gaumont hanno dato la descrizione di un nuovo riproduttore dei suoni da essi immaginato e chiamato megafono, perchè mediante esso si ottiene l'amplificazione dei suoni di qualsiasi natura, registrati sui fonogrammi piani, o dischi per grammofono, ecc. Il principio nuovo sul quale riposa l'invenzione consiste nel trasmettere le vibrazioni delle onde sonore, delle quali si vuole aumentare l'intensità acustica, ad una fiamma ad acetilene convenientemente disposta. Un distributore equilibrato ad orifici simmetricamente disposti, regola la quantità del miscuglio di aria e di acetilene; ogni movimento impartito allo stilo del megafono, i cui spostamenti anche minimi hanno per effetto di aumentare l'arrivo del miscuglio gasoso da una parte e diminuirlo dall'altro. I becchi dove brucia l'acetilene sono costituiti da lamelle raffreddate da una corrente d'aria; due padiglioni completano l'apparecchio, la cui potenza sonora è straordinaria.

L'incandescenza ad acetilene. — Nell'ultima assemblea generale dell'Associazione degli acetilenisti tedeschi, tenutasi a Eisenach, i becchi ad incandescenza ad acetilene, sistema del dott. Schimek, costruiti dalla Casa Gütner di Vienna, formarono oggetto di speciali esperimenti che ne comprovarono il perfetto funzionamento e l'elevatissimo rendimento luminoso.

Il presidente dell'assemblea, prof. Dieffembach di Darmstadt, dichiarò che grazie a questi becchi il problema dell'incandescenza ad acetilene è ormai completamente risolto.

Sappiamo che la Società per Imprese di illuminazione, di Roma, si è assicurata la vendita esclusiva per l'Italia dei becchi Schimek-Gütner.

Per impiantare una nuova rete radiotelegrafica. — È imminente la presentazione al Senato, da parte del Ministro delle poste e telegrafi, di un disegno di legge per farsi autorizzare a spendere L. 200.000 per impiantare una rete radiotelegrafica che colleghi tutte le maggiori città della Sicilia e della Sardegna col continente. Il giornale dei lavori pubblici dice che il disegno di legge non precisa quale sistema sarà adottato per la rete. Il sistema sarà scelto poi in base alla proposta che farà la Commissione di scienziati e di elettrotecnici presieduta dal sen. Blaserna, la quale appunto si occupa di stabilire a quale sistema convenga dare la preferenza.

La strada modello all'Esposizione del 1906. — L'Esposizione di Milano conterrà, tra l'altro, una strada modello nella quale si assegneranno i migliori sistemi di pavimentazione stradale, e di ciascuno si vedrà lateralmente, in sezione, il modo ed il materiale adoperato per la sua costruzione.

L'esposizione stradale presenterà al visitatore anche uno « spaccato » della strada stessa che permetterà di bene osservare anche come vanno ad essere razionalmente distribuiti i molteplici servizi pubblici nel sottosuolo, e cioè i canali di fognatura, le tubazioni del gas e dell'acqua potabile, i cavi dell'energia elettrica, quelli telefonici e quelli telegrafici.

A questa interessante e pratica mostra ha promesso la valida sua cooperazione il Comune di Milano; inoltre non mancano adesioni di importanti Ditte private.

La strada modello comprenderà inoltre una esposizione di oggetti per ornamentazione in ferramenta; lampadari artistici, fontanelle, ripari per alberi, panchine, balaustre, chioschi luminosi ed avvisi-réclame.

La illuminazione di questa strada sarà pure caratteristica. L'impresa di illuminazione ad acetilene « Venezia » l'ha assunta per un buon tratto con un complesso di bellissimi lampadari e con una forza complessiva di 3800 candele.

IDRAULICA.

Il problema della cascata delle Marmore. — È stata presentata al Ministero dei lavori pubblici la relazione degli studi della Commissione incaricata di esaminare il problema della cascata delle Marmore in rapporto all'uso industriale delle acque.

La Commissione conclude: per l'adozione di una presa unica; per restauro dei ciglioni della cascata, per meglio assicurarne la conservazione; per la conferma delle concessioni di acque già fatte, previa però una retrocessione di tutte le acque stesse, onde unificarne il regime; pel completo funzionamento della cascata nelle domeniche e nelle altre feste riconosciute.

MECCANICA.

Per la unificazione della filettatura delle viti di piccolo diametro. — La riunione dei delegati delle diverse amministrazioni e dei costruttori francesi interessati, promossa dalla Società d'Incoraggiamento per l'industria nazionale, allo scopo di stabilire fra i costruttori francesi un accordo preventivo sulla questione della unificazione della filettatura delle viti di piccolo diametro, ha compilato le regole che riportiamo più sotto e che saranno sottoposte al più presto possibile ad una riunione internazionale.

« La serie delle viti del *sistema internazionale* adottato a Zurigo sarà « completata nel modo seguente estendendola alle viti di diametro inferiore « ai 6 millimetri fino a quello di 1 mm.

« Viene tollerata tuttavia la conservazione facoltativa della serie delle viti « di orologeria detta di Thury, che può presentare dei vantaggi in certe « industrie, e che resterà applicata in ogni modo alle viti di diametro inferiore « al millimetro ».

« *Diametro e passo.* — Fra i diametri di 5,5 mm ed 1 mm incluso si « adotteranno le dodici viti, i diametri ed i passi delle quali saranno in mm « i seguenti:

« Diametro	5,5 e 5	4,5 e 4	3,5 e 3	2,5 e 2	1,75 e 1,5	1,25 e 1
« Passo	0,90	0,75	0,60	0,45	0,35	0,25

« *Forma della filettatura.* — La filettatura di queste viti avrà la forma di « un triangolo equilatero con troncature che potranno essere arrotondate alla « sommità ed al fondo; essa sarà costrutta secondo le regole stabilite per la « serie internazionale e secondo le quali il profilo risultante dalle dimensioni « indicate sarà un profilo limite *massimo* per la vite maschio, e *minimo* per la « femmina.

« La tabella seguente dà, oltre i diametri ed i passi, i diametri al fondo « della filettatura, l'inclinazione alla estremità interna della filettatura, la lar- « ghezza del testimonio alla estremità del filetto, ossia la larghezza della tron- « catura alla sommità del filetto finito.

Diametro	Passo	Larghezza del testimonio	Diametro interno	Inclinazione al fondo del filetto
1,0	0,25	0,031	0,70	6° 29′
1,25			0,95	4° 46′
1,5	0,35	0,044	1,045	6° 5′
1,75			1,295	4° 58′
2,0	0,45	0,056	1,415	5°
2,5			1,915	4° 16′
3,0	0,60	0,075	2,220	4° 47′
3,5			2,720	4°
4,0	0,75	0,094	3,025	4° 30′
4,5			3,525	3° 56′
5,0	0,90	0,110	3,830	4° 16′
5,5			4,330	3° 48′

« *Dimensioni accessorie.* — Le dimensioni accessorie non sono imposte « tassativamente, e sono soltanto suggerite come indicazioni destinate a faci- « litare l'assortimento delle viti uniformi.

« Le teste cilindriche avranno l'altezza eguale al diametro della vite e per

« diametro il doppio del diametro stesso. La testa esagonale ed i dadi corri- « spondenti della stessa forma avranno egualmente per altezza il diametro della « vite e per diametro il doppio del diametro.

« Le teste coniche avranno un'inclinazione di 84° e saranno sormontate da una « parte cilindrica di diametro eguale al doppio del diametro della vite. Le « fenditure delle teste delle viti avranno per larghezza il valore del passo « della vite ».

Sul lavoro meccanico prodotto dai molini a vento. — Ringelmann ha presentato all'Accademia delle Scienze di Parigi una nota sul lavoro meccanico prodotto dai molini a vento, dalla quale desumiamo la presente notizia.

Per i molini a vento a orientamento e regolazione automatica, impiegati nell'agricoltura per l'elevazione delle acque, può interessare conoscere i coefficienti di rapporto fra il lavoro meccanico praticamente prodotto dalla ruota e la velocità del vento che la investe.

Le cifre seguenti derivano da esperienze effettuate alla stazione sperimentale di macchine durante due anni sopra un molino di 3,60 m di diametro, a 72 ale, di 1,30 m di lunghezza, con una superficie di vela di 9,39 m². Gli sperimenti sono stati fatti lasciando il molino sempre libero e facendogli mettere in movimento una pompa; registratori automatici notavano in ciascun istante la velocità del vento, il numero dei giri della ruota, e quindi il lavoro del molino.

Ecco i principali risultati ottenuti.

Il molino lavora regolarmente con venti, la velocità dei quali è compresa fra 4 e 10 m al secondo; quando la velocità del vento sorpassa i 10 m il molino si arresta automaticamente.

Negli esperimenti il molino funzionava a carico costante, ed ogni giro di ruota richiedeva un lavoro meccanico di 43 kgm; il rendimento meccanico del molino, della trasmissione e della pompa era di 0,341.

Se diciamo v la velocità alla circonferenza della ruota in m al 1″, V la velocità del vento in m al 1″, si ha la relazione seguente:

$$v = n\,V \qquad (1)$$

e negli esperimenti n varia da 0,75 a 0,88.

D'altra parte se T è il lavoro meccanico in kgm per 1″ che può fornire il vento animato dalla velocità V espressa in m per 1″, agente su una superficie A (proiezione delle ali) espressa in m², si ha rappresentando con K un coefficiente

$$T = K\,A\,V^3. \qquad (2)$$

Quando il carico del molino resta costante, come nella maggior parte delle applicazioni, il coefficiente K diminuisce a misura che la velocità del vento aumenta.

La tabella seguente riassume le medie di alcuni risultati delle esperienze di Ringelmann:

V	c	d	n	K
metri	giri	litri		
4.08	1.063	1.563	0.817	0.0198
4.64	1.233	1.813	0.834	0.0156
5.25	1.314	1.931	0.785	0.0115
6.61	1.862	2.736	0.884	0.0081
7.50	2.100	3.086	0.878	0.0063
8.89	2.200	3.233	0.776	0.0039
10.00	2.400	3.527	0.752	0.0030

In questa tabella V è la velocità media del vento in m al 1"; c il numero medio dei giri della ruota del molino all'ora; d il volume d'acqua in litri elevato praticamente per ora a 10 m di altezza; n il coefficiente della formola (1); K il coefficiente della formola (2).

Per ottenere il lavoro meccanico disponibile bisogna moltiplicare il lavoro T della formola (2) per il rendimento che varia da 0,2 a 0,4 secondo l'impianto e lo stato di manutenzione. I numeri precedenti saranno utili per stabilire progetti di molini a vento, che sono motori molto raccomandabili per l'elevazione delle acque destinate a scopi agricoli.

METALLURGIA ED ARTE MINERARIA.

La torbiera di Codigoro, in provincia di Ferrara, è stata assunta, dopo varie vicende, da una nuova Società, costituitasi sotto la ragione G. B. Negrotto e C. di Genova, la quale ha applicato un nuovo processo brevettato di compressione della torba fondato sopra principii alquanto diversi da quelli finora seguiti.

Anzichè limitarsi a comprimere moderatamente entro stampi il materiale quale viene dalla torbiera, la Ditta G. B. Negrotto e C. lo sottopone ad una crivellazione preliminare per separare la parte più minuta e disgregata da quella più grossolana e coerente, la quale viene utilizzata nell'opificio istesso per il riscaldamento delle caldaie destinate alla produzione della forza motrice.

Il minuto, privo di ciottoli e di filamenti o residui organici voluminosi, che si ricava da questa operazione, essiccato in appositi apparecchi a circolazione di vapore, viene sottoposto in speciali compressori ad una pressione

elevatissima di forse più che 1000 atmosfere e foggiato in formelle prismatiche o cilindriche di varie dimensioni, ma non eccedenti il volume di 0,300 dm³.

Durante quest'operazione, lo stampo è mantenuto caldo sul principio per mezzo di una circolazione di vapore, in seguito pel semplice effetto del potente lavoro meccanico, effetto, anzi, che deve poi essere moderato con un getto d'acqua, acciocchè la temperatura non si elevi di soverchio.

L'agglomerazione della torba è quindi dovuta al solo sprigionamento dei suoi idrocarburi fissi, per effetto della energica compressione accompagnata da un lieve riscaldamento, e le formelle acquistano un colore nero intenso con superficie liscia e lucente, e presentano una struttura assolutamente omogenea e una sufficiente resistenza alla rottura.

Il prodotto così ottenuto pare si comporti molto bene alla combustione nei focolari industriali opportunamente adattati. Malgrado la sua grande compattezza, esso non lascia, come spesso avviene colla torba compressa con altri processi, noccioli incombusti; brucia anzi completamente, dando come residuo una cenere disgregata e incoerente.

La Ditta produttrice assicura che la proporzione di questo residuo non supera il 10 % e che il calore prodotto dalla combustione varia da 4,800 a 5,000 calorie, ciò che, unito al vantaggio di contenere più dell'8 % d'umidità, ne farebbe un buon combustibile, atto anche agli usi domestici, purchè consumato in fornelli convenienti, tanto più che il prezzo di vendita sul posto non supererebbe le lire 1,50 il quintale.

L'interessante impianto ha una potenzialità di produzione di 1000 quintali al giorno di torba compressa, che esigere, calcolato lo scarto a circa il 50 %, l'escavazione annua di tonn. 70.000 a 80.000 di torba naturale.

L'officina dotata, oltrechè di tre presse a vapore, della potenza di 90 cavalli ciascuna, anche di una motrice pure a vapore di 45 cav., sorge sui lembi della vasta zona torbifera di più che 2000 ettari compresa fra il Po e il Po di Volano, presso la frazione Mezzogoro, ed è collegata col centro dalla parte in lavorazione per mezzo di una piccola ferrovia elettrica, di circa 800 m di lunghezza, che le reca la materia prima da trattare. Il prodotto finito viene spinto sopra un lungo *glissoir* di ferro fino ad una darsena situata a circa 150 metri di distanza, e quivi caricato sopra barconi che, per via di canali, lo trasportano a Ferrara.

Relazione e controrelazione sull'industria delle ligniti e delle torbe. — È stata distribuita alla Camera la relazione dell'on. Sorani e la controrelazione dell'on. Crespi sul disegno di legge: *Agevolazioni all'industria dell'escavazione e del trattamento delle ligniti e delle torbe.*

È questo un disegno di legge che avrà ampia discussione alla Camera, essendosi manifestate due opposte tendenze in seno alla Commissione.

L'on. Sorani consigliando l'approvazione del disegno dice che l'esame di tale disegno presentato dal ministro delle finanze di concerto col ministro del tesoro e col ministro di agricoltura, industria e commercio, riguardante le *agevolazioni all'industria della escavazione e del trattamento delle ligniti e delle torbe*, persuade senz'altro della grande utilità dello stesso; perchè permette di attivare in Italia una grande e nuova industria, avente per oggetto la utilizzazione dei combustibili fossili italiani e per fine di emancipare, sia pure in parte, il nostro paese dall'obbligo di importare totalmente dall'estero il combustibile necessario agli svariati usi moderni. E tale importazione, essendo in continuo aumento, annienta fatalmente una parte dei vantaggi del nostro progressivo sviluppo.

D'altra parte l'on. Crespi, a nome anche dei colleghi Falconi Gaetano e Cimorelli, ha presentata una controrelazione. La controrelazione termina con la proposta del seguente ordine del giorno:

« La Camera invita il Governo a nominare una Commissione di autorevoli tecnici i quali, anche sotto il vincolo del segreto, esaminare debbano la possibilità industriale, tecnica ed economica della impresa proposta e descritta nel disegno di legge e annesse relazioni, e riferire nel minor termine possibile ed in ogni caso entro tre mesi ».

L'INSEGNAMENTO INDUSTRIALE

SULL'EDUCAZIONE DEL CHIMICO

di Sir WILLIAM RAMSAY

Nel settembre 1904, Sir William Ramsay, l'illustre professore dell'Università di Londra, ha tenuto il presente discorso nella riunione annuale della « *Society of chemical industry* » a New York. Esso ha destato il più grande interesse non solo nei circoli a cui era destinato, ma anche presso tutti coloro che si interessano di educazione scientifica. Come il lettore si persuaderà facilmente, nel discorso del Ramsay si tratta più che dell'educazione del chimico, dell'educazione scientifica generale, poichè le considerazioni svolte per la chimica si possono estendere con gli opportuni mutamenti alle altre scienze.

La traduzione fu fatta sul testo inglese, pubblicato nel « *Journal of the Society of chemical industry* » ed è pressochè completa. Furono lasciate poche parti che non presentavano per noi molto interesse.

A. M.

***

. . . . . .

È uso della nostra società che il Presidente, quando sta per lasciare il suo posto, tenga un discorso. Ho voluto cercare indicazioni in quelli dei miei predecessori. Avevo stimato che qualche norma concernente l'istruzione dei chimici tecnici, un argomento nel quale io ho ora un'esperienza di più di 30 anni, potesse venire accolta favorevolmente, ed ho trovato infatti che questo è stato l'argomento preferito dai Presidenti della nostra società e che esso è stato discusso per ultimo dal Signor *Beilby* in un discorso tenuto alla sezione di Londra nel 1895. La storia delle nostre industrie in Londra è stata esposta da Sir *Frederick Abel* nel 1882; Sir *Frederick* esaminò anche la storia degli esplosivi nel 1883; nel 1884 il Signor *Weldon* diede un resoconto dello sviluppo dell'industria dell'alcali e del cloro; seguì nel 1885 il Dr. *Perkin*.

che in un simpatico abbozzo fece la storia dell'origine della fabbricazione delle materie coloranti; il Signor *Muspratt* nel 1886 diede alcune interessanti informazioni intorno alla prima fabbricazione degli alcali in Liverpool; nel 1889 il Dr. *Mond* descrisse i tentativi fatti per produrre composti di azoto dall'azoto atmosferico; nel 1890 Sir *Lowthian Bell* parlò degli alti forni; nell'anno seguente Mr. *Rider Cook* diede un rendiconto sui diversi sistemi di fognatura in uso in quel tempo. Il Prof. *Emerson Reynold* poi trattò del carbone, della torba e dell'olio come combustibili; Sir *John Evans* della industria della carta; il Sig. *Standford* dell'industria dei *varec*; il Dr. *Thorpe* della carburazione del gas; il Dr. *Schunck* espose poi le sue notevoli ricerche sulla materia colorante delle piante; il Sig. *Beilby* parlò sul consumo del gas; il Dr. *Swan* di elettro-chimica, mentre il Prof. *Chandler* espose in breve lo sviluppo raggiunto dall'industria chimica da questa parte dell'Atlantico.

Si sono avuti, insomma, degli specialisti, ognuno dei quali ha trattato in modo magistrale il proprio argomento. Il ricordo di parecchi tra quegli uomini eminenti è quanto ci rimane di loro; siamo però lieti di constatare che parecchi di essi rimangono ancora tra di noi e che lavorano con entusiasmo per il progresso della scienza a loro tanto cara.

E poichè il separare questa dall'industria è cosa impossibile, così parecchi di quei discorsi pongono in evidenza questo fatto dell'unione di una con l'altra. Sir *Henry Roscoe* nel 1882 dice: « il mio proposito è stato di dimostrare che in certi rami dell'industria chimica è soltanto la massima e più completa istruzione scientifica quella che può determinare il successo commerciale ».

Il Dr. *Perkin* nel 1885, discutendo dell'educazione tecnica sostiene « che ciò che occorre è una profonda conoscenza della scienza tecnica unita alla conoscenza del modo di servirsene, quando si eseguiscono delle ricerche..... L'aver collegato la chimica industriale alla chimica teorica è indubbiamente ciò che ha favorito il loro meraviglioso sviluppo ». Il Signor *Standford* nell'anno della fondazione della sezione di New York diceva « Io credo che si potrebbe facilmente dimostrare come in fondo non vi sia nulla di più remunerativo delle ricerche originali. » Nel definire queste ultime egli argutamente divideva la razza umana in due classi, una formata da coloro che vanno avanti e fanno qualche cosa, l'altra da quelli che stanno fermi ed indagano per qual ragione non sia stato fatto in altro modo.

Molto è stato detto intorno al miglior modo di educare il chimico tecnico, e volentieri si è citato l'esempio dei nostri amici del continente. Senza dubbio noi abbiamo da imparare molto da loro; vi sono però alcuni principii fondamentali che stanno alla base dell'intiero argomento e che io voglio tentare di esporvi sperando che essi per la loro evidenza riescano a raccomandarsi da sè stessi. Non ignoro che essi furono già formulati sovente, non essendovi nulla di nuovo sotto il sole », per lo meno, in quanto si riferisce a principii fondamentali; questa tuttavia non è una ragione per non ripeterli ancora, poichè vi è qualche probabilità che il continuo attrito riesca ad intenerire i

cuori di pietra di coloro le cui decisioni sono di tanta importanza in questa materia.

L'educazione di un chimico (colla qual parola naturalmente indichiamo chimico tecnico) va intesa nel senso di uno sforzo inteso a produrre una data attitudine mentale, piuttosto che ad instillare delle determinate cognizioni. Queste naturalmente non vanno trascurate; esse possono paragonarsi ai mattoni con i quali l'architetto innalza una bella costruzione. Egli conosce le loro forme, la loro resistenza, egli sa, in una parola, ciò che può farsi con loro. Ma la concezione del disegno è il risultato di parecchi tentativi fatti coll'intento di creare. Nel modo stesso con cui il poeta adopera le parole e l'architetto i mattoni, così il chimico deve adoperare i materiali con i quali ha da operare. L'istruzione infatti di un muratore non farà mai di un uomo un architetto, come l'arida ricerca del grammatico non produrrà il poeta. Insomma, è la *facoltà inventiva* quella che va coltivata.

Qui mi aspetto l'obbiezione: la facoltà inventiva deve esistere, non può infondersi, « poeta nascitur, non fit ». Io lo nego. Vi sono persone nelle quali l'avversione per l'investigazione della natura è innata. Rammento di aver dato a Bristol il consiglio ad un giovane di abbandonare lo studio della chimica per quello della letteratura, dopo che ebbi constatata la sua avversione per la prima e la sua tendenza per la seconda. Egli divenne il direttore di un giornale. Ma tali persone sono rare, ed è ancor più raro che essi intraprendano lo studio delle scienze naturali, salvo il caso che non siano spinti dai genitori. La mia convinzione è che la maggior parte dei giovani che entrano in un laboratorio di chimica sono in grado di ricevere qualche ispirazione o di sviluppare quelle che hanno latenti, rendendoli così capaci di divenire dei chimici inventivi.

Ora come può determinarsi un tale fatto? La risposta è semplicissima: offrendo degli esempi. Ogni insegnante in un laboratorio, dal professore anziano al giovane assistente, devono occuparsi di ricerche scientifiche e devono, sopratutto, non essere restii, ma volenterosi di parlare con libertà intorno ai problemi che studiano. Questo è ciò che crea « *un'atmosfera chimica* ». Potrà forse opporsi che gli studenti giovani non sono abbastanza maturi per approfittare di un simile esempio. È vero, e per tal ragione è bene che i giovani impieghino il primo anno assistendo a lezioni e ad esercitazioni pratiche in sale apposite, ed è utile evitare che i principianti frequentino il laboratorio generale. Essi possono, invece, impiegare la maggior parte del loro tempo assistendo ai corsi di fisica e matematica ed a frequentare la sala di disegno. Ma al secondo anno l'iniziazione deve incominciare. Già durante il primo anno gli anziani discorreranno occasionalmente di ciò che avviene nel laboratorio principale; ed è certo che nel laboratorio dei giovani l'eco di alcune scoperte sarà discussa, come nelle camere di servizio si discute ciò che avviene in salotto, e la critica sarà talvolta piuttosto acuta, anche perchè, o forse perchè, fondata su cognizioni insufficienti.

Vi sono alcuni mezzi semplici per favorire questo spirito di ricerca. Per ciò che riguarda gli studenti io considero un errore il provvedere per le di-

verse classi di essi dei laboratori speciali. Se gli studenti di chimica organica sono separati da quelli che stanno lavorando di analisi, gli uni non sapranno quello che fanno gli altri. L'istruzione migliore che uno studente può ricevere, gli verrà dal dover spiegare al vicino le sue operazioni. Ora è in uso che lo studio della chimica organica segua quello della chimica inorganica. Lo studente della prima è in generale il più anziano, ed egli manterrà vive le sue nozioni di chimica inorganica se sovente dovrà metterle a disposizione del suo vicino che sta impratichendosi di analisi. Questo, d'altro lato, non potrà fare a meno d'osservare il diversissimo modo di lavoro dello studente di chimica organica ed insensibilmente imparerà un numero di *tours de main*, che gli riusciranno poi utili quando sarà più progredito.

Vi è poi ancora un altro beneficio. Il giovane, al quale sulle prime ogni cosa è nuova, s'incontra con vecchi marinai che hanno navigato per mari a lui ignoti e che sono orgogliosi di manifestare una certa erudizione; il fare così non implica amore di ostentazione o spirito di vanità, è semplicemente umano. Con un po' di cura si potranno assortire gli studenti, in modo che il giovane timido si trovi accanto ad uno anziano cortese, il ragazzo saputo che crede di saper tutto, si trovi invece con uno che non tolleri sciocchezze e che con canzonature e scherzi presto disperda le vane idee del valore, che il giovane avrà per la sua scienza di scuoletta. Infatti la lezione consisterà specialmente nel far intendere come la questione principale non stia più nella domanda: « che cosa hai imparato? » ma nell'altra: « che cosa sai fare? ».

Naturalmente, per ricerche complicate, quando occorrono apparecchi speciali, sono necessarie anche sale speciali; ma ho notato sovente che quelli che occupano tali ambienti ricevono visite e si compiacciono a far vedere i risultati della loro abilità nel montare apparecchi o nel soffiare il vetro.

In alcuni laboratori è mantenuto fisso un soffiatore di vetro. È un errore grave. Quando i membri del corpo insegnante sono soffiatori di vetro, « *es geht von sich* », come dicono i tedeschi, tutto il laboratorio ne approfitta; ognuno imita l'altro e s'accorge come sovente sia una pazzia di spendere somme per apparecchi che è possibile costruire da sè con poca fatica, dopo averne imparato il modo; ed il denaro è così speso meglio. Soffiare il vetro è un importantissimo accessorio per le ricerche sperimentali. Non so immaginare come vi sia chi possa sopportare la noia di aspettare per ore, talvolta per dei giorni, l'accomodatura di un apparecchio che domanderebbe forse pochi minuti se il proprietario fosse in grado di adoperare la soffieria. Altrettanto può dirsi del posto di meccanico nel laboratorio, benchè il suo lavoro sia più lungo e più difficile, di modo che in alcuni casi il suo aiuto è indispensabile. Ma i piccoli lavori come saldature, riparazioni, agitatori o piccoli apparati elettrici, ecc. possono essere fatti facilmente dallo studente stesso senza uno speciale insegnamento. Confesso tuttavia che un meccanico è necessario, non fosse altro che per verificare se gli utensili sono tenuti in ordine.

Non credo sia bene per lo studente di incominciare ricerche sperimentali subito dopo il primo anno. Egli deve anzitutto imparare ad eseguire con sicurezza complesse analisi qualitative e semplici analisi quantitative, separazioni

ed analisi di gas, a preparare composti tipici organici ed inorganici, ed a conoscere i metodi fisico-chimici principali, quali la determinazione della densità di vapore e dei pesi molecolari, la conducibilità elettrica, separazioni elettrolitiche, ecc. Vi è però il pericolo che il tempo impiegato in queste cose diventi facilmente troppo lungo. In un anno e mezzo o due anni, uno studente sulla media avrà già fatto abbastanza, se si sarà messo in grado di cavarsela da sè quando si trova a fronte ad un'analisi che egli non abbia fatto altre volte. Disponendo nel medesimo laboratorio studenti occupati in ricerche originali ed altri a diversi stadi di educazione, accadrà che il giovane occupato all'analisi tenderà insensibilmente a considerare il suo lavoro come una parte di un problema e proseguirà con maggior interesse. Ad acuire poi questo modo di considerare lo studio, varrà inoltre l'ideare qualche variante alla solita *routine*; la determinazione del calcio e del magnesio in una conchiglia, la valutazione dell'acido fosforico in un osso; il metodo di Dumas per determinare l'azoto applicato ad un topo secco; l'analisi del gas della respirazione di una mosca presa al volo e chiusa in un tubo sopra il mercurio, e così via. Un'analisi che possa considerarsi un problema, acquista una grandissima attrattiva. Essa può ancora controllarsi ripetendola una seconda ed anche una terza volta. Avviene inoltre che le ricerche dello studente anziano possono essere di molto aiutate dal lavoro analitico che può benissimo affidarsi ad un giovane. In questo modo il lavoro acquista un doppio interesse: lo acquista per il problema proposto e per le ricerche promosse dalla soluzione del problema stesso.

Ma sopratutto è necessario di non far troppo scuola. L'essenza del progresso scientifico risiede nel vecchio motto: « Provando e riprovando ». Fa semplicemente orrore il pensare alle parodie d'insegnamento, in voga in certe nostre scuole, dove ogni cosa è stabilita, dove gli studenti aggiungono una soluzione ad un'altra al comando e notano i risultati in appositi libretti, preparati a tale scopo. Ma che devono imparare così? L'obbedienza? Questa poteva già averla loro insegnata la bambinaia. L'abilità nel lavorare? Questa consiste nel fare ciò che si adopera, non nell'adoperare ciò che è stato ad uno dato. Preferirei vedere un giovane mandare a mente l'*Eneide* che proseguire tali operazioni perdi-tempo e soffoca-spirito. La prima cosa può fortificare la memoria, la seconda è fatale ad ogni originalità.

Si dirà forse che l'abbandonare tanto lo studente a sè stesso è obbligarlo a perdere del tempo. Sì questo è possibile sul principio; ma nell'ultimo il progresso sarà molto più rapido. Se l'allievo non impara ad essere utile a sè stesso, non può esserlo ad altri; d'altronde l'educazione consiste appunto nel fare intendere come una data cosa deve essere fatta, non semplicemente nel farla; questo riesce facile quando se ne sia imparato il modo.

Lasciatemi ora considerare la questione del corpo insegnante giovane, cioè degli « assistenti » o comunque essi vogliano chiamarsi: docenti privati, letteri, istruttori. Non dobbiamo mai dimenticare che tali giovani hanno da farsi strada nel mondo. È ingiusto trattarli come macchine insegnanti; l'unico modo per offrire loro opportunità di andare avanti, consiste nell'offrire loro

ogni possibile incoraggiamento e mezzo per far progredire la scienza e nel tempo stesso di svolgere le loro idee.

Essi devono farsi conoscere, ma senza pubblicazioni, rimarranno sconosciuti e non riusciranno a pubblicare se non otterranno una ragionevole libertà per fare delle ricerche. Il servizio quindi di questi insegnanti di laboratorio deve essere combinato in modo da permetter loro di utilizzare la metà almeno del loro tempo in ricerche particolari. Inoltre, io credo fermamente nell'utilità d'incoraggiare il lavoro comune degli studenti e degli assistenti; lo studente acquista molto e l'assistente acquista un assistente. Di più egli impara il còmpito principale di un professore, la necessità di avere pronti nella mente dei problemi da risolvere e l'arte di ottenere il più possibile dai suoi studenti incoraggiandoli a pensare per conto loro. È infatti un tirocinio in cui il giovane insegnante impara la sua professione. Egli deve avere gli strumenti con i quali lavorare e questi sono gli studenti che funzionano da suoi assistenti. Io credo perciò essenziale che il laboratorio abbia un numero di assistenti tale da permettere ad ognuno di questi di avere la metà del tempo a propria disposizione.

Ma, può opporsi, il numero degli assistenti deve necessariamente essere molto maggiore di quello delle possibili cattedre libere, e deve quindi seguirne che parecchi di essi abbiano poi da invecchiare in posti subordinati o debbano disgustarsi per una speranza sempre più lontana. Qui possono intervenire gli industriali. Un uomo che abbia acquistato un'esperienza come quella che ho descritta, se non è troppo vecchio, è di un valore inestimabile come chimico d'officina. Può darsi che egli non abbia acquistato una speciale esperienza industriale, ma questo conta poco perchè se avrà avuto quella che ho tentato di tracciare, in sei mesi avrà afferrato i principii della fabbricazione e si sarà messo in grado di far da sè, ciò che è forse la dote principale per un direttore di fabbrica. Egli avrà molta esperienza, non forse tale da essere immediatamente utilizzata in un lavoro speciale, ma certo utilissima qualora i procedimenti usati dovessero modificarsi. Dobbiamo rammentare che l'assistente deve aver dimostrato la sua capacità di ricerca e la sua abilità a trattare con altri uomini prima di venir scelto, e deve aver legittimato la sua scelta. Qui posso giustificare le mie opinioni citando l'esempio di parecchi industriali tedeschi; è la regola e non l'eccezione che essi cerchino gli assistenti universitari per farli entrare nelle loro fabbriche.

Vengo ora ad una questione un po' delicata, quella dello stipendio di un assistente. Esso deve essere sufficiente da permettergli una comoda vita da scapolo, ma deve essere tuttavia tale da non permettergli di passare la sua vita in un posto universitario subordinato. Egli deve aver una ragione per desiderare un miglioramento nelle sue condizioni. Non è possibile dare una regola fissa in tale materia, ma la questione va rammentata.

Se agli assistenti va lasciato agio a fare delle ricerche scientifiche, il numero loro deve essere considerevole; infatti il loro numero dovrebbe essere raddoppiato. Qui si affaccia la questione: quanti studenti possono essere affidati ad ogni assistente? La domanda non permette una risposta precisa, ma

è possibile darne una approssimativa. Ciò dipende necessariamente dal genere di lavoro che gli studenti stanno facendo. Se ogni assistente deve sorvegliare il lavoro di due o forse tre studenti che stiano facendo delle ricerche originali (gli assistenti giovani ne avranno di meno, gli anziani di più), ognuno di questi studenti potrà talvolta occupare il maestro per un giorno intero mentre poi, per una settimana o più, non avrà bisogno che di sorveglianza generale. D'altra parte, a seconda della natura dei lavori degli studenti, possono essere affidati ad ogni assistente dieci o dodici studenti, ma ciò dipende necessariamente anche dalla natura del lavoro degli assistenti stessi. So, per mia esperienza, che gli assistenti hanno la tendenza ad essere anche troppo coscienziosi ed a dedicare ad ogni studente una non solo superflua, ma anche irragionevole attenzione. Non sono sicuro però che gli studenti considerino la cosa proprio in questo modo, essendo assai più comodo avere chi istruisce, che stare ad imparare. Ben pochi di noi forziamo la nostra mente a pensare, se abbiamo la possibilità di farne a meno. Confesso di avere sovente speso più tempo a cercare tra le mie carte un calcolo già fatto, di quello che mi sarebbe occorso a rifarlo di nuovo.

Veniamo ora agli insegnanti anziani o professori. Il primo punto su cui voglio insistere è questo: che mentre è possibile tenere una lezione a tanti studenti quanti ne può contenere l'aula più grande, non è possibile sovraintendere al lavoro pratico di più di quaranta o cinquanta studenti. Il professore deve sempre sapere che cosa fa ognuno di essi. Non è necessario che quelli che si occupano di lavori ordinari siano ogni giorno da lui visitati; essi sono sotto la cura degli assistenti; ma è necessario che il professore possa giudicare ciò che fa ciascuno dei suoi studenti di laboratorio, poichè solo così può vedere se essi approfittano dei loro studi. La ragione per cui i vecchi laboratori di Liebig, di Wöhler e di Bunsen sono ricordati con tanto affetto da quelli che furono gli allievi di questi sommi maestri, sta nel fatto che il numero totale degli allievi era piccolo; essi formavano una famiglia nella quale il carattere individuale di ognuno era conosciuto, dove il padre viveva tra i figli ed era in grado di distribuire con equità correzioni, rimproveri ed istruzioni. D'onde la necessità di limitare il numero degli studenti. Ora se ve ne sono quaranta ed il professore dedica dieci minuti ogni giorno ad ognuno, concessione non grande di tempo, un semplice conto dimostra che se ne vanno più di sei ore. Io credo che due ore occupate giornalmente nell'insegnare a studenti di laboratorio, sia già molto per un professore. Naturalmente in momenti critici egli dovrà dare un tempo maggiore ad uno di essi, anche varie ore, ma questo lo sdebiterà dal dedicarsi a quell'individuo per la maggior parte della settimana. È meglio aggiungere l'esempio ai precetti, e se una gran parte della giornata non è data alle ricerche, il professore perde quell'attitudine dello spirito che è suo dovere di coltivare nei suoi scolari. Egli non deve lasciar passare una giornata senza fare qualche nuovo tentativo; l'abitudine è troppo presto perduta. È come d'ogni arte: il miglior pianista o violinista dedica varie ore ogni giorno al suo strumento, e se l'acrobata dovesse fare un mese di vacanze si troverebbe a dover imparare di nuovo il suo

mestiere. Inoltre è soltanto continuando a tenere la mente rivolta alle sue ricerche che il professore può intravedere nuovi problemi da risolvere, varii dei quali saranno abbastanza semplici per formare la migliore introduzione alle ricerche sperimentali ai suoi studenti.

In un grande laboratorio il tempo occupato nei particolari della sua organizzazione è tale da costituire un carico pesante per l'energia del professore, che ne è necessariamente il direttore. Vi sono genitori degli allievi da ricevere, appunti da rivedere, corrispondenze con vecchi studenti in cerca di impiego, apparecchi da ordinare, servi da essere diretti, insomma tutto l'andamento di affari che accompagna il lavoro dell'insegnamento e delle ricerche. Le cure per queste faccende crescono con l'ampliarsi del laboratorio; e parecchi impegni non possono venire ceduti ad altri. Vi sono inoltre le esigenze dei doveri pubblici, che sovente gravano pesantemente sull'uomo scientifico celebre. Si aggiunga a questo la parte che si deve necessariamente prendere ai consigli universitari, ed è chiaro che i doveri amministrativi debbono venire il più possibile semplificati. Se la rinomanza di un professore è tale che gli studenti affollino il suo laboratorio, il mio consiglio è che non s'ingrandisca il laboratorio, ma che si nomini un nuovo professore con una cattedra separata ed un laboratorio nuovo; ma non fate del vostro uomo di talento un semplice amministratore.

Questo mi riconduce al lato tecnico del mio argomento; alla questione degli stipendi. Se gli uomini migliori debbono essere attirati verso una data carriera, occorre offrire un allettamento di tal natura per cui il giovane, che sta per decidere del suo avvenire, sia invogliato a scegliere quella data via. Non è necessario che tutti i membri di un corpo insegnante siano molto rimunerati, ma è necessario che lo siano alcuni. Sebbene io non sia qui per difendere il caso particolare che sto per esporre, desidero di porlo in rilievo come particolarmente applicabile.

L'arcivescovo di Canterbury ha un'entrata di 375.000 franchi all'anno; parecchi vescovi ricevono uno stipendio di 125.000 franchi, ed il risultato è che dei giovani prendono gli ordini per doversi poi infine accontentare di ben più piccoli emolumenti. Ora, nel pagare i professori d'università va tenuto presente che gli uomini che occupano le cattedre sono allontanati dalla pratica medica, legale, dell'ingegneria e di altre professioni compresa quella della chimica tecnica; e se essi hanno da insegnare ad altri, è molto desiderabile che essi stessi siano i migliori della loro classe. Devono quindi esservi, per i migliori, dei compensi che siano proporzionati a quelli che un medico illustre, un avvocato di grido, o un industriale possono raggiungere. Se ciò non avviene, una di queste due cose dovrà accadere: o il tipo degli insegnanti, ed in conseguenza l'insegnamento, finirà per abbassarsi a grave danno della seguente generazione di professionisti; o la professione di insegnante sarà accettata soltanto da entusiasti, i quali avrebbero potuto guadagnare molto di più se si fossero dati ad una professione od al commercio, e che fanno quindi un sacrificio per tutta la vita per il loro paese.

. . . . . .

Certamente, oltre la questione finanziaria, altre ne vanno considerate. La vita dell'insegnante è regolare e piacevole, praticamente non offre rischi, la posizione sociale è buona; ma io, fatte le debite concessioni a queste cose, insisto che il compenso deve esservi e che esso deve andare a chi lo merita. In qual modo?

Questo mi porta a considerare il modo di occupare le cattedre, e la questione dell'amministrazione universitaria. Si tratta di una questione grossa, che merita di essere considerata poichè la riputazione delle università dipende intieramente dalla posizione dei professori e degli altri insegnanti.

Vi sono di regola tre sistemi per assegnare le cattedre; uno di questi lascia la scelta ad un Consiglio o Comitato, che governa l'università, ciò che si risolve, in fatto, nel dare la facoltà di scelta al rettore od al presidente, poichè in generale questo è considerato dagli estranei come il giudice migliore in materia scolastica. Il secondo metodo consiste nella scelta fatta da una Commissione di specialisti scelti dall'università. Se, per es., la cattedra di fisica è vacante, essa viene destinata dietro parere di una commissione composta da cinque o sei fisici eminenti, essi stessi non appartenenti a quell'università in cui la cattedra si è resa vacante. Il terzo metodo, ed è quello che mi sembra si raccomandi da sè, affida la scelta ad una commissione di membri della facoltà, nella quale la cattedra si è resa vacante, i quali espongono e discutono in un ragionato rapporto sui meriti d'ogni singolo candidato.

La ragione per la mia preferenza è semplicissima: essa sta nel fatto che una scelta condotta da persone appartenenti ad una medesima facoltà riunisce due qualità nelle persone degli elettori: da un lato la competenza e dall'altro il loro personale interesse. Poniamo il caso che si sia resa vacante la cattedra di fisica, la commissione che dovrà scegliere sarà costituita dagli altri professori di fisica (dato che nell'università ve ne sia più di uno), dai professori di chimica, biologia, matematica, botanica, cioè dai rappresentanti di quelle scienze per le quali la fisica è una necessaria introduzione. Questi uomini di scienza o conoscono già i possibili candidati, o possono informarsi per iscritto su di questi. Essi discutono i pro e i contro di ognuno, e finalmente si risolvono di vedere se due o tre persone sarebbero disposte ad accettare la cattedra quando venisse loro offerta. Essi allora fanno la proposta o al corpo che governa l'università, o a qualche altro corpo ufficiale. I candidati vengono interrogati ed il posto occupato.

Ora è nell'interesse di ognuno dei membri della Commissione di scegliere l'individuo migliore, e poichè è supponibile che essi medesimi si trovino occupati in ricerche originali, ne verrà che per la cattedra vacante sceglieranno qualcuno che si sia già fatto conoscere scientificamente e che dia affidamento di continuare a lavorare. La rinomanza di questo collega aumenterà la loro ed aggiungerà lustro all'università. Inoltre, poichè tutte le scienze si toccano, essi acquisteranno un collega al quale potranno ricorrere per consiglio e che potrà aiutarli nello svolgimento della loro scienza.

È certo che il capo accademico dell'università, direttore o rettore, può sentire l'influenza di queste stesse ragioni e che una scelta fatta da lui dopo ricerche può essere della medesima natura. Il destinare una cattedra non è però un affa-

retto da affidare ad uno solo; ma affidato ad uno solo esso corre il rischio di diventarlo. O il rettore non è in grado di avere le necessarie informazioni, o il suo giudizio non è così sicuro quanto può esserlo quello di colleghi più intimamente legati all'argomento della cattedra vacante. Una scelta per parte del capo « può » esser buona; una scelta per parte dei colleghi della medesima facoltà è praticamente sempre buona. Una scelta fatta da una commissione di persone estranee all'università è fatta senza il sentimento della responsabilità. Io so per esperienza personale che il loro scopo è raggiunto quando essi hanno eletto un uomo che non disonori la loro scelta, perciò non si curano di scegliere il migliore. So, per aver dovuto essere elettore nei tre sistemi, che quando si ha da scegliere un insegnante che deve divenire un collega, con il quale dovremo passare il nostro tempo, si diventa molto più scrupolosi. È quasi come se si trattasse di scegliere la moglie. Se viene scelta dal consiglio di famiglia può fare una buona riuscita e certo sovente la fa; ma se la moglie è scelta a sangue freddo dall'uomo che dovrà vivere con lei, dopo accurate indagini sul suo passato, sul suo carattere, sulla sua capacità a compiere i doveri che si crede che una donna debba compiere, pochi matrimoni saranno infelici. L'analogia però non è completa se non quando si tratti di sposare una vedova. Ma nel scegliere chi deve occupare una cattedra questa considerazione va fatta; e questo mi conduce a chiedere in qual gruppo di persone va scelto un professore?

Vi sono università grandi e ve ne sono delle piccole; evidentemente i professori di un istituto minore possono essere indicati per un istituto maggiore, con il suo maggiore campo d'azione ed i più larghi emolumenti. I professori che avranno giustificato la loro scelta nelle università minori saranno indubbiamente i primi tra quelli indicati ad occupare le cattedre di università più importanti. Per le cattedre negli istituti minori saranno indicati gli assistenti. Essi avranno pubblicato lavori di tal natura da aver reso noto il loro nome come quello di promettenti ricercatori, e si saranno fatti conoscere dai loro superiori come uomini capaci di assumere la cura di un corso.

La scelta dell'assistente tra gli studenti anziani deve essere lasciata al professore con il quale egli ha lavorato e che è il miglior giudice del suo valore.

Ed ora permettetemi di trattare una questione che non ha sollevato difficoltà in America, lo so, ma che ha grandemente ritardato il progresso della scienza in Inghilterra; intendo parlare degli esami. Essa può affacciarsi a questo punto poichè viene naturale la domanda: sarà solo possibile ad un laureato l'esser riconosciuto degno di occupare la posizione di assistente? A questo io rispondo: lasciate che la scelta sia libera. Ho sovente conosciuto uomini che per circostanze, per carattere e per libera scelta si astennero dall'aspirare ad un titolo e che ciò non pertanto seppero essere ricercatori abili e ispirati maestri. Ma più sovente, però, mi è avvenuto di avvicinare dei laureati per i quali le ragioni per avere una tale distinzione erano costituite solo da un'abilità di pappagallo a ripetere quello che avevano sentito dire, e da un colpo d'occhio ad afferrare le idiosincrasie dell'esaminatore. Più invecchio e meno riesco a considerare i titoli universitari come prove di capacità. Forse

dipenderà dal modo con cui tali titoli vengono aggiudicati in Inghilterra. Essi risultano da uno o al più due esami, sovente dati da uomini che conoscono il candidato appena come un numero e per i quali l'idea di un esame consiste più nel porre quesiti per farvi inciampare il candidato, che nel ricercare ciò che egli sa fare. Questo solleva la questione alla quale ho già accennato nel presente discorso: gli esami sono congegnati in modo da mettere in luce piuttosto ciò che uno ha imparato anzichè ciò che uno è in grado di fare. Ora qui di nuovo si presentano alcune verità evidenti, che sovente furono formulate, ma troppo sovente anche ignorate. Lo studente che lavora sotto gli occhi del professore e degli assistenti subisce un esame giornaliero. Egli non otterrà voti; ma i suoi insegnanti si faranno un concetto della sua capacità, e questo concetto deriverà piuttosto da ciò che egli è capace di fare anzichè da ciò che egli sa. Le qualità messe in evidenza dagli esami, quali sono in uso in Inghilterra da una quarantina d'anni, sono le ultime tra quelle da desiderarsi in uno studente di scienze: prontezza di memoria a scapito di un ponderato giudizio, la facoltà d'estendere le conoscenze rendendole superficiali, e di mettere un'impialacciatura di fatti scientifici al posto del potere di collegarli e di aumentarne il valore; l'abilità a misurare la capacità dell'esaminatore ed a giocarselo, in luogo del potere di eccitare l'entusiasmo negli altri.

Queste sono qualità ideali per un buon avvocato, perchè nella sua professione esse sono rimunerative; ma la stima che si è fatta di loro è stata la rovina della scienza. Un sano giudizio anche se lento, tenacia a lottare contro ostacoli; la conoscenza del luogo dove si devono cercare le notizie e del modo di servirsene quando si siano trovate, la facoltà inventiva, queste sono le qualità che noi adoperiamo ed esse possono scoprirsi solo dopo una prolungata osservazione. Inoltre il pernicioso sistema dei concorsi a stipendi, in luogo di aiuto dato ai giovani bisognosi e meritevoli, ha pure contribuito molto all'abbassamento dello spirito scientifico, istillando per tempo nelle giovani menti l'idea che lo scopo a cui si deve mirare stia tutto nel sorpassare i compagni e nel lavorare esclusivamente per un compenso di denaro, in luogo di esercitare un dono divino e di adoperarlo a beneficio dell'umanità. Ammetto che il guadagnare sia una necessità e non uno scopo vano, ma non è lo scopo principale; il denaro va ottenuto come un compenso di un lavoro utile e non di gare scolastiche. So che questo guaio è meno grave in America che in Inghilterra, e so pure che fortunatamente anche in Inghilterra l'opinione pubblica comincia a riconoscere che simili moventi al lavoro non valgono a far emergere gli uomini migliori, almeno nel campo della scienza. Nelle circostanze attuali, dove vi sono stipendi da essere aggiudicati per mezzo d'esami, è necessaria una ingegnosità consideravole per trovare i meritevoli. Recentemente io diedi per tema ai miei studenti: « Descrivere brevemente le ricerche fatte in questo laboratorio durante gli ultimi sei mesi ». Il risultato fu molto soddisfacente. Il tema offriva un compenso all'interesse che lo studente aveva preso al lavoro dei suoi colleghi, all'intelligenza dimostrata nel seguirlo, al potere di descriverlo ed all'ingegnosità adoperata per supplire con l'invenzione alla mancanza di nozioni precise. L'effetto posteriore di questo tema va anche considerato:

esso avrà certo spinto gli studenti a seguire con maggiore interesse, di quello che non avessero fatto in passato, le ricerche dei loro vicini.

Una questione talvolta discussa è se il professore debba fare lezione agli studenti anziani o ai giovani. Deve egli avviare lo studente giovane allo studio della chimica, oppure deve tenere delle lezioni agli studenti anziani intorno agli ultimi progressi di quella scienza? Per conto mio rispondo che i giovani ricevono anche troppe lezioni. L'oggetto della lezione non sta tanto nel dare nozioni definite, quanto nell'iniziare lo studente allo studio di un dato soggetto e nel guidarlo a letture adatte. Questa ragione mi fa ritenere che il professore anziano sia il più indicato per gli studenti giovani. L'esperienza gli ha generalmente insegnato il modo di rendere il soggetto attraente ai principianti; egli ha imparato l'arte di ripetere senza parer di ripetere, sa di non dover percorrere troppo rapidamente quella strada che lo studente giovane non ha ancora percorso, ed è più indulgente verso gli sforzi talvolta assurdi che quegli è obbligato di fare per formarsi dei concetti precisi. D'altro lato lo studente anziano è meno esigente del giovane, essendo più essenziale per lui la materia che non il modo con cui viene trattata; se le lezioni si dimostreranno utili egli sarà pronto a scusare anche qualche mancanza nel modo di esporre del giovane insegnante. Per tutte queste ragioni, quindi, io propendo a credere che sia meglio affidare i corsi dei giovani agli uomini anziani ed i corsi più avanzati agli insegnanti giovani. Ho trovato molto opportuno di far fare ad alcuni studenti anziani dei brevi corsi di lezioni sopra soggetti determinati intorno ai quali essi avessero fatto studi speciali. Essi furono molto apprezzati sia da quelli che li tennero, che ebbero così campo per fare della pratica, sia dagli uditori che vi trovarono un mezzo facile per acquistare delle conoscenze su questioni speciali. In generale io non insisto sull'assiduità alle lezioni oltre il terzo anno; infatti le lezioni metodiche terminano al secondo anno; ci sembra che lo studente progredisca meglio con letture e conversazioni che con sistemi metodici. Ma anche qui il metodo da seguire deve dipendere più da circostanze particolari, che da regole generali; alcuni imparano più facilmente per mezzo degli occhi, altri per mezzo dell'udito. Tutto sommato, è meglio fare appello ad entrambi questi organi dei sensi ed utilizzare, per dir così, un sistema di doppia entrata.

In conseguenza mi sembra superfluo estendere i corsi di lezioni a soggetti puramente tecnici. Il programma ideale per l'educazione dei chimici tecnici dovrebbe essere analogo a quello adottato per il tirocinio che gli ingegneri devono seguire dopo lo studio della scienza, vale a dire dopo che un corretto abito mentale è stato ampiamente formato. Ma in qual modo un tal piano possa attuarsi è difficile indicarlo; gli ostacoli mi sembrano insormontabili. L'industriale chimico non è disposto ad aprire la sua officina a degli studenti nemmeno dietro considerevoli compensi. Infatti in Inghilterra non di rado il cosidetto « chimico » non è ammesso nell'officina, ma è confinato nel laboratorio. Nelle grandi officine tedesche, invece, dove sono occupati molti chimici, è possibile al giovane di acquistare la richiesta esperienza. Dal direttore amministrativo di un'officina chimica tedesca, nella quale sono occupati 70 chimici, mi è stato detto che questi giovani si dividono per natura in tre classi, i membri delle quali sono facilmente riconoscibili.

Vi è il chimico metodico il quale rifiuta le responsabilità, ma è fidato e buon lavoratore; egli conviene quale analista per analizzare le materie grezze, i prodotti nei varii stadi di fabbricazione ed i prodotti finali. Vi è poi il giovane al quale può essere affidata la direzione di qualche reparto, e questo è pieno di energia, di volontà e di quelle attitudini che sono necessarie a governare gli uomini. Vi è in ultimo il chimico ricercatore che si compiace di nuovi problemi, siano essi ispirati da altri o ideati da lui. Tutte tre queste classi sono utilizzate; dopo aver fatto parte per qualche tempo di quella degli analisti, i giovani spontaneamente vanno a far parte di una delle altre, di quella nella quale le loro naturali tendenze trovano modo di meglio esplicarsi. Ma anche in Germania il numero delle officine che impiegano 70 chimici non è grande; ed avendo un numero minore di chimici è più difficile ottenere una divisione di lavoro così soddisfacente.

Ho esaminato la possibilità di istituire una scuola preparatoria per chimici tecnici, presso a poco nei seguenti termini: promuovere un'associazione che si proponga d'incoraggiare le invenzioni, ogni membro della quale dovrebbe sottoscrivere una certa somma per la costruzione dei locali e per l'installazione di apparecchi. Occorrerebbero dei padiglioni ed una serie di apparecchi tipici, fatti in proporzione ridotta, come quelli usati nelle fabbriche chimiche, ad es., apparecchi per distillazione e di evaporazione, filtro-presse, filtri a vuoto, centrifughe, cristallizzatori, ecc. Lo stabilimento dovrebbe essere inoltre fornito di vapore e di corrente elettrica. Questo sindacato farebbe sapere che è disposto ad entrare in trattative con inventori, o con altri sindacati che si fossero assicurati i brevetti di un'invenzione o il diritto di opzione su tali brevetti. Al direttore o professore potrebbe essere dato un corpo di assistenti, ognuno dei quali potrebbe essere incaricato di un padiglione, vale a dire di una data fabbricazione. Gli studenti dovrebbero essere ammessi dietro pagamento di una determinata tassa, come avviene per gli ingegneri meccanici. Se un'idea è sottoposta al direttore, questi dovrebbe prima discutere se deve essere accettata o no; e quando fosse accettata, stabilire qual parte di profitto spetti all'inventore, dato che la cosa riesca. Essa verrebbe poi affidata ad uno degli assistenti, il quale dovrebbe lavorarvi intorno prima nel laboratorio con l'aiuto di alcuni studenti, poi, se la cosa si dimostrasse attuabile, sarebbe esperimentata in proporzione maggiore, a quintali, in uno degli edifici speciali, ed a questa operazione su scala più vasta dovrebbero prendere parte gli stessi studenti che hanno investigato il processo in laboratorio. Il dover superare le difficoltà inerenti al passaggio dell'esperimento di laboratorio a quello su scala più grande, il perfezionare il processo, lo studiare o fare disegni della necessaria installazione, tutto questo offrirebbe agli studenti il miglior modo di esercitarsi. Quando poi il processo risultasse commercialmente buono, i primi ad ottenere un impiego negli stabilimenti da erigersi dovrebbero essere gli studenti che hanno aiutato ad elaborare il processo stesso. Gli industriali poi sarebbero naturalmente interessati ad assicurarsi l'opera di uomini venuti su ad una

così buona scuola, e molti troverebbero a questo modo facilmente un'occupazione. Questo programma può paragonarsi a quello in uso per i medici; infatti lo studente di medicina si dedica per tre anni agli studi professionali dopo di aver ricevuta un'educazione scientifica, vale a dire dopo aver fatto uno studio preliminare della chimica, della fisica e della biologia. La sua educazione tecnica incomincia poi quando egli diviene interno in un qualche ospedale, divenendo man mano maturo a funzioni superiori.

In questi stabilimenti-scuole sperimentali, gli studenti avrebbero da fare naturalmente un lavoro da operai, i quali hanno sempre del rispetto per l'uomo che « sa togliersi l'abito ». In tal modo i futuri chimici imparerebbero a conoscere le difficoltà degli operai ed a giudicarle equamente, a conoscere ciò che questi possono fare e quanto ragionevolmente possa attendersi da loro.

Io non ho molta fiducia che un tal progetto di educazione tecnica possa attuarsi. Riconosco che esso è un'imperfetta imitazione di quei magnifici laboratori di ricerca, vere scuole di chimica tecnica, che fanno parte di ogni grande fabbrica chimica tedesca, e che, per quanto io possa giudicare, difficilmente riescirebbero a trovare alimento in Inghilterra. Non posso pronunciarmi in riguardo all'America. Quanto a noi, questo è il sistema: se il commercio va bene si lascia andare per conto suo; l'industriale pensa: « ho fatto finora tanto bene a meno di un chimico, perchè cercarne uno ora? » Oppure: « Le persone che ci hanno fatto l'analisi sono state pari ai nostri bisogni e ci hanno costato solo due sterline alla settimana, perchè addossarci una spesa maggiore, sia pure per delle persone più abili? » Se invece il commercio va male, egli naturalmente rifugge dallo spendere denaro. È insomma la politica della prudenza per il centesimo e della spensieratezza per la lira.

Per conchiudere lasciate ch'io faccia ancora un'osservazione, ed è che sovente la curiosità scientifica di oggi diventa la necessità commerciale di domani. Uno scienziato mio amico richiamò una volta la mia attenzione sul fatto che la maggior parte dei mutamenti introdotti nell'industria ebbe origine nella università. Perchè? Perchè in essa l'inventore non è inceppato. L'individuo, che si pone a perfezionare un processo esistente, molto probabilmente riescirà, ma non giungerà a determinare una rivoluzione nell'industria. L'investigatore puramente scientifico, che è libero di seguire indizi senza apparente valore commerciale, ha fatto non di rado delle scoperte fondamentali, le quali hanno per intiero mutato alcune determinate industrie. Io non voglio raccomandare un sistema ad esclusione di un altro; entrambi sono ottimi, ma il miglior modo di conseguirli sta nell'intima associazione tra le università e le fabbriche chimiche. Il ricercatore impara sovente molto dallo studio di processi industriali, mentre l'industriale chimico, che veglia con perspicacia ai suoi interessi, non manca di tenersi informato d'ogni scoperta per quanto poco essa possa apparire connessa con la sua industria.

Finisco citando, dalle « regole di condotta politica », scritte per il popolo giapponese tremila anni fa la seguente: « Il dovere assoluto dell'uomo è di sacrificare il suo interesse privato al bene pubblico. L'egoismo impedisce la cooperazione e senza cooperazione nulla può compiersi di grande ».

RASSEGNA BIBLIOGRAFICA

BIBLIOGRAFIA.

Walther Löb, *L'Elettrochimica dei composti organici*, VII, 320, pag., 1905; Halle-Wilh. Knapp, Editore. Marchi 9.

Il libro in esame rappresenta la terza edizione delle *Nostre conoscenze nell'elettrolisi ed elettrosintesi dei composti organici*, che lo stesso autore ed editore hanno pubblicato in seconda edizione nel 1899. Solamente il libro d'allora comprendeva 85 pagine di testo, mentre ora ne ha 320, e tale aumento, molto notevole di materia, ha reso necessaria una disposizione completamente nuova della materia stessa ed un nuovo titolo al libro, in corrispondenza al compito più ampio che l'autore cerca con esso di risolvere.

Nella letteratura elettrochimica questo è l'unico libro che raccolga, in modo completo, ciò che è stato fatto in chimica organica per mezzo della corrente elettrica, e riuscirà, perciò, di molto vantaggio ed utilità allo studioso ed al ricercatore, malgrado alcuni capitoli abbiano un carattere molto personale ed in parte ipotetico. Ciò vale specialmente per le considerazioni teoriche riguardanti il meccanismo delle reazioni elettrochimiche, che precedono la parte speciale e che, sebbene abbiano servito all'autore, e con buon risultato, come guida in molte sue ricerche sperimentali, non sono condivise da altri. Alla parte teorica segue un capitolo che si occupa dei metodi di ricerca, vale a dire degli elettrolizzatori, degli elettrodi, dei dispositivi per misurare i potenziali agli elettrodi; indi gli altri capitoli riguardanti l'elettrolisi dei composti alifatici ed aromatici, l'elettrolisi con correnti alternate e l'endosmosi elettrica. La seconda parte del libro riguarda i processi elettrotermici, le scariche elettriche oscure e le azioni prodotte dalle correnti di Tesla.

Anche in questa parte i risultati sperimentali sono completati da considerazioni teoriche e da indicazioni sulla disposizione degli apparecchi.

Come il lettore vede dal breve riassunto, il materiale raccolto e coordinato è copioso, e va data lode all'autore per il suo paziente ed illuminato lavoro che riuscirà, certamente, molto fruttifero.

MIOLATI.

Sherard Cowper-Coles, *Zincaggio elettrolitico.* (Monografie di elettrochimica applicata, vol. XVIII), pag. 37, con 36 fig. e 9 tabelle, 1905; Halle, Wilh. Knapp, Editore. Marchi 2.

La breve, ma molto interessante monografia, è tradotta dall'inglese dal dottor E. Abel, e contiene ciò che di più nuovo è stato fatto e proposto sull'argomento. Lo zincaggio elettrolitico, prima dell'introduzione della dinamo nell'industria, non

aveva, nè poteva avere, importanza alcuna, poichè l'uso degli elementi primari lo rendeva troppo lungo e costoso; ma anche dopo però si dovettero vincere non poche difficoltà, per ottenere dei buoni depositi catodici e per utilizzare convenientemente gli anodi di zinco.

Questa ultima difficoltà è così grande, che fu girata più che risolta. Infatti, nel cosidetto processo di rigenerazione, il solo che dia risultati buoni, si usano anodi di piombo e si rigenera l'elettrolita, che man mano diventa acido, per mezzo della polvere di zinco.

Con questo processo si consumano ora, specialmente in Inghilterra, centinaia di migliaia di ampère, e la massima parte per zincare tubi da caldaie. Il processo di rigenerazione, che è quello specialmente descritto dall'autore, presenta numerosi e notevoli vantaggi, sia sui metodi di zincaggio a caldo, che sui metodi elettrolitici che usano anodi di zinco; questi vantaggi sono posti in rilievo dall'autore, il quale dà anche una quantità di preziose indicazioni, sopra la preparazione degli oggetti da zincare, sulle condizioni dell'elettrolisi, sull'elettrolita, sugli apparecchi e sulla loro disposizione, finendo con dati sulle spese d'impianto. Il costo dello zincaggio per tonnellata di materiale, varia tra 20 e 60 scellini, a seconda degli oggetti e dello spessore dello strato di zinco.

MIOLATI.

John B. C. Kershaw, *L'industria elettrolitica dei clorati.* (Monografie di elettrochimica applicata, vol. XIX), IX-124 pag., con 39 fig. e 3 tabelle, 1905; Halle-Wilh. Knapp, Editore. Marchi 6.

L'industria elettrolitica dei clorati e perclorati è di data molto recente, ma ha già raggiunto un notevole grado di perfezione; se economicamente rende poco, ciò dipende non dal metodo, ma dalla concorrenza e dall'uso limitato dei prodotti. Le grandi speranze che si avevano sull'applicazione dei perclorati, specialmente di quello d'ammonio, nella preparazione degli esplosivi, se non sono completamente sfumate, sono per lo meno enormemente diminuite di fronte ai risultati, talvolta disastrosi, dei detti esplodenti.

Se le condizioni del mercato miglioreranno, allora l'utilità del libro dell'autore sarà notevolmente aumentata.

L'autore, dopo aver succintamente esposti i processi chimici ed elettrochimici che avvengono nella preparazione dei clorati, descrive i diversi processi industriali ed i loro relativi apparecchi, nonchè le fabbriche dove i singoli processi sono in uso, illustrando quelli con figure schematiche, queste con numerose fotografie.

Egli passa così in rassegna gli apparecchi ed i processi di Watt, Gall e Montlaur, Gibbs, Carlson, Blumenberg, Lederlin e Corbin, Hurter e United Alkali Co., Kellner, Spilker e Loewe, ed infine quello della Società per l'industria elettrochimica di Turgi. In seguito l'autore si occupa della purificazione del clorato di potassio, della produzione, del costo e dell'analisi dei prodotti finali ed intermedi. Un capitolo speciale è dedicato al clorato sodico, ai perclorati, ai bromati e iodati. Le fabbriche che producono clorati dispongono di 40.000 PS circa e potrebbero produrre 20.000 tonn. di clorato. La produzione reale però deve essere limitata a circa la metà, l'eccesso di forza è nelle stesse fabbriche adoperato per le preparazioni di perclorati, persolfati e metalli alcalini.

In Francia, nel 1901, vennero preparate 1000 tonn. di clorato elettrolitico, e nel 1899, in quello stesso paese, il 77 % di tutto il clorato era preparato elettroliticamente. Il costo del clorato può calcolarsi ora in media a circa 60 centesimi

per chilogramma, di modo che l'antico processo di Liebig non può più essere remunerativo.

In un appendice l'autore dà la lista dei brevetti relativi alla preparazione dei clorati e la traduzione letterale delle più importanti patenti.

La monografia dell'autore, che da un ventennio si trova nell'industria di cui parla, è molto interessante e riuscirà certamente utile.

MIOLATI.

Richard Lorenz. *L'elettrolisi dei sali fusi.* I. parte: « Combinazioni ed elementi ». (Monografie di elettrochimica applicata, vol. XX), pag. VIII-217, con 9 fig., 1905; Halle Wilh. Knapp. Editore. Marchi 8.

Tra i cultori dell'elettrochimica, l'esimio professore della scuola politecnica federale, è conosciuto come la persona più competente per ciò che riguarda l'elettrolisi dei sali fusi. Da quasi un decennio noi leggiamo frequentemente in dotte dissertazioni i risultati delle ricerche eseguite nel laboratorio zurighese dagli allievi del prof. Lorenz, e mano mano si sono venute chiarendo le nostre idee in riguardo all'elettrolisi dei sali fusi. Le anomalie sono sparite, mercè opportune ed ingegnose disposizioni sperimentali, e le leggi, fissate dapprima per le soluzioni acquose, si sono man mano estese ai flussi. L'autore ebbe dapprima l'intenzione di riassumere, coordinate, le idee riguardanti l'argomento, che si erano in lui mano mano maturate e di comunicare la somma dei dati sperimentali raccolti nel suo laboratorio.

Durante però il suo lavoro, il còmpito propostosi si allargò e trovò necessario di completare il proprio colle osservazioni altrui. L'autore presenta ora, perciò, solamente la prima parte del suo studio, nella quale ha cercato di raccogliere e di riassumere tutto quanto è stato fatto nell'elettrolisi dei sali fusi, dal punto di vista qualitativo e preparativo. Nelle parti seguenti l'autore dirà delle leggi che governano il passaggio della corrente negli elettrolisi fusi, entrando così nella sua parte personale, per la quale ha raggiunto una ben meritata fama.

L'autore passa così in rassegna i composti delle diverse famiglie di metalli e metalloidi che furono sottoposti all'azione della corrente elettrica, riuscendo a dare un quadro completo di ciò che fu fatto. A questo riguardo non solo tenne conto dei lavori pubblicati nei periodici, ma anche dei dati che si trovano nei numerosi brevetti.

L'utilità di una simile coordinazione è evidente, e non è necessario di insistere particolarmente su di essa; del modo ottimo con cui questa coordinazione fu fatta, ne è garanzia l'amore e la serietà con la quale l'autore ha sempre trattato le questioni scientifiche.

MIOLATI.

Handbuch der anorganischen Chemie, pubblicato, colla collaborazione di molti, dal dott. **R. Abegg,** professore nell'Università di Breslavia.

Di questo poderoso trattato è apparsa ora la seconda parte del secondo volume, dedicata agli « Elementi del secondo gruppo del sistema periodico » (Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra; Zn, Cd, Hg); essa forma un volume di 700 pagine di testo, stampate con ottima cura e pubblicato dal noto editore S. Hirzel, di Lipsia. Il suo prezzo è di 24 Marchi.

Questo trattato si differenzia essenzialmente dalle altre opere similari. I copiosi risultati delle ricerche fisico-chimiche sono stati molte volte non sufficientemente

apprezzati in riguardo al loro reale valore chimico, e questo spesso in causa del modo poco accessibile nel quale essi furono presentati e della singolarità degli argomenti trattati. Scopo del libro è di dare in forma possibilmente facile questi risultati e di coordinarli con quegli altri dovuti alla semplice ricerca chimico-inorganica; in esso sono posti perciò specialmente in rilievo i rapporti teorici che passano tra i singoli fenomeni e i fatti, e non vi si trova, come spesso avviene, una semplice enumerazione di essi.

Il materiale raccolto è anche ordinato criticamente; sono accennate le questioni da risolvere, i corpi la cui esistenza è dubbia, sono date le costanti fisiche che presentano più attendibilità, ecc.

Gli elementi chimici in questo trattato sono disposti in *otto* parti speciali, ognuna delle quali comprende uno dei gruppi del sistema periodico degli elementi. Vi sarà inoltre un volume nel quale saranno trattate questioni d'indole generale, quali i fondamenti della chimica teorica, le regolarità spettrali, le leghe, le soluzioni non acquose, l'energia libera delle reazioni chimiche, la determinazione della costituzione dei composti inorganici, i rapporti chimico-cristallografici, ecc.

La disposizione della materia è alquanto diversa da quella degli ordinari trattati, ma certamente riescirà poi facile allo studioso ad orientarsi. Ogni elemento è trattato monograficamente, cosicchè una data questione potrà essere discussa anche in più posti del trattato, e precisamente dove sarà necessario e coll'estensione richiesta dall'argomento.

Noi siamo certi che il nuovo trattato, alla pubblicazione del quale si è dedicato con entusiasmo ed amore il prof. Abegg, sarà accolto molto favorevolmente e servirà efficacemente a diffondere quelle nuove dottrine, che molti chimici e non chimici combattono solamente perchè non capiscono.

MIOLATI.

Oreste Forte, *Guida elementare alle esercitazioni di analisi chimica qualitativa*, pag. 74. Napoli, Società commerciale libraria, 1906, L. 2.

Il libretto dell'autore non ha lo scopo di soddisfare ad alcuna esigenza bibliografica, perchè non mancano pregevolissime opere di chimica analitica di qualsiasi mole, ma dovrebbe servire di guida agli alunni di quegli istituti secondari dove la chimica analitica è insegnata non come materia professionale, ma per dare un avviamento all'educazione sperimentale dei giovani.

Se con questo libro, come scrive l'autore, l'opera immediata dell'insegnante possa limitarsi « a mostrare sperimentalmente una volta per sempre le poche manipolazioni che occorrono nel processo analitico », e se colla sola lettura ed esecuzione, sia pur scrupolosa, di quanto è esposto nelle poche pagine, l'allievo riesca ad imparare l'analisi chimica e ad educarsi sperimentalmente, noi non possiamo dire, certo la cosa ci appare molto dubbia.

Caratteristica per il libro è la mancanza assoluta di equazioni chimiche. Che siano inutili ai principianti?

MIOLATI.

Boulvin I. — *Cours de mécanique appliquée aux machines professé à l'école speciale du Génie Civil de Gand.* 4e fascicule, Generateurs de vapeur, Paris. E. Bernard, 1905.

La solerte casa editrice E. Bernard di Parigi ha pubblicato la seconda edizione del 4° fascicolo del corso di Meccanica applicata dell'ing. Boulvin, direttore delle

costruzioni marittime dello Stato Belga. L'opera completa si compone di otto fascicoli che trattano, il primo della teoria generale dei meccanismi, il secondo dei motori animati, dei ricettori idraulici e pneumatici, il terzo della teoria delle macchine termiche, il quarto dei generatori a vapore, il quinto delle macchine a vapore, il sesto delle locomotive e macchine marine, il settimo delle macchine che servono a sportare i fluidi e l'ottavo del trasporto a distanza dell'energia e degli apparecchi di sollevamento.

Fra le numerose aggiunte apportate in questa seconda edizione ricorderemo; l'esposizione migliore e più completa della determinazione del potere calorifico dei carboni, l'analisi dei gas della combustione, le norme per la prova delle caldaie, la descrizione di nuovi tipi di generatori, la teoria della circolazione nelle caldaie a tubi d'acqua.

L'autore ha anche tenuto conto in questa seconda edizione delle ricerche di Auscher nella resistenza al movimento del vapore nelle condutture, ed ha completate le indicazioni sulle determinazioni dell'acqua trascinata dal vapore, e sopra i surriscaldatori che non erano ancora di uso corrente, quando apparve la prima edizione.

cb.

BOLLETTINI

CONCORSO.

È aperto un concorso per titoli e per esami, fra laureati in ingegneria civile o industriale a 40 posti di Allievo ispettore in prova nell'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato con le seguenti norme:

1. — Coloro che intendono presentarsi al concorso, sia che appartengano già al personale delle Ferrovie dello Stato, sia che non vi appartengano, dovranno far pervenire non più tardi del 31 gennaio p. v., alla Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato in Roma, la domanda di ammissione unendovi i documenti di cui appresso:

a) certificato di cittadinanza italiana per nascita o per naturalizzazione rilasciato dal Sindaco del Comune in cui il concorrente ha la sua residenza;

b) certificato di nascita dal quale risulti che il concorrente non avrà oltrepassato i 30 anni di età al 1° gennaio p. v., salvo per quelli che alla stessa data trovinsi già al servizio delle Ferrovie dello Stato pei quali il limite di età è aumentato fino agli anni 35;

c) congedo militare contenente la dichiarazione di buona condotta tenuta sotto le armi, od altro documento ufficiale comprovante l'esenzione ovvero il diritto alla esenzione del servizio militare di 1ª categoria;

d) certificato di buona condotta, di data non anteriore al 1° dicembre corrente anno, rilasciato dal Sindaco del Comune in cui il concorrente ha la sua residenza;

e) certificato penale netto, di data non anteriore al 1° dicembre corrente anno, rilasciato dal Tribunale avente giurisdizione sul luogo di nascita o di naturalizzazione;

f) diploma di Ingegnere civile o industriale rilasciato da una Scuola di applicazione per gli ingegneri o da un Istituto tecnico superiore del Regno;

g) fotografia colla firma;

h) le classificazioni ottenute negli esami speciali a partire dal 1° anno di Università o d'Istituto tecnico superiore ed in quelli generali di laurea, rilasciata dalle autorità scolastiche competenti;

i) certificati di servizi eventualmente prestati dal concorrente presso Amministrazioni pubbliche o private o presso ingegneri professionisti, dai quali risultino la durata di questi servizi, la natura dei lavori ai quali il concorrente prese parte ed il modo con cui detti servizi furono compiuti;

k) certificati riguardanti altri studi eventualmente fatti, o comprovanti la conoscenza di lingue estere, opere o memorie eventualmente pubblicate ed ogni altro documento che il concorrente credesse di produrre a suo favore.

La mancata presentazione entro il termine suindicato anche di uno soltanto dei documenti di cui alle lettere da *a*) a *h*) compresa determinerà l'esclusione dal concorso.

Per gli aspiranti che già si trovano al servizio delle Ferrovie dello Stato basterà la produzione dei documenti segnati sotto le lettere *f*), *h*) e *k*).

La domanda di ammissione al concorso per gli estranei al personale delle Ferrovie dello Stato dovrà essere compilata su carta da bollo da L. 0,60, secondo il modello indicato in calce al presente, scritta interamente di pugno dall'aspirante e da lui firmata. Per i concorrenti che già si trovino in servizio, basterà la domanda su carta semplice da inoltrarsi pel tramite gerarchico alla Direzione Generale.

2. — La Direzione Generale, ricevute le domande di cui sopra coi prescritti documenti ed assunte quelle maggiori informazioni che credesse del caso, farà pervenire ai concorrenti che non sono in servizio delle Ferrovie dello Stato la credenziale ed il biglietto gratuito in ferrovia, andata e ritorno, per recarsi alle località assegnate per la visita medica alla quale saranno sottoposti da parte di una Commissione apposita che giudicherà inappellabilmente se essi abbiano la richiesta idoneità fisica per il posto cui aspirano.

3. — Gli esami scritti e orali, per i concorrenti dichiarati fisicamente idonei o già in servizio ed ammessi alla prova, avranno luogo in Roma nei giorni che verranno loro notificati.

Le materie d'esame comprenderanno:

a) costruzioni stradali e ferroviarie;
b) opere idrauliche;
c) architettura:
d) macchine a vapore;
e) elettrotecnica;
f) materiale fisso e rotabile delle strade ferrate;
g) nozioni sull'industria siderurgica e meccanica:
h) leggi sui lavori pubblici e sulle espropriazioni per causa di pubblica utilità.

Ai concorrenti, per recarsi egli esami e per il ritorno, saranno accordati biglietti gratuiti in ferrovia.

4. — Le prove scritte sono due.

La prima consisterà nello svolgimento di un tema unico per tutti i concorrenti. Per la seconda prova verranno assegnati tre temi, e ciascun candidato dovrà svolgerne uno a sua scelta.

Ciascun tema potrà riferirsi ad una o più delle materie indicate nel programma.

Per lo svolgimento di ogni tema sono assegnate otto ore.

5. — Compiute dette prove, la Commissione esaminatrice provvederà alla revisione degli elaborati e stabilirà il giorno in cui dovrà effettuarsi la prova orale, alla quale verranno ammessi soltanto i candidati che avranno riportata l'idoneità in ciascuna delle due prove scritte; essi al riguardo riceveranno al loro domicilio apposita partecipazione.

6. — La Commissione esaminatrice sarà composta di 5 membri dei quali uno o due potranno essere ingegneri estranei all'Amministrazione, di riconosciuta competenza, e gli altri funzionari dell'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato.

Alla detta Commissione potrà poi essere aggregato un altro componente, anche estraneo al personale dell'Amministrazione, per l'esame facoltativo sulle lingue estere del quale è parola in appresso.

Un funzionario della Direzione Generale eserciterà l'ufficio di Segretario, senza voto.

7. — Gli esami scritti si fanno a porte chiuse. Uno o più membri della Commissione assistono i candidati e invigilano per l'osservanza della disciplina e per il mantenimento dell'ordine nella sala, e per impedire qualsiasi comunicazione dei concorrenti fra loro e con estranei.

I candidati possono portare nella sala di esame soltanto quelle tavole e quei prontuari che saranno permessi dalla Commissione.

Il concorrente che contravvenga alle norme stabilite per gli esami è dalla Commissione immediatamente escluso dal concorso. La Commissione ha pure facoltà discrezionali per risolvere i dubbi che possono nascere durante il tempo in cui si compiono gli esami circa il procedimento degli esami stessi e l'osservanza delle presenti norme, salvo nei casi gravi a rimettersi alla decisione del Direttore Generale.

Ogni membro della Commissione dispone per la votazione su ciascuna delle due prove scritte obbligatorie di 10 punti di merito. La classificazione si otterrà dividendo, per ogni prova, il numero totale dei punti riportati per il numero dei votanti ed i candidati saranno ritenuti idonei quando avranno riportato almeno 6 punti in ciascuna delle due prove.

8. — L'esame orale si aggirerà:

1° sui temi presentati dal concorrente;

2° sulle varie materie contenute nel programma.

Immediatamente dopo l'esame orale si procederà alla relativa votazione, per la quale ciascun Commissario disporrà di 20 punti. La classificazione verrà fatta dividendo il numero totale dei punti riportati per il numero dei votanti, e per essere dichiarati idonei alla detta prova orale i candidati dovranno avere ottenuto non meno di 11 punti.

9. — A richiesta di ogni singolo candidato l'esame potrà estendersi anche alla conoscenza di una o più lingue straniere (francese, tedesca, inglese). Detta prova facoltativa avrà luogo dopo quelle obbligatorie e sarà tenuta in considerazione solo quando il concorrente abbia dimostrato, nell'esame scritto, di sapere tradurre correntemente senza dizionario un brano di una relazione tecnica italiana, e, nell'esame orale, di sapere sostenere una conversazione nella lingua estera prescelta.

10. — La Commissione procederà poi con apprezzamenti insindacabili dai concorrenti ad una votazione sui titoli posseduti dai candidati risultati idonei anche nella prova orale, tenendo conto dei documenti di cui alle lettere *h) i) k)*, nonchè dell'esito della prova facoltativa sulle lingue estere. Per questa votazione ciascun Commissario disporrà di 10 punti, e la classificazione verrà ottenuta dividendo il numero dei punti riportati da ciascun candidato per il numero dei votanti.

11. — La somma delle classificazioni relative alle due prove scritte obbligatorie, alla prova orale ed ai titoli, costituisce la classificazione definitiva e determina la graduatoria di merito dei concorrenti dichiarati idonei.

I primi 40 concorrenti della graduatoria, sempreché abbiano ottenuto una classificazione complessiva non inferiore ai trentacinque cinquantesimi, saranno nominati Allievi ispettori in prova.

Agli altri concorrenti saranno restituiti i documenti prodotti.

Qualora l'aspirante dopo speciale invito non si presentasse in servizio nel termine prefissogli, nella località assegnatogli, sarà considerato come rinunciante all'impiego.

12. — Il concorrente assunto in servizio di prova sarà tenuto a compartecipare all'Istituto di Previdenza creato in esecuzione della legge N. 101 del 29 marzo 1900, e, fino a che non siasi provveduto all'unificazione dei Regolamenti del personale in uso presso le cessate Amministrazioni ferroviarie, sarà assoggettato a quello della ex-Rete Adriatica tuttora in vigore, approvato con Regio Decreto N. 379 del 4 agosto 1902.

Gli Allievi ispettori in prova saranno assunti con lo stipendio di lire 1800 annue lorde e la loro carriera si svolgerà secondo le norme contenute nel detto Regolamento ex Adriatico o secondo quelle altre che venissero in seguito addottate dall'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato.

La loro nomina ad Allievo ispettore stabile avrà luogo dopo almeno due anni di lodevole servizio.

13. — Qualora nel periodo di prova l'Allievo ispettore si addimostri fisicamente inadatto al posto pel quale venne assunto, ovvero per la natura e la frequenza di mancanze anche lievi o per altre manifestazioni della sua indole, lasci dubitare delle soddisfacenti sue qualità, e non dimostri di emendarsi dopo opportuni richiami dei superiori, od infine quando le mutate condizioni dell'esercizio esigessero una diminuzione di personale, egli sarà esonerato dal servizio. In tal caso gli sarà corrisposto, in luogo di preavviso, un compenso pari ad un mese di paga per ogni anno ed in proporzione per ogni frazione di anno di servizio prestato. L'esonero dal servizio sarà deliberato dal Direttore Generale.

L'Allievo ispettore in prova potrà invece essere licenziato in qualunque momento, senza compenso o preavviso alcuno, quando incorra in una delle mancanze per le quali dalle disposizioni in vigore fosse comminata la sospensione o altra più grave punizione, avvertendo che in tal caso il licenziamento sarà deliberato dal Direttore Generale in base alla constatazione della mancanza da parte dei superiori, sentito l'incolpato ed escluso ogni altro procedimento in uso per il personale stabile.

14. — Qualora qualcuno dei 40 concorrenti prescelti non si presentasse in servizio, l'Amministrazione avrà facoltà di sostituirlo nominando, in ordine di graduatoria, altri fra quelli che nel concorso ottennero una puntazione non inferiore ai trentacinque cinquantesimi.

Agli aspiranti al concorso già appartenenti all'Amministrazione che non fossero ancora in pianta stabile, si applicheranno, in caso di riuscita, per il passaggio a stabile, le norme del presente concorso, e così pure per quanto attiene allo stipendio, ove quello di cui attualmente fruiscano non raggiunga la misura di L. 1800 annue.

COMUNE DI NOVARA

1° Ufficio Amministrazione generale

Concorso per la cattedra di fisica coll'eventuale incarico della matematica nel civico Istituto tecnico "Ottaviano Fabrizio Mossotti", pareggiato ai governativi

IL SINDACO

Visti gli art. 61 del regolamento generale 21 giugno 1885 per gli Istituti tecnici, 10 del regolamento qui in vigore dal 1873 per le scuole municipali, 10, 13 e 46 delle disposizioni deliberate nel 1902, 1903 e 1904 in modifica ai regolamenti

locali scolastici, le deliberazioni 8 agosto e 12 settembre 1901 del Consiglio coll'organico del personale del civico Istituto tecnico e della Scuola tecnica e colle attinenti norme di applicazione e la deliberazione 9 corrente novembre della Giunta municipale;

Determina e notifica:

1. È aperto fino a tutto il giorno 20 p. v. dicembre il pubblico concorso per la nomina del professore di fisica nel civico Istituto tecnico « Ottaviano Fabrizio Mossotti » pareggiato ai governativi, con stipendio di lire duemiladuecento, con obbligo all'insegnamento nelle classi aggiunte senz'altro assegno e coll'eventuale incarico straordinario dell'insegnamento della matematica con rimunerazione da determinarsi dall'Autorità comunale;

2. È fatto espresso obbligo all'eletto di attendere altresì alla sorveglianza continua e al buon funzionamento del gabinetto annesso alla cattedra di fisica;

3. Gli aumenti sessennali allo stipendio restano fissati nella misura stabilita dal Consiglio comunale per deliberazione 13 giugno 1884;

4. Quanto alla pensione di riposo, da decorrere esclusivamente sull'assegno corrisposto a titolo di stipendio, verrà applicato il regolamento municipale per le pensioni di riposo approvato per atti 27 novembre e 22 dicembre 1899 del Consiglio comunale;

5. L'eletto non potrà tenere nè assumere altri insegnamenti in iscuole pubbliche e private e altro ufficio senza l'espressa autorizzazione per iscritto dell'Autorità municipale;

6. La nomina s'intenderà fatta per un anno e quindi per un biennio in via di esperimento, dopo il quale termine l'eletto acquista diritto a stabilità continuando in ufficio con grado di reggente;

7. La nomina sarà fatta dal Consiglio comunale per titoli o anche per esame, secondo quanto potrà poi stabilirsi;

8. L'eletto dovrà entro otto giorni dalla notificazione della nomina assumere servizio sotto sanzione di decadenza in caso d'inadempimento.

In tal caso potranno mantenersi validi i risultati del concorso per l'ulteriore nomina di sostituzione;

9. Nel termine predetto del 20 dicembre dovranno rassegnarsi al Sindaco colle domande in carta bollata da sessanta centesimi l'atto di nascita, i certificati di cittadinanza italiana, di condotta morale e civile, sanitario e di costituzione fisica e d'immunità penale, questi tre ultimi non anteriori a tre mesi dalla data di oggi; la laurea in fisica e quella in matematica; oppure la laurea in fisica e quella in ingegneria civile.

Dal Municipio, 10 novembre 1905.

Il Sindaco
Ing. C. CARNEVALE.

L'Assessore per l'istruzione
E. SILVA.

Il Segretario
PATRIOLI.

PONZO GIOVANNI, *Gerente responsabile.*

Torino — Tip. ROUX Viarengo.

ROMA - Casa Editrice Nazionale ROUX e VIARENGO - TORINO

Sono pubblicati

1
PICCOLA BIBLIOTECA TECNICA — Ing. EFFREN MAGRINI

LA SICUREZZA E L'IGIENE DELL'OPERAIO NELL'INDUSTRIA

1 vol. in-12° con molte illustrazioni, rilegato in tela, L. 4.

2
PICCOLA BIBLIOTECA TECNICA — Ing. MAURO AMORUSO

CASE E CITTÀ OPERAIE

STUDIO TECNICO-ECONOMICO

1 vol. con numerose figure nel testo, rilegato in tela, L. 4.

Il Politecnico
Rivista mensile
Giornale dell'Ingegnere Architetto Civile ed Industriale.
Prezzo d'abbonamento
Italia anno L. 24 — Unione postale anno L. 30 — Altri paesi anno L. 35
Amministr. Piazza S. Giovanni in Conca, 2 - Milano.

L'Ingegneria Civile e le Arti Industriali
Periodico tecnico quindicinale.
Prezzo d'abbonamento
Italia anno L. 20 — Estero anno L. 23

L'Ingegnere Igienista
Rivista quindicinale di Ingegneria sanitaria.
Prezzo d'abbonamento
Italia anno L. 12 — Estero anno L. 15.
Direz. ed Amm. - Via Bidone, 37 - Torino

Rivista di Artiglieria e Genio
Pubblicazione mensile.
Prezzo d'abbonamento
Italia anno L. 24 — Estero anno L. 30
Direzione - Via Astalli, 15 - Roma.

Giornale dei Mugnai
Pubblicazione mensile.
Prezzo d'abbonamento
Italia anno L. 8 - Unione Postale anno L. 10.
Red. ed Amm. - Piazza S. Giovanni in Conca, 2 - Milano.

REVUE INDUSTRIELLE
Giornale settimanale illustrato
Directeur **H. Iosse**
Prezzo d'abbonamento
Parigi e Belgio 25 fr. - Dipart. e Estero 30 fr.
Direz. ed Amm. - Boulevard de la Madeleine, 11 - Paris.

L'Industria
Rivista Tecnica ed Economica illustrata
Pubblicazione settimanale.
Prezzo d'abbonamento
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. — Union postale 4 fr.
Bruxelles - Rue de la Limite, 21.

Rassegna Mineraria
e delle
Industrie Minerallurgiche e Metallurgiche
Si pubblica il 1-11-21 di ciascun mese.
Prezzo d'abbonamento
Italia anno L. 20 — Estero anno L. 30.
Direz. ed Amm. - Galleria Nat., stab. C. - Torino

IL PROGRESSO
Rassegna popolare illustrata
ANNATA XXXI | Abbonamento anno L. 5
TORINO — Via Luciano Manara, 7 — TORINO
NUMERO SAGGIO GRATIS.

Revue Générale de Chimie pure et appliquée
Pubblicazione quindicinale
Directeur **C. F. Isubert.**
Prezzo d'abbonamento
Parigi 25 fr. | Estero 30 fr.
Direzione ed Amministrazione
Boulevard Malesherbes, 115.
Paris

Casa Editrice Nazionale ROUX e VIARENGO - Roma-Torino

1
GRANDE BIBLIOTECA TECNICA

Ing. G. MARTORELLI

Le macchine a vapore marine

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

OPERA SCRITTA PER ORDINE DEL MINISTERO DELLA MARINA — 3ª EDIZIONE

Lire 20 — 1 vol. in-4° gr. — Lire 20

2
GRANDE BIBLIOTECA TECNICA

GALILEO FERRARIS

ELETTROTECNICA

(2ª Edizione)

Lire 15 — 1 volume di oltre 450 pagine con molte incisioni — Lire 15

4
GRANDE BIBLIOTECA TECNICA

In preparazione:

G. RUSSO

INGEGNERE CAPO DEL GENIO NAVALE

ARCHITETTURA NAVALE

Volume secondo, con molti disegni e tavole

OPERA SCRITTA PER ORDINE DEL MINISTERO DELLA MARINA

E ADOTTATA DALLA R. ACCADEMIA DI LIVORNO

5
GRANDE BIBLIOTECA TECNICA

Prof. G. GRASSI

CORSO DI ELETTROTECNICA

Lire 14 — Volume primo, con 272 figure — Lire 14

Alternatori, Dinamo a corrente continua e Trasformatori

Volume secondo, con molte figure

Questo volume comprenderà le seguenti parti: III. Motori elettrici a corrente continua; IV. Motori elettrici a corrente alternata; V. Convertitori; VI. Pile ed accumulatori; VII. Accoppiamento e regolazione delle dinamo e degli alternatori; VIII. Sistemi di distribuzione a correnti continue ed alternate; calcolo delle condutture; IX. Stazioni generatrici, linee di trasmissione e distribuzione; X. Applicazioni alla illuminazione ed alla trazione elettrica.

Sarà pubblicato nel terzo trimestre dell'anno 1905.

7
GRANDE BIBLIOTECA TECNICA

Prof. G. GRASSI

PRINCIPII SCIENTIFICI DELLA ELETTROTECNICA

Un grande volume con figure

Sarà pubblicato entro il 1905.

FASCICOLO 11 — Novembre 1905. — ANNO V.

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

L'INAUGURAZIONE DEGLI STUDI NEL REGIO MUSEO INDUSTRIALE ITALIANO.
LE RICERCHE SCIENTIFICHE ED I PROBLEMI DI INGEGNERIA — DISCORSO INAUGURALE . . . . . PROF. P. P. MORRA

I. Memorie.
QUADRILATERI AD ELEMENTI DI LUNGHEZZA VARIABILE . . . . . ING. G. CICALI

II. Rassegne tecniche e notizie industriali.
IL PORTO DI GENOVA.
I DIBOSCAMENTI ED I TERREMOTI . . . . . M. E. MARCHANO
NOTIZIE INDUSTRIALI — ARTE MINERARIA E METALLURGIA — CHIMICA.

III. L'insegnamento industriale.
LA FORMAZIONE DEGLI INGEGNERI . . . . . E. DESCHAMPS

IV. Rassegna bibliografica.
BIBLIOGRAFIA.

Editori ROUX e VIARENGO, Roma-Torino

DIREZIONE
presso il Museo Industriale Italiano
Via Ospedale 32 — Torino

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