

Casa Editrice Nazionale ROUX e VIARENGO - Roma-Torino

1  
GRANDE BIBLIOTECA TECNICA

Ing. G. MARTORELLI

## Le macchine a vapore marine

1 volume di circa 300 pagine illustrata da 400 figure e da 80 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

3  
GRANDE BIBLIOTECA TECNICA

G. RUSSO  
INGEGNERE CAPO DEL GENIO NAVALE

## MANUALE DI ARCHITETTURA NAVALE

OPERA SCRITTA PER ORDINE DEL MINISTERO DELLA MARINA  
E ADOTTATA DALLA R. ACCADEMIA DI LIVORNO

PARTI PRIMA: Costruzione Navale

Lire 16 — 1 volume di circa 600 pagine con molte incisioni e tavole — Lire 16

PARTI SECONDA: in preparazione

4  
GRANDE BIBLIOTECA TECNICA

Prof. G. GRASSI

## CORSO DI ELETTROTECNICA

Alternatori, Dinamo a corrente continua e Trasformatori

Volume primo, con 272 figure — Lire 14

5  
GRANDE BIBLIOTECA TECNICA

Prof. G. GRASSI

## CORSO DI ELETTROTECNICA

Motori, Convertitori, Accumulatori, Sistemi e impianti di distribuzione,  
Lampade elettriche, Trazione

Volume secondo, con 319 figure — Lire 16

7  
GRANDE BIBLIOTECA TECNICA

Prof. G. GRASSI

## PRINCIPI SCIENTIFICI DELLA ELETTROTECNICA

Un grande volume con figure

In preparazione.

FASCICOLI 6-7

Giugno-Luglio 1906.

ANNO VI.

# 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*

PER LA FONDAZIONE DI UN POLITECNICO NELLA CITTÀ DI TORINO

### I. Memorie.

TURBINA AD ARIA RISCALDATA MEDIANTE COMBUSTIONE INTERNA

Ing. P. GNELLI

SULLA DETERMINAZIONE DEL POTERE LUBRIFICANTE DEGLI OLI  
COLL'APPARECCHIO DI DETTMAR . . . . . Ing. L. MONTEI

### II. Rassegne tecniche e notizie industriali.

SULL'ATTUALE ERUZIONE DEL VESUVIO Prof. BASSANI e Dott. GALDIANI

SAGGI SULLE SABBIE ITALIANE

L'INDUSTRIA AUTOMOBILISTICA ITALIANA NEL 1905 Ing. Prof. E. MAGRINI

NOTIZIE INDUSTRIALI — COLLEZIONI — GEOLOGIA — TECNOLOGIA

### III. L'insegnamento industriale.

NOTIZIE SULLE SCUOLE DEGLI INGEGNERI DELLE MINIERE E METALLURGICI IN BELGIO, GERMANIA E AUSTRIA-UNGHERIA.

### IV. Notizia necrologica. Prof. P. P. MORRA.

### V. Bollettini.

Corso.

Editori ROUX e VIARENGO, Roma-Torino

DIREZIONE

presso il Museo Industriale Italiano  
Via Ospedale 22 — 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 annunci di indole industriale,  
Indirizzarsi all'Amministrazione per conoscere le condizioni e le modalità.

**COMITATO DI DIREZIONE**

BOSSELLI avv. prof. PABLO, Deputato al Parlamento, presidente del R. Museo Industriale Italiano.

FROLA avv. SROKORD, Senatore del regno, membro della Giunta direttiva del R. Museo Industriale Italiano.

MAFFIOTTI ing. GIOV. BATTISTA, direttore del R. Museo Industriale Italiano.

**REDAZIONE**

BONISI ing. CARLO FEDERICO, *redattore capo* — MIGLIANI prof. ARTURO, *redattore per la parte chimica* — FRERBERO ing. MICHELE, *per la parte meccanica*.

**Collaborarono negli anni precedenti**

ing. ALLARA G. — ing. AMOSIO M. — ing. ANTONI G. — ing. ANTONI E. — ing. AVERRONIA A. —  
Prof. BIANCHI R. — ing. BIANCHI L. — ing. BIANCHI V. — Prof. IGGERSONI  
BONAVOLTA A. — ing. BORGARZI E. — ing. BOSCO C. F. — Dott. BORGATA V. — Prof. AVV. BOSCHI P.  
— Prof. Ing. BOTTICIA A. — Prof. BROSSI N. — ing. CACCIONE M. — Dott. CANTONI N. — Ingegnere  
CARRO S. — ing. CARRI E. — ing. CECILI G. — Dott. CIGNONI A. — Dott. CIGNONI A. — GIANNI P. M. —  
Ing. DICICOLA B. — Dott. DEL LORO G. — DIANA H. — ing. FERRARO M. — ing. FERRARONI D.  
— ing. FERRARONI A. — Prof. FARIA L. — ing. GAMBONI A. — ing. GIACCA M. — Professore  
GALLO G. — Prof. GILLESPIE L. — Dott. GILLESPIE O. — Prof. HANSEN J. — HANSEN J. — B. P.  
— JONES G. — Prof. HERRN H. — Prof. LEO CARLIERI G. — L. LONZINI F. — Prof. LONZINI L.  
— ing. MAFFIOTTI G. R. — ing. MARINO R. — MARCONI M. E. — ing. MARZOLA F. — ing. MAYER D.  
— MILANI F. — Prof. IUSTI MONATI A. — ing. MONTANARI E. — ing. MONTANARI L. — Dott. MONTI E.  
— Prof. Ing. MORIA P. P. — ing. NARDOTTI D. — Prof. ORSINALI G. — Precettore COLI F. —  
ing. POGGI G. — RAVAY S. M. — ing. RAVAY R. O. — ing. RIZZOLI A. — Dott. SCIVIA M. —  
Prof. DE RIVIER A. — ing. SALONI E. — Prof. STRANEO P. — Dott. TESTA A. — Prof. VACCHETTA G.  
— ing. VACCARELLI L. — Inst. ROZZA A.

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

☛ *Fu pubblicata la 7<sup>a</sup> edizione:*

ING. G. VOTTERO

**Manuale del fuochista e macchinista**

AD USO

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

Presente con Modigliani *disegnato*, all'Esposizione Nazionale del 1893

1 vol. in-12<sup>o</sup> con 18 tavole e 61 figure Lit. 2.

PROPRIETÀ LETTERARIA.

**Officina San Giorgio - Torino**

Proprietà della Società STRANEO e INGISA

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 le industrie delle Confitture  
e delle Conserve Alimentari.  
Apparecchi per cuocere nel vuoto

Apparecchi di Electrochimica

Apparecchi e Impianti  
di Igiene e Disinfezione

Cataloghi Illustrati a richiesta.



== Laboratorio per prove Scientifiche ed Industriali ==

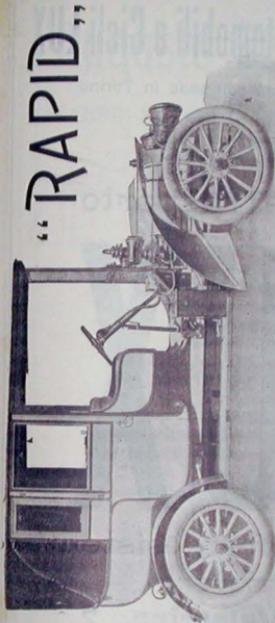
annesso allo Stabilimento e a disposizione dei Clienti.

CARROZZERIA  
ITALIANA  
J. ROTHSCHILD & FILS

SOCIETÀ ANONIMA

Tipo di lusso  
Grande Assortimento di Accessori  
Riparto speciale per costruzione  
*Omnibus e Camioni*

TORINO ▲ Corso Massimo d'Azeglio, 21  
Via Madama Cristina, 149



LANDULET CHIUSO 16-22 HP. — Acquistato da S. M. la Regina madre.

Chassis da 9, 12, 16/24, 24/40, 50/60, 100 HP

Omnibus - Carri da trasporto - Motori per imbarcazioni

Cataloghi gratis a richiesta.

SOCIETÀ TORINESE AUTOMOBILI "RAPID" — Torino, Barriera di Nizza

# Fabbrica di Automobili e Cicli LUX

Società Anonima con sede in Torino

VELOGIPEDI  
e Tricicli-Trasporto

# LUX

i più perfetti esistenti

Corso Valentino, 2

≡ TORINO ≡

# Augusto Baelz e C.

FABBRICHE DI COLORI \*

MACCHINE E MATERIALE

PER LE ARTI GRAFICHE

STABILIMENTI IN

MILANO

Viale Genova, 12 ed a S. Cristoforo

FILIALI CON DEPOSITO:

TORINO — FIRENZE

ROMA — NAPOLI — BARI — PALERMO

PER TELEGRAMMI.

**BÆLZ - MILANO**

TELEFONO: 1-19

# BERGER & WIRTH

LIPSIA \* FIRENZE

INCHIOSTRI DA STAMPA  
MACCHINE PER TUTTE  
LE ARTI GRAFICHE \* \*

Specialità della Casa

BERGER & WIRTH - FIRENZE

PASTA DA RULLI "VICTORIA",  
brevetata . . . . . 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 inchiostrati  
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	straforse 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 Gallo, Milano — Dotti E. Clappati, Bologna — Faglini & C., Livorno — Pappalardo Sodi, Livorno — E. Toffaloni, Torino — Fratelli Brandani, Torino — A. Gambi, Firenze — E. Olivieri & C., Genova, ecc., ecc.

## ALLE MANIFATTURE D'ACCIAIO

La TALBOT CONTINUOUS STEEL PROCESS COMPANY, di County Bank Chambers Niddlesboro (Inghilterra), desidera vendere le sue patenti italiane, vol. 129, n. 71, e vol. 129, n. 149 e garantir licenze d'esercizio delle stesse.

Il processo è già in opera negli Stati Uniti d'America ed in Inghilterra, ed impianti per importare la manifattura d'acciaio stanno per essere eretti in Francia ed in Spagna. Le manifatture d'acciaio, od altri interessi, possono ottenere pieni schiarimenti e condizioni rivolgendosi alla Compagnia, al suddetto indirizzo.

### Il Politecnico

Rivista mensile  
Giornale dell'Ingegnere Architetto Civile  
ed Industriale.

Prezzo d'abbonamento  
Italia . . . . . Unione postale . . . . . Altri paesi  
anno L. 24 . . . . . anno L. 30 . . . . . anno L. 35  
Amministr. Fama S. Giovanni in Conca, 1 - Milano.

### L'Ingegneria Civile e le Arti Industriali

Periodico tecnico quindicimale.  
Prezzo d'abbonamento  
Italia anno L. 30 . . . . . Estero anno L. 25

### L'Ingegnere Igienista

Rivista quindicimale 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 del Mugnai

Pubblicazione mensile.  
Prezzo d'abbonamento  
Italia anno L. 8 - Unione Postale anno L. 10.  
Red. ed Amm. - Fama S. Giovanni in Conca, 1 - Milano.

### REVUE INDUSTRIELLE

Giornale settimanale illustrato  
Direttore H. Iesse  
Prezzo d'abbonamento  
Parigi e Belgio 35 fr. - Unione postale e Estero 40 fr.  
Direz. ed Amm. - Belderei & la Esclapart, 11 - Paris.

### L'Industria

Rivista Tecnica ed Economica Illustrata  
Pubblicazione settimanale.  
Prezzo d'abbonamento  
Italia anno L. 30 . . . . . Estero anno L. 35.  
Red. ed Amm. - Piazza Cordusio, 2 - Milano.

### Revue du Travail

publiée par l'office du Travail de Belgique  
Paraît tous les mois.  
Abonnement:  
Belgique 2 fr. . . . . Unione postale 4 fr.  
Bruxelles - Rue de la Limite, 21.

### Rassegna Mineraria

e delle  
Industrie Mineralurgiche e Metallurgiche  
Si pubblica il 1-11-21 di ciascuna mese.  
Prezzo d'abbonamento  
Italia anno L. 20 . . . . . Estero anno L. 30.  
Direz. ed Amm. - Salvia 1st, sala C - Torino

### IL PROGRESSO

Rassegna popolare illustrata  
ANATA XXXI | Abbonamento anno L. 5  
TORINO - Via Luciano Maugeri, 7 - TORINO  
NUMERO SAGGIO GRATIS.

### Revue Générale

de  
Chimie pure et appliquée  
Pubblicazione quindicimale  
Direttore G. F. Jodet.  
Prezzo d'abbonamento  
Parigi 25 fr. - Unione postale e Estero 30 fr.  
Direction des Administrations  
Boulevard Maubourget, 115.  
Paris



LA CONTINUOUS RAIL JOINT COMPANY OF AMERICA, a Newark (S. U. d'America), concessionaria degli attestati di privativa:

1° Vol. 161, n. 22, Reg. Att. e n. 64224, Reg. Gen.

per "Perfectionnements apportés à la construction des laminoirs destinés particulièrement au laminage des échelles pour rails de chemin de fer „

2° Vol. 161, n. 23, Reg. Att. e n. 64231, Reg. Gen.

per "Perfectionnements apportés à la construction des appareils pour la fabrication des échelles de rail et autres „

è disposta a cedere gli attestati di privativa in questione od a concedere licenze di fabbricazione od applicazione a condizioni vantaggiose, eventualmente anche a sfruttare i brevetti stessi mediante concessione di rappresentanze in quel modo che risultasse più opportuno.

Per chiarimenti 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 Léon BOLLES, ingegnere a Le Mans (Francia), concessionario degli attestati di privativa:

1° vol. 46, n. 68805 Reg. Gen. e vol. 176, n. 128 Reg. Att.,

per "Système de montage articulé des appareils moteur et receptrer d'un châssis automobile „ ;

2° vol. 46, n. 68806 Reg. Gen. e vol. 176, n. 129 Reg. Att.,

per "Transformateur de mouvement alternatif régulier en alternatif irrégulier pour changements de vitesse et autres applications „

e 3° Vol. 46, n. 68804 Reg. Gen. e vol. 179, n. 103 Reg. Att.,

per "Nouveau carburateur pour moteur à explosion à chambres de carburation multiples „

è disposta a cedere gli attestati di privativa stessi od a concedere licenze di applicazione dei trovati, eventualmente anche a sfruttare i brevetti stessi mediante concessione di rappresentanze in quel modo che risultasse più opportuno.

Per chiarimenti 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 ing. Gustav PROCHAZKA, e Karl PROCHAZKA, a Velim (Boemia), concessionari dell'attestato di privativa vol. 49, n. 72811 Reg. Gen. e vol. 191, n. 220 Reg. Att.,

per "Puntellatura idraulica delle navi nei Docks e sui bacini degli elevatori delle navi „

sono disposti a cedere l'attestato di privativa stesso o ad accordare licenze di applicazione del trovato, eventualmente anche a sfruttare il brevetto stesso mediante concessione di rappresentanze in quel modo che risultasse più opportuno.

Per chiarimenti 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.

**Privaticea Industriale del 28 settembre 1904**

N. Gen. 73228, vol. 193, n. 225

per "Procédé pour la fabrication à froid de fils, tubes, barres profilées, etc., avec des métaux mi-durs „.

Il titolare e proprietario signor Salomon FRANK, a Francoforte s/M. (Germania), ne offre la vendita o delle cessioni di licenze d'esercizio.

Per informazioni rivolgersi: all'Ufficio Internazionale per Brevetti d'Invenzione e Marchi di fabbrica - Ing. Cav. Eng. G. B. Casetta. — Via Monte di Pietà, 8, Torino.

**Privaticea Industriale del 24 maggio 1905**

N. Gen. 76987, Reg. Att. vol. 206, n. 191

per "Oeillet „

e del 30 giugno 1905, N. Gen. 76983, Reg. Att., vol. 208, n. 69

per "Perfectionnements dans les machines pour faire des oeillets et des articles semblables „.

La titolare e proprietaria THE FAST COLOUR EYELET COMPANY LIMITED, a Boston, Maine (Stati Uniti d'America), ne offre la vendita o delle cessioni di licenze d'esercizio.

Per informazioni rivolgersi: all'Ufficio Internazionale per Brevetti d'Invenzione e Marchi di fabbrica - Ing. Cav. Eng. G. B. Casetta. — Via Monte di Pietà, 8, Torino.

**Privaticea Industriale del 15 dicembre 1904**

N. Gen. 74415, Reg. Att. vol. 198, n. 12

per "Perfectionnements apportés aux machines destinées à la fabrication des chaussures „

del 31 dicembre 1904, N. Gen. 74520, Reg. Att., vol. 198, n. 214,

per "Machine destinée à la fabrication des chaussures „

del 10 aprile 1905, N. Gen. 75934, Reg. Att., vol. 204, n. 83

per "Perfectionnements dans les machines à marteler les trépointes de chaussures „.

La titolare e proprietaria THE UNITED SHOE MACHINERY COMPANY OF FRANCE, a Parigi, ne offre la vendita o cessioni di licenze d'esercizio.

Per informazioni rivolgersi: all'Ufficio Internazionale per Brevetti d'Invenzione e Marchi di fabbrica - Ing. Cav. Eng. G. B. Casetta. — Via Monte di Pietà, 8, Torino.

**Privaticea Industriale del 3 ottobre 1904**

N. Gen. 73355, Reg. Att. vol. 194, n. 68

per "Apparecchio per centrifughe „.

Il titolare e proprietario signor ingegnere Bernhard Adolf Otto PROLLIUS, a Copenhagen (Danimarca), ne offre la vendita o delle cessioni di licenze d'esercizio.

Per informazioni rivolgersi: all'Ufficio Internazionale per Brevetti d'Invenzione e Marchi di fabbrica - Ing. Cav. Eng. G. B. Casetta. — Via Monte di Pietà, 8, Torino.

*Privativa Industriale del 18 maggio 1903*

N. Gen. 66701, Reg. Att. 168/157

per " *Procédé et appareil pour soumettre les gaz vapeurs, etc. à l'action de l'étincelle électrique* „

Il titolare e proprietario signor Johannes SCHLUTSUS, a Karow-Mecklenburg, 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.*

" *Bon-bout et chaussure perfectionnés* „

*Privativa Industriale del 27 maggio 1904*

N. Gen. 71862, Reg. Att. 188/135

e Attestato complessivo del 18 settembre 1905, N. Gen. 77893, Reg. Att. 211/201.

La titolare e proprietaria UNITED SHOE MACHINERY COMPANY DE FRANCE, a Parigi, 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 7 luglio 1903*

N. Gen. 68633, Reg. Att., vol. 175, n. 161

per " *Système de transmission de signaux pour chemins de fer* „

Il titolare e proprietario signor Samuel Marsh YOUNG, a New York, Stati Uniti d'America, 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 1° agosto 1905*

N. Gen. 77275, Reg. Att., vol. 209, n. 104

per " *Appareil récepteur de messages et distributeur de récépissés* „

I titolari e proprietari signori FODOR Antonio BIKRY Aurelio & SZABO Emilio, a Budapest (Ungheria), ne offrono la vendita o delle cessioni di licenze d'esercizio.

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

## LA RIVISTA TECNICA

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

### PER LA FONDAZIONE DI UN POLITECNICO NELLA CITTÀ DI TORINO

*Relazione della Commissione sul disegno di legge presentato alla Camera dei Deputati nella seduta del 23 giugno 1906*

(P. BOSELLI, relatore).

Il disegno di legge per la fondazione di un Politecnico nella città di Torino ha avuto la sanzione sovrana per divenire legge dello Stato; siamo lieti di poter riprodurre nella nostra Rivista il testo definitivo quale venne approvato dal Senato e dalla Camera dei Deputati, e di potervi promettere la lucida ed elegante relazione che ne chiarisce gli scopi, e che riassume sinteticamente ed in maniera felicissima le vicende del Museo Industriale e della Regia Scuola di applicazione, che, sorta contemporaneamente circa nove lustri or sono, si fondono insieme per dar vita al nuovo Istituto.

LA REDAZIONE.

ONOREVOLI COLLEGGI! — Il presente disegno di legge provvede a rafforzare l'istruzione tecnica superiore, e a diffondere le abilità onde il lavoro meglio si avvalora ed avanza, nella metropoli del Piemonte: colà dove fu tanta potenza d'impresе patriottiche ed è oggi così esteso fervore di vita industriale. È d'uopo che all'alacrità dei voleri, al nuovo indirizzo delle menti e delle carriere corrispondano studi pari a quelli mercè i quali altre nazioni primaggiano, o che sono

consentanei allo spirito italiano aperto del pari alle idealità eccelse e alle attitudini pratiche eminenti.

Due chiarissimi istituti tennero fin qui il campo in Torino rispetto alle applicazioni della scienza. La Regia Scuola per gli ingegneri, promossa validamente da Quintino Sella, si onorò col nome di lui, del Richelmy, del Gastaldi e d'altri dotti insegnanti; ebbe dalla legge Casati riconoscimento solenne; fu esemplare alle altre scuole di simile ordine sorte successivamente in altre parti d'Italia; meritò e tenne nobile fama; e, posta nel bellissimo Castello del Valentino, acconcio per ogni signorile comodità, si arricchì di pregiate collezioni specie geologiche e minerarie, e di notabili mezzi d'insegnamento, fra i quali emergono quelli relativi alle esperienze idrauliche. Nessuna sede più adatta potrebbe offrirsi agli insegnamenti della geologia, della mineralogia, delle costruzioni, della meccanica, in ogni sua applicazione, e ad accogliere le collezioni di macchine e gli impianti tutti relativi al più largo e proficuo sviluppo di tali insegnamenti.

Un uomo di ingegno pronto e operoso, e di vario sapere, Giuseppe Devincenzi, pensò, commissario italiano all'esposizione di Londra nel 1862, il Museo industriale. Ne ottenne dal Parlamento la creazione. Il Museo industriale fu dichiarato nell'istesso suo titolo e negli statuti che lo fondarono « Istituto Italiano » scelto a concentrare le notizie, le dimostrazioni, i consigli, e a propagare gli impulsi concernenti la vita economica di tutta la nazione.

Quando fu trasferita a Firenze la sede del Governo, fra i compiti destinati alla città di Torino, si addì il Museo industriale, che nel concetto del Devincenzi doveva crescere sopra modo d'importanza nei copiosi favori che egli divisava fossero rivolti dallo Stato a questa opera sempre a lui prediletta.

Quell'uomo onorando promesse in Torino il movimento industriale con l'animo istesso con cui ammaestrò l'agricoltura nelle contrade del suo Mezzogiorno.

Torino comprese come la nuova istituzione fosse auspicio di una nuova era di attività economica. Uomini quali Federico Sclopis caldeggiarono l'intrapresa del Devincenzi.

Provincia e Comune assecondarono, con larghi e continui dispendi, lo stabilirsi e lo svolgersi del Museo industriale italiano. Successivi ordinamenti ne allargarono il compito. Secondo un decreto del Min-

ghetti, poscia posto in non cale, nel Museo avrebbe dovuto funzionare il servizio delle private industriali per tutta l'Italia.

Non solamente fu sede quel Museo di collezioni industriali ed agrarie, intese a radunare così i prodotti come gli strumenti della produzione; non solo compì opportune indagini economiche e offrì agevolezza di sicure esperienze; non solo si praticarono in esso speciali insegnamenti per determinati scopi industriali; ma, intorno al 1869, quando ne assunse la direzione Giovanni Codazza, preclaro nelle applicazioni delle discipline matematiche, il Museo industriale si alleò colla Scuola degli ingegneri e divenne istituto d'istruzione superiore. Si stabilirono in esso gli insegnamenti propri per gli ingegneri industriali.

Per quest'ordine d'ingegneria vi furono corsi ripartiti fra i due istituti; ma ciascuno di essi serbò dei corsi corrispondenti a scopi in molta parte comuni e di una medesima indole.

Fino dai primi tempi diede il Devincenzi somma importanza agli insegnamenti della chimica, la rinnovatrice prodigiosa d'ogni maniera di produzione e di lavoro nell'età nostra. Ne si cessò mai in questo istituto dal promuovere copiosamente lo sviluppo di tutto ciò che si attiene ai laboratori, agli studi, alle esperienze di questa scienza essenzialmente moderna e progressiva.

Nel Museo industriale ebbero opera assidua e incremento mirabile gli insegnamenti dell'elettricità in ogni loro esplicazione. A quegli insegnamenti diede Galileo Ferraris gloria col suo nome, indirizzo gagliardo col suo sapere.

Dovizia di collezioni, pregevole scelta di libri e di riviste, aule spaziose e decorose, laboratori e gabinetti disposti in modo eccellente, attestano i dispendi cospicui coi quali la Provincia e il Comune accrebbero perseverantemente il patrimonio del Museo industriale.

Con energico impulso, in questi ultimi anni, specie quando gli senatore Frola assunse la presidenza di quell'istituto, si ampliarono gli antichi edifici, se ne elevarono dei nuovi. Ed oggi si prosegue a riformarli, ad accrescerli, per guisa che non manchino alle ricerche dei maestri, agli esercizi degli alunni, alle analisi, alle verifiche, alle perizie per i privati, i locali sufficienti e le agevolezze che meglio si convengono.

Così la Scuola degli ingegneri e il Museo industriale, ai quali due istituti il bilancio dello Stato conferisce complessivamente una somma di lire 303.593, hanno ciascuno per sé argomenti notabili e mezzi ragguardevoli per adempiere abbastanza bene gli attuali uffici loro. Ma nessuno dei due istituti è per sé in grado di assurgere a quella vigoria d'insegnamenti, a quella potenza d'azione sulla vita economica del paese ch'è urgentemente richiesta dai tempi nostri, nei quali il problema del lavoro non è più solamente il problema della ricchezza, ma è il problema di tutta quant' l'energia e l'armonia sociale, di quella energia sociale e di quell'armonia che è oramai l'indice precipuo della grandezza e della virtù delle nazioni.

Oggi che i due istituti operano separati, s'incontrano duplicazioni di cattedre, di laboratori, di gabinetti, di collezioni, d'impianti; si disperdono delle forze; occorrono maggiori spese per conseguire gli scopi, che pur son comuni; una frequente incertezza turba e confonde le rispettive attribuzioni didattiche e disciplinari; e appaiono inevitabili talune volte le divergenze nelle idee e nell'azione scolastica anche dove la concordia degli animi non muta.

Laonde si palesò orvia e proficua la fusione dei due istituti, perchè colle forze di una nuova vigorosa istituzione meglio si giovi agli insegnamenti dell'ingegneria e al progresso delle industrie.

Di simile fusione si espresse in Torino ragionevolmente il voto da professori esimi: la invocarono i giovani studenti con fervide acclamazioni: la competente Società degli ingegneri ne mise i benefici in pienissima luce: ad essa si chiarirono propensi i corpi locali; l'opinione pubblica, con vivo interesse, colla unione aperta e operosa di tutti i partiti politici, ne assecondò, ne invocò il compimento. Provincia e Comune la promossero sollecitamente colle manifestazioni dei loro Consigli, così come la suggellarono poi deliberando la conferma dei loro concorsi.

Per tal modo si chiese, si preparò, si divisò la creazione del Politecnico, oggetto del presente disegno di legge.

Sul cadere del 1904 l'onorevole Giolitti, presidente del Consiglio dei ministri, aderì volenterosamente al concetto e promesse coi migliori avvedimenti la creazione di questo nuovo istituto, corrispondente alle circostanze dei due istituti esistenti, e alle giuste aspirazioni dell'avvenire, delle quali in quel torno si faceva interprete, con penna ricca d'idee e di fatti, il senatore Angelo Mosso.

Il presidente del Consiglio commetteva a tre valentissimi, che hanno nome nella scienza e perizia nell'insegnamento, di additare i modi da preferirsi a ben costituire il Politecnico di Torino.

Per assolvere adeguatamente l'incarico, il senatore Volterra visitò i politecnici che, con diversi tipi, esistono in altri paesi, e ne descrisse gli ordinamenti; il senatore Cannizzaro recò il contributo luminoso della sua dottrina e dei suoi avvedimenti; e il senatore Valentino Cerruti ricostruì, con diligenza sapiente e giusta, le vicende dei due istituti, scandagliò con esattezza le loro condizioni presenti, vuoi didattiche, vuoi finanziarie ed amministrative, vagliò le considerazioni, non in tutto conformi, prodotte dalla Provincia, dal Comune, dall'Università, dalla Scuola, dal Museo; e, prima in un suo rapporto al Governo, poi in quello che presentò al Senato del Regno in nome dell'Ufficio centrale, percorse con tanto magistero di pensieri, di giudizi, di forma, ogni parte dell'argomento, inoltrandosi colla guida sincera del passato a tracciare le vie dell'avvenire, che a noi pare oramai vano e disdicevole il ripetere con minore efficacia, quanto in quei documenti è perspicuamente discorso.

Nel maggio del 1905 il disegno per il Politecnico era pronto. La preparazione fu pari all'importanza del tema; rare volte un nuovo ordinamento di studi fu così intensamente discusso, così sagacemente diviso.

Il 26 giugno dello scorso anno, l'onorevole Fortis, presidente del Consiglio, ruppe gli ultimi indugi, vinse talune difficoltà e, con nobile sollecitudine, introdusse il disegno del Politecnico nel Senato del Regno. Il quale l'approvò, con voto pressoché unanime, il 22 del mese corrente (1).

La regia Scuola d'applicazione per gli ingegneri e il Museo industriale formeranno, mercè la loro fusione in un unico istituto, il Politecnico di Torino, istituto di istruzione tecnica superiore. Esso fornirà la completa istruzione scientifica e tecnica necessaria per le professioni di architetto e di ingegnere. Secondo la diversa specialità della ingegneria, cui ciascun alunno si dedichi, vi saranno corsi appositamente ordinati.

(1) Nei documenti del Senato, nn. 144 e 144 A, sono la relazione ministeriale, ampie notizie e importanti documenti, fra i quali la monografia del senatore Cerruti. Nel n. 144 A è la relazione del senatore Cerruti in nome dell'Ufficio centrale, che forma essa pure una notabilissima monografia.

Ma questo principale scopo del Politecnico non esclude che in esso si accolgano corsi di perfezionamento di industrie speciali, ai quali si acceda dopo aver conseguita la licenza liceale o quella degli istituti tecnici. Senza di questi corsi d'industrie speciali verrebbe a scomparire una parte essenziale di quella che fu l'origine e la missione del Museo industriale. I corpi locali e quanti si occupano della vita economica del paese, proverebbero un'amara delusione se le porte del Politecnico fossero aperte unicamente agli allievi ingegneri.

Provincia e Comune, che tanto spero per il Museo, non avrebbero consentito alla fusione, non avrebbero mantenuti i loro concorsi se vi fosse pericolo di veder distrutto ciò che rappresenta la tradizione più individuale, a così dire, del Museo industriale.

L'esempio di Politecnici, che presso le altre nazioni accrebbero la vigoria degli studi e l'attività economica, apprende come i corsi ai quali accenniamo bene si possano svolgere nel nuovo istituto, purché se ne instaurino gli ordinamenti con discipline e metodi convenientemente pensati e vigilati.

Né l'opera della scuola basterebbe a conseguire gli intenti che condussero alla costituzione del Politecnico. Esso dovrà favorire il progresso industriale e commerciale della nazione, sia col promuovere determinati studi, sia mediante le collezioni, i laboratori ed eziandio con le esperienze e con le analisi in servizio dei privati. Queste riescono sommamente preziose per l'ammaestramento delle manifatture e per la sicurezza commerciale delle opere e degli scambi.

Noi facciamo voto che al Politecnico possa aggiungersi una sezione agraria di grado superiore, dalla quale meglio che diplomi provengano cognizioni e precetti utili per coloro cui maggiormente s'addice il procurare la rigenerazione delle nostre terre, il rinnovare la nostra economia rurale.

E giorno verrà in cui anche con l'Accademia Albertina si stabiliranno tali concerti, che apportino giovamento alle scuole dell'architettura e delle belle arti.

In più maniere il Politecnico sarà congiunto all'alma madre di tutti gli studi, all'insigne Università di Torino. Esso sorge accanto all'albero maestoso come ramo per sé rigoglioso, ma che sente tuttavia

i succhi d'una medesima vita, i ragni di un medesimo sole. Vi sarà alleanza di insegnanti valorosi, vi sarà alleanza di scambievoli uffici. Ne deriveranno nuovi svolgimenti nelle istituzioni che riguardano così la scienza come le sue applicazioni. Nuove correnti di studi, nuove energie di pensiero e di opere faranno testimonianza ad un tempo delle gloriose tradizioni universitarie e della vigoria alacre e intensa del nuovo istituto.

La costituzione didattica del Politecnico pone al vertice il Ministero della pubblica istruzione. S'impenna nel direttore nominato con decreto reale su proposta del ministro stesso. Emana da un Consiglio didattico composto dagli insegnanti e in cui il direttore presiede. Le cattedre si conferiscono ai professori ordinari e straordinari secondo le leggi e i regolamenti per l'istruzione superiore. I professori del Politecnico sono equiparati a quelli delle Università, godono dei medesimi stipendi ed aumenti quinquennali o sessennali, e in occasione di nuove nomine possono dal Consiglio d'amministrazione essere loro assegnati emolumenti personali per titoli speciali. Al carico delle pensioni per il servizio prestato nel Politecnico, il Politecnico provvede, con accorte previsioni, discusse e sorrette mercè calcoli precisi provati e riprovati.

Il Politecnico di Torino è costituito e riconosciuto come ente morale autonomo.

Sta in ciò l'impronta caratteristica, il pregio più considerevole della nuova istituzione. L'autonomia del Politecnico deriva storicamente dagli ordinamenti del Museo industriale. L'indole degli studi, cui esso mira e dell'azione che deve esercitare sull'attività economica del paese, male comporterebbe l'ingerenza continua, lenta, troppo formale, troppo consuetudinaria, troppo impacciata della tutela governativa. I fini del Politecnico sono tali che intorno ad essi deve sempre sentirsi il soffio della vera vita pratica, il pensiero e il palpito dell'attività locale, la cooperazione influente di coloro che sanno ciò che deve chiedersi alla scuola, perchè sanno ciò che occorre all'officina.

D'altronde Provincia e Comune confermarono i loro assegnamenti annuali, che toccano le lire 70,000 e già fornirono al Museo un concorso di ben oltre due milioni.

Taluna altra istituzione di studi superiori in Italia ha ordinamenti di piena autonomia, e sono tali gli ordinamenti dell'Istituto fiorentino. Qui l'autonomia è temperata così che il Politecnico non possa fal-

lire mai ai suoi fini essenziali, e che una suprema ragione di vigilanza da parte dello Stato valga in ogni evento a salvaguardare l'uso normale delle somme che esso conferisce.

Un Consiglio di amministrazione esercita gli uffici del reggimento autonomo diviso per il Politecnico. È composto di nove membri, cioè del direttore, di tre delegati del Governo, di cinque eletti dai corpi locali.

Se altri enti concorreranno ad aumentare ad assegni fissi la dotazione del Politecnico, avranno un'equa rappresentanza nel Consiglio.

Il Presidente è scelto dai ministri dell'istruzione e del commercio tra i componenti il Consiglio e nominato con decreto reale.

Il Consiglio d'amministrazione nomina il personale non insegnante e gli incaricati sulla proposta o col parere favorevole del Consiglio didattico. Nomina gli assistenti su proposta degli insegnanti della rispettive materie. Ben s'intende che le nomine degli incaricati debbono rinnovarsi ogni anno. L'ufficio degli assistenti ha per sé stesso carattere di temporaneità; è un passaggio, non una funzione duratura nell'insegnamento.

Gli atti e contratti che sono di competenza del Consiglio di amministrazione, non vanno soggetti al riscontro preventivo della Corte dei conti, né occorre per essi il parere del Consiglio di Stato.

Nel mese di giugno di ogni anno il Consiglio d'amministrazione trasmette al Ministero dell'istruzione il bilancio preventivo per l'anno scolastico seguente.

Col bilancio si possono istituire nuovi corsi.

Se il Ministero non provvede entro il mese d'agosto successivo, il bilancio si intende approvato. Nel caso in cui il ministro negli appropiazioni, egli deve farlo con decisione motivata.

Alla fine d'ogni anno scolastico il conto consuntivo sarà trasmesso al Ministero dell'istruzione, il quale lo comunica, colle sue osservazioni, alla Corte dei conti, che giudica di tale conto consuntivo con giurisdizione contenziosa e, in caso di richiamo o di appello, a sezioni riunite.

Nella costituzione del Politecnico di Torino si conciliarono le due tendenze provenienti dalla Scuola degli ingegneri e dal Museo industriale. L'una è tendenza di più alta scienza, di applicazioni più scientificamente condotte; tendenza è l'altra di applicazioni informate

a un indirizzo più tangibilmente, visibilmente, immediatamente pratico. Queste si possono diramare in vari corsi speciali, sono rappresentate da scelte collezioni, da apposite esperienze, da gabinetti di assaggio, a servizio di determinate industrie, secondo consiglio i tempi e le circostanze locali.

In questa saggia e ponderata opera di conciliazione, non corrono alcun pericolo le ragioni degli insegnamenti superiori. Esse sono affidate al magistero didattico di coloro che meglio le conoscono e le pregiano. E chi dubitasse che possa non essere conservata o non aver più conveniente sviluppo quella parte delle scuole o delle funzioni che più s'attengono all'opera che era propria del Museo industriale, dimostrerebbe per vero di non considerare i poteri che l'autonomia conferisce al Consiglio d'amministrazione del nuovo istituto.

In esso hanno preponderanza i rappresentanti del pensiero locale. Esso ha facoltà d'istituire nuovi corsi, corsi speciali. Esso, solve le ragioni dell'istruzione superiore, può attribuire le somme che sono a sua disposizione a quelli scopi, a quelle spese, a quelle istituzioni che reputi più utili per gli interessi pratici, incalzanti, molteplici in sé, multiformi nelle loro esplicazioni, che concrecano l'incremento della produzione, i progressi del lavoro. Chi patrocinò calorosamente la creazione del Politecnico, sempre affermò che se non si fosse consentita una costituzione autonoma, se non si fossero date simili facoltà al Consiglio d'amministrazione, le rappresentanze della Provincia e del Comune non avrebbero mai consentito la continuazione dei loro contributi e la fusione nel nuovo ente del patrimonio del Museo industriale.

Non aveva di certo tali poteri di autonomia, di iniziativa, d'attuazione il Consiglio d'amministrazione del Museo industriale. Quello era stretto per ogni guisa nelle formalità e nelle ingereze della tutela esercitata dal Governo.

Dipenderà d'ora innanzi dal Consiglio d'amministrazione del Politecnico valersi dell'autonomia che gli dà questo disegno di legge. Così potrà tener vivo e ampliare effettivamente, a tempo, con libera attività, tutto ciò che sia lume di scienza e disciplina di speciali attitudini, e pratico esperimento di prove scolastiche, di prodotti, di trovati.

Con quali mezzi finanziari sorge il Politecnico per corrispondere sufficientemente alle intenzioni dei suoi promotori? sovra quali maggiori proventi può confidare esso per l'avvenire?

Si consolida permanentemente a suo favore quel contributo governativo di annue L. 303.593, che risulta sommando insieme quanto spende oggi lo Stato per la scuola degli ingegneri e per il Museo industriale.

Nessun nuovo onere incontra lo Stato né subito né successivamente per la creazione del Politecnico di Torino. Al contrario si esime da quelli aumenti continui, periodici, inevitabili di spesa che avvengono rispetto a tutti gli istituti cui lo Stato provvede direttamente e senza limiti fissi.

Rimane fermo il contributo della Provincia e del Comune in L. 70.000 complessivamente; e si può prevedere che crescerà in seguito, o per sempre meglio elevare l'opera del Politecnico, o per fini speciali.

Si assegnano a beneficio del Politecnico le tasse di studio governative (esclusa quella di diploma), le tasse interne, i diritti di segreteria e le somme introitate per esperienze in servizio dei privati e delle pubbliche amministrazioni. Si tratta presentemente di una somma che va intorno alle L. 200.000.

Per certo, se facciamo paragoni con istituti esteri insigni, una cifra di L. 600.000 circa non appare cospicua rispetto alle funzioni selettive e pratiche di un Politecnico che valga a tener grado davvero eminente. Ma, commisurata la cifra alle condizioni e ai confronti che s'appartengono al nostro paese, ci pare che il Politecnico di Torino cominci con sufficiente robustezza la propria vita.

Nell'avvenire, ai bisogni del suo incessante e vigoroso sviluppo gioverà il maggior prodotto delle tasse, che è per sé progressivo e che crescerà per l'opera sempre più larga ed attiva, e per la fama sempre crescente del nuovo istituto.

I corpi locali, lo dicemmo or ora, non saranno alieni dall'aumentare i loro concorsi quando vedranno alla prova i vantaggi della loro cooperazione. Altri enti si persuaderanno che, col favorire gli studi e le esperienze nel Politecnico si favorisce nel modo più eletto l'avanzamento della produzione squisita e fruttuosa. Si possono eziandio sperare lasciti, donazioni e contributi di privati. Per l'avvenire il Politecnico dovrà aumentare i propri mezzi coi propri meriti, di cui siano testimonia gli alunni valorosi e le industrie bene illuminate e vittoriose.

I principii e i criteri di questo disegno di legge, così autorevolmente

elaborato e testè attentamente discusso nel Senato del Regno, ci sembrano tali non solo da consigliarne l'approvazione in ordine al Politecnico di Torino, ma da accogliersi e segnalarsi per il rinnovamento di tutta quanta l'istruzione superiore in Italia.

Si uniscono le forze ove il fine è sostanzialmente comune e l'azione scolastica omogenea. Si fanno cessare duplicazioni non necessarie di cattedre e di esercizi sperimentali. Si consolida il presente contributo dello Stato, aggiungendo giustamente il prodotto delle tasse, che sono per sé stesse compenso di un servizio non istrumento fiscale. Si associa, con opportunità d'intendimenti, il concorso finanziario e l'intervento amministrativo della Provincia e del Comune. Si dà all'istituto un carattere e una costituzione che meglio lo raccomanda al vivo interesse dei vari enti locali e dei privati. Ai successivi bisogni dell'istituto si sovvien col progredire dei proventi che si traggono dalle tasse, mentre si libera lo Stato dalle spese progressive che oggi pesano inevitabilmente a carico suo. Si rinsaldano gli ordinamenti didattici. Si instaura il sistema dell'autonomia con arvedimenti che hanno ad un tempo senso di libertà e buona regola di Governo.

Questo sistema deve essere esteso e divenire fondamento della nostra legislazione relativa agli studi superiori d'ogni ordine, siano scuole d'ingegneria od università.

Da esso i nostri studi superiori attingeranno una vita nuova. Già una volta la Camera dei deputati deliberò l'autonomia delle università, già un'altra volta ancora le fece buon viso.

Ogni parte della nostra vita politica e sociale attende nuove sorti dalla costituzione di forti autonomie locali. Se ciò è palese per gli ordini amministrativi, lo è tanto più per quanto deve ravvivare la operosità intellettuale.

Le ragioni degli studi e della disciplina, si guardino i docenti o gli scolari, invocano una salutare riforma che rechi sinceramente in attuazione il principio dell'autonomia.

Laonde, a parer nostro, questo disegno di legge non concerne solamente il Politecnico di Torino. Desso è un primo passo per una via buona, è il caposaldo di una nuova legislazione; sarà il modello bene diviso da seguirsi, perchè si costituiscano successive autonomie nella sfera dell'istruzione superiore.

In conformità di queste idee il IV Ufficio della Camera deliberò un ordine del giorno, che il commissario eletto da quell'Ufficio, l'ono-

revole Crearo, recò e vivamente sostenne nell'adunanza della Giunta. Quell'ordine del giorno suona così: « La Camera fa voto che gradatamente le Università e le Scuole d'applicazione siano riconosciute e costituite in enti morali autonomi ». La Giunta unanime fece suo quest'ordine del giorno. Ma esitò a chiamare sopra di esso la deliberazione della Camera, perchè il momento non pare propizio ad una discussione che potrebbe allargarsi, atteso il tema che tenta e merita la eloquenza della tribuna parlamentare.

ONOREVOLI COLLEGGI, negli Uffici e nella Giunta non si intesero osservazioni intorno a questo disegno di legge. Fu concorde il desiderio che vi piaccia approvarlo come venne deliberato dall'altra Camera. Le ragioni per le quali è urgente che la fusione dei due istituti si compia e che il Politecnico di Torino sia costituito, sono evidenti. Da alcun tempo la vita della Scuola e del Museo è come sospesa e ondeggiante. Ci vorrà qualche altro tempo ancora prima che il nuovo istituto esista pienamente e funzioni. Ogni ulteriore indugio recherebbe nocimento.

Il suffragio vostro favorevole avrà una eco di plauso non solo in Torino, ma presso quanti hanno in cuore le sorti dell'istruzione superiore, presso quanti attendono da quella scienza, ch'è sapere, diramazione, indagine, esperienza, nuove facoltà e nuovi tempi per l'energia produttrice, per il lavoro potente e fecondo dei popoli italiani.

P. BOSSELLI, *relatore*.

#### DISEGNO DI LEGGE.

Art. 1. — La R. Scuola d'applicazione per gli ingegneri e il Museo industriale italiano di Torino sono fusi in un unico Istituto di istruzione tecnica superiore col nome di R. Politecnico di Torino. Esso è costituito e riconosciuto come ente morale autonomo sotto la vigilanza del Ministero della pubblica istruzione.

Art. 2. — Il R. Politecnico di Torino ha per fine:

1° di fornire la completa istruzione scientifica, tecnica ed artistica necessaria per le professioni di architetto e di ingegnere;

2° di promuovere gli studi atti a favorire il progresso industriale e commerciale della Nazione mediante collezioni, laboratori e corsi di perfezionamento di industrie speciali.

Art. 3. — Passano in proprietà del R. Politecnico con tutti i diritti, oneri e condizioni relative:

1° gli stabili presentemente adibiti alla Scuola d'applicazione per gli ingegneri ed al Museo industriale;

2° il materiale scientifico e non scientifico dei due Istituti;

3° i capitali di cui il Museo si trova attualmente in possesso.

Art. 4. — Sono messi inoltre a disposizione del R. Politecnico, per raggiungere i fini e sostenere gli oneri, che gli sono deferiti dalla presente legge, i proventi sotto enumerati:

1° Contributo governativo di annue L. 303.593,98, corrispondente al totale degli stanziamenti per dotazioni, stipendi del personale di ruolo co' relativi aumenti quinquennali e sessennali, e assegni straordinari al personale straordinario della R. Scuola d'applicazione per gli ingegneri e del R. Museo industriale italiano al 1° luglio 1906;

2° contributo della Provincia di Torino di annue L. 35.000;

3° contributo del Comune di Torino di annue L. 35.000;

4° le tasse di studio governative (esclusa quella di diploma), le tasse interne, i diritti di segreteria e le somme introitate per esperienze in servizio dei privati e delle pubbliche amministrazioni;

5° i lasciti, le donazioni e gli ulteriori contributi di enti e privati.

Per quanto concerne la destinazione dei proventi delle tasse scolastiche non sono applicabili al R. Politecnico gli art. 4 e 5 della legge 28 maggio 1903, num. 224.

Art. 5. — Il R. Politecnico provvederà:

1° all'amministrazione dei fondi e proventi di cui all'articolo precedente;

2° al pagamento degli stipendi del personale con i relativi aumenti, nonché all'onere delle pensioni;

3° alla conservazione delle collezioni e del materiale scientifico ed al loro incremento;

4° alla manutenzione, conservazione ed incremento degli stabili ad esso destinati;

5° e infine a tutte le spese di qualunque natura necessarie per ottenere i fini indicati nell'art. 2.

Art. 6. — Il R. Politecnico ha un Direttore, un Consiglio di amministrazione ed un Consiglio didattico.

Il Direttore è nominato con decreto reale su proposta del Ministro della pubblica istruzione.

Art. 7. — Il Consiglio di amministrazione è composto:

del direttore del Politecnico;

di due delegati del Ministero dell'istruzione pubblica;

di un delegato del Ministero di agricoltura, industria e commercio;

di un delegato della R. Accademia delle Scienze di Torino;  
di due delegati della Provincia di Torino;  
di due delegati del Comune di Torino.

Il presidente è scelto tra i componenti il Consiglio ed è nominato con decreto reale su proposta del Ministro della pubblica istruzione e del Ministro dell'agricoltura, industria e commercio.

Art. 8. — Il regolamento in esecuzione della presente legge stabilirà le norme per dare un'equa rappresentanza nel Consiglio di amministrazione ad altri enti, i quali concorreranno con assegni fissi ad aumentare la dotazione del Politecnico.

Ad eccezione del direttore del Politecnico nessuno può appartenere contemporaneamente ai due Consigli, di cui all'art. 6.

Non possono similmente appartenere insieme al Consiglio di amministrazione coloro tra i quali esistono le incompatibilità di cui all'art. 24 della legge comunale e provinciale.

Art. 9. — Il Consiglio didattico è costituito dagli insegnanti del Politecnico ed è presieduto dal direttore.

Art. 10. — Salve le disposizioni speciali della presente legge e secondo le norme del regolamento di cui all'art. 18, il Consiglio di amministrazione ed il suo presidente esercitano nel Politecnico le funzioni amministrative, il Consiglio didattico ed il direttore le funzioni accademiche, didattiche e disciplinari che dalle leggi e dai regolamenti per l'istruzione superiore sono affidate al Consiglio accademico ed al rettore delle Università, ai Consigli di Facoltà ed ai loro presidi.

Colle medesime riserve si intendono estese al Politecnico di Torino tutte le altre disposizioni delle leggi e dei regolamenti che regolano l'istruzione superiore.

Art. 11. — Nel mese di giugno di ogni anno il Consiglio di amministrazione, sentito il direttore, compila e trasmette, per l'approvazione, il bilancio preventivo per l'anno scolastico seguente, al Ministro della pubblica istruzione, il quale provvede con ragione motivata. Se il Ministro non provvede entro il mese di agosto successivo, il bilancio s'intende approvato.

Col bilancio si possono istituire nuovi corsi. Quando i nuovi corsi dovessero condurre a nuovi diplomi, l'istituzione non potrà farsi che con decreto reale, sentito il Consiglio superiore per l'istruzione pubblica.

Art. 12. — Per il conferimento delle cattedre a professori ordinari e straordinari saranno seguite le norme delle leggi e dei regolamenti per l'istruzione superiore.

I professori del Politecnico sono equiparati ai professori del medesimo grado delle R. Università e nominati con le medesime forme; godono de' medesimi stipendi coi relativi aumenti ed hanno i medesimi diritti e doveri.

Art. 13. — In occasione di nuove nomine di professori potranno dal Consiglio d'amministrazione essere loro assegnati emolumenti personali per titoli speciali. Di questi emolumenti non si terrà conto nè per gli aumenti di cui agli art. 5 e 12, nè per la liquidazione delle pensioni.

Art. 14. — La nomina degli incaricati è fatta dal Consiglio d'amministrazione su proposta del Consiglio didattico o col parere favorevole del medesimo. La nomina degli assistenti è fatta dal Consiglio d'amministrazione su proposta degli insegnanti delle rispettive materie.

Spetta pure al Consiglio d'amministrazione la nomina del personale non insegnante.

Il personale non insegnante ha i medesimi diritti e i medesimi doveri che gli impiegati di egual grado dello Stato e riceve gli aumenti dello stipendio a norma di legge.

Art. 15. — La ritenuta ordinaria per la tassa di ricchezza mobile sugli stipendi del personale sarà per cura dell'Amministrazione del Politecnico versata all'Eranio e rimarrà invece a suo beneficio la ritenuta per le pensioni.

Art. 16. — Rispetto alle tasse di registro e bollo tutti gli atti e contratti dell'Amministrazione del R. Politecnico sono sottoposti alle stesse norme stabilite per gli atti e contratti delle Amministrazioni dello Stato.

Saranno esenti dall'imposta di ricchezza mobile e dalla tassa di manomorta i proventi di cui all'art. 4, ad eccezione dei lasciti, delle donazioni e contributi dei privati.

Art. 17. — Gli atti e contratti che sono di competenza del Consiglio di amministrazione, non vanno soggetti al riscontro preventivo della Corte dei conti, nè occorre per essi il parere del Consiglio di Stato.

Alla fine di ogni anno scolastico, ne' modi a termini che saranno fissati dal regolamento, verrà trasmesso il conto consuntivo con tutti i documenti al Ministero della pubblica istruzione, il quale lo comunicherà, con le sue osservazioni, alla Corte de' conti.

La Corte de' conti giudica di tale conto consuntivo con giurisdizione contentenziosa e in caso di richiamo o di appello, lo giudica a Sezioni riunite.

Il carico delle pensioni per il personale, che per la fusione di cui all'articolo 1 passerà dallo Stato al Politecnico, sarà ripartito tra l'uno e l'altro in proporzione della durata dei servizi resi allo Stato ed al Politecnico.

In ogni altro caso il carico delle pensioni sarà ripartito in proporzione degli stipendi pagati dallo Stato e dal Politecnico.

Art. 18. — Con regolamento da approvarsi con decreto reale, sentito il Consiglio superiore della pubblica istruzione e il Consiglio di Stato, saranno dati tutti i provvedimenti occorrenti per la esecuzione della presente legge e stabilito il piano organico del personale.

*Disposizioni transitorie.*

Art. 19. — Gli insegnamenti che ora esistono nella Scuola degli ingegneri e nel Museo industriale, all'atto della fusione de' due Istituti, saranno coordinati, ripartendo tra i professori in carica, i quali insegnano discipline affini, la materia de' corsi rispettivi in guisa da togliere duplicazioni e sovrapposizioni.

Collo stesso criterio si procederà nella ripartizione dei gabinetti e laboratori scientifici e tecnici e del relativo materiale, nonchè nella designazione di quelli fra gli insegnanti ai quali spetterà la direzione delle esperienze e delle analisi in servizio de' privati e delle pubbliche amministrazioni.

Art. 20. — Nell'anno scolastico immediatamente successivo alla pubblicazione della presente legge le funzioni di Direttore del Politecnico e di Presidente del Consiglio di amministrazione saranno affidate ad un unico Commissario nominato con decreto reale su proposta dei Ministri d'istruzione e di agricoltura, industria e commercio. Egli provvederà, sentiti il Consiglio di amministrazione ed il Consiglio didattico, alla esecuzione delle disposizioni dell'articolo precedente ed alle proposte per il Regolamento e per il piano organico del personale, di cui all'art. 18.

## TURBINA AD ARIA RISCALDATA MEDIANTE COMBUSTIONE INTERNA

Ing. PIETRO GHELLI

### Idea generale della motrice e del suo funzionamento.

Il complesso della motrice è costituito da tre apparecchi essenziali, il compressore, il motore ed un recuperatore di calore, oltre a vari organi accessori per regolare il funzionamento.

Il motore ed il compressore sono costituiti da due turbine multiple a reazione, montate sullo stesso albero motore ed aventi le palette direttrici invertite. Il recuperatore è costituito da una camera o cassa coibente entro la quale passa l'aria uscente dalla turbina motrice, prima di scaricarsi nell'atmosfera, e con una opportuna disposizione di diaframmi, nel suo percorso è costretta a lambire una serie di tubi, disposti nella camera stessa, i quali servono a condurre l'aria dal compressore alla motrice, facendole assorbire in tale passaggio la massima parte del calore contenuto nell'aria uscente dalla motrice.

Mediante speciali disposizioni si ottiene che la compressione dell'aria nella turbina compressore, e l'espansione nella turbina motrice, avvenga a temperatura costante. Invece lo scambio di calore fra l'aria uscente e l'aria entrante si fa avvenire a pressione costante.

La compressione isoterma si ottiene con iniezione costante e continua di acqua fredda polverizzata, in proporzioni determinate, in ogni distributore delle turbine elementari.

L'espansione isoterma invece si ottiene con iniezione costante e continua di fluido combustibile, in ogni distributore della motrice,

il quale bruciando nell'aria che si espande, col calore derivante da tale combustione, si mantiene costante la temperatura. Nel recuperatore lo scambio di calore avviene in modo analogo a quello che si ottiene nelle caldaie a tubi d'acqua.

Indicando con  $(p, v, T)$  la pressione, il volume e la temperatura (assoluta) dell'aria ambiente, l'azione della motrice si svolge con quattro trasformazioni successive:

1° Compressione isoterma, nel compressore, per cui l'aria aspirata allo stato  $(p, v, T)$ , passa allo stato  $(p_1, v_1, T)$ ;

2° Riscaldamento a pressione costante, nel recuperatore, per cui dallo stato  $(p_1, v_1, T)$  passa allo stato  $(p_1, v_1, T_1)$ ;

3° Espansione isoterma nel motore, per cui dallo stato  $(p_1, v_1, T_1)$  passa allo stato  $(p, v_1, T_1)$ ;

4° Raffreddamento a pressione costante, nel recuperatore, per cui dallo stato  $(p, v_1, T_1)$ , se il recuperatore fosse perfetto, raggiungerebbe lo stato primitivo  $(p, v, T)$ , e praticamente invece acquista lo stato  $(p, v_1, T_2)$ .

Queste quattro trasformazioni, costituite da due linee isoterme e da due linee politropiche, formano un ciclo chiuso, il quale ha proprietà e particolarità praticamente interessanti.

#### Dimostrazione del ciclo termico e delle sue proprietà.

Nella figura 1 le linee AB e CD rappresentano i diagrammi delle due isoterme, le rette BC e DA i diagrammi delle due politropiche.

Il lavoro speso nella compressione è rappresentato dall'area VABV, ed il lavoro sviluppato durante l'espansione è rappresentato dall'area CDV<sub>1</sub>V<sub>2</sub>.

Indicando con  $L_u$  il lavoro utile disponibile, con  $L_c$  ed  $L_e$  i lavori della compressione e dell'espansione, si avrà

$$L_u = L_e - L_c = CDV_2V_1 - VABV, \quad (1)$$

$$\text{ma: } CDV_2V_1 = p_1 CDV_2O - p_1 CV_2O \quad (2)$$

$$VABV = p_1 BAVO - p_1 BV_1O \quad (3)$$

$$\text{così pure: } p_1 CV_2O = p_1 \times V_2 \text{ e } p_1 \times V_1 = p \times V_1,$$

$$\text{e quindi } p_1 CV_2O = p DV_2O.$$

Analogamente si dimostra che  $p_1 BV_1O = p \Delta VO$  sostituendo nella (2 e 3) si ha:

$$CDV_2V_1 = p_1 CDV_2O - p DV_2O = p_1 CDp \quad (4)$$

$$VABV = p_1 BAVO - p \Delta VO = p_1 B \Delta p \quad (5)$$

Sostituendo i valori dati da (4 e 5) nella (1) si ha:

$$L_u = p_1 CDp - p_1 B \Delta p = \text{area } ABCD \quad (6)$$

Oalla termodinamica si ha che

$$L_c = p_1 v_1 \log \text{nat} \frac{p_1}{p}$$

$$L_e = p v \log \text{nat} \frac{p_1}{p}$$

$$\text{Perciò } L_u = \text{area } ABCD = (p_1 v_1 - p v) \log \text{nat} \frac{p_1}{p} \quad (7)$$

Sappiamo pure che

$$p_1 v_1 = p v : v_2 = v_1 \frac{T_1}{T_2}$$

per cui

$$p_1 v_1 = p_1 v_1 \frac{T_1}{T_2} = p v \frac{T_1}{T_2}$$

Sostituendo nell'espressione (7) si ha

$$L_u = \text{area } ABCD = p v \left( \frac{T_1}{T_2} - 1 \right) \log \text{nat} \frac{p_1}{p} \quad (8)$$

ed il rendimento della motrice  $R = \frac{L_u}{L_c}$

$$\text{sarà } R = \frac{p v \left( \frac{T_1}{T_2} - 1 \right) \log \text{nat} \frac{p_1}{p}}{p v \frac{T_1}{T_2} \log \text{nat} \frac{p_1}{p}} = \frac{\frac{T_1}{T_2} - 1}{\frac{T_1}{T_2}}$$

$$\text{ossia } R = \frac{T_2 - T_1}{T_1} \quad (9)$$

Questo però nel caso che la ricuperazione del calore sia completa; praticamente invece sarebbe

$$R = \frac{p v \log \text{nat} \left( \frac{T_1}{T_2} - 1 \right)}{p v \log \text{nat} \frac{T_1}{T_2} + 425 \Delta}$$

Supponendo che  $A$  sia la quantità di calore non recuperata, e che perciò si deve aggiungere per conseguire la temperatura  $T_i$  di regime; in allora si avrà:

$$R = \frac{T_i - T}{T_i + \frac{425 A}{L_r}} \quad (10)$$

L'espressione (9) rappresenta il rendimento del ciclo teorico; la espressione (10) rappresenta quello del ciclo indicato effettivamente dalla motrice.

Confrontando l'equazione (9) con quella che si ottiene col ciclo di Carnot  $R = \frac{T_i - T}{T_i}$  si rileva che la forma delle due espressioni è la stessa; le formule però variano nella loro essenza, poichè mentre per ciclo di Carnot  $T$  è la temperatura colla quale il gas esce dalla motrice, nell'equazione (9) invece rappresenta la temperatura dell'aria ambiente. Ne consegue che astrattamente si può arrivare alle stesse conseguenze, ma per poco che dall'astratto si passi al concreto, si nota subito che per una stessa temperatura massima  $T_i$  nei due cicli, il valore  $T_i - T$  nelle ordinarie applicazioni alle motrici termiche, possa essere un massimo effettivamente realizzabile col ciclo della formula (9), poichè  $T$  rappresentando la temperatura dell'aria ambiente, è la temperatura minima possibile, senza ricorrere ad artifici speciali, mentre nel ciclo di Carnot  $T$  è sempre praticamente superiore alla temperatura dell'aria ambiente. Rispetto al valore di  $T_i$  si nota che coll'applicazione del ciclo fatta ad una turbina termica, non essendo necessaria la lubrificazione interna, e solo provvedendo opportunamente a difendere i metalli dall'ossidazione, si possono raggiungere limiti elevati, senza raffreddare le pareti, mentre nelle motrici a vapore difficilmente si possono superare i 600° assoluti e nelle motrici a gas (pur raggiungendo limiti elevati sino a 1500° assoluti), si è obbligati a raffreddare le pareti, con una sottrazione di calore in pura perdita, la quale varia da 0,30 a 0,40, oltre a quella dovuta al calore contenuto nei gas uscenti dalla motrice, che aumenta coll'aumentare di  $T_i$ , perchè l'espansione essendo adiabatica, è soggetta alla legge  $\frac{T}{T_i} = \left(\frac{p}{p_i}\right)^{\frac{n-1}{n}}$  cioè  $T = T_i \left(\frac{p}{p_i}\right)^{\frac{n-1}{n}}$  vale a dire  $T$  è proporzionale a  $T_i$ .

Coll'applicazione del ciclo fatta alla turbina il rendimento pratico (indicato) è dato dall'espressione (10)

$$R = \frac{T_i - T}{T_i + \frac{425 A T}{L_r}}$$

vale a dire che per due limiti estremi  $T_i$  e  $T$  (ove  $T$  è già il minimo possibile praticamente) il rendimento dipende unicamente dal termine  $\frac{425 A T}{L_r}$  cioè dal rendimento del recuperatore.

Evidentemente il termine  $\frac{425 A T}{L_r}$  non può mai essere zero praticamente, ma si vedrà più oltre che restando entro limiti pratici, questo valore può variare da 90 a 170, vale a dire entro limiti inferiori a quella differenza possibile fra la temperatura dei gas uscenti e dell'aria ambiente nelle motrici a gas attuali. È ovvio notare che questa differenza  $d$  aggiunta al termine negativo del numeratore, dà per  $R$  un valore minore di quello che si ottiene se viene aggiunto al denominatore, cioè

$$\frac{T_i - (T + d)}{T_i} < \frac{T_i - T}{T_i + d}$$

Notando inoltre che la motrice combinata coll'accoppiamento delle due turbine (una per la compressione e l'altra per l'espansione) e col recuperatore, non richiedendo sottrazioni di calore, pel raffreddamento delle pareti, anzi dovendo essere concepita in modo che non vi sia disperdimento alcuno di calore, le perdite di lavoro dovute all'attrito, ecc., sono compensate pressochè totalmente dal calore in cui si trasforma questo lavoro passivo, il quale restando nel fluido agente viene speso in meno per mantenere la temperatura  $T_i$  di regime costante.

Dal rendimento indicato, passando al rendimento pratico ed effettivo sull'albero motore, si rileva facilmente che è assai migliore per il meccanismo con moto rotativo di quello che con moto alternativo.

Per concepire l'importanza del rendimento che si ottiene col ciclo dell'espressione (9) è opportuno ricorrere ad un esempio comparativo del rendimento che si otterrebbe eseguendo la compressione e l'espansione con trasformazioni adiabatiche e con trasformazioni isoterme.

Stabilendo  $T_1 = 1000$  (assoluta), per pressioni  $p_i$  di 5 e 10 atmosfere e per  $p = 1$ : con trasformazioni adiabatiche si ha che la temperatura finale della compressione è:

$$\text{per } p_i = 5; T_2 = 298 \times 1.5948 = 467.2$$

$$\text{per } p_i = 10; T_2 = 571.3$$

la temperatura finale dell'espansione è: per  $p_i = 5$ ,  $T_3 = 627$  e per  $p_i = 10$ ;  $T_3 = 513$ , cosicchè nei due casi il rendimento sarebbe:

$$\text{per 5 atmosfere } R = \frac{1000 - 627}{1000} = 0,37$$

$$\text{per 10 atmosfere } R = \frac{1000 - 513}{1000} = 0,51.$$

Colle trasformazioni isoterme, come si può desumere dalla tabella a pag. 300.

$$\text{si ha per } p_i = 5 \quad R = 0,598$$

$$\text{per } p_i = 10 \quad R = 0,622.$$

Colla compressione e colla espansione adiabatica non è praticamente possibile la ricuperazione anche limitata del calore, poichè se si effettua prima della compressione, la temperatura finale della compressione sarebbe tanto elevata da ridurre a nulla la introduzione di calore necessaria a raggiungere la temperatura di regime  $T_1$ , per cui il lavoro disponibile sarebbe nullo.

Dopo la compressione la ricuperazione di calore non è più possibile praticamente per la poca differenza esistente fra le temperature finali di espansione e di compressione.

Consequentemente il rendimento effettivamente indicato, ottenuto colle trasformazioni adiabatiche, dovrebbe diminuire ancora sensibilmente, in relazione al calore perduto, mentre pel rendimento colle trasformazioni isoterme accennato, è già computata tale perdita ed è il rendimento indicato effettivo, mentre l'altro non è che il rendimento indicato teorico.

### Lavoro disponibile indicato e Rendimento per diverse temperature $T_1$ e pressioni $p_i$ .

Aspirando l'aria alla temperatura ambiente, circa  $20^\circ$  centigradi in media, ed iniettando acqua fredda nel compressore, cioè con temperatura variabile da  $12$  a  $20^\circ$ , non volendosi eccedere nella quantità di acqua introdotta, conviene ammettere un lieve aumento della temperatura durante la compressione, in modo cioè che l'acqua e l'aria raggiungano la temperatura di  $40^\circ$ .

Perciò per semplificare i calcoli supporremo che la compressione isoterma avvenga ad una temperatura costante  $T = 273^\circ + 40 = 313^\circ$ .

La seguente tabella riassume i risultati ottenuti colle formole:

$$L_i = p v \log \text{nat} \frac{p_i}{p}$$

$$L_e = p v \frac{T_1}{T} \log \text{nat} \frac{p_i}{p}$$

$$L_u = p v \left( \frac{T_1}{T} - 1 \right) \log \text{nat} \frac{p_i}{p}$$

$$R = \frac{T_1 - T}{T_1 + \frac{425}{L_i} A T}$$

Il valore di  $A$  si è computato in base ad una differenza di temperatura fra l'aria uscente e quella entrante di  $100^\circ$ , e tenendo conto della variazione del calore specifico dell'aria uscente in causa dei gas prodotti nella combustione e mescolati all'aria stessa. Come si vedrà più oltre, questo calore specifico della miscela uscente è in media di  $0,25$ ; mentre quello dell'aria entrante è  $0,2375$ .

Detta  $T_0$  la temperatura che può acquistare l'aria nel ricuperatore, si avrà:

$$(T_1 - 413) 0,25 = (T_0 - 313) 0,2375$$

$$\frac{T_1 - 413}{T_0 - 313} = \frac{0,2375}{0,25} = 0,95; T_0 = 313 + \frac{T_1 - 413}{0,95}$$

Per valori di  $T_1 = 800^\circ; 900^\circ; 1000^\circ$  e  $1100^\circ$  si ha:

$$T_1 = 800 \quad T_1 = 900 \quad T_1 = 1000 \quad T_1 = 1100$$

$$T_0 = 720 \quad T_0 = 825 \quad T_0 = 930 \quad T_0 = 1036$$

$$A = \text{calorie } 19 \quad A = 17,8 \quad A = 16,6 \quad A = 15,2$$

Il valore della espressione  $\frac{425 AT}{L_c} = x$  a 5 ed a 10 atmosfere è il seguente:

	$T_1 = 800$	$T_1 = 900$	$T_1 = 1000$	$T_1 = 1100$
$x$ a 5 atm.	171	160	149	137
$x$ a 10 atm.	119	112	104	96

Con questi elementi e prendendo per base 1 kg di aria, si sono desunte le cifre riferentisi a pressioni  $p_1$  di 5 e di 10 atmosfere alle temperature  $T_1$  sopradette.

Tabella 1<sup>a</sup>

Temperatura massima $T_1$ (assoluta)	Pressione di regime $p_1$ atm.	Lavoro dell'espansione kgm	Lavoro della compressione kgm	Lavoro utile indicato kgm	Rendimento indicato R
800°	5	37 673	14 745	22 928	0,501
	10	53 890	21 091	32 799	0,525
900°	5	42 892	14 745	27 647	0,554
	10	60 636	21 091	39 545	0,580
1000°	5	47 110	14 745	32 635	0,598
	10	67 385	21 091	46 294	0,622
1100°	5	51 755	14 745	37 010	0,636
	10	47 029	21 091	52 938	0,658

Da questa tabella si deducono le considerazioni seguenti:

1° Il rendimento aumenta coll'aumentare la temperatura  $T_1$  e la pressione di regime. L'aumento della pressione ha poca influenza sul rendimento; poichè fra i limiti di 5 e 10 atmosfere l'aumento non è maggiore del 3%. Maggiore influenza si esercita coll'aumento della temperatura, cosicchè fra 800° e 1100° l'aumento del rendimento è di circa il 10%;

2° Mentre il lavoro speso nella compressione è indipendente dalla temperatura di regime, il lavoro di espansione è proporzionale al rapporto  $\frac{T_1}{T}$ . Ne consegue che il lavoro utile o disponibile ricavabile da ogni kg d'aria aumenta considerevolmente coll'aumentare della pressione;

3° Per la natura del motore, agente con velocità elevatissima, le dimensioni del motore dipendono essenzialmente dal rapporto  $\frac{E_1}{P}$ .

Invece le dimensioni del recuperatore dipendono dalla quantità di fluido agente. Ne consegue che è opportuno adottare temperature e pressioni le più alte possibili per motrici di grande potenza, mentre per motrici di piccola e media forza, potranno adottarsi pressioni basse e temperature non molto elevate.

Poichè questa motrice è specialmente indicata per grandi potenze, è opportuno stabilire il limite massimo conciliabile col funzionamento in riguardo all'influenza che esercita la temperatura.

#### Influenza della temperatura sul funzionamento.

Per quanto riguarda il rendimento ed il massimo effetto utile ricavabile da un determinato peso d'aria, si è dimostrato precedentemente che per le grandi potenze convengono le alte temperature, congiunte a pressioni relativamente elevate.

L'impiego di alte temperature, senza raffreddamento delle pareti, vale a dire con una temperatura continua e costante per tutto il tempo del funzionamento della motrice, presenta sotto diversi rispetti delle difficoltà che richiedono speciali disposizioni nel meccanismo ed impongono condizioni e limiti che debbono essere rigorosamente studiati ed sperimentati.

Tali difficoltà riflettono:

- 1° La dilatazione;
- 2° La resistenza dei metalli;
- 3° Le alterazioni chimiche;
- 4° Le spinte lungo l'asse.

Data l'importanza che queste difficoltà esercitano sul funzionamento, si è creduto opportuno di farle oggetto partitamente di studio speciale.

**Dilatazione.** — I fenomeni della dilatazione sino a 100° cent. sono perfettamente determinati, ma per le alte temperature, specialmente superiori a 500° cent., non si hanno dati certi.

Per ovviare agli inconvenienti derivanti dalla dilatazione, occorre quindi adottare disposizioni tali che essa possa effettuarsi libera-

mente in ogni parte ed in ogni organo, senza che perciò subisca alterazioni il funzionamento.

Le parti della motrice soggette ad alte temperature sono il ricuperatore e la turbina motrice, oltre alle valvole regolatrici e distributorici.

Nessuna difficoltà si presenta per il ricuperatore, bastando di non porre impedimenti alla dilatazione dei vari elementi che lo costituiscono.

Nella motrice vi sono tre parti distinte ed in azione combinata fra loro, cioè l'albero motore, il cilindro che porta le direttrici delle varie turbine elementari, ed il cilindro che porta le direttrici dei corrispondenti distributori.

È opportuno che l'albero motore non risenta l'alta temperatura dominante nella turbina.

Si è quindi cercato d'impedire che il fluido agente non venga affatto a contatto coll'albero stesso, per cui esso non risente che l'effetto del calore trasmesso per irradiazione e per il contatto dei mozzoli del cilindro motore, e sia l'uno che l'altro possono essere attenuati sia con involuppi coibenti, sia con contatto indiretto.

Ne consegue che la dilatazione dell'albero è molto minore di quella dei due cilindri.

Si è quindi disposto che l'albero sia fissato nel senso longitudinale unicamente ad una delle estremità della turbina motrice, mediante un cuscinetto ad anelli fissati al cilindro distributore e scorrevole liberamente nel cuscinetto disposto alla estremità opposta.

I due cilindri si trovano esposti a subire la stessa temperatura, avendo diametri che differiscono solo di pochi centimetri, adottando per l'uno e per l'altro gli stessi spessori, evitando le differenze sensibili di masse, la dilatazione sarà la stessa per l'uno e per l'altro, per cui si manterrà costante il gioco stabilito fra ogni turbina e distributore, ed il cilindro motore come pure il cilindro distributore potranno dilatarsi liberamente anche nel senso longitudinale, fissando all'albero solo il mozzo del cilindro motore in contatto col cuscinetto ad anelli, e disponendo l'altro mozzo in modo che sia libero il movimento secondo l'asse.

**Resistenza dei metalli.** — È noto che nei metalli, la capacità a resistere agli sforzi a cui vengono assoggettati, diminuisce considerevolmente coll'aumentare la temperatura specialmente al di là dei 600° cent.

Esperienze importanti sono state eseguite da Kollmann, Fairbairn, Barnaby, Baudrimont e Nystrom. I risultati di queste esperienze sono alquanto diversi; ma da essi si può rilevare che chiamando 100 la resistenza dei metalli a zero gradi, a 700° cent. essa si riduce fra 20 e 40; ad 820° sarebbe ancora 25,2, secondo Nystrom, ed a 1060 sarebbe 19,8.

Secondo Barnaby l'acciaio a 400° ha una resistenza più elevata di 10 kg per mm<sup>2</sup> che a zero, e che fino a 500° la resistenza non è sensibilmente alterata, mentre invece decresce in modo sensibile oltre i 500°.

Notando che gli organi soggetti a sforzi considerevoli sono i due cilindri ed i rispettivi fondi in prossimità del cuscinetto ad anelli, basta aumentare lo spessore degli organi stessi, in relazione alla perdita di resistenza che subiscono per effetto della temperatura, per renderli atti a resistere agli sforzi a cui sono soggetti, e assoggettandoli a temperature molto elevate, purché non si raggiunga il grado in cui i metalli risentono modificazioni molecolari.

Evidentemente è l'esperienza soltanto che potrà indicare con sicurezza il limite massimo che si può raggiungere in questo caso speciale, con particolari condizioni di funzionamento, ma fin d'ora si può essere certi che tale limite è al disopra dei 600° o 700° cent., purché si evitino le alterazioni chimiche che modificerebbero la natura dei metalli.

**Alterazioni chimiche e molecolari.** — Le alte temperature favoriscono le combinazioni dell'ossigeno dell'aria e dei corpi contenuti nei gas derivanti dalla combustione, coi metalli. Difatti da esperienze fatte su lastre d'acciaio esposte per molto tempo all'azione dei gas, nei condotti dei forni Siemens-Martin, contenenti specialmente carburi d'idrogeno, acido carbonico ed ossido di carbonio, a temperature fra i 700° e 900° è risultato che la costituzione molecolare si modifica sensibilmente, assumendo una grana grossissima, di cui l'effetto è di renderlo fragilissimo.

Conviene perciò impedire l'azione di questi gas, i quali indubbiamente, abbenché più diluiti in una maggior quantità di aria, si formano entro la turbina, colla combustione del fluido combustibile nell'aria, come pure bisogna impedire l'ossidazione che produrrebbe l'ossigeno dell'aria favorita dall'alta temperatura.

Per molte considerazioni è opportuno che i due cilindri e ri-

spettivi fondi siano di acciaio fuso. Per impedire l'ossidazione e le alterazioni chimiche e molecolari derivanti dall'azione dei gas, è necessario rivestire tutte le parti a contatto dell'aria e dei gas ad alta temperatura con uno strato metallico inattaccabile dall'ossigeno e dagli acidi, il quale si può ottenere facilmente o con deposito galvanico o con placcatura meccanica.

**Spinta lungo l'asse.** — Questa spinta oltre ad produrre una perdita di lavoro sensibile per l'attrito nei cuscinetti, determina un consumo, che ha per effetto di modificare il gioco stabilito fra il distributore ed il motore, il quale essendo piccolissimo farebbe sì che in breve tempo la motrice sarebbe ridotta in istato di non poter più funzionare. È quindi sommamente necessario di eliminare questa spinta.

A questo risultato si può arrivare facilmente e senza ricorrere ad artifici speciali mercè la combinazione sullo stesso asse delle due turbine, l'una per la compressione e l'altra per l'espansione. Le due turbine per ogni gradino di turbine elementari hanno lo stesso diametro, e le pressioni all'entrata ed all'uscita di ogni gradino si è disposto che siano le stesse ed in senso opposto nelle due turbine, per cui la spinta esercitata dal compressore distrugge la spinta esercitata dalla turbina motrice, e lungo l'asse le spinte risultano così compensate.

#### Fluido combustibile.

Qualunque fluido combustibile è atto al funzionamento della motrice: se è gassoso, viene portato alla temperatura e pressione di regime prima di essere introdotto nella motrice. Se è liquido viene dapprima vaporizzato, e successivamente portato alla temperatura e pressione di regime come se fosse un gas.

La scelta del combustibile dipende unicamente da considerazioni d'indole economica e di opportunità. Fra le varie specie di combustibili, quelli che possono meglio convenire sotto l'aspetto economico sono: il gas povero o gas d'acqua, ed il petrolio pesante o la nafta. Il primo si presenta nelle migliori condizioni di economia di spesa d'esercizio, ma può servire unicamente per impianti fissi. Il combustibile liquido è più confacente agli impianti mobili.

Senza difficoltà si potrebbero impiegare il gas illuminante, la benzina, i petroli leggeri e l'alcool, ma pel loro costo, l'impiego di questi combustibili non può essere conveniente che in casi speciali.

#### Ricuperazione del calore.

In questa motrice il recuperatore ha una funzione importante, quella cioè di portare l'aria compressa alla temperatura di regime, quasi totalmente a spese del calore dell'aria uscente, ed è solo coll'applicazione del recuperatore che è possibile attuare con risultati pratici notevoli il ciclo studiato.

Funziona in modo analogo ad una caldaia a tubi d'acqua, in cui l'acqua sia sostituita dall'aria che agisce nella motrice. È quindi costituito da un fascio di tubi entro i quali passa l'aria proveniente dal compressore e diretta alla motrice. Esternamente questi tubi sono lambiti dalla miscela fluida uscente dalla motrice, con circolazione inversa a quella dell'aria entrante.

L'elemento fondamentale di tale apparecchio è perciò costituito dalla superficie di separazione dei due fluidi, che è il mezzo di trasmissione o di scambio del calore. Coll'estendere la superficie di separazione si riduce al limite voluto la differenza  $t - t'$  fra l'aria uscente e quella entrante, notandosi che  $t$  è di poco superiore alla temperatura ambiente.

Mancano dati positivi per calcolare con esattezza la superficie necessaria per conseguire questa differenza di temperatura  $t - t'$ , se però si osserva che nelle caldaie a tubi d'acqua per ogni grado di differenza di temperatura, si ha in media una trasmissione di calore di circa 30 calorie, e che in quelle ove si attiva maggiormente il tirante può raggiungere e sorpassare 40 calorie per m<sup>2</sup> di superficie, e per ora, notando che se la cessione di calore dall'aria all'acqua è molto maggiore di quella dall'aria all'aria, d'altra parte con una circolazione attivissima, come si può avere nel caso speciale, la cessione di calore aumenta in modo considerevole, si potrà ritenere come un dato sufficientemente approssimativo per la pratica la quantità di 20 calorie per m<sup>2</sup>, per ora, e per ogni grado di differenza.

Pel computo della superficie da darsi ai tubi influisce essenzialmente la quantità di aria in circolazione, ed influisce pure il calore

specifico delle due correnti, poichè la miscela uscente dalla motrice ha un calore specifico alquanto maggiore di quello dell'aria. Si omette il procedimento del calcolo per ricavare il calore specifico della miscela, come anche quello per il computo della superficie non essendo che un'applicazione comune dei principii noti di termodinamica.

Rispetto al rendimento del recuperatore, si nota che pel modo speciale col quale funziona la motrice, se si ha cura di rinchiuderlo in una cassa o camera coibente, per cui si riducano al minimo le perdite di calore per irradiazione, pel rendimento, poco evvi da preoccuparsi dell'attrito fra fluidi e pareti, poichè, come è noto, il lavoro perduto in attrito si trasforma in calore, che resta nel recuperatore stesso, e perciò si guadagna sul calore da introdursi per portare l'aria alla temperatura di regime; solo che la compressione dell'aria dovrà essere alquanto maggiore di quella di regime, per compensare la perdita di pressione derivante dall'attrito e la superficie dei tubi dovrà essere aumentata in relazione del calore prodotto dal lavoro perduto.

Descrizione dettagliata della motrice. (Fig. 2 e 3).

**Motore (b).** — È costituito da una comune turbina multipla a reazione analoga alle turbine a vapore. Le palette distributrici delle varie turbine elementari sono montate esternamente ad un cilindro d'acciaio fuso, fissato rigidamente sull'albero, presso il cuscinetto centrale, ed all'altro estremo è libero nel senso longitudinale dell'albero e fisso nel senso trasversale con bielle, per poter trasmettere all'albero il movimento di rotazione.

Il distributore della turbina è costituito da due semicilindri riuniti in un piano orizzontale. Internamente porta la serie di palette distributrici che si alternano colle turbine elementari. Un secondo cilindro esterno di un sol getto col primo cilindro forma attorno al distributore un involuppo e nel quale da appositi condotti arriva il fluido combustibile, e da fori d'opportunità praticati nel cilindro interno, in ogni serie di distributori, il fluido combustibile penetra fra le

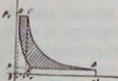


Fig. 1.



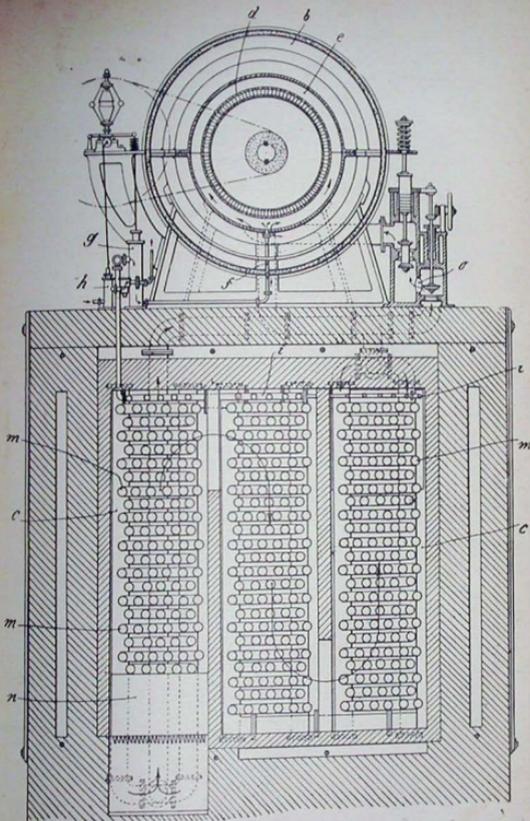


Fig. 2.

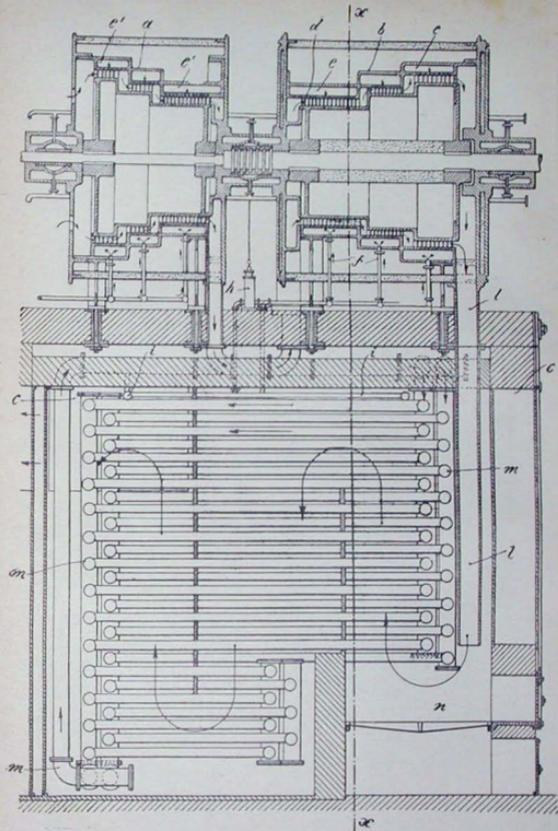


Fig. 3.

palette distributrici, ove mescolandosi all'aria in circolazione, colla sua combustione arriva a mantenere costante la temperatura.

Il distributore porta sui fondi i due cuscinetti che sostengono l'albero. Quello centrale è ad anelli, l'altro è cilindrico. L'aria riscaldata nel recuperatore entra in una capacità prossima al cuscinetto centrale, percorre nel senso assiale tutte le turbine perdendo gradatamente la sua pressione e sfugge in una capacità disposta all'altro estremo e mediante un tubo *l* entra nella camera del recuperatore.

Esternamente è disposto uno strato coibente per impedire la dispersione del calore.

**Compressore (a).** — È conformato esattamente come la motrice, soltanto diversifica per la disposizione delle palette che è inversa e pel numero delle turbine elementari. Riceve il movimento dell'albero che porta la turbina, e l'aria entrando dal fondo di sinistra, man mano che col movimento impresso viene compressa è spinta nelle successive turbine, ed esce in una capacità prossima al cuscinetto centrale, e con un tubo viene spinta nella serie di tubi *m* che costituiscono il recuperatore. Nell'involucro *e'* che circonda il distributore arriva acqua fredda spintavi da una pompa *h*, e da fori analoghi a quelli della motrice, l'aria entra polverizzata fra le palette distributrici e mantiene costante la temperatura dell'aria che viene compressa.

**Ricuperatore (c).** — A seconda della potenza della turbina e della sua ubicazione, il recuperatore può essere costituito da una cassa o camera coibente disposta sotto o lateralmente alla motrice. Quindi in ogni applicazione può variare la sua conformazione speciale. In generale è costituito da fasci di tubi riuniti in serie, disposti in compartimenti separati, per modo che la miscela uscente dalla turbina prima di scaricarsi nell'atmosfera ceda quasi completamente il suo calore ed esca cioè con una temperatura di circa 100° superiore a quella con cui l'aria entra.

**Accessori.** — Questi organi riguardano l'alimentazione del fluido combustibile, le valvole regolatrici della pressione di regime, la regolazione del movimento, la lubrificazione, ecc.

**Alimentazione di fluido combustibile.** — Il fluido, sia esso gassoso o liquido, viene aspirato da un serbatoio mediante una pompa per portarlo ad una pressione lievemente superiore a quella di regime. Dalla pompa viene spinto in un serbatoio o vaporizzatore, se

occorre, disposto nel recuperatore, per cui il fluido ridotto a gas si riscalda fin quasi alla temperatura di regime.

Dal serbatoio viene condotto alle valvole doppie fig. 4, disposte in corrispondenza degli involucri circondanti ogni gradino di turbine. Una prima valvola ha per effetto di ridurre la pressione del fluido di poco superiore alla pressione massima che domina nelle varie turbine del gradino corrispondente. La 2<sup>a</sup> valvola è soggetta all'azione del regolatore, per cui serve a regolare la quantità di fluido da alimentare i distributori.

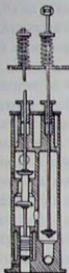


Fig. 4.

**Valvola regolatrice della pressione dell'aria.** — Per ottenere un funzionamento regolare è necessario che l'aria arrivi al primo distributore con una pressione costante. La valvola perciò è automatica, analoga alle valvole conosciute. Essa è preceduta dalla valvola di presa o di messa in moto, che agisce a mano. L'aria dal compressore passa nel recuperatore e quindi alla valvola di presa e da questa alla valvola automatica di pressione ed alla capacità che precede il primo distributore.

**Regolatore.** — Il regolatore a forza centrifuga di tipo comune qualsiasi, sposta alcuni manicotti concici scorrevoli su un albero parallelo all'albero motore. Ciascun manicotto corrisponde ad una valvola doppia regolatrice del fluido combustibile, e mediante una leva apre più o meno la luce d'ammissione del fluido in ogni involuppo.

**Pompa per l'acqua refrigerante.** — Questa pompa alimenta gli involucri del compressore, gli involucri dei cuscinetti nei quali gira l'albero, e gli involucri delle valvole nei punti che devono essere lubrificate.

**Lubrificazione.** — La lubrificazione è limitata ai 3 cuscinetti che portano l'albero, esterni alla turbina, ed alle guarnizioni delle aste delle valvole. Viene fatta a pressione con circolazione continua e filtrazione dell'olio lubrificante.

### Avviamento della motrice.

Per l'avviamento della motrice si è disposto con un focolaio *n* nel recuperatore e con una pompa ausiliaria a mano.

Colla pompa, dopo avere chiusi i rubinetti o valvole che stabiliscono la comunicazione col compressore e colla motrice, si comprime dell'aria nei tubi del recuperatore ad una pressione di circa  $\frac{1}{2}$ , di quella di regime; quindi nel focolaio, che può funzionare a legna, a carbone od a petrolio, si alimenta la combustione finché il recuperatore abbia raggiunta la temperatura di regime, cioè che si consegue in pochi minuti. Col riscaldamento, l'aria compressa nei tubi acquista pure la pressione voluta, per cui per mettere in azione la motrice basta aprire le comunicazioni del recuperatore, dapprima colla motrice, poscia col compressore, e contemporaneamente quelle del fluido combustibile pure compresso nel serbatoio.

**Apparecchi di osservazione e di sicurezza.** — Questi apparecchi necessari per osservare la pressione e la temperatura e per la sicurezza, sono costituiti da un manometro ed un pirometro applicati al recuperatore; oltre a valvole fusibili a temperature determinate, disposte nel recuperatore e nell'involuppo della motrice, affinché non sia mai superata la temperatura di regime. È opportuno anche una valvola di sicurezza applicata pure al recuperatore, perché non venga superata oltre ad un certo limite la pressione.

### Consumo di combustibile.

Nella tabella 1<sup>a</sup> si è riassunto il lavoro utile ed il rendimento indicato per un kg di aria in circolazione in condizioni di regime variabile per la temperatura e per la pressione. Il rendimento effettivo dipende dal rendimento meccanico della motrice, che si sa per esperienza essere altissimo, nelle turbine, e dalle perdite dovute a dispersioni di calore per irradiazione, che possono pure ridursi moltissimo, rendendo coibenti l'involucro della motrice, delle condutture, delle valvole e delle pareti del recuperatore. Tale rendimento potrà

ritenersi agevolmente 0,85; per cui il rendimento effettivo, per i vari casi contemplati, sarà:

Temperatura di regime	800°		900°		1000°		1100°	
Pressione di regime	5	10	5	10	5	10	5	10
Rendimento effettivo	0,426	0,446	0,47	0,493	0,51	0,533	0,539	0,559

Impiegando gas poveri, il cui potere calorifico per kg sia di 1250 calorie, oppure petrolio pesante o nafta con un potere calorifico di 11.000 calorie, il consumo di combustibile per ogni HP effettivo e per ora risulta dalla formola seguente:

$$P = \frac{270000}{425 \times K \times R},$$

ove P è il consumo di combustibile in kg per ora e per HP effettivo; K il potere calorifico del combustibile; R è il rendimento effettivo.

I risultati per i vari casi contemplati nella tabella precedente, ritenendo di L. 0,015 il costo di un kg di gas povero e di L. 0,19 il costo di un kg di nafta, sono i seguenti:

Tabella 2°

Temperatura di regime (assoluta)	Pressione di regime atm	Consumo di combustibile per HP effettivo ora		Costo del combustibile per HP effettivi ora	
		Gas povero	Nafta	Gas povero	Nafta
		kg	kg	Lire	Lire
800°	5	1,200	0,135	0,018	0,0256
	10	1,140	0,128	0,017	0,0243
900°	5	1,080	0,122	0,016	0,0232
	10	1,040	0,117	0,0155	0,0222
1000°	5	1,000	0,113	0,0150	0,0214
	10	0,952	0,108	0,0137	0,0205
1100°	5	0,940	0,107	0,015	0,0203
	10	0,908	0,103	0,0136	0,0193

### Considerazioni comparative.

Rispetto al rendimento del calore la turbina ad aria calda presenta un notevolissimo aumento nel rendimento in confronto a tutte le attuali macchine termiche; difatti abbenchè l'esperienza sola possa dire qual'è il limite massimo della temperatura di regime, tuttavia dallo studio precedente si rileva che la variazione del rendimento col variare la temperatura non è rilevante; e poiché dalle esperienze fatte finora è accertato che quando gli organi che sono assoggettati ad alta temperatura siano difesi dall'ossidazione, anche a temperatura di 600° e 700° cent. corrispondenti a circa 900° e 1000° assoluti, gli organi stessi sono in grado di funzionare senza inconvenienti, in tal caso il rendimento effettivo è superiore a 0,50.

Se si osserva che tale rendimento è per le motrici a vapore a condensazione ed espansione multipla, o per le turbine a vapore appena di 0,15 e per i motori a gas od a petrolio più perfetti (tipo Diesel) 0,25, apparisce evidentemente la notevole differenza di utilizzazione del calore.

La turbina ad aria calda riunisce i vantaggi delle turbine a vapore e delle motrici a gas evitandone gli inconvenienti, cioè risparmio di spazio, di spesa d'impianto e di spese di esercizio (conduzione, lubrificazione, interessi, ecc.), e regolarità di movimento.

Se come spesa di combustibile può gareggiare colla motrice a vapore, e presentare un notevole risparmio sulle motrici a gas ed a petrolio, nel complesso delle spese di esercizio la spesa annua per cavallo risulta notevolmente minore anche di quella della motrice a vapore.

Ai competenti è facile intravedere tutti i vantaggi che offre questa nuova motrice, e perciò si ritiene inutile di estendersi ulteriormente nelle comparazioni; così pure si può concepire agevolmente che le due difficoltà che si presentano a prima vista sull'azione della motrice e sulla sua efficacia, consistenti nella elevata temperatura a cui funziona e sul rendimento del recuperatore, sono difficoltà più astratte che concrete, riferentisi essenzialmente ad un regime non ancora sperimentato e diverso da quello delle attuali motrici. Ma se si considera rispetto alla temperatura che pure a temperature relativamente basse (500° o 600°) alle quali si è già certi che i metalli

non perdono sensibilmente delle loro proprietà di resistenza, e pertanto si ottiene già un rendimento elevatissimo, se coll'esperienza si potrà portare più oltre ancora questo limite, il rendimento si accresce, ma non tanto quanto si potrebbe supporre astrattamente, si ha già fin d'ora la certezza di risultati positivi importanti.

Rispetto al recuperatore, si è già accennato come pel suo modo d'azione, poca influenza possano avere gli attriti dei fluidi, e che con limiti pratici si può conseguire un rendimento soddisfacentissimo, come lo si è desunto dai calcoli esposti.

## SULLA DETERMINAZIONE DEL POTERE LUBRIFICANTE DEGLI OLI COLL'APPARECCHIO DI DETTMAR

Ing. LUIGI MONTEL

In una nota pubblicata nelle *Mittheilungen der K. K. Technologischen Gewerbe-Museums* (Heft 1, 1906), il prof. Bernhard Kirsch si occupa degli apparecchi che servono per la determinazione del potere lubrificante degli oli. Fra gli altri apparecchi parla di quello Dettmar ed espone i risultati di esperienze da lui fatte con questo. L'autore dice che provando lo stesso olio in esperienze diverse a parità di condizioni ottenne risultati notevolmente diversi fra loro. Per esempio egli sperimentò coll'olio normale fornito dalla Casa Lahmeyer per la taratura dell'apparecchio, ed ha trovato alla temperatura di 20° C, i numeri seguenti come valori del tempo, in secondi, decorrente fra il disinnesto del motore dall'albero dei volanti e l'arresto di quest'ultimo:

313 282 283 326 284 314 320 330.

La media di questi 8 numeri è 307, il massimo scarto dalla media è 25, il che rappresenta circa l'8 per cento del numero medio.

Parimenti sperimentando su oli da cilindro trova numeri per uno stesso olio assai differenti l'uno dall'altro. Gli scarti massimi nel detto numero di secondi fra il valore medio e i valori più lontani sono sempre superiori al 9 per cento, e talora anche notevolmente.

Evidentemente basterebbe questo risultato per trarne la conseguenza che un confronto fra qualità diverse di oli non è possibile, e tanto meno una determinazione di valori assoluti.

Credo però bene fare qualche osservazione in proposito per mo-

strare che probabilmente non basta il fatto che l'apparecchio di cui è fornito il K. K. Technolog-Museum ha dato risultati cattivi in tali esperienze per trarne la conclusione che l'apparecchio non possa dare una misura del potere lubrificante con un grado di approssimazione quale è richiesto per prove industriali.

E pertanto riporto nella tabella sottostante i risultati della taratura dell'apparecchio Dettmar di cui è fornito il gabinetto di fisica del R. Museo Industriale, e che non sono affatto cattivi. Questa taratura fu da me eseguita con olio normale fornitomi dalla Casa Lahmeyer che ha costruito l'apparecchio. Questo è già in servizio da più di due anni.

L'apparecchio è analogo a quello su cui sperimentò il prof. Kirsch (di cui egli dà una fotografia). Possiede però in più un contagiri fissato al basamento e che si può innestare coll'albero dei volanti.

Di più è fornito di riscaldamento con becco a gas; nel serbatoio dell'olio è poi disposto un serpentino in cui si può far circolare acqua.

Sulla utilità di questa disposizione ritornerò in seguito.

Risultati della taratura: T tempo in secondi decorso fra il disinesto e l'arresto.

Numero dell'esperienza	Velocità dell'albero giri al primo	T	Media	Massimo scarto in per cento
1	1900	610		
2	"	607	614	1,6
3	"	625		
4	1745	595		
5	"	595	595	0
6	1200	478		
7	"	493	485	1,6
8	820	403		
9	"	413	408	1,25

Lo scarto massimo è dunque inferiore al 2 per cento e mi sembra più che tollerabile in misure di questo genere.

In molte esperienze che ho avuto occasione di fare nei due anni da che l'apparecchio è in funzione sia per ricerche, sia per servizio di prove per conto di privati, e che non riporto per brevità, non ho trovato risultati essenzialmente diversi.

Sono perfettamente d'accordo coll'autore che la temperatura che si misura col termometro immerso nel serbatoio dell'olio non è quella che realmente si ha sulla superficie dell'albero. Ma le condizioni sono le stesse per tutti gli oli che si confrontano; una causa di errore potrà essere la maggiore o minore conducibilità termica del lubrificante.

L'autore accenna poi che è difficile tenere la temperatura sufficientemente costante durante tutta una esperienza — che dura generalmente 8 o 10 minuti, eccezionalmente 15 o 20. Egli dice: volendo ottenere la temperatura di 100° C quando la temperatura discese a 99° C si inviò la massima corrente nella spirale di riscaldamento (il riscaldamento dell'olio si otteneva per mezzo della corrente elettrica) e ciò non ostante la temperatura discese fino a 94° C; rimase costante per un po' di tempo e poi ricominciò a crescere. Quando fu di 95° C si interruppe la corrente e ciò non ostante il termometro salì fino a 108° C.

Credo bene fare notare che io ottengo molto semplicemente risultati di costanza nella temperatura molto migliori. Molto probabilmente questo è dovuto al sistema di riscaldamento che ho a disposizione.

Evidentemente non è possibile mantenere costante la temperatura inviando (o togliendo) la corrente nella spirale di riscaldamento. Non credo neppure che si potrebbe ottenere la costanza della temperatura anche se la spirale di riscaldamento fosse divisa in un grande numero di tratti che si potessero tenere in circuito od escludere. Le variazioni di temperatura seguono con ritardo le variazioni di quantità di calore somministrato e non è possibile prevedere quale variazione di temperatura porterà con sé una certa somministrazione di calore. Di più quando la temperatura ha superato il limite voluto non c'è modo di raffreddare rapidamente l'apparecchio per riportarlo in breve tempo alla temperatura voluta.

Come ho detto io ho impiegato un riscaldamento con becco a gas di cui il consumo è regolabile fra limiti estesi. Ma questo solo non sarebbe sufficiente. Nel serpentino che pesca nel bagno dell'olio faccio avvenire una circolazione di acqua fredda.

Detto serpentino è collegato con uno dei suoi capi direttamente alla condotta d'acqua della città — cioè senza l'intermezzo di vasche. Si può così ottenere una circolazione intensa d'acqua fredda che può in tempo non lungo abbassare di qualche grado la temperatura dell'olio nel serbatoio. Sarebbe però desiderabile poter avere nel serbatoio un serpentino di superficie maggiore di quello che la Casa fornisce.

Per eseguire una esperienza io regolo approssimativamente il becco a gas e lascio scaldare l'olio fino a temperatura un po' inferiore a quella desiderata. Quindi stabilisco la circolazione dell'acqua fredda. Variando il consumo del gas e quello dell'acqua non è difficile ottenere una temperatura prossima a quella voluta. Se si ha allora l'avvertenza di non cominciare l'esperienza prima che si sia stabilito il regime la temperatura non varia che pochissimo durante una esperienza.

Ma durante l'esperienza io non vario mai il consumo dell'apparecchio a gas o la quantità d'acqua di raffreddamento.

Riporto i valori delle temperature lette di 2 in 2 minuti durante una delle esperienze di taratura.

Minuti	Temperatura
0	40° C
2	40
4	40
6	40
8	41
10	41

Nella tabella seguente sono riportati i massimi scarti di temperatura (espressi in per cento) dal valore medio della temperatura durante le esperienze della taratura.

Numero della esperienza	Scarti	Temperatura media
1	1,5	40,4
2	1,5	39,7
3	1,7	39,3
4	2	39,7
5	2	39,2
6	1	39
7	3	39,5
8	2,5	39,5
9	2	39,2

Come si vede gli scarti sono piccoli e trascurabili.

Si comprende che con questo sistema non si può — a meno di non fare molti tentativi — eseguire una esperienza a una temperatura prestabilita esattamente. Ma si vede che facilmente si raggiunge una temperatura molto prossima. La massima differenza fra i 40° C che si volevano raggiungere e la temperatura media effettivamente raggiunta è stata inferiore a 1 grado come appare dalla tabella.

Questo poi non implica sensibilmente nessun errore. È noto dalle esperienze di Tower, Dettmar che i coefficienti di attrito per uno stesso olio variano in ragione inversa delle temperature.

Lasche (Vedi *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1903) ha dimostrato sperimentalmente l'esattezza di questa legge per temperature comprese fra 40° e 100°; la stessa verifica fu eseguita anche da me per mezzo dell'apparecchio Dettmar (Vedi *Rivista Tecnica* 1904).

Sarà quindi facile dal risultato trovato dedurre col calcolo quello che si sarebbe ottenuto se la temperatura del regime fosse stata quella fissata. Mi sembra pertanto che i cattivi risultati ottenuti dal professore Kirsch nelle esperienze coll'apparecchio in questione possano provenire appunto dal non aver egli a disposizione nel suo apparecchio un mezzo con cui tener sensibilmente costante la temperatura. Una variazione di qualche per cento nella temperatura porta con sé una equivalente variazione nel valore del coefficiente d'attrito, se non se ne è tenuto conto per fare una concezione al risultato; mi sembra che la differenza fra i tempi dal disinnesto all'arresto ottenuto dall'autore per uno stesso olio in diverse esperienze (che sono dell'ordine di grandezza del 10 per cento) possano appunto attribuirsi a variazioni della temperatura. Evidentemente anche l'apparecchio Dettmar ha dei difetti; come osserva il prof. Kirsch la pulizia dell'apparecchio per modo da eliminare ogni traccia dell'olio che ha servito nell'esperienza precedente è tutt'altro che semplice. È vero inoltre che non si può rigorosamente dimostrare che i tempi dal disinnesto all'arresto varino in ragione inversa delle temperature e della radice quadrata del numero dei giri. Da qualche esperienza che ho fatto in proposito (Vedi *Rivista Tecnica*, 1904) credo poter dedurre che praticamente questa legge può ritenersi esatta.

Sarebbe molto conveniente se l'apparecchio — come osserva il professore Kirsch — fosse munito di un indicatore della velocità che restasse sempre in azione.

Mi sembra che per eliminare una causa di errore che si introdurrebbe — quella cioè dell'influenza del lavoro assorbito da detto indicatore sul risultato delle esperienze — si potrebbe servirsi di indicatori ottici. Senza dubbio però l'uso dell'apparecchio diventerebbe allora più difficile e tale che esso troverebbe più applicazione nei gabinetti che non nelle officine.

Laboratorio di Fisica tecnica del R. Museo Industriale Italiano, giugno 1906.

## RASSEGNE TECNICHE E NOTIZIE INDUSTRIALI

### SULL'ATTUALE ERUZIONE DEL VESUVIO (\*)

Prof. BASSANI e Dott. GALDIERI

Senza alcun intendimento di esporre la relazione particolareggiata della presente eruzione vesuviana, che sarà data a suo tempo da altri, ma solo allo scopo d'informare sommariamente fin da ora l'Accademia intorno ai principali fenomeni svoltisi al nostro vulcano, crediamo opportuno riferire il risultato delle osservazioni da noi fatte nelle varie escursioni compiute nei giorni scorsi.

Nel pomeriggio del 4 aprile si ebbe a Napoli il bellissimo spettacolo del Vesuvio sormontato da un grande pino, che, spicando denso e nero sul cielo limpido e sereno, si elevava obliquamente a circa un migliaio di metri, per poi abbassarsi gradatamente verso S.O. Questo maestoso pino seguiva allo sprofondamento del conetto terminale, verificatosi verso le 15, dopo che da una bocca, apertasi tra le ore 5 e le 6 sul fianco S.E. del gran cono, a 1200 m., era uscita una corrente di lava riversatasi verso la Casa Fiorenza. Così si iniziò questa interessante fase eruttiva, che richiambò subito l'attenzione generale. La sera stessa, verso le 23, a Napoli si avvertì la caduta di sabbia nerastra, pesante. Il giorno 5 si apersero un'altra bocca nella contrada Pedicene, a poco più di 800 m. dalla quale scorreva minacciosa la lava verso Boscotrecase. Il dì successivo, alle 8, si aprì una terza bocca, a circa 600 m., presso Bosco Cognoli, allineata con le due precedenti, in modo da farle ritenere, considerato anche l'ordine cronologico della loro comparsa, come appartenenti tutte e tre alla stessa spaccatura.

Quando alle 15 del 6 ci recammo sul posto, già da lontano si vedevano due correnti di lava provenienti da quest'ultima bocca: una si dirigeva verso

(\*) Nota presentata alla Regia Accademia delle Scienze di Napoli.

Oriente; l'altra, che aveva il fronte verso Casa d'Aponte, aveva già invaso le terre coltivate e distrutto qualche casa colonica. La lava era a superficie scoscesa, e procedeva piuttosto lentamente, ma un po' più in alto, verso Casarella, dove il declivio era meno dolce, aveva una velocità maggiore, che nel filone raggiungeva circa 5 metri al minuto primo.

Nel pomeriggio del giorno seguente arrivammo a Boscotrecase. La lava era arrivata tra il cimitero e i cellari d'Argano; sicché nelle ventiquattro ore aveva percorso due chilometri, dirigendosi sempre verso l'abitato di Boscotrecase, dal quale allora distava circa un mezzo chilometro. La lava era divisa in due rami: uno orientale, l'altro occidentale. Quest'ultimo alla fronte aveva un movimento quasi impercettibile, tridente solo dal rotolare di qualche scoria; anche il dinamismo del cratere centrale, per quello che di lì si poteva sentire e vedere, sembrava molto diminuito, sicché pel momento pareva allentato ogni pericolo da Bosco. Però verso le 20 si notavano al cratere centrale violente ed altissime esplosioni, che lanciavano grossi proiettili infocati con direzione per lo più leggermente inclinata a N.E. Il maggior numero di questi massi ricadeva con sordo rumore sulla parte più elevata del cono, tendendolo incandescente; altri, spinti più lontano, rimbalzavano sui fianchi del gran cono, specialmente verso N.E. Nel tornare a Napoli continuavamo a sentire scoppi sempre più forti e numerosi, e di tanto in tanto, attraverso le nubi, che, dense e solcate da frequenti e grandiose scariche elettriche, coronavano il vulcano, potevamo scorgere il cratere terminale attivissimo. Evidentemente si preparavano fenomeni anche più imponenti. Infatti in quella notte disastrosa fra il 7 e l'8 si aprì, verso le 22, una quarta bocca un po' più bassa e a S.E. di quella del Bosco Cognoli, che emise lava non ancora del tutto ferma, in direzione di Terzigno; nuova lava invase Boscotrecase, spingendosi fino a breve distanza dal cimitero di Torre Annunziata; e alle 23 piovvero sabbie e più tardi abbondantissimi lapilli, i quali rovinarono in gran parte Ottajano e San Giuseppe, che si trovano a N.E. del cratere, nella direzione appunto verso cui avevamo visto la sera rivolgersi il getto dei proiettili incandescenti.

A Napoli la notte dal 7 all'8 si avvertirono degli scoppi fortissimi e qualche leggiera scossa di terremoto. La mattina dell'8 la cima del Vesuvio si vide sormontata da un grandioso pino scurissimo, nel quale guizzavano i lampi con straordinaria frequenza; poi le nubi, allargandosi, nascosero completamente il vulcano; ma al di sopra di esse, molto in alto, per lo meno a 4 mila metri, si vedeva ancora la cima del pino a cavolfiore. La cenere poi, che dalla notte del 4 continuava a cadere ad intervalli su Napoli e buona parte della Campania, dal giorno 8 divenne ancora più abbondante e più fina e di color rossiccio. Notammo anche che, qualche volta, quando era caduta assieme a poche gocce di pioggia, si riuniva in globetti come piccolissime pis-

liti. La mattina del 9, quando per un fresco vento di nord si poté fugacemente intravedere il Vesuvio, la sua cima apparve molto più slargata e più bassa. Vi era stato dunque un notevole sprofondamento del cono, probabilmente dopo l'emissione delle lave arrivate fino a Torre; ed erano le materie frante, ridotte in polvere per effetto delle violente sfuggite degli aeriformi, che costituivano le ceneri cadenti in tanta abbondanza. E che sia questa, almeno in parte, l'origine di esse, lo prova anche il loro colore, il quale, in quelle emesse prima, era nericcio, come i materiali del conetto eruttivo frantumato prima, e in quelle cadute dopo era rossiccio, come i materiali profondi antichi ed alterati del vecchio cratere sprofondato dopo. In favore di tale spiegazione milita pure la relativa scarsità di sostanza vetrosa, rilevata dal microscopio in queste ceneri, che naturalmente dovrebbe essere più abbondante se risultassero dalla polverizzazione del magma coevo.

Il giorno 9, col treno delle 13,10, insieme ai soci Bakunin e Ogliarolo, al prof. Lugeon di Losanna e ai dottori Abati, Amato e Kermot, ci recammo a Torre Annunziata. Tra Portici e Torre del Greco attraversammo la nube di cenere che radeva il fianco S.O. del vulcano. Dapprima ci trovammo immersi in un polverio fittissimo paragonabile ai densi nebbioni dei paesi nordici; poi, mano a mano che il treno ci internava nella nube, l'oscurità si faceva maggiore, finché divenne assoluta, al punto che si sarebbe potuto credere di essere in una galleria; poi l'oscurità andò gradatamente diminuendo, finché, uscendo dalla nube, rivedemmo il sole e respirammo l'aria pura, mentre dianzi essa, oltre che polverosa ed opaca, sentiva lievemente di anidride solforosa. Nubi di cenere come questa, ma meno dense, furono quelle che tanto spaventarono nei giorni appresso la popolazione di Napoli e dei Comuni vesuviani. Lungo la strada ferrata notammo che il mare era torbido e pareva ribollisse per la caduta della sabbia. Rilevammo l'altezza del mare nel porto di Torre Annunziata in un punto ed ora determinata, per poter poi, a suo tempo, tenendo conto delle debite circostanze, stabilire se vi perdurasse — nel caso, probabile, che vi fosse stato — qualche lieve sollevamento. Quindi ci recammo subito a vedere la lava, che si era arrestata a poche decine di metri dal cimitero, dopo aver distrutto una prossima villa. Al fronte questa lava era alta da due a tre metri, e sulla sua superficie, frammentaria, si notavano delle fenditure, rivestite di sublimazioni, che lasciavano trasparire la massa interna ancora rovente. Di qui andammo a Boscotrecase, ove vedemmo che la lava aveva devastato le ville Bifulco e De Siena, ed aveva invaso da due lati il paese. La lava, essendo alta in qualche punto più di 5 metri, era penetrata, oltre che nelle cantine e nei pianterreni, perfino in qualche primo piano, bruciando e facendo lesionare e crollare gli edifici invasi. Era stata la corrente di lava da noi osservata la sera del 7 a poca distanza da Boscotrecase, che la notte stessa aveva invaso questo paese ed

interrotto la ferrovia circumvesuviana, continuando a scorrere fino alle prime case di Torre Annunziata, e dando un ramo verso Torre Centrale.

Per osservare poi quanto era avvenuto in Ottajano, il 13 ci recammo a Somma con la Circumvesuviana, appena allora riattivata, e proseguimmo a piedi per Ottajano. Mano a mano che da Napoli si procedeva, per le campagne devastate, verso Oriente, il lapillo caduto la notte dal 7 all'8, e poi ricoperto dalla cenere degli ultimi giorni, si faceva più grosso e più alto, finchè in Ottajano raggiungeva nei luoghi aperti l'altezza di un metro circa. I lapilli erano grossi in media un centimetro, ma molti erano più grossi, e qualcuno aveva perfino le dimensioni di un'arancia. Alcuni erano di lave antiche; altri, soprattutto i maggiori, di lava coeva nera, perniciosa e leggiera. Dov'erano ancora in posto, i detriti vulcanici caduti risultavano in basso di sabbia, poi di lapilli, che si presentavano mano a mano più grossi, e superiormente di cenere.

In buona parte degli edifici di Ottajano i tetti erano crollati sotto il peso dei lapilli, e spesso, cadendo, avevano col loro peso e con quello dei lapilli, prodotto il crollo delle impalcature sottostanti fino al pianterreno, che era rimasto riempito di tutti i rottami.

Questi spesso, gravitando lateralmente contro i muri, li avevano fatti erodere o incurrare o lesionare. Queste stesse conseguenze erano state prodotte in alcuni casi dalle estremità esterne dei travi spezzati, i quali avevano agito come leve sui muri soprastanti, a causa del peso riversatosi su di essi all'interno. Erano anche frequentissime le lesioni di schiacciamento, prodotte dal grande e rapido aumento di peso dovuto ai lapilli. Molte altre lesioni erano state causate dall'aumento della spinta laterale dei travi dei tetti sui muri, in seguito all'enorme sopraccarico di lapilli; mentre i muri di compagno erano molto meno lesionati, e non lo erano affatto i muri che, non essendo destinati a sostenere, non avevano sopportato alcun rapido aumento di pressione, né le volte di sufficiente spessore. Non abbiamo osservato lesioni che possano ripetere la loro causa da terremoti. Così non rivelammo né tracce di fulmini, né di bruciature prodotte da progetti infuocati. I superstiti non accennavano a gas asfissianti, ma solo ad aria poco respirabile; ed i cadaveri sono stati trovati infatti non per le vie, sotto il lapillo, come in tal caso si sarebbe verificato, ma nelle case, sotto le macerie. È dunque da ritenersi che non vi sono stati né forti terremoti, né fulmini, né progetti infuocati, né gas asfissianti; ma che unicamente il lapillo ha prodotto il disastro di Ottajano.

Quasi tutti i vetri delle finestre erano rotti, e parecchi presentavano dei piccoli fori netti, quali vengono prodotti da proiettili dotati di grande velocità; e dei vetri, erano rotti a preferenza quelli delle facciate a N.E. anziché quelli di S.O., rivolti verso il Somma-Vesuvio. Il fatto si spiega con la circostanza che nella notte fatale, come ci fu confermato da alcuni superstiti,

soffiava vento di N.E., che deve avere spinto i lapilli verso S.O., per lo meno nel tratto discendente dalla loro parabola.

A San Giuseppe Vesuviano il lapillo cadde meno abbondante, perciò gli edifici soffersero meno; il numero di vittime, notevolmente maggiore in paragone di quello di Ottajano, è dipeso dal fatto che molti abitanti si erano riuniti a pregare nella chiesa, e rimasero seppelliti sotto le sue rovine quando il tetto crollò.

Riassumendo, i fenomeni presentati in questi giorni dal Vesuvio si sono succeduti così:

Il 4, spaccatura del gran cono e franamento del conetto terminale. Il 4, 5, 6 e 7, efflussi lavici ed eruzione di cenere. La notte dal 7 all'8 acme della attività eruttiva, con le terribili proiezioni che hanno rovinato Ottajano e San Giuseppe, con la ingente uscita di lava che invase Boscotrecase e arrivò a Torre Annunziata, e con lo sprofondamento del cratere, seguito dalle abbondantissime emissioni di cenere, portate qua e là secondo il vento, e che tuttora continuano.

Napoli, Istituto geologico dell'Università  
14 aprile 1906.

## SAGGI SULLE SABBIE ITALIANE

L'Associazione internazionale per il saggio dei materiali da costruzione s'indirizzò nell'anno 1902 agli istituti ed alle società tecniche speciali domandando per sapere se anche in Italia fosse possibile procurarsi una sabbia quarzosa da impiegarsi come sabbia normale. Nella sabbia in questione il quarzo non avrebbe dovuto trovarsi in quantità inferiore al 96%, doveva avere i grani rotondi, non doveva essere ottenuto artificialmente e non doveva infine contenere materie separabili per mezzo di lavaggi.

L'Associazione italiana per la prova dei materiali, allo scopo di rispondere alle proposte questioni, delegava ai laboratori delle Scuole di applicazioni per gli ingegneri di Torino, Milano, Bologna, Napoli e Palermo le investigazioni ed i saggi relativi alle sabbie rispettivamente dell'Italia settentrionale, meridionale e delle isole.

A ciascuno dei cinque laboratori, l'Associazione procurò un campione di sabbia normale francese di Leucate e tedesca di Freienwalde.

Tutte le sabbie sperimentate da ciascun laboratorio sono state lavate e divise in tre categorie con la crivellatura:

- a) Grani da 0,5 — 1 mm di diametro;
- b) Grani da 1 — 1,5 mm di diametro;
- c) Grani da 1,5 — 2 mm di diametro;

Con parti eguali in peso delle due categorie *a* e *b* si componeva la sabbia binaria, e con parti eguali di tutte e tre le categorie la sabbia ternaria. La sabbia della categoria *b* era considerata come la sabbia normale.

Le provette destinate ai saggi di trazione e di compressione sono state preparate meccanicamente con malte di cemento e sabbia nel rapporto di 1 a 3, ed esse venivano cementate alla macchina di resistenza dopo 7, 14, 28, 84, ed anche 210 giorni. Le resistenze sono andate sempre crescendo, noi ci limitiamo ad indicare qui quelle ottenute dopo 28 giorni che troviamo riportate nell'articolo sulle sabbie italiane pubblicato dal prof. G. Bellotti, sulla

*Revue des matériaux de construction et des travaux publics*, dal quale desumiamo le seguenti notizie:

Laboratorio della Scuola d'applicazione per gli ingegneri di Torino.  
Direttore: prof. ing. C. Guidi.

Sabbia del Po. — Composizione: quarzo 60%, silicati diversi, tracce di magnetite e pirite.

Sabbia della Stura di Lanzo. — Composizione: quarzo 40%, silicati diversi, tracce di calcite, magnetite e pirite.

Sabbia del Sangone. — Composizione: quarzo 66%, silicati diversi, tracce di calcite, ematite e grafite.

Qualità della sabbia	Stato granulometrico	Resistenza media in kg per cm <sup>2</sup>	
		alla trazione	alla compressione
Leucate	normale	22.700	344
—	binario	27.100	377
—	ternario	26.650	443
Freienwalde	normale	21.500	288
—	binario	23.000	356
—	ternario	23.250	388
Po	normale	23.000	285
Stura di Lanzo	normale	24.000	299
Sangone	normale	24.450	317
—	binario	25.100	333
—	ternario	25.300	331

Laboratorio dell'Istituto tecnico superiore di Milano. Direttore: ingegnere prof. A. Sayno.

Sabbia del Ticino, presa nelle vicinanze dello sbocco del fiume nel Po. Questa sabbia è stata molto minuziosamente esaminata col microscopio dal prof. F. Salmoiraghi, docente di geologia applicata nell'Istituto. Esso ha potuto constatare che trattasi di una mescolanza di elementi minerali semplici e di rocce, il mutuo rapporto dei quali non è costante nelle tre categorie granulometriche *a*, *b*, *c* e nelle miscele binarie e ternarie:

Per la sabbia della categoria *a* si ha:

Elementi minerali (quarzo, silicati diversi, calcite, dilomite, magnetite, ilmenite e limonite) 68,6%.

Rocce (graniti, dioriti, gneiss, micascisti, cloritocisti, porfiriti, ecc.) 31,4%.

Per la sabbia della categoria *b*:

Elementi minerali 51,2%, rocce 48,8%.

Per la sabbia della categoria *c*:

Elementi minerali 32,1%, rocce 67,9%.

Per la sabbia binaria:

Elementi minerali 59,9%, rocce 40,1%.

Per la sabbia ternaria:

Elementi minerali 50,6%, rocce 49,4%.

*Sabbia di Lercara* (Siracusa), la medesima che venne sperimentata anche nel Laboratorio della Scuola di applicazione per gli ingegneri di Palermo.

Composizione: quarzo 99,652%, sesquiossido di ferro 0,150%, impurità 0,198%.

Sabbia artificiale ottenuta colla macinazione del marmo bianco di Carrara: calcite 99%, impurità 1%.

Qualità della sabbia	Stato granulometrico	Resistenza media in kg per cm <sup>2</sup>	
		alla trazione	alla compressione
Leucate	binario	29,500	340
—	ternario	30,200	353
Freienwalde	binario	23,900	339
—	ternario	23,700	344
Ticino	binario	29,100	318
—	ternario	29,600	353
Lercara	binario	33,100	302
—	ternario	32,200	321
Carrara	binario	32,600	324
—	ternario	33,100	344

*Laboratorio della Scuola di applicazione per gli ingegneri di Bologna.*  
Direttore: prof. ing. S. Canevazzi.

*Sabbia di Vallegrande*, proveniente da Fossacesia impiegata nel laboratorio della Società delle Ferrovie Adriatiche in Ancona. Composizione: elementi calcarei, argillosi e di origine organica 44-45%, quarzo, 56-55%.

*Sabbia di Reno*, presa nel fiume a Casalecchio di Reno. Composizione: elementi calcarei, argillosi o micacei 30%, quarzo e silicati diversi 70%.

*Sabbia del Rio della Rocca*. Composizione: elementi calcarei di origine organica, 6-7% nella parte non attaccata a freddo dall'acido cloridrico, feldispato plagioclasio 30%, quarzo, serpentino ed altri silicati con inclusioni di magnetite 20% (?).

*Sabbia del Lemena*. Composizione: elementi calcarei, argillosi 25%, quarzo e silicati diversi 75%.

Nello stesso laboratorio si è anche sperimentata una sabbia artificiale ottenuta dalla triturazione del vetro:

Qualità della sabbia	Stato granulometrico	Resistenza media in kg per cm <sup>2</sup>	
		alla trazione	alla compressione
Leucate	binario	31,150	299
—	ternario	31,900	285
Freienwalde	binario	29,270	277
—	ternario	29,460	288
Vallegrande	binario	29,260	248
—	ternario	30,430	259
Reno	binario	34,650	265
—	ternario	34,820	304
Rio della Rocca	binario	34,350	258
—	ternario	35,550	284
Lemena	binario	32,980	265
—	ternario	36,630	299
Vetro	normale	18,000	177

*Laboratorio della Scuola di applicazione per gli ingegneri di Napoli.*  
Direttore: prof. ing. E. Isé.

*Sabbia di Caprara*. Composizione: quarzo 43%, feldispato 33%, silicati diversi 24%.

*Sabbia di Parghelia*. Composizione: feldispato con 15% di caolino.

*Sabbia del Vesuvio detta sabbia di fuoco*. Composizione: detriti di lava leucitica con tracce di calcite.

Qualità della sabbia	Stato granulometrico	Resistenza media in kg per cm <sup>2</sup>	
		alla trazione	alla compressione
Leucate	binario	23,880	221
—	ternario	24,270	246
Freienwalde	binario	18,480	178
—	ternario	20,170	120
Caprara	binario	25,710	195
—	ternario	26,060	165
Parghelia	binario	39,910	236
—	ternario	40,980	283
Vesuvio	binario	25,720	180
—	ternario	27,830	191

*Laboratorio della Scuola di applicazione per gli ingegneri di Palermo.*  
Direttore: prof. ing. G. Alessio Pace.

*Sabbia di Mazara del Vallo*. Composizione: quarzo e silicati diversi 79,4%, elementi calcarei 19,9%, tracce di sesquiossido di ferro e di allumina.

*Sabbia di Lercara* di cui si è già data la composizione.

*Sabbia di Bocca di Falco*. Composizione: dolomitica, risultante da detriti dolomitici della detta località presso Palermo.

*Sabbia granitica dell'isola del Giglio* (Toscana). Composizione: quarzo e silicati diversi 97,5%, elementi calcarei 1,6%, tracce di resquissido di ferro.

Qualità della sabbia	Stato granulometrico	Resistenza media in kg per cm <sup>2</sup>	
		alla trazione	alla compressione
Leucate	binario	26,240	434
—	ternario	26,110	470
Freienwalde	binario	19,040	394
—	ternario	20,280	428
Mazzara	binario	24,660	424
—	ternario	24,920	564
Lercara	binario	27,330	470
—	ternario	26,290	517
Bocca di Falco	binario	37,310	413
—	ternario	33,300	430
Giglio	binario	21,920	343
—	ternario	25,320	432

Dai risultati ottenuti, dice il prof. Bellotti, si può concludere che le resistenze ottenute da molti composti di una medesima qualità di cemento, ma da sabbie differenti, sono differenti, donde la necessità di impiegare nei saggi di paragone una sabbia normale di composizione assolutamente costante. E poichè la composizione di una sabbia avrà tante maggiori probabilità di essere costante, quanto minore sarà il numero degli elementi che la compongono, la condizione imposta dall'Associazione internazionale per la prova dei materiali trova una piena giustificazione.

Fra tutte le sabbie italiane provate, la sola che per la sua composizione risponda ai detti criteri è quella di Lercara (Sicilia) che potrà essere scelta come sabbia normale italiana.

L'esame dei risultati ottenuti con le diverse qualità di sabbia porta alle conseguenze seguenti:

1. Le sabbie quarzose si comportano meglio alla compressione che alla trazione;

2. Le sabbie calcari e dolomitiche si comportano meglio alla trazione;

3. Le sabbie che contengono silicati hanno in generale una resistenza media, cioè inferiore per la composizione alle sabbie quarzifere, ma superiore per la trazione; inferiore per la trazione alle sabbie calcari, ma superiore per la compressione.

Sui risultati, certamente notevoli, ottenuti con questo primo studio sulle

sabbie italiane, si potrebbe osservare come, trattandosi di un lavoro metodico, sarebbe stato opportuno che ogni laboratorio seguisse scrupolosamente i medesimi criteri, tanto nell'esame fisico dei materiali, come nella condotta stessa delle esperienze.

I dati riportati dal prof. Bellotti mostrano invece una divergenza abbastanza notevole, anche sulle prove eseguite colle sabbie campione, come è dimostrato nella tabella seguente:

*Resistenza media alla trazione in kg per cm<sup>2</sup>*

Sabbia	Stato granulom.	Torino	Milano	Bologna	Napoli	Palermo
Leucate	binario	27,100	29,500	31,150	23,880	26,240
—	ternario	26,650	30,200	31,900	24,470	26,110
Freienwalde	binario	21,500	23,900	29,270	18,480	19,040
—	ternario	23,000	23,700	29,460	20,170	20,280

*Resistenza media alla compressione in kg per cm<sup>2</sup>*

Sabbia	Stato granulom.	Torino	Milano	Bologna	Napoli	Palermo
Leucate	binario	377	340	299	221	434
—	ternario	443	353	285	246	470
Freienwalde	binario	288	339	277	178	394
—	ternario	356	344	288	120 (P)	428

Anche per i risultati ottenuti nei laboratori di Milano e di Palermo, sulla preconizzata sabbia normale italiana di Lercara le differenze sono abbastanza forti.

		Resistenza in kg per cm <sup>2</sup>			
		alla trazione		alla compressione	
		Milano	Palermo	Milano	Palermo
Lercara	binario	33,100	27,330	302	470
—	ternario	33,200	26,290	321	517

## L'INDUSTRIA AUTOMOBILISTICA ITALIANA NEL 1906

Ing. Prof. EFFRENE MAGRINI

Chiunque voglia accingersi a parlare dell'industria automobilistica italiana, si trova davanti ad una difficoltà grandissima, cioè la mancanza di dati statistici: questa mancanza di dati dipende in massima parte dal rapido progresso dell'industria stessa. Fino a pochi anni fa non esisteva affatto in Italia una industria automobilistica: fu sufficiente un quinquennio per creare ed ingrandire enormemente una nuova industria nazionale; e questa industria la possiamo chiamare nazionale perchè con il suo repentino sviluppo e con la sua serietà seppe imporsi all'industria automobilistica estera.

I dati ufficiali dell'industria automobilistica italiana sono pochi: la tassa governativa sulle automobili è troppo recente per poter conoscere esattamente l'elenco delle automobili tassate e quindi usate in Italia. In quanto al commercio di importazione ed esportazione delle automobili, i dati risentono del rapido sviluppo dell'industria automobilistica italiana; fino al 1899 le pubblicazioni ufficiali non facevano distinzione alcuna fra le vetture automobili e le vetture da strade comuni: nel 1900 però il commercio delle automobili essendo aumentato nelle pubblicazioni ufficiali si fa già distinzione fra automobili e vetture diverse, e la stessa categoria delle automobili è suddivisa nelle seguenti voci:

- a) Automobili aventi più di due ruote e meno di cinque molle;
- b) Automobili aventi più di due ruote e più di cinque molle.

Però questa suddivisione se poteva essere razionale in principio, quando cioè poca distinzione veniva fatta fra vetture comuni ed automobili, divenne in seguito insufficiente ed erronea, e così nel 1905 venne iniziata la seguente suddivisione:

- a) Automobili aventi un peso di 500 kg e meno;
- b) Automobili aventi un peso fra 500 e 1000 kg;
- c) Automobili aventi un peso superiore a 1000 kg.

Dal lato finanziario dell'industria automobilistica italiana, le difficoltà di dati precisi sono ancora più grandi: la massima parte delle Società create per esercire l'industria automobilistica sono di data così recente che non è possibile ancora conoscere i bilanci, ed è quindi impossibile calcolare il reddito della nuova industria.

Da una statistica da noi fatta, certamente incompleta, possiamo ricavare però i seguenti dati sulle Società italiane esercenti l'industria automobilistica ed una industria affine.

## Società italiane per la costruzione di automobili (luglio 1906).

Fondate nell'anno	Numero	Capitale nominale	Capitale effettivo
1904 e prima	9	15.200.000	85.240.000
1905	25	30.470.000	45.262.000
1906 (1° semestre)	17	27.125.000	99.550.000
Totale	51	72.795.000	230.052.000

È da notarsi però che l'aumento del capitale è più grande di quello indicato nelle nostre cifre, perchè molte Società fondate nel 1904 e 1905, mentre dapprima avevano un capitale non molto elevato, aumentarono il loro capitale durante l'anno 1905, e durante il primo semestre 1906; la stessa osservazione è necessaria farsi per le fabbriche di carrozzerie, di gomme, ecc. I dati riguardanti il capitale totale sono poi approssimati, non essendoci stato possibile conoscere il capitale di alcune Società. Per quelle azioni non quotate in borsa il valore effettivo venne messo eguale al valore nominale.

## Società italiane per la costruzione di Carrozzerie per automobili (luglio 1906).

Numero	Capitale nominale	Capitale effettivo
19	13.250.000	23.808.000

## Società italiane esercenti un'industria affine alla automobilistica (luglio 1906).

Industria	Numero	Capitale
Garages . . . . .	6	5.880.000
Pneumatici . . . . .	5	10.530.000
Fanali . . . . .	2	1.240.000
Châssis . . . . .	1	—
Lubrificanti . . . . .	3	1.100.000
Cerchioni . . . . .	1	—
Serbatoi . . . . .	1	500.000
Magneti . . . . .	1	350.000
Trasporto . . . . .	9	3.460.000
Freni . . . . .	1	1.000.000
Totale	30	21.050.000

I dati generali si possono perciò raggruppare nella seguente tabella:

**Società italiane esercenti l'industria automobilistica od una industria affine  
(luglio 1906).**

Scopo delle Società	Numero	Capitale nominale	Capitale effettivo
Automobili . . .	51	72.795.000	229.952.000
Carrozzeria . . .	19	13.250.000	23.808.000
Ind. affini . . .	30	23.960.000	23.960.000
<b>Totali</b>	<b>100</b>	<b>110.005.000</b>	<b>277.720.000</b>

L'industria italiana automobilistica è quindi esercita da 100 Società aventi un capitale nominale di circa 107.000.000, ed un capitale effettivo di più di un quarto di miliardo: se consideriamo poi che ci mancano i valori effettivi delle azioni delle nuove Società, e che durante gli ultimi sei mesi di quest'anno nuove Società verranno ad aggiungersi alle già esistenti, si può affermare che l'industria automobilistica italiana nel 1906 sarà rappresentata da un capitale effettivo di circa mezzo miliardo; e tutto questo enorme capitale venne lanciato nell'industria automobilistica in 2 anni e 6 mesi, cioè dal gennaio 1904 al luglio 1906.

I dati da noi raccolti sulle Società industriali automobilistiche vennero riuniti nelle seguenti tabelle: è da osservarsi che il capitale versato, quando ci mancarono dati esatti, venne calcolato eguale ai  $\frac{7}{10}$  del capitale totale.

## TABELLE

## Società italiane per la costruzione

N.	NOME DELLA SOCIETÀ	SEDE	Data di fondazione	Durata	CAPITALE SOCIALE approvato	CAPITALE SOCIALE ammesso
1	Società anonima Camona Giussani Turinelli	Sesto San Giovanni	28 genn. 1903	—	3,000,000	4,000,000
2	Fabbrica automobili Isotta e Fraschini	Milano	1904	—	2,000,000	—
3	Fabbrica torinese automobili Itala	Torino	1904	—	3,000,000	5,000,000
4	Fabbrica torinese automobili Rapid	Torino	1904	—	2,000,000	—
5	Fabbrica di automobili Florentia	Firenze	1904	—	2,000,000	—
6	Società in acc. per azioni Edoardo Bianchi e C.	Milano	1904	—	1,500,000	—
7	Fabbrica automobili Taurinia	Torino	1904	—	—	—
8	Società ing. Roberto Züst	Milano	1904	—	1,500,000	1,500,000
9	Ing. A. Faccioli	Torino	6 marzo 1905	—	55,000	—
10	Fabbrica torinese automobili Junior	Torino	30 aprile 1905	25 anni	1,500,000	—
11	Società automobili Roma	Roma	21 luglio 1905	31 dicemb. 1960	7,000,000	—
12	Società imprese elettriche e di automobili - Giuseppe Lo Cascio e C. *	Napoli	10 luglio 1905	30 aprile 1915	615,000	—
13	Fabbrica Ligure automobili	Genova	28 luglio 1905	30 giugno 1935	4,000,000	—
14	San Giorgio - soc. an. italiana per la costruzione di autom. terrestri e maritt.	Genova	13 dicemb. 1905	31 dicemb. 1925	3,000,000	—
15	Officine Türkheimer automobili e velocipedi	Milano	23 giugno 1905	30 settem. 1925	750,000	1,500,000
16	Società anonima Frera	Milano	9 novemb. 1905	30 settem. 1925	1,250,000	—
17	Società anonima Marchand	Genova	28 aprile 1905	30 anni	1,000,000	3,000,000
18	Società italiana automobili Krieger	Torino	31 maggio 1905	20 anni	900,000	2,000,000

## di automobili (luglio 1905)

Capitale sottoscritto	Numero delle azioni	Valore di emissione di ogni azione	Valore effettivo di ogni azione	Valore effettivo totale	Capitale versato	Osservazioni
3,000,000	120,000	25	40	4,800,000	3,000,000	Vetture elettriche Ausonia
2,000,000	10,000	200	540	5,400,000	2,000,000	Vetture a benzina
3,000,000	120,000	25	300	36,000,000	1,750,000	Vetture a benzina
2,000,000	80,000	25	215	17,200,000	600,000	" "
2,000,000	80,000	25	95	7,600,000	600,000	" "
1,500,000	15,000	100	260	3,900,000	450,000	" "
—	—	—	—	—	—	" "
1,500,000	60,000	25	169	10,140,000	450,000	" "
55,000	—	—	—	—	55,000	Fabbrica motori in liquidazione dal 6 aprile 1905
1,500,000	60,000	25	40	2,400,000	450,000	Gia G. Ceirano junior
7,000,000	70,000	100	—	—	2,100,000	Vetture a benzina
615,000	6,150	100	—	—	415,000	Vetture a benzina ed elettriche
4,000,000	160,000	25	—	—	1,200,000	Vetture a benzina tipo <i>Flag</i>
3,000,000	15,000	200	—	—	900,000	Automobili tipo <i>Nopter</i>
750,000	7,500	100	120	900,000	225,000	Automobili tipo <i>Olar</i>
1,250,000	12,500	100	—	—	1,250,000	Automobili a benzina
1,000,000	40,000	25	95	3,800,000	800,000	Stabilimento a Piacenza
900,000	9,000	100	—	—	270,000	Automobili misti tipo <i>Krieger</i>

N.	NOME DELLA SOCIETÀ	SEDE	Data di fondazione	Durata	CAPITALE NOMINALE		Capitale sottoscritto	Numero delle azioni	Valore di emissione di ogni azione	Valore effettivo di ogni azione	Valore effettivo totale	Capitale versato	Osservazioni
					approvato	assuntivo							
19	* Fides - fabbrica automobili marca Richard-Brasier	Roma	7 luglio 1905	31 dicemb. 1930	1,000,000	3,000,000	400,000	40,000	25	80	3,200,000	300,000	Stabilimento a Torino
20	Società automobili brevetti - Fiat *	Torino	7 marzo 1905	25 anni	850,000	2,000,000	850,000	34,000	25	280	9,520,000	255,000	Già società automobili Fiat-Ansaldo
21	Automobili Diatto A. Clément	Torino	12 aprile 1905	30 settem. 1935	1,500,000	2,500,000	1,500,000	30,000	50	—	—	450,000	Automobili a benzina tipo Torino
22	Società automobili Lombarda	Bergamo	6 maggio 1905	31 dicemb. 1930	500,000	1,000,000	500,000	20,000	25	—	—	150,000	Automobili tipo Sai
23	Società anonima Fiat-Mugliano	Torino	19 giugno 1905	31 dicemb. 1930	1,000,000	3,000,000	1,000,000	40,000	25	178	4,272,000	300,000	Canotti automobili
24	Società automobili Ricordi Molinari	Milano	22 luglio 1905	30 giugno 1915	500,000	—	500,000	5,000	100	—	—	150,000	Automobili Sic (in liquidazione)
25	Cantieri automobilistici rinini	Palermo	1905	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Automobili tipo Car (in liquidazione)
26	Società industriale Dera	Genova	1905	—	2,200,000	—	2,200,000	—	—	—	—	—	Automobili elettrici, Stabil. in Alpi gnano (Torino)
27	Società anonima Rotor	Torino	1905	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Motori rotativi
28	Auto-garage Antonietti e Ugonino	Torino	1905	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Automobili tipo Fert
29	Società per la trazione elettrica	Milano	1905	—	1,000,000	—	1,000,000	—	—	—	—	1,000,000	Automobili elettrici a filo aereo
30	Società Italo-Svizzerà	Bologna	1905	—	1,200,000	—	20,000	—	60	75	—	—	Automobili e carri tipo Orion
31	G. e T. T. Pattinson (officine e cantieri napoletani)	Napoli	1905	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Canotti automobili
32	Cantieri Gallinari e C.	Livorno	1905	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Canotti automobili
33	Cantieri officine motori Savoia	Torino	10 aprile 1905	30 giugno 1935	750,000	—	750,000	30,000	25	—	—	225,000	Motori per canotti automobili
34	Fabbrica italiana automobili	Torino	1906	31 dicemb. 1931	500,000	—	900,000	90,000	100	870	78,300,000	3,000,000	Automobili Fiat. La società primitiva venne fondata nel 1899 con 800.000 lire di capitale
35	Fabbrica automobili Standard	Torino	27 marzo 1906	—	1,200,000	2,400,000	1,200,000	48,000	25	—	—	360,000	Automobili a benzina
36	Società Bianchi. Camions automobili	Brescia	aprile 1906	—	1,000,000	2,000,000	1,000,000	—	—	—	—	300,000	Carri automobili a benzina

N.	NOME DELLA SOCIETÀ	SEDE	Data di fondazione	Durata	CAPITALE NOMINALE	
					approvato	autoveicoli
37	Società italiana automobili Darracq	Napoli	26 febr. 1906	—	1,500,000	4,500,000
38	Peugeot-Croizat società an. per fabbricazione dei veicoli automobili	Torino	7 gennaio 1906	20 anni	1,500,000	—
39	Fabbrica di automobili e cicli Lux	Torino	10 marzo 1906	30 settem. 1936	600,000	1,250,000
40	Fabbrica di automobili Brixia-Züst	Brescia	1906	—	1,000,000	3,000,000
41	Società anonima officine Majocchi	Milano	1906	—	300,000	1,000,000
42	Società anonima Ligure-Romana	Genova	1906	—	1,500,000	—
43	Società anonima « La Serpollet Italiana »	Milano	1906	—	1,650,000	3,000,000
44	Fabbrica automobili Padus	Torino	aprile 1906	—	400,000	—
45	Fabbrica italiana automobili Aquila	Torino	28 aprile 1906	31 dicemb. 1931	1,250,000	3,000,000
46	Auto-Commerciale	Torino	10 aprile 1906	9 anni	600,000	3,000,000
47	Società anonima officine De Luca-Daimler	Napoli	27 aprile 1906	—	2,250,000	—
48	Società napoletana automobili	Napoli	20 giugno 1900	25 anni	200,000	—
49	Società piemontese automobili Ceirano-Ansaldo	Torino	12 giugno 1906	30 settem. 1931	1,000,000	5,000,000
50	Società italiana automobili	Milano	1° giugno 1906	—	500,000	3,000,000
51	Società meccanica Italo-Ginevrina	Torino	5 giugno 1906	31 ottobre 1931	2,000,000	3,000,000

Capitale sottoscritto	Numero delle azioni	Valore di emissione di ogni azione	Valore effettivo di ogni azione	Valore effettivo totale	Capitale versato	Osservazioni
1,500,000	—	—	—	—	450,000	Automobili tipo <i>Darracq</i>
1,600,000	60,000	25	—	—	450,000	Automobili tipo <i>Peugeot</i>
600,000	24,000	25	—	—	180,000	Automobili tipo <i>Lux</i> (già E. Paschetta)
1,000,000	40,000	25	100	4,000,000	300,000	Vetture a benzina
300,000	—	—	—	—	90,000	Vetture a benzina
1,500,000	—	—	—	—	450,000	Vetture elettriche sistema <i>Cantono</i> marca <i>F.R.A.M.</i>
1,650,000	16,500	100	—	—	495,000	Vetture a vapore ed a benzina (già Ricordi Molinari)
400,000	16,000	25	—	—	120,000	Vetture a benzina tipo <i>Padus</i>
1,250,000	50,000	20	—	—	475,000	Vettura a benzina tipo <i>Aquila</i>
600,000	24,000	25	—	—	180,000	Commercio e costruzione automobili
2,250,000	—	—	—	—	775,000	Costruzioni meccaniche ed automobili tipo <i>Daimler</i>
200,000	800	250	—	—	200,000	In liquidazione dal 21 ottobre 1905.
1,000,000	40,000	25	—	—	300,000	Costruzione automobili marca <i>S. P. A.</i>
500,000	20,000	25	—	—	150,000	
2,000,000	80,000	25	—	—	600,000	

## Società italiane per la costruzione di carrozzerie per automobili

N.	NOME DELLA SOCIETÀ	SEDE	Data di fondazione	Durata	CAPITALE NOMINALE		Capitale sottoscritto	Numero delle azioni	Valore di ogni azione	Valore effettivo di ogni azione	Valore effettivo totale	Capitale versato	Osservazioni
					approvato	ammontato							
1	Società anonima carrozzeria Locati e Torretta	Torino	23 febr. 1905	31 dicemb. 1930	1,000,000	—	1,000,000	40,000	25	—	—	1,000,000	
2	Società an. La carrozzeria italiana e Cesare Sala	Milano	25 magg. 1905	31 dicemb. 1930	2,000,000	—	2,000,000	20,000	100	—	—	2,000,000	Già « La carrozzeria italiana »
3	Fabbriche riunite di carrozzeria C. Castagna e C.	Milano	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4	Carrozzeria automobilistica naz. (Soc. an. cooperativa)	Milano	16 giugno 1905	30 giugno 1935	illimitato	illimitato	5,000	50	100	—	—	5,000	
5	Carrozzeria indust. italiana J. Rothschild et Fils	Torino	19 agosto 1905	31 dicemb. 1930	1,500,000	2,000,000	1,500,000	60,000	25	150	9,600,000	800,000	Già « Società anonima carrozzeria industriale »
6	Carrozzeria genovese	Genova	2 dicemb. 1905	31 dicemb. 1920	250,000	—	250,000	10,000	25	—	—	75,000	
7	Fabbrica milanese di carrozzeria L. Belloni e C.	Milano	15 maggio 1905	30 giugno 1920	700,000	—	700,000	7,000	100	—	—	210,000	
8	Società anonima Taurus	Torino	18 ottobre 1905	31 ottobre 1935	700,000	3,000,000	700,000	14,000	50	—	—	700,000	
9	Società anonima fratelli Macchi	Varese	27 giugno 1905	31 dicemb. 1920	800,000	—	800,000	8,000	100	—	—	240,000	
10	Garage carrozzeria automobili Alessio	Torino	27 aprile 1905	31 dicemb. 1925	1,700,000	2,000,000	1,700,000	68,000	25	60	4,080,000	510,000	
11	Società auto-garage e carrozzeria Nenci	Firenze	1906	—	600,000	—	600,000	—	—	—	—	180,000	
12	Carrozzeria lombarda automobili vetture F. Belloni	Milano	12 aprile 1906	—	800,000	3,000,000	800,000	—	—	—	—	240,000	
13	Società A. Reina	Milano	20 aprile 1906	—	2,000,000	5,000,000	2,000,000	80,000	25	—	—	800,000	
14	Carrozzeria automobilistica nazionale G. Oliva	Milano	24 aprile 1906	—	300,000	1,000,000	300,000	—	—	—	—	300,000	
15	Pavesi, Crespi e C.	Milano	giugno 1906	—	500,000	1,000,000	500,000	—	—	—	—	150,000	
16	Fabbrica torinese di carrozzeria per aut. Rossi, Bussolotti e C.	Torino	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
17	M. T. Christillin	Torino	1905	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
18	Schiappati e C.	Milano	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
19	Carrozzeria Marco Fiorini	Bologna	13 aprile 1906	—	350,000	1,000,000	350,000	14,000	25	—	—	105,000	

## Società italiane esercenti una

N.	NOME DELLA SOCIETÀ	SEDE	Data di fondazione	Durata	CAPITALE NOMINALE	
					approvato	autentificato
1	Fabbre e Gagliardi	Milano	1906	31 dicemb. 1935	2,000,000	3,000,000
2	Agenzia internazionale automobili	Milano	3 maggio 1906	9 anni	80,000	—
3	Garages riuniti	Torino	aprile 1906	25 anni	1,500,000	—
4	Auto-garages Alberti	Firenze	22 luglio 1906	—	1,000,000	—
5	Garages internazionali automobilistici	Roma	29 marzo 1905	20 anni	1,000,000	—
6	Manifattura Martiny	Milano	—	—	—	—
7	Pirelli e C.	Milano	1906	—	7,000,000	—
8	Michelin e C.	Torino	19 marzo 1906	31 dicemb. 1923	2,000,000	—
9	Società « Hevea »	Genova	7 marzo 1905	—	1,400,000	2,800,000
10	Reina e Zanardini	Milano	febbraio 1906	—	600,000	3,000,000
11	Officine riunite Canavesio Carello	Torino	7 gennaio 1906	25 anni	640,000	—
12	Fabbrica torinese chassis Seren Rosso G. B. fu Michele	Torino	—	—	—	—
13	Società anon. E. Reinach	Milano	12 maggio 1905	31 dicemb. 1914	700,000	—
14	Società cerchi elastici Tenax	Milano	23 ottobre 1906	31 dicemb. 1920	1,000,000	—
15	Fabbrica ital. di recipienti inesplosibili (F. I. R. I.)	Torino	5 aprile 1906	—	500,000	1,000,000
16	Società Rancati per le industrie elettromeccaniche e Magneti Gianoli	Milano	24 aprile 1906	—	350,000	1,000,000
17	Società italiana di trasporti con automobili	Milano	22 maggio 1905	25 anni	500,000	—
18	Società generale di esercizi con automobili	Milano	22 maggio 1905	31 dicemb. 1935	1,250,000	—

## Industria affine alla automobilistica

Capitale sottoscritto	Numero delle azioni	Valore nominale di ogni azione	Valore effettivo di ogni azione	Valore effettivo totale	Capitale versato	Observazioni
2,000,000	20,000	100	—	—	600,000	Industria e commercio delle automobili
80,000	—	—	—	—	80,000	Industria e commercio delle automobili
1,500,000	60,000	25	—	—	450,000	Vendita, noleggio e riparazione automobili
1,000,000	40,000	25	—	—	300,000	Già società italo-inglese per motori a combustione (in liquidazione)
1,000,000	40,000	25	—	—	300,000	Absorbita dalla Fabbre e Gagliardi
—	—	—	—	—	—	Fabbrica gomme
7,000,000	14,000	500	—	—	2,100,000	Id. id.
2,000,000	—	—	—	—	600,000	Id. id.
1,400,000	—	—	—	—	420,000	Produzione e commercio del caoutchouc
600,000	24,000	25	—	—	180,000	Costruzione fanali
640,000	25,500	25	—	—	640,000	Id. id.
—	—	—	—	—	—	Costruzione di chassis
700,000	7,000	100	175	1,225,000	700,000	Lubrificanti
1,000,000	10,000	100	—	—	300,000	Cerchioni elastici ad aria libera
500,000	20,000	25	—	—	150,000	Serbatoi di benzina
350,000	—	—	—	—	105,000	Magneti Gianoli
500,000	5,000	100	—	—	150,000	
1,250,000	12,500	100	—	—	375,000	

N.	NOME DELLA SOCIETÀ	SEDE	Data di fondazione	Durata	CAPITALE NOMINALE		Capitale sottoscritto	Numero delle azioni	Valore nominale di ogni azione	Valore effettivo di ogni azione	Valore effettivo totale	Capitale versato	Osservazioni
					approvato	assembleabile							
19	Cooperativa esercenti vetture pubbliche autom.	Milano	18 luglio 1906	—	illimitato	illimitato	10,750	215	50	—	—	10,750	
20	Società nazionale di trasporti a trazione meccanica sulle strade ordinarie	Roma	23 ottobre 1905	—	400,000	1,500,000	400,000	4,000	100	—	—	120,000	Dalla Società romana per l'esercizio e la costruzione di automobili (in liquidazione)
21	« Emilia » società di trasporti con automobili	Bologna	15 genn. 1905	31 dicemb. 1930	100,000	—	100,000	1,000	100	—	—	30,000	
22	Società di trasporti con automobili	Genova	1905	—	30,000	—	30,000	—	—	—	—	10,000	
23	Società per trasporto con automobili	Caserta	20 dicemb. 1904	15 anni	110,000	—	110,000	110	1000	—	—	33,000	Esercita la linea Caserta-Piedimonte d'Alife.
24	Società per la trazione elettrica	Milano	18 luglio 1905	31 dicemb. 1930	1,000,000	—	1,000,000	10,000	100	—	—	300,000	Tramvie elettriche senza rotaie
25	Società automobili Alta Valtellina	Tirano	19 ottobre 1905	31 dicemb. 1914	70,000	—	70,000	140	500	—	—	21,000	Trasporto viaggiatori e merci con automobili
26	Vacuum Oil Company	Genova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Lubrificante
27	Atretos impermeforabile per gomme	Torino	giugno 1906	—	130,000	—	130,000	—	—	—	—	39,000	
28	F. A. E. (freni a ricupero)	Genova	maggio 1906	—	1,000,000	—	1,000,000	—	—	—	—	30,000	Freni a ricupero brevetto <i>Cantono</i>
29	Società anonima Olesm.	Torino	aprile 1906	—	400,000	—	400,000	—	—	—	—	120,000	Fabbricazione oli minerali e vasiline
30	Società automobilistica Etruria	Pisa	aprile 1906	—	300,000	—	300,000	—	—	—	—	90,000	Esercizio garages

Riguardo ai centri industriali, si hanno i seguenti dati:

Città	Numero delle società aventi per scopo la costruzione di			Totale
	automobili	carrozzerie	ind. affini	
Torino	21	6	7	34
Milano	11	9	12	32
Firenze	1	1	1	3
Roma	2	—	2	4
Napoli	5	—	—	5
Genova	5	1	4	10
Bergamo	1	—	—	1
Brescia	2	—	—	2
Bologna	1	1	1	3
Tirano	—	—	1	1
Palermo	1	—	—	1
Caserta	—	—	1	1
Livorno	1	—	—	1
Varese	—	1	—	1
Pisa	—	—	1	1
<b>Totale</b>	<b>51</b>	<b>19</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

L'industria automobilistica, che prima era quasi concentrata soltanto a Torino ed a Milano, ora va estendendosi rapidamente negli altri centri industriali, e specialmente a Genova ed a Napoli. E da notarsi però che fra le Società costruttrici di automobili aventi sede a Genova, una (Società Dora) ha il suo stabilimento a Torino, e l'altra (Marchand) a Piacenza, e che fra le Società aventi sede a Roma una (Fides) ha il suo stabilimento a Torino. A Venezia venne fondata la Società Veneziana Automobili Nautiche (S.V.A.N.), ma essa venne assorbita dalla Fiorentina di Firenze.

Esaminata in linee generali l'industria automobilistica italiana dal lato puramente finanziario, possiamo ora ad esaminarla dal punto di vista commerciale. Ed incominciamo a vedere i dati di importazione ed esportazione in questi ultimi anni.

Commercio delle automobili in Italia dal 1° gennaio al 31 marzo  
per gli anni 1905 e 1906

Valore dell'auto- mobila	IMPORTAZIONE						ESPORTAZIONE					
	Numero		Valore totale		Val. singolo		Numero		Valore totale		Val. singolo	
	1906	1905	1906	1905	1906	1905	1906	1905	1906	1905	1906	
Per fas- cia 100 kg.	—	58	—	430,300	—	8,500	—	5	—	38,000	—	7,400
Per fas- cia 100 e 1000 kg.	—	168	—	1,537,600	—	9,000	—	29	—	420,300	—	14,500
Per super- a 1000 kg.	—	71	—	1,354,100	—	19,000	—	26	—	599,000	—	23,000
<b>Totale</b>	<b>165</b>	<b>297</b>	<b>1,411,900</b>	<b>3,382,600</b>	<b>9,250</b>	<b>11,300</b>	<b>37</b>	<b>60</b>	<b>355,250</b>	<b>1,057,300</b>	<b>9,500</b>	<b>17,600</b>
<b>Differenza</b>	<b>—</b>	<b>+12</b>	<b>—</b>	<b>+1,868,800</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>+23</b>	<b>—</b>	<b>+692,050</b>	<b>—</b>	<b>—</b>

I dati di questa tabella ci servono a calcolare approssimativamente i dati riguardanti tutto l'anno 1906, e ciò si ottiene ammettendo che il progresso annuale tra il 1905-1906 sia simile al progresso avutosi in questi primi tre mesi.

Importazione delle automobili in Italia dal 1900 al 1906

Anni	NUMERO			VALORE			Valore per ogni macchina
	nei mesi di 5 mesi	nei più di 5 mesi	Totale	nei mesi di 5 mesi	nei più di 5 mesi	Totale	
1900	194	5	199	1,164,000	40,000	1,204,000	6,000
1901	286	12	298	2,187,123	154,800	2,341,923	7,800
1902	271	5	276	2,087,640	62,000	2,149,640	7,800
1903	289	8	297	2,697,985	109,000	2,806,985	9,500
1904	401	9	410	3,957,860	153,000	4,110,860	10,000
1905	—	—	667	—	—	6,249,000	9,300
1906	—	—	1,200	—	—	12,000,000	10,000

## Esportazione delle automobili dall'Italia dal 1900 al 1906

Anni	NUMERO			VALORE			Valore per ogni macchina
	per mese di 3 mesi	per più di 3 mesi	Totale	per mese di 3 mesi	per più di 3 mesi	Totale	
1900	6	—	6	36,000	—	36,000	6,000
1901	17	3	10	84,800	17,600	102,400	5,100
1902	30	—	30	170,350	—	170,350	5,680
1903	43	9	52	505,000	81,000	586,000	11,270
1904	127	—	127	1,112,560	—	1,112,560	9,000
1905	—	—	287	—	—	3,646,000	12,700
1906	—	—	462	—	—	6,450,000	14,000

Dai dati riportati possiamo dedurre che in quest'ultimo quinquennio l'industria automobilistica italiana ha fatto un enorme progresso: l'importazione da 199 automobili è salita ad un numero di 1200 circa nel 1906, e da un valore di 1.204.000 lire è salita ad un valore di lire 12.000.000. L'esportazione ha fatto un progresso ancora più grande; da un numero di 6 automobili nel 1900, essa è salita a 462 automobili nel 1906, e da un valore di lire 36.000 è salita ad un valore di lire 6.450.000; e se facciamo la somma dell'importazione con l'esportazione, abbiamo i seguenti valori del commercio automobilistico totale:

Anni	Commercio automobilistico totale	
	Numero	Valore
1900	205	1.240.000
1901	308	2.444.323
1902	306	2.319.590
1903	349	3.392.585
1904	537	5.223.420
1905	954	9.895.000
1906	1662	18.450.000

e cioè da 205 automobili si è saliti a 1662 automobili con un valore che è aumentato da lire 1.240.000 a lire 18.450.000.

Ma per farsi un'idea più chiara dell'aumento verificatosi, calcoliamo i numeri indici, supponiamo cioè che siano eguali a 100 i dati riguardanti il

1900, e calcoliamo in base ad essi i dati per gli altri anni. Avremo la seguente tabella:

## Numeri indici del commercio automobilistico italiano

Anni	IMPORTAZIONE			ESPORTAZIONE		
	Numero	Valore totale	Valore singolo	Numero	Valore totale	Valore singolo
1900	100	100	100	100	100	100
1901	150	195	130	333	284	85
1902	139	178	130	500	473	95
1903	150	233	158	866	1.628	188
1904	206	240	166	2116	3.900	159
1905	335	519	155	4783	10.128	212
1906	603	1.200	166	7.700	17.916	233

Avremo perciò che nell'importazione il numero delle automobili è aumentato da 100 a 603, cioè del 503 %, mentre il valore è aumentato da 100 a 1200 cioè del 1100 %; nell'esportazione invece il numero delle automobili è aumentato da 100 a 7700 cioè del 7600 %, e nel valore da 100 a 17.916 cioè del 17.816 %!

Esaminando invece i dati che riguardano il prezzo singolo di ogni macchina si possono dedurre conclusioni interessanti l'industria nazionale. Il valore medio di ogni macchina è ricavato dai valori denunciati alla dogana; ora, in linea generale, il valore medio di ogni automobile è andato gradatamente aumentando, incominciando con un valore di lire 6000; nell'importazione il valore è aumentato gradatamente, coll'aumento della potenza dei motori e della comodità nella carrozzeria, da 6000 a 11.300, oscillando attorno a 9500 lire in questi ultimi quattro anni; nell'esportazione invece i valori delle automobili risentirono delle condizioni dell'industria; da un valore di 6000 lire diminuirono a 5000 nel 1901 e 1902, per effetto della poca fiducia ispirata in Italia ed all'estero dalle automobili di costruzione nazionale per salire poi rapidamente a 10.000, a 12.000 ed ultimamente a 14.000; riconosciuta la bontà delle automobili italiane sugli altri tipi di fabbricazione estera, esse vengono ricercate ovunque e, data l'enorme richiesta e la non ancora sufficiente produzione nazionale, è naturale che il prezzo delle automobili esportate sia superiore a quello delle automobili estere; naturalmente influisce sul prezzo medio così elevato anche il fatto che proporzionalmente vengono esportate vetture di grande peso e quindi potenza, mentre vengono

importate vetture di peso medio e quindi di media potenza. Ciò si può facilmente vedere dalla seguente tabella:

**Commercio delle automobili in Italia nel 1905**

Tipo dell'automobile	IMPORTAZIONE			ESPORTAZIONE		
	Numero	Valore totale in lire	Valore per ogni macchina	Numero	Valore totale in lire	Valore per ogni macchina
Con peso minore di 500 kg . . . .	165	932.050	5.600	69	417.250	6.000
Con peso da 500 a 1000 kg . . . .	369	3.646.400	9.900	116	1.437.250	12.000
Con peso superiore a 1000 kg . . . .	133	1.899.600	14.300	102	1.791.500	17.000
Totale . . . . .	667	6.478.050	9.900	287	3.646.000	12.700

Però rimane sempre il fatto che le automobili italiane esportate hanno, qualunque sia il loro tipo, un prezzo sempre più elevato che non le automobili estere importate, il che dimostra che le automobili italiane oltre ad un valore materiale, hanno anche un valore diremo così morale, dovuto alla perfezione dei meccanismi, all'insieme artistico ed alla finitura di ogni singola parte.

Il commercio automobilistico italiano sta trasformandosi completamente, e non passeranno molti anni che l'Italia da importatrice diventerà esportatrice: ciò si può vedere dalla seguente tabella:

**Rapporto fra l'importazione e l'esportazione delle automobili in Italia dal 1900 al 1906**

Anni	RAPPORTO		NUMERO INDICE	
	Numero	Valore	Numero	Valore
1900	33,2	33,4	100	100
1901	29,8	22,4	89	66
1902	9,2	12,6	27	37
1903	5,7	4,8	17	14
1904	3,2	3,7	9,6	11
1905	2,3	1,7	6,8	5,1
1906	2,3	1,7	6,8	5,1

Mentre nel 1900 l'importazione era 33,2 volte l'esportazione per ciò che riguarda il numero, e 33,4 per ciò che riguarda il valore, nel 1905 i due rapporti sono diminuiti a 2,3 ed 1,7; per il 1906 si sono messi gli stessi valori del 1905, ma molto probabilmente invece i due rapporti diminuiranno a circa 2,0 ed a 1,5. Così quando il rapporto sarà eguale ad 1 avremo l'importazione eguale all'esportazione, e quando il rapporto sarà minore di 1, l'Italia, per ciò che riguarda le automobili, sarà una nazione esportatrice.

Per conoscere i paesi da dove vengono e dove vanno le nostre automobili, basta esaminare le seguenti tabelle:

**Commercio speciale delle automobili nel 1904.**

*Importazione.*

Paese	Numero	Valore
Austria Ungheria . . . . .	5	40.000
Belgio . . . . .	3	20.000
Francia . . . . .	304	3.112.860
Germania . . . . .	43	435.000
Gran Bretagna . . . . .	1	8.000
Stati Uniti d'America . . . . .	48	453.000
Svizzera . . . . .	5	27.000
Turchia d'Europa . . . . .	1	15.000
Totale	410	4.110.860

*Esportazione.*

Paese	Numero	Valore
Austria Ungheria . . . . .	12	104.000
Belgio . . . . .	—	—
Francia . . . . .	70	684.000
Germania . . . . .	1	5.500
Gran Bretagna . . . . .	1	10.000
Portogallo . . . . .	2	9.000
Spagna . . . . .	1	5.500
Svizzera . . . . .	2	18.500
Turchia d'Europa . . . . .	1	6.000
India Britannica . . . . .	2	6.000
Cina . . . . .	1	5.000
Tunisia . . . . .	2	17.000
Stati Uniti d'America . . . . .	24	185.000
Argentina . . . . .	4	33.500
Brasile . . . . .	1	8.000
Perù . . . . .	1	10.500
Uruguay . . . . .	1	5.000
Totale	126	1.112.500

Il commercio delle motociclette e dei velocipedi nel 1905 è rappresentato nella seguente tabella:

Commercio dei velocipedi e delle motociclette in Italia nel 1905

	IMPORTAZIONE			ESPORTAZIONE		
	Numero	Valore totale in lire	Valore per macchina	Numero	Valore totale in lire	Valore per macchina
Velocipedi . . .	3,035	455,250	150	374	56,100	150
Motociclette . .	308	46,200	150	7	1,050	150
Totale . . . . .	3,343	501,450	150	381	57,150	150

NB. — Il valore per le motociclette fino al 1905 venne dal Ministero delle finanze tenuto eguale a quello dei velocipedi, e cioè a 150 lire: nel 1906 però venne portato a lire 800, e cioè più prossimo al vero.

Commercio delle motociclette e velocipedi in Italia dal 1° giugno al 31 marzo negli anni 1905 e 1906

Valore della macchina	IMPORTAZIONE						ESPORTAZIONE					
	Numero		Valore totale		Valore singolo		Numero		Valore totale		Valore singolo	
	1905	1906	1905	1906	1905	1906	1905	1906	1905	1906	1905	1906
Velocipedi . . .	—	692	—	103,800	150	150	—	44	—	6,900	150	800
Motociclette . .	—	40	—	32,000	150	800	—	2	—	1,600	150	150
Totale . . . . .	732	732	108,300	135,800	—	—	38	46	5,700	8,200	—	—
Differenza . . .	—	+10	—	+27,500	—	—	—	+8	—	+2,500	—	—

NB. — I valori singoli, a diversità delle automobili, viene fissato dal ministero, fino al 1905 venne fissato un valore unico di L. 150,00 tanto per le motociclette quanto per i velocipedi, nel 1906 vennero giustamente modificati i prezzi, mantenendo a L. 150,00 il prezzo dei velocipedi e portando ad 800 lire il prezzo delle motociclette.

Ed ora che abbiamo esaminato attentamente lo sviluppo dell'industria automobilistica italiana dal 1900 al 1906, possiamo concludere che l'industria è in continuo progresso non soltanto per le richieste dei mercati interni, ma ancora più per le richieste dei mercati esteri.

L'industria automobilistica italiana è un'industria promettente e remunerativa, e tutte le Società costituite e quelle che molto probabilmente si costituiranno avranno certamente un enorme sviluppo, quando però le speculazioni di borsa oltrepassando i limiti concessi non abbiano a rovinare completamente la nuova industria nazionale.

Torino, 1° luglio 1906.

## NOTIZIE INDUSTRIALI

### CONSTRUZIONI.

**Tipi di nuove strade a Londra.** — Sul finire dello scorso anno si sono inaugurati a Londra i nuovi corsi Kingsway e Aldwych, la cui spesa a carico della « London County Council » salì a 150 milioni di lire. È il più poloroso lavoro di riabilità realizzato a Londra dopo il 1820, epoca nella quale fu costruito il Regent Street.

I nuovi corsi, che passano nel centro della metropoli, hanno larghezza di m. 30,50 e sul loro sottosuolo si trova al centro la galleria per le tramvie; immediatamente a destra e a sinistra le gallerie per le canalizzazioni con sottostanti quelle per la fognatura. Sotto i marciapiedi vi sono le piccole cantine dipendenti dalle case che fiancheggiano la strada, con tutte le tubazioni inerenti e da cui partono le tubazioni per le comunicazioni con quelle dei pubblici servizi. In tal modo il sottosuolo della strada è tutto utilizzato e costituisce una sezione tipo che sarà delle più usate in avvenire; essa è pratica, razionale, igienica e fra le più economiche nei grandi centri, ove il prezzo dei terreni è eccezionalmente elevato.

### GEOLOGIA.

**Notizie sulle sabbie emesse dal Vesuvio.** — Le conoscenze che abbiamo sulle materie emesse in diversi tempi dal Vesuvio ci mostrano che variabile ne è la composizione, non solo da un periodo eruttivo ad un altro, ma nello stesso periodo, anche a breve distanza di tempo. Tale incostanza nella costituzione si osserva in sommo grado nelle materie eruttate sotto forma di sabbia, più o meno sottile, e ricadenti sul suolo a guisa di pioggia di cenere. A contribuire a tali variazioni concorre: sia la distanza del luogo ove si deposita le cenere, dal luogo ove essa ha origine, e quindi l'altezza del pino, la forza dei venti, le grossezze dei granelli, il loro peso specifico; sia la natura diversa delle sostanze che gradatamente escono dal vulcano: fattori

tutti, con le altre cause, degli spiccati mutamenti nello sparpagliamento di queste mescolanze.

Sotto questo rapporto, tutt'altro che scevre d'interesse sono le molteplici analisi, iniziate in vari Istituti di Napoli e di altre città, in Italia e all'estero, sulle ceneri di quest'ultima conflagrazione vesuviana. Il confronto dei risultati potrà essere di utilità pratica e probabilmente permetterà di giungere ad importanti deduzioni.

Da alcuni saggi fatti pare che l'arsenico si trovi sotto forma di composti insolubili in ammoniaca; ma s'isola dalle soluzioni nitriche delle ceneri, debitamente trattate.

Palmieri, Monticelli, Covelli, Bergman accennano alla presenza di composti arsenicali nelle fumarole delle grandi lave. Un rapporto tra i differenti prodotti eruttivi è naturale ed è probabile che con analisi precise si giunga a rintracciare l'arsenico nella maggior parte di essi.

Salvo in un campione di cenere molto acido raccolto ad Avellino, l'acidità delle ceneri fu trovata assai debole ed in genere cessa di manifestarsi dopo qualche tempo. Essendo più volte avvertito l'odore di anidride solforosa e del fatto che la soluzione acquosa delle ceneri di recente raccolte ha l'azione decolorante sul permanganato potassico, deve concludersi che l'acidità è dovuta a tale anidride.

Dai dati sommari sono da osservarsi, come fatti di maggior rilievo per lo scopo di queste poche notizie, la presenza nella soluzione acquosa, ottenuta dallo scaldamento di 250 grammi di cenere in 500 grammi di acqua, di abbondanti cloruri, tra i quali quelli di sodio e di ammonio, notevoli quantità di solfati, particolarmente quelli di calcio, piccole quantità di composti di potassio, tracce di ferro, assenza di idrogeno solforato e di fosfati.

Questi ultimi si trovano copiosi nella soluzione cloridrica del residuo insolubile nel trattamento acquoso: in essa non mancano i solfati, quantunque più scarsi, che nella soluzione precedente.

Le determinazioni quantitative mostrano che la composizione delle varie ceneri muta notevolmente.

Alla piccola quantità di corpi solubili, con predominio dei corpi meno adatti alla vegetazione, esclude la benefica immediata influenza di queste ceneri sui terreni coltivabili. Sostanze utili all'agricoltura non mancano, ma trovandosi nelle ceneri allo stato di corpi insolubili richiedono tempo e processi speciali per essere resi assimilabili dalle piante e contribuire alla fertilità del terreno; mentre le altre azioni nocive sono state e sono ancora immediate ed evidenti.

## TECNOLOGIA.

**La produzione ed il consumo mondiale della carta nel 1904.** — Secondo il Bollettino settimanale del Circolo Industriale della Bassa Austria, al quale lasciamo la responsabilità delle notizie che qui riportiamo, nel 1904 esistevano al mondo 4274 fabbriche di carta, che mettevano in azione 2585 macchine continue e 4223 a tamburo, utilizzavano 1586 tini, e davano una produzione complessiva di 46.420.990 quintali di carta, valutati due miliardi di franchi. Il capitale impiegato in questa industria è valutato a cinque miliardi.

La produzione, secondo il Bollettino suindicato, si ripartisce nel modo che segue:

Alla testa di tutti i paesi produttori sono gli Stati Uniti, con 1076 fabbriche, 649 macchine continue, 1131 a tamburo e 64 tini, una produzione annua di 13.610.000 quintali, una importazione di 323.800 quintali, un'esportazione di 843.000 quintali ed un consumo annuo di chilogrammi 17,15 di carta per abitante.

Segue la Germania, con 1043 fabbriche, 478 macchine continue, 788 a tamburo e 134 tini, una produzione di 8 milioni e mezzo di quintali, un'importazione di 69.311 quintali, una esportazione di 1.036.734 quintali ed un consumo annuo per abitante di chilogrammi 13,6.

Vien terza l'Inghilterra, con 319 fabbriche, 293 macchine continue, 536 a tamburo e 167 tini, una produzione di 5.200.000 quintali, un'importazione di 2.915.200, un'esportazione di 937.000 e un consumo di chilogrammi 16,9 per abitante.

È quarta la Francia, con 401 fabbriche, 305 macchine continue, 469 a tamburo e 268 tini, una produzione di 3.800.000 quintali, un'importazione di 84.711, un'esportazione di 265.802 ed un consumo di chilogrammi 9,3 per abitante.

L'Austria vien quinta, con 383 fabbriche, 173 macchine continue, 229 a tamburo e 33 tini, una produzione di 2.760.180 quintali, un'importazione di 129.159, un'esportazione di 601.357 ed un consumo di chilogrammi 8,2 per abitante.

È sesta l'Italia, con 196 fabbriche, 180 macchine continue, 207 a tamburo e 326 tini, una produzione di 2.400.000 quintali, un'importazione di 44.800, un'esportazione di 150.620 ed un consumo di 7 chilogrammi per abitante.

Viene settima la Svezia, con 156 fabbriche, 66 macchine continue, 129 a tamburo e 64 tini, una produzione di 1.550.000 quintali, un'importazione di 20.950, un'esportazione di 910.130 ed un consumo di chilogrammi 12,7 per abitante.

È ottava la Russia, con 175 fabbriche, 98 macchine continue, 171 a tamburo e 115 tini, una produzione di 1.300.000 quintali, un'esportazione di 376.710, compresa la Finlandia, e un consumo per abitante di chilogrammi 1,15. La Finlandia ha 42 fabbriche, 15 macchine continue, 34 a tamburo, una produzione di 510.000 quintali ed un consumo di chilogrammi 1,15 per abitante.

Il nono posto è tenuto dal Giappone, con 23 fabbriche, 18 macchine continue, 40 a tamburo e 50 tini, una produzione di quintali 614.900 di carta ad uso europeo, e 455.000 di carta Minogami e Hanshi, un'importazione di quintali 82.960, un'esportazione di 18.440 e un consumo di chilogrammi 2,4 per abitante.

A questi che costituiscono i principali paesi di produzione, seguono, secondo l'importanza della loro produzione, il Canada (98 fabbriche e 950.000 quintali di produzione e un consumo di chilogrammi 17,7 per abitante), il Belgio (50 fabbriche, e 875.000 quintali di produzione e un consumo di chilogrammi 9 per abitante), la Spagna (82 fabbriche, 670.000 quintali di produzione e un consumo di chilogrammi 3,6 per abitante), la Norvegia (89 fabbriche, 650.000 quintali di produzione e un consumo di chilogrammi 14,4 per abitante), i Paesi Bassi (46 fabbriche, 620.000 quintali di produzione e un consumo di chilogrammi 10,6 per abitante) ed infine la Svizzera (36 fabbriche, una produzione di quintali 380.000 ed un consumo di chilogrammi 12,2 per abitante).

Quanto agli altri paesi, che hanno una produzione più limitata, come l'Ungheria (325.350 quintali), l'India (185.000), il Portogallo (180.000), il Messico (110.000), l'Argentina (130.000), il Brasile (120.000), l'Australia (100.000), ecc., ecc., o non ne hanno alcuna come la Serbia, o le fabbriche non funzionano come in Bulgaria ed in Turchia, ci limitiamo ad indicare qui sotto il consumo annuo di carta per abitante in Cg.:

Algeria 4,3, Argentina 5,2, Australia 10,5, Brasile 2,3, Bulgaria 0,95, Cile 4,3, Cina 0,05, Cuba 8,52, Danimarca 5,55, Egitto 0,9, Grecia 1,3, Serbia 0,1, Messico 2,2, Nuova Zelanda 12,2, Perù 1,1, Portogallo 4,6, Romania 1,4, Serbia 0,86, Turchia 0,72, Turchia d'Europa e d'Asia 1,8, Uruguay 3,8, Venezuela 0,61.

Quanto poi al commercio della carta, gli Stati Uniti esportano principalmente nell'America del Sud, nel Canada, in Australia, in Inghilterra e nelle sue colonie, dove essi cercano di vincere la Germania, nel Giappone, ecc.

L'Austria Ungheria esporta soprattutto nel Levante, e negli ultimi tempi nell'Asia Orientale, nell'India, in Cina e al Giappone; ora essa tenta l'esportazione nell'America del Sud, non direttamente, ma per mezzo di Amburgo con il concorso di negozianti.

La Francia esporta specialmente in Africa e nelle sue colonie.

Il Belgio, che nel 1904 ha esportato per 550.226 quintali di carta, esporta nell'America, nelle Indie Orientali, in Cina e Giappone.

La Svezia e l'Italia esportano pure in queste contrade e la loro esportazione aumenta continuamente.

Gli stabilimenti più importanti si trovano negli Stati Uniti.

La Società più importante degli Stati Uniti per la fabbricazione della carta è l'International Paper C. di Nuova York, che possiede, nello Stato del Maine, 12 fabbriche con 36 macchine continue; nello Stato del Massachusetts 3 fabbriche con 6 macchine, nello Stato di Nuova York 14 fabbriche con 43 macchine, nello Stato di Vermont 2 fabbriche con 11 macchine. Questa Società possiede quindi quasi lo stesso numero di macchine continue della Spagna e dei Paesi Bassi messi insieme e produce ogni anno 4.500.000 quintali di carta, la maggior parte da stampa, 4.700.000 quintali di cellulosa e 4.800.000 quintali di pasta di legno, cifre più rilevanti di quelle dell'Austria Ungheria e dell'Italia riunite, e quasi eguali a quelle più considerevoli dell'Inghilterra.

Il capitale impiegato in questa Società supera 275 milioni e il capitale circolante è di 310 milioni di franchi.

Un'altra Società molto importante negli Stati Uniti è l'American Writing Paper Co' Holyoke, che possiede 57 macchine e dà una produzione di 1.172.500 quintali.

Lo stabilimento più grande del mondo è presentemente la fabbrica Great Northern Paper C. Milwaukee, che possiede 8 macchine continue, ciascuna della larghezza utile di 360 cm., che lavora con una velocità di 150 m. al minuto; la produzione è di 750.000 quintali di carta da stampa all'anno.

Uno stabilimento più importante ancora deve essere creato, fra poco, a Newfoundland, capace di produrre due milioni di quintali di carta all'anno; nelle vicinanze di questo stabilimento si trovano delle ricche e fertili regioni boschive.

In Europa non vi è alcuna fabbrica che possa competere con quelle degli Stati Uniti, e le più importanti sono quella di Darblay père et fils di Esromes (Seine-et-Oise), che possiede 27 macchine continue e dà una produzione di 630.000 quintali, e quella di Edward Lloyd, Limited (Sittingburn), Londra, che possiede 11 macchine continue e produce 500.000 quintali.

**Lavorazione delle fibre tessili. Intorno al modo di comportarsi della juta.** — Secondo Cross e Bevan, questa fibra contiene da 70 a 80% di celluloso; trattata col vapore a temperatura superiore a 180° C. si disaggrega; è piuttosto sensibile all'azione degli alcali, i quali, anche se diluiti, la fanno rigonfiare e la scompongono completamente alla pressione ordinaria, se concentrati. Per contro, resiste assai bene all'azione dell'ammoniaca e dell'acqua di calce.

Si può candeggiare col permanganato di potassio susseguendo dall'acido solforoso, oppure coll'acqua ossigenata in soluzione alcalina.

Il cloro agisce energicamente sulla juta e dai prodotti formati sembra che col mezzo degli alcali si possa ripristinare il celluloso accompagnato da tannino. Le soluzioni di bisolfiti colorano in rosso i derivati clorurati della juta. Allorchè si fa agire gradatamente il cloro su questa fibra, sono soltanto i prodotti che accompagnano il celluloso che vengono intaccati. Siccome questi presentano le stesse proprietà dei composti alojeni del piragallo e dell'acido gallico, debesi ritenere che sulla juta esiste un tannino. La proprietà di fissare le materie coloranti basiche derivate dal catrame ed il fatto che dopo un moderato trattamento cogli alcali diventa indifferente tornano a conferma di questa deduzione.

Il trattamento che si fa subire alla juta per trasformarla in pasta da carta consiste nello sfilacciarla meccanicamente e nel farla bollire nella calce caustica. Per ogni 100 kg di juta si impiegano da 25 a 40 di calce viva, che si fanno agire a 1-2 atm. per circa 10 ore entro appositi autoclavi.

La forte agitazione torna nociva e perciò conviene far ruotare lentamente i bollitori, o valersi di caldaie fisse. In Scozia il digrezzamento si fa con 10 % di carbonato di soda e ciò allo scopo di sciogliere il grasso e le materie inrostanti e per facilitare in seguito il candeggio. Questo si fa colle soluzioni acquose di ipoclorite, o col cloro gaseoso. Nel primo caso l'operazione si eseguisce entro appositi olandesi, impiegando da 8 a 10 % di cloruro di calce, che si scompone coll'occorrente quantità di acido. Quest'ultimo non deve provocare la scomposizione dell'acido ipocloroso, poichè il cloro libero agisce meno favorevolmente, e perciò conviene preferir l'acido carbonico o l'acetico all'acido cloridrico o solforico comunemente impiegati.

In alcune fabbriche la juta imbiancata si scalda a 90° C. col vapore, probabilmente allo scopo di rendere più facile l'eliminazione dei prodotti di ossidazione, formatisi durante il candeggio.

La sbianca col cloro gaseoso si fa entro camere della capacità di 1000 kg nelle quali la fibra è disposta su tavole. Il cloro si sviluppa facendo agire kg 20 di pirolusite a 80 %, Mn <sup>92</sup> con 7 kg di acido muriatico a 20 Be per ogni 100 kg di fibra da candeggiare e l'azione si prolunga per 24 a 36 ore.

Per eliminare i prodotti giallastri che si formano in seguito all'azione del cloro, si sottopone la fibra ad un ulteriore lavaggio con 1 % di soda. In seguito alla sbianca col cloro gaseoso la fibra si indebolisce notevolmente.

## L'INSEGNAMENTO INDUSTRIALE

### NOTIZIE SULLE SCUOLE DEGLI INGEGNERI DELLE MINIERE E METALLURGICI

in Belgio, Germania e Austria-Ungheria

(Continuazione, vedi pag. 263).

**Clausthal.** — Piano di studi raccomandato agli aspiranti ai diplomi di ingegneria civile.

A (miniere)    B (metallurgia)    C (siderurgici)

1° ANNO — 1° Semestre.

	A	B	C
Matematica superiore . . . . .	6	+	+
Geometria descrittiva . . . . .	4	+	+
Fisica . . . . .	5	+	+
Chimica . . . . .	6	+	+
Paleontologia . . . . .	2		
Soccorsi in casi d'accidenti . . . . .	1	+	+
Disegno di macchine . . . . .	2	+	+

2° Semestre.

Matematica superiore . . . . .	6	+	+
Trigonometria sferica . . . . .	2	+	
Fisica . . . . .	5	+	+
Chimica . . . . .	5	+	+
Paleontologia . . . . .	2		
Soccorsi . . . . .	1	+	+
Disegno di macchine . . . . .	2	+	+

## 2° ANNO — 1° Semestre.

	A	B	C
Matematica superiore . . . . .	1	+	+
Mineralogia . . . . .	6	+	+
Geologia . . . . .	2	+	+
Analisi al cannello . . . . .	3	+	+
Meccanica tecnica . . . . .	6	+	+
Esercizi di mineralogia . . . . .	4	+	+
Laboratorio di fisica . . . . .	2	+	+
"    di chimica (tutti i giorni) . . . . .		+	+

## 2° Semestre.

Geologia . . . . .	6	+	+
Analisi al cannello . . . . .	3	+	+
Meccanica tecnica . . . . .	3	+	+
Termodinamica . . . . .	2	+	+
Diritto civile . . . . .	4	+	+
Esercizi di geologia . . . . .	2	+	
Laboratorio di fisica . . . . .	2	+	+
"    di chimica (tutti i giorni) . . . . .		+	+

## 3° e 4° ANNO — 1° Semestre.

	A	B	C
Coltivazione delle miniere . . . . .	8	+	+
Topografia e levata di piani . . . . .	6	+	+
Giacimenti minerali (corso ogni 2 anni) . . . . .	1	+	+
Macchine e costruzione di macchine . . . . .	12	+	+
Elettrotecnica . . . . .	3	+	+
Chimica industriale . . . . .	2	+	+
Combustibili . . . . .	1	+	+
Metallurgia generale e metalli . . . . .	2	+	+
"    corso speciale . . . . .	3	+	
Elettrometallurgia . . . . .	1	+	+
Assaggi metallurgici . . . . .	3	+	+
Siderurgia, corso generale . . . . .	2	+	+
"    speciale . . . . .	4	+	
Tecnologia metallurgica . . . . .	1	+	+
Assaggi siderurgici . . . . .	3	+	
Diritto minerario . . . . .	4	+	+
Economia politica . . . . .	4	+	+
Laboratorio di analisi quantitativa . . . . .		+	+
"    metallurgia (3 giorni per settimana) . . . . .			+
Laboratorio di assaggi metallurgici (1 gior.) . . . . .			+

	A	B	C
Progetti di metallurgia . . . . .	3		+
"    siderurgia . . . . .	2		+
"    costruzioni minerarie e metallurgiche . . . . .	3	+	+

## 2° Semestre.

Preparazione meccanica . . . . .	6	+	
Topografia e levata di piani . . . . .	9	+	+
Giacimenti minerali (corso ogni 2 anni) . . . . .	2	+	
Micrografia delle rocce . . . . .	2	+	+
Macchine e costruzione di macchine . . . . .	12	+	+
Elettrotecnica . . . . .	3	+	+
Chimica industriale . . . . .	2	+	+
Combustibili . . . . .	1	+	+
Metallurgia generale e metalli . . . . .	2	+	+
"    corso speciale . . . . .	3	+	
Elettrometallurgia . . . . .	1	+	+
Assaggi metallurgici . . . . .	3	+	+
Siderurgia, corso generale . . . . .	2	+	+
"    speciale . . . . .	4	+	
Tecnologia metallurgica . . . . .	1	+	+
Assaggi siderurgici . . . . .	3	+	
Diritto minerario . . . . .	4	+	+
Economia politica . . . . .	4	+	+
Laboratorio di analisi quantitativa . . . . .			+
"    metallurgia (3 gior.) . . . . .			+
"    di assaggi metallurgici (1 giorno) . . . . .			+
Progetti di metallurgia . . . . .	3	+	
"    siderurgia . . . . .	2		+
"    costruzione delle miniere e metallurgiche . . . . .	3	+	+

## 2° Semestre.

Preparazione meccanica . . . . .	6	+	
Topografia e levata di piani . . . . .	9	+	+
Giacimenti minerali (corso ogni 2 anni) . . . . .	2	+	
Micrografia delle rocce . . . . .	2	+	+
Macchine e costruzioni . . . . .	12	+	+
Elettrotecnica . . . . .	3		
Analisi volumetrica . . . . .	4	+	+
Saline . . . . .	1	+	+
Ripetizione generale della metallurgia . . . . .	1	+	+
Metallurgia dei metalli (corso speciale) . . . . .	3		+

	A	B	C
Assaggi metallurgici . . . . .	3	+	+
Siderurgia, corso generale . . . . .	2	+	+
"    "    speciale . . . . .	4	+	+
Tecnologia metallurgica . . . . .	1	+	+
Assaggi siderurgici . . . . .	3	+	+
Amministrazione, contabilità . . . . .	3	+	+
Laboratorio di analisi quantitativa . . . . .		+	+
"    "    metallurgia (3 giorni) . . . . .		+	
"    "    assaggi metallurgici (1 gior.) . . . . .		+	
Progetti di metallurgia . . . . .	3	+	
"    "    siderurgia . . . . .	2		+
"    "    costruzione di miniere e metallurgiche . . . . .	2	+	+

Si noti l'abolizione dei corsi di chimica analitica; gli studenti delle miniere sono persino dispensati dallo studio della dochimasia.

Non hanno luogo altre interrogazioni all'infuori degli esami finali facoltativi; recentemente però fu introdotta un'istituzione eccellente intesa a risvegliare negli allievi l'interesse ai loro studi e altresì alle questioni scientifiche estranee ai programmi. Prende nome di « Colloquien »; il professore fa, nel semestre invernale, una conferenza serale per settimana sopra argomento a sua scelta, invitando i presenti alla discussione, che è animatissima, mentre l'udinanza risulta assai numerosa.

Il corso pratico preliminare di 24 settimane incomincia a Pasqua e consiste di 4 settimane al laboratorio di preparazione meccanica, 12 alla miniera, 8 all'officina metallurgica: il lavoro si estende a sei giorni per settimana dalle sei del mattino a mezzogiorno, mentre il pomeriggio rimane libero ai lavori di redazione di un giornale, che è facoltativo. Un professore, che ha direzione del corso, riunisce gli allievi una volta per settimana, per dar loro delle spiegazioni.

Fannosi altresì molte escursioni, spesso individuali, ma talora in compagnia dei professori; anzi vi è a tal uopo un giorno di vacanza per settimana, che viene speso dagli allievi per visitare le numerose miniere ed officine nei pressi della scuola, come pure nel fare delle gite per istruzione geologica.

**Aix la Chapelle.** — Corsi raccomandati agli allievi delle miniere.

1° ANNO.	
Corsi della sezione . . . . .	Matematica superiore.
	Geometria descrittiva.
	Meccanica.
	Costruzioni.
	Fisica.
	Chimica.
	Diritto minerario.

	Economia politica.
	Commercio.
	Tecnologia.
	Legislatura sociale.
Corsi delle altre sezioni (materie non obbligatorie per il conseguimento della laurea) . . . . .	Diritto commerciale.
	Banche - Borsa.
	Politica commerciale esteriore.
	Statistica.
	Scienze delle Assicurazioni.
Lavori pratici . . . . .	Laboratorio di analisi minerale.
	Disegno a mano libera.
	Disegno di macchine.

## 2° ANNO.

Corsi della sezione . . . . .	Elettrotecnica.
	Macchine.
	Elementi di macchine.
	Termodinamica.
	Coltivazione delle miniere.
	Preparazione meccanica.
	Saline.
	Chimica industriale.
	Metallurgia generale.
	Mineralogia.
	Petrografia.
	Legislazione generale.
	Ponti e strade.
Corsi delle altre sezioni (materie non obbligatorie per la laurea) . . . . .	Gallerie.
	Finanze.
	Igiene industriale.
Lavori pratici . . . . .	Laboratorio di analisi minerale.
	"    "    elettricità.
	Collezione di mineralogia.
	Disegno a mano libera.

## 3° ANNO.

Corsi della sezione . . . . .	Macchine.
	Costruzione di macchine.
	Motori idraulici.
	Metallurgia.
	Analisi al cannello.
	Giacimenti di minerali.
	Paleontologia.
	Topografia.

	Geologia generale.	
	"    speciale.	
Corsi delle altre sezioni (materie non ob-	Elettrotecnica.	)
bligatorie) . . . . .	Telegrafia pratica.	
Lavori pratici . . . . .	Progetto di coltivazione.	
	Laboratorio di chimica.	
	"    "    mineralogia.	
	Esercizi di paleontologia.	
	Saggi per via secca.	

Oaservisi soprattutto l'insolito sviluppo dei corsi di scienze giuridiche, economiche, finanziarie e commerciali.

Il solo programma degli allievi delle miniere e metallurgie abbraccia dieci corsi diversi con 541 ore di lezioni, cioè:

Legislazione generale . . . . .	42 ore
Diritto delle miniere . . . . .	76 "
Legislazione sociale . . . . .	42 "
Economia politica (con esercizi) . . . . .	152 "
Statistica . . . . .	34 "
Scienza delle assicurazioni . . . . .	76 "
Banche, Borse . . . . .	34 "
Finanze . . . . .	34 "
Diritto commerciale interno . . . . .	34 "
"    "    esterno . . . . .	17 "

Non è da credere certamente che gli studenti seguano tutto questo programma; esso è stato così suddiviso allo scopo di animare gli allievi a frequentare almeno in parte questo insegnamento tanto completo. Il sistema di suddividere gli insegnamenti è assai in favore ad Aix, dove si cerca volentieri di facilitare la libera scelta delle materie di studio o frazioni di esse alla mobilissima popolazione delle scuole. Così, per citare un esempio, l'insegnamento che in Francia costituirebbe un corso unico di metallurgia, da Aix è diviso in 9 corsi, ai quali gli allievi possono iscriversi a volontà, e sono:

Metallurgia generale, id. del ferro, id. degli altri metalli, combustibili, riscaldamento, pirometria, lavorazione del ferro, elettrometallurgia, assaggi metallurgici.

Argomenti quali geologia dei dintorni di Aix, teoria degli accumulatori, ecc., sono trattati in corsi speciali.

**Friburgo.** — Piano di studi raccomandato agli allievi ingegneri:

A (miniere) B (metallurgici) C (siderurgici).

	1° ANNO.				
	1° Sem.	2° Sem.	A	B	C
Matematica superiore, I n° delle lezioni . . . . .	6	6	+	+	+
Geometria descrittiva . . . . .	3	3	+	+	+
Algebra . . . . .	—	2	+	+	+

	1° Sem.				2° Sem.				
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Trigonometria sferica . . . . .	—	2	+						
Fisica . . . . .	6	6	+	+	+				
Chimica minerale . . . . .	4	4	+	+	+	+			
Mineralogia . . . . .	5	5	+	+	+	+			
Corso generale di coltivazione delle miniere	5	5	+	+	+	+			
Disegno di piani e carte . . . . .	2	2	+	+	+	+			
Lavori pratici di cristallografia . . . . .	1	1	+	+	+	+			
"    "    fisica . . . . .	1	1	+	+	+	+			
Esercizi di geometria descrittiva . . . . .	2	2	+	+	+	+			

## 2° ANNO.

Matematica superiore, II . . . . .	2	2	+	+	+
Meccanica . . . . .	6	6	+	+	+
Corso generale di coltivazione delle miniere	5	5	+		
Geologia . . . . .	5	5	+	+	+
Paleontologia . . . . .	2	2	+		
Analisi al cannello . . . . .	2	2	+	+	+
Preparazione meccanica . . . . .	—	5	+	+	+
Analisi qualitativa . . . . .	1	—	+	+	+
Lavori pratici di cristallografia . . . . .	2	2	+	+	+
Determinazione dei minerali e fossili . . . . .	2	2	+	+	+
Lavori pratici di mineralogia . . . . .	2	2	+	+	+
"    "    fisica . . . . .	2	2	+	+	+
Analisi al cannello (pratica) . . . . .	2	2	+	+	+
Disegno e progetti di macchine . . . . .	2	2	+	+	+
Laboratorio di analisi qualitativa (5 giorni)					+

## 3° ANNO.

Geodesia e topografia, I . . . . .	3	3	+	+	+
Corso speciale di coltivazione delle miniere	5	—			
Metallurgia del ferro . . . . .	4	4	—	—	—
Preparazione meccanica . . . . .	—	5	+	—	—
Agglomerati . . . . .	—	1	+		
Riscaldamento . . . . .	1	1	—	—	—
Giacimenti di minerali . . . . .	2	2	+	—	—
Metallurgia . . . . .	5	5	+	+	+
Costruzione . . . . .	3	3	+	+	+
Salme . . . . .	1	—			
Analisi quantitativa . . . . .	1	1	—	—	—
Economia politica, finanze . . . . .	3	2	+	+	+
Legislazione generale . . . . .	4	—	—	—	—
Contabilità . . . . .	1	1	+		
Statistica delle miniere e metallurgia . . . . .	1	—	—	—	—

	1° Sem.	2° Sem.	A	B	C
Lavori pratici di geodesia . . . . .	2	6	+	—	—
Esercizi di coltivazione delle miniere . . . . .	—	2	+		
Disegno e progetti di macchine . . . . .	4	4	+	+	+
Laboratorio di analisi quantitativa (5 giorni)			—	+	+

## 4° ANNO.

Geodesia e topografia, II . . . . .	3	3	+	—	—
Metallurgia del ferro . . . . .	4	4	—	+	—
Elettrotecnica . . . . .	2	2	+	+	+
Corso sommario di metallurgia del ferro . . . . .	1	—	+	—	—
Saline . . . . .	—	1	+	—	—
Tecnologia meccanica e metallurgia generale	2	2	+	+	+
Assaggi di minerali . . . . .	1	1	+	+	—
Impianti di ferriere . . . . .	1	—	—	—	+
Tecnologia chimica . . . . .	2	2	—	+	—
Riscaldamento . . . . .	1	1	+		
Elettrometallurgia . . . . .	1	1	+		
Assaggi siderurgici . . . . .	1	—	—	+	+
Legislazione generale . . . . .	4		+	+	
Diritto delle miniere . . . . .	—	4	+	—	—
Contabilità . . . . .	1	1	+	+	—
Statistica delle miniere e metallurgia . . . . .	1	—	+	+	—
Lavori pratici di topografia . . . . .	6	6	+	—	—
Progetti di costruzione di miniere e metallurgiche . . . . .	4	4	+	+	+
Esercizi di preparazione meccanica . . . . .	2	—	+		
Lavori pratici di elettrotecnica . . . . .	2	2	+	+	+
Assaggi di minerali . . . . .	1/2	gior.	+	+	
Analisi dei gas di miniera . . . . .	—	2	+	—	—
" volumetrica . . . . .	—	2	—	+	+
Esercizi di pirometria e calorimetria . . . . .	—	2	—	+	+
Assaggi siderurgici . . . . .	1/2	gior.	—	+	—

È qui da osservare la grandissima importanza che vien dato all'uso del cannello nell'insegnamento tedesco, che vi si dedica una sessantina di lezioni all'anno ed altrettanti esercizi pratici.

Molta cura vien dato eziandio all'insegnamento della geologia e della mineralogia, il che è sin dalle origini uno dei punti caratteristici dell'Accademia di Friburgo.

È degno di nota anche il fatto che gli allievi delle miniere non hanno punto da attendere ad analisi chimiche, né al laboratorio, né nei corsi. V'è bensì ancora il corso di chimica analitica, ma solo per gli studenti metallurgici, e comprende poche lezioni; neanche gli allievi delle miniere non fanno che degli esercizi d'analisi dei gas di miniera.

Il corso pratico di introduzione degli ingegneri di miniera comprende: Da 7 a 10 settimane di lavoro sotterraneo (escavazione, estrazione, armamento, muratura);

3 settimane di lavoro all'aperto (preparazione meccanica, cucina);  
Visite delle miniere sotto la direzione di un professore incaricato del corso pratico o di un agente delle miniere dello Stato.

Si lavora dalle 6 del mattino a mezzogiorno, 4 volte per settimana; il rimanente del tempo suole dagli allievi venir impiegato in esercizi di disegno o nel frequentare corsi di matematica, e nella redazione di un giornale da presentarsi al professore che a sua volta ne rende conto al rettore. Il corso pratico ha essenzialmente l'ufficio di surrogare le visite ed i viaggi d'istruzione che si sogliono fare nelle altre scuole.

**Pribram.** — Piano di studi per gli allievi delle miniere (A) e per i metallurgici (B).

Nota. — Le cifre romane indicano come sono ripartiti i corsi negli anni di studio per quegli allievi (C) che aspirano al duplice diploma alla fine del quinquennio.

## 1° ANNO.

	1° Sem.	2° Sem.	A	B	C
Matematica superiore . . . . .	4	4	+	+	I
Mechanica tecnica, I . . . . .	3	3	+	+	I
"    "    II . . . . .		2	+	+	I
Geometria descritta . . . . .	3	3	+	+	I
Mineralogia . . . . .	3	3	+	+	I
Chimica generale . . . . .	5	5	+	+	I
Diritto generale e commerciale . . . . .		2	+	+	I
Contabilità . . . . .	2	—	+	+	I
Soccorso in caso d'infortunio . . . . .	1	—	+	+	I
Esercizi di matematica . . . . .	2	1	+	+	I
"    meccanica tecnica . . . . .		2	+	+	I
"    mineralogia . . . . .		2	+	+	I
Disegno grafico . . . . .	4	4	+	+	I
"    di piani . . . . .		2	+	+	I

## 2° ANNO.

Geodesia . . . . .	6	3	+	+	II
Costruzione di macchine . . . . .	7	5	+	+	II
Petrografia . . . . .	2	—	+	+	II
Fisica . . . . .	4	3	+	+	II
Matematica delle assicurazioni . . . . .	1 1/2	—	+	+	II
Igiene . . . . .	—	2	+	+	II
Chimica metallurgica . . . . .	3	3	+	+	II
Disegni e schizzi di costruzioni di macchine	8	8	+	+	II
Esercizi di petrografia . . . . .	1	—	+	+	II



3° ANNO.					
	1° Sem.	2° Sem.	A	B	C
Macchine, corso generale . . . . .	7	5	+	—	+
Costruzione . . . . .	4	3	+	+	+
Giacimenti di minerali . . . . .	3	—	+	—	—
Strade e ferrovie . . . . .	3	—	+	+	+
Corso compendiato di metallurgia . . . . .	3	—	+	—	—
Geodesia . . . . .	4	+	—	—	—
Elettrotecnica . . . . .	4	+	+	+	+
Ponti e costruzioni idrauliche . . . . .	3	+	+	+	+
Macchine di metallurgia . . . . .	4	3	+	—	—
Corso abbreviato di coltivazione delle miniere . . . . .	3	—	+	+	+
Monete . . . . .	2	+	—	—	—
Legislazione delle miniere e acque . . . . .	3	—	+	—	—
Contabilità . . . . .	2	—	+	—	—
Esercizi intorno al corso delle macchine . . . . .	6	4	+	—	—
"  "  " di costruzione . . . . .	4	6	+	+	+
"  "  " di ferrovie . . . . .	2	—	+	+	+
"  "  " dei ponti . . . . .	2	+	+	+	+
Lavori pratici di geodesia . . . . .	6	+	—	—	—
"  " elettrotecnica . . . . .	4	+	+	+	+
Esercizi intorno al corso delle macchine metallurgiche . . . . .	4	4	—	+	—
Laboratorio di chimica analitica . . . . .	8	4	—	—	—
"  "  " . . . . .	4	4	—	—	—

## 4° ANNO.

Coltivazione delle miniere . . . . .	6	6	+	—	—
Preparazione meccanica . . . . .	4	4	+	+	+
Levata di piani . . . . .	3	—	+	—	—
Macchine per le miniere . . . . .	3	3	+	—	—
Installazione di una miniera . . . . .	2	—	+	—	—
Legislazione delle miniere e delle acque . . . . .	3	+	—	—	—
Metallurgia dei metalli all'interno del ferro . . . . .	6	5	—	+	—
Impianti metallurgici . . . . .	1	1	—	+	—
Elettrochimica . . . . .	3	—	+	—	—
Assaggi di metalli . . . . .	1	1	—	+	—
Corso abbreviato della metallurgia del ferro . . . . .	2	—	+	—	—
Chimica analitica . . . . .	1	1	—	+	—
Tecnologia chimica . . . . .	4	—	+	—	—
Macchine per la metallurgia . . . . .	5	—	+	—	—
Metallurgia del ferro . . . . .	7	5	—	—	+
Impianti siderurgici . . . . .	2	2	—	—	+

	1° Sem.	2° Sem.	A	B	C
Macchine siderurgiche . . . . .	3	4	—	—	+
Assaggi siderurgici . . . . .	1	—	—	—	+
Macchine, corso generale di supplemento . . . . .	3	—	—	—	+
Diritto commerciale . . . . .	—	3	—	—	+
Esercizi intorno ai corsi di coltivazione e di preparazione . . . . .	8	8	+	—	—
Levata di piani . . . . .	6	—	+	—	—
Progetti di macchine per le miniere . . . . .	3	5	+	—	—
" d'impianti di miniere . . . . .	4	—	+	—	—
" metallurgici . . . . .	4	6	—	+	—
Laboratorio di elettrochimica . . . . .	4	—	+	—	—
Assaggi metallurgici . . . . .	4	4	—	+	—
" . . . . .	4	4	—	+	—
Laboratorio di chimica analitica . . . . .	8	8	—	+	—
Esercizi di metallurgia . . . . .	4	—	+	—	—
" sui corsi delle macchine di metallurgia . . . . .	4	—	+	+	+
Progetti d'impianti siderurgici . . . . .	6	6	—	—	+
Assaggi siderurgici . . . . .	6	—	—	—	+
Esercizi sul corso di macchine siderurgiche . . . . .	4	4	—	—	+
" generale di macchine . . . . .	3	—	—	—	+
Calorimetria . . . . .	—	6	—	—	+

Gli allievi fanno qualche esercizio di chimica analitica: è da notare soprattutto lo sviluppo degli studi di meccanica e macchine. Oltre le visite e le gite nei dintorni durante l'anno scolastico, gli allievi fanno coi professori un lungo viaggio d'istruzione, come si pratica a Pribram, per esempio in Austria, in Polonia, nel Tirolo, ecc.

Le lezioni per ogni giorno erano assai numerose, ma dopo la riforma del 1904 furono ridotte a 21 per settimana al massimo, coll'aggiunta di un 4° anno.

(Continua).

## NOTIZIA NECROLOGICA

Nel giorno 17 aprile si spegneva in Torino una esistenza nobile e preziosa, quella

## dell'Ing. Dott. PIETRO PAOLO MORRA

*Professore ordinario di Fisica generale nella Regia Accademia Militare  
Professore straordinario di Fisica tecnica nel Regio Museo Industriale Italiano  
Professore di Fisica nella Regia Scuola di Guerra.*

Una breve malattia spezzò facilmente una fibra indebolita dall'eccessivo lavoro; ed il Professore, che fino agli ultimi giorni aveva conservato la speranza di potere presto riprendere la sua occupazione prediletta — la Scuola — e che a questa, ai suoi allievi, al suo insegnamento rivolgeva sempre il pensiero, anche quando era travagliato dalla malattia, spirò in età ancora fresca fra l'angoscia della famiglia, il dolore dei colleghi, degli amici, degli allievi, che non si aspettavano una fine così improvvisa.

Pietro Paolo Morra nacque a Carmagnola, il 13 luglio 1849, figlio ad un modesto insegnante di lettere latine.

In Torino compì i suoi studi liceali; vinse per concorso un posto nel Collegio delle Provincie; frequentò il corso di Matematica nella R<sup>a</sup> Università di Torino e nel 1870 ottenne presso di questa la Laurea di Dottore in matematica.

Nel 1874 fu incaricato dell'insegnamento dell'aritmetica nel Ginnasio D'Azeglio; nel frattempo frequentò la R. Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri, presso la quale ottenne poi la laurea di Ingegnere civile; prestò servizio come assistente nel laboratorio di fisica sperimentale dell'Università.

Nel 1879 fu chiamato da Galileo Ferraris, che aveva avuto campo di apprezzarne il valore scientifico, al posto di assistente al Corso di Fisica tecnica nel R. Museo Industriale, del quale corso il Ferraris era titolare. Nello stesso anno Egli venne incaricato dell'insegnamento della Fisica generale ed applicata nei Corsi speciali presso lo stesso Museo Industriale. Da questo tempo il valore del compianto Professore, come insegnante, fu rapidamente conosciuto, e la sua carriera nell'insegnamento fu rapida e sicura.

Nel 1885 Egli vinse per concorso il posto di professore di fisica presso la R. Accademia militare, posto che Egli occupò fino alla sua morte.

Quando poi nel 1886 fu fondata da Galileo Ferraris la Scuola superiore d'Elect-

rotecnica nel R. Museo Industriale, il prof. Morra fu incaricato di coadiuvare il titolare nell'insegnamento della fisica tecnica per gli allievi ingegneri, posto che Egli conservò fino alla morte del Ferraris.

Tanta era la fiducia che l'illustre titolare aveva nel Morra, che a questi affidò lo svolgimento di buona parte del Corso; anzi, negli ultimi anni, quando il Ferraris era quasi interamente occupato nel suo corso di elettrotecnica, lo svolgimento del Corso di fisica era in massima parte fatto dal Morra.

Nel 1897 fu nominato professore alla Scuola di Guerra, nel 1901 fu nominato, per decreto reale, professore straordinario di fisica tecnica nel R. Museo Industriale.

E così Egli raggiunse il più alto onore a cui potesse aspirare, quello di essere il continuatore, nella stessa Scuola, dell'opera di Galileo Ferraris, di cui fu, fino alla morte, prima assistente, poi collaboratore nell'insegnamento, e sempre l'amico più intimo e più diletto.

La vita del prof. Pietro Paolo Morra fu dedicata in massima parte all'insegnamento.

La sua cultura era profonda in tutti i rami; egli impiegava le poche ore che gli lasciavano libere le sue molteplici occupazioni, nella lettura, e questo era il suo solo svago.

Profondo conoscitore della matematica, non ne faceva sfoggio; nelle lezioni cercava sempre di rendere la sua trattazione — sempre rigorosamente scientifica, facilmente accessibile alla intelligenza degli allievi, riducendo per quanto era possibile le trattazioni matematiche alla massima semplicità e soffermandosi invece volentieri sulle applicazioni delle formule dedotte dal calcolo a casi pratici. Egli insegnava così ai futuri ingegneri a non contentarsi nello studio dei problemi della risoluzione algebrica dei quesiti, ma a cercare di formarsi idee chiare e precise dei fenomeni, a considerare le trattazioni matematiche non come fine a sé stesse ma come mezzo per la risoluzione dei problemi. Ed anche in questo poteva a ragione dirsi il continuatore dell'opera del suo illustre maestro.

Cogli stessi sentimenti e colla stessa valentia svolse i Corsi di fisica che Egli professava nella R. Accademia Militare e nella R. Scuola di Guerra.

Della scienza di cui era profondo conoscitore, espose in modo semplice e piano i progressi, avendo sempre di mira le applicazioni di essa; le sue lezioni riscirono pertanto sempre mirabili per la profondità della dottrina e per la chiarezza della esposizione.

Per quanto l'opera del prof. Morra fosse in gran parte dedicata all'insegnamento, tuttavia egli spesso dedicò la sua attività a vantaggio di istituzioni cittadine.

Egli fece parte di Commissioni varie, per esami in Scuole serali, Ginnasi, Scuole tecniche, ecc. ecc.; di Commissioni esaminatrici per concorsi a posti di insegnante in Scuole professionali; per concorsi a posti di insegnante di fisica e chimica in Istituti militari.

Per molti anni fu membro e poi Presidente della Commissione peritale per giudicare sopra i ricorsi degli esercenti contro l'applicazione della tassa di consumo del gas e della luce elettrica; fu Sindaco e revisore dei conti di Istituzioni di beneficenza, come le Colonie alpine.

Fu membro del Giuri speciale per l'Esposizione Internazionale d'Electricità di Torino del 1884 e di quella del 1898.

Come ingegnere esplicò la sua attività sopra tutto nel ramo della tecnica del riscaldamento e della ventilazione, ramo in cui Egli, alla profonda conoscenza della teoria, accoppiava una lunga esperienza.

Ebbe dal Comune di Torino l'incarico di collaudare l'impianto di riscaldamento per l'Istituto di chimica dell'Università, quello pel riscaldamento a ventilazione della Scuola tecnica Sommeiller.

Pei collaudatori degli apparecchi pel riscaldamento dell'Istituto professionale operaio; fu membro della Commissione eletta dall'Amministrazione Comunale per l'esame del progetto presentato dalla ditta Bascagnone pel riscaldamento e ventilazione del Teatro Regio; di quella per l'esame dei progetti pel riscaldamento e ventilazione dei fabbricati del Sanatorio San Luigi Gonzaga; di quella pel riscaldamento della Scuola elementare Valdocco in Torino.

Fra le pubblicazioni del prof. Morra ricordo per la prima quella sul Riscaldamento dei locali di abitazione.

In questa l'Autore si occupa da prima della descrizione particolareggiata dei diversi sistemi di riscaldamento in uso ai nostri giorni e relativi accessori; infine sviluppa una trattazione dei sistemi di calcolo degli impianti di tale genere.

L'opera è pregevole sotto tutti i rapporti: per la chiarezza e semplicità della esposizione, per l'abbondanza di disegni di apparecchi e schemi di impianti, per il grande numero di dati pratici di cui è corredata. La trattazione di calcolo è rigorosa e non fondata esclusivamente su dati empirici — come si riscontra spesso in pubblicazioni analoghe; ciò non ostante l'A. si è astenuto — per quanto è possibile — da svolgimenti di calcoli complicati che non conducano a risultati direttamente applicabili ai casi pratici. Anzi Egli ha sempre avuto avanti agli occhi lo scopo a cui essa deve servire — quello cioè di dare una guida piena e sicura a chi deve progettare un impianto — per cui Egli ha corredata la trattazione teorica con numerosi esempi ed applicazioni numeriche.

Nei casi in cui una trattazione tecnica rigorosamente esatta condurrebbe a formule troppo complesse e di difficile applicazione, Egli ha saputo introdurre ipotesi semplificative, che senza nuocere — nei limiti della pratica — alla esattezza dei risultati di cui Egli giunge, rendono il calcolo più semplice e più facilmente eseguibile.

Per quanto questa memoria sia stata scritta da più di dieci anni, essa è tuttora consigliabile a chi si occupa di questioni di tal genere, e i sistemi di calcolo, i disegni, le tabelle, i dati pratici in essa contenuti, si trovano riportati ancora oggi nei migliori trattati. Né diversamente poteva essere data la competenza che l'Autore aveva nella parte teorica e la esperienza che Egli aveva acquistata con molti anni di pratica nella tecnica del riscaldamento di locali.

Nella memoria « Tensione in un prisma », presentata come tesi per la laurea di ingegnere civile, l'Autore studia le deformazioni e le tensioni o pressioni in un prisma sollecitato da una forza parallela al suo asse, nel caso in cui il solido non sia omogeneo, e quindi il coefficiente di elasticità abbia valori diversi da punto a punto.

Nella Commemorazione di Galileo Ferraris, che per incarico ricevettono dalla Presidenza, lesse presso la Società degli Ingegneri ed Architetti di Torino, nella seduta del 7 aprile 1897, il Morra, che di Galileo Ferraris era stato per tanti anni, più che assistente, amico e compagno fedelissimo, analizza con acume critico e rigore scientifico, le singole memorie e pubblicazioni del sommo elettricista, ne segue lo sviluppo del pensiero scientifico, e dimostra il coordinamento logico col quale la di Lui mente fu condotta alle sue più importanti scoperte.

Nel discorso su « Le ricerche scientifiche ed i problemi di Ingegneria » che il

compianto Professore lesse nella solenne inaugurazione degli studi presso il Regio Museo Industriale, in questo stesso anno scolastico 1905-06, Egli analizza dapprima la tanto discussa questione degli studi di matematica per gli allievi ingegneri, e si dimostra convinto della necessità che ai nostri allievi si dia una profonda, non vasta e superficiale, ma salda e veramente efficace coltura matematica. Ricordato poi, che la scienza dell'ingegnere non è di puro razionalismo, che essa è essenzialmente fisica, quindi di osservazione e di esperienza, asserisce essere impossibile separare la teoria dalla pratica, le esperienze dello scienziato nel suo laboratorio, dalle applicazioni che esse ricavano nella tecnica industriale, dimostra il suo asserito con esempi tratti dalla termotecnica e dalla elettrotecnica. Da ultimo conclude il suo dotto discorso rilevando la necessità che nei corsi di ingegneria ogni materia di studio sia corredata di opportuno laboratorio, in cui la mente degli allievi sia educata alla osservazione costante, minuta, ma sapiente, per la quale, assicurando dal complesso dei fatti al complesso delle leggi, trovi impulso alla onesta ricerca del vero e trovi la via alla logica applicazione delle leggi stesse alla soluzione dei problemi tecnici, e perciò fa voto che vengano aumentati sempre meglio agli studiosi, coi laboratori, i mezzi di investigazione.

Il prof. Morra ora non è più, ma la sua immagine vivrà sempre nella mente di quanti ebbero la fortuna di conoscerlo e di apprezzarne le doti della mente e del cuore.

Coloro che lo ebbero a maestro, ricorderanno sempre lo scienziato modesto e valente che li ha instradati nell'arduo cammino della scienza e della professione, i colleghi, gli amici, ricorderanno la sua figura di persona essenzialmente buona, degna di essere additato come modello di virtù cittadine e domestiche.

Ing. LUIGI MONTEL.

## BOLLETTINI

## CONCORSI.

## Città di Cagliari.

È aperto un concorso per titoli ad un posto di ingegnere di seconda classa nell'Ufficio tecnico municipale con lo stipendio annuo di L. 2500, annualmente a decimi sessantesimi, sino allo stipendio della categoria superiore.

Documenti generali soliti e diploma di ingegnere civile o industriale.

Età massima anni trenta.

Termine utile per la presentazione della domanda 30 settembre corrente anno.

Nomina per un biennio in via di esperimento salvo riconferma.

Promozioni e condizioni di servizio secondo l'organico apposito, visibile nella segreteria comunale.

\* \*

A tutto il 31 agosto p. v. è aperto un concorso per titoli e per esame a N. 2 posti di Ingegnere Civile, a N. 1 posto di Ingegnere Industriale, nell'Ufficio Tecnico della città di Firenze, coll'anno stipendio iniziale di L. 3000, al quale sono ammessi 7 aumenti quinquennali di L. 400 ciascuno, salvo sempre le ritenute per l'imposta di ricchezza mobile e l'iscrizione all'Istituto di Previdenza del Comune o alla Cassa di Previdenza dello Stato.

Chiunque voglia concorrere ai posti suddetti dovrà farne domanda in carta bollata da cent. 60, circondandola coi documenti, debitamente autenticati, i quali comprovino:

1) l'età non minore di anni 21, né maggiore di 30;

2) la buona condotta morale;

3) il non addebito penale;

4) la costituzione fisica sana e robusta,

5) la cittadinanza italiana;

6) l'adempimento del servizio militare, l'esenzione, ovvero il diritto all'esenzione dal servizio militare, di prima categoria.

I concorrenti ai due posti d'Ingegnere Civile dovranno presentare il relativo diploma rilasciato da una delle Regie Scuole d'applicazione per gli Ingegneri del Regno, o titoli che lo Stato riconosca equipollenti a quel diploma e dovranno provare, pure testimonio, quanto i moderni sistemi di calcolo, sia analitici che grafici, dimostrando altresì di aver pratica costruttiva.

I concorrenti al posto d'Ingegnere Industriale dovranno presentare il diploma di Ingegnere Industriale, rilasciato da una delle Regie Scuole d'applicazione per gli Ingegneri del Regno, o titoli che lo Stato riconosca equipollenti a quel diploma, nonché il certificato di aver superato felicemente l'esame di Elettrotecnica presso una di dette Scuole di applicazione; dovranno pure provare con documenti di aver pratica di costruzioni e di impianti industriali.

I candidati potranno inoltre unire ogni altro documento e titolo che credessero opportuno di presentare nel loro interesse. Sarà considerato come titolo di merito per tutti i concorrenti la conoscenza di lingue straniere e specialmente della tedesca, a quella del presente avviso. La costituzione fisica sana e robusta dovrà essere accertata anche dalla Commissione sanitaria del Comune.

I candidati ammessi al concorso dovranno presentarsi all'esame, il quale sarà scritto ed orale.

Per concorrenti al posto di Ingegnere Civile, l'esame scritto consisterà nello sviluppo di un progetto di massima su d'uno dei seguenti argomenti:

- edifici d'indole pubblica;
- costruzioni stralzi urbane e suburbane ed opere d'arte relative;
- costruzioni idrauliche.

L'esame orale si riferirà ai vari argomenti interessanti l'ingegneria civile.

Per concorrenti al posto d'Ingegnere Industriale, l'esame scritto consisterà nello sviluppo di un progetto di massima su di uno dei seguenti argomenti:

- impianti industriali con motrici idrauliche, a vapore, a gas povero ed elettriche;
- tramvie a vapore ed elettriche;
- impianti d'illuminazione.

L'esame orale si riferirà ai vari argomenti interessanti l'ingegneria industriale. La Commissione esaminatrice compierà l'elenco dei giudici idonei, e saranno ritenuti tali coloro che riportino, per ciascuna prova, una media di 21 punti su 30.

Dei risultati idonei la Commissione procederà poi all'esame dei titoli, preparando la graduatoria definitiva da presentarsi al Consiglio.

La nomina avrà la durata di un anno, dopo del quale il precelto dovrà essere confermato o dispensato dal servizio, con apposita deliberazione motivata, secondo i risultati della prova.

Gli eletti dovranno fissare la loro dimora nel Comune di Firenze e sottoporsi all'osservanza di tutte le norme contenute nel Regolamento generale sullo stato degli impiegati 19-12 dicembre 1905.

I concorrenti ammessi saranno preavvisati del giorno in cui avrà luogo l'esame. Gli eletti, i quali non avessero il servizio entro trenta giorni dalla partecipazione di nomina, saranno considerati come rinunciati al posto.

**Listino dei prezzi del carbone fossile e dei metalli a Newcastle on Tyne  
al 23 aprile 1906**

(Comunicato dal R. Agente consolare d'Italia)

**Prezzo del carbone fossile, franco bordo, tassa d'esportazione esclusa**

SPECIE DEL CARBONE	NORTHUMBERLAND			DURHAM		
	stivato	non stivato	mixto	stivato	non stivato	mixto
Carboni						
da navigazione						
(Bunkers)						
1 <sup>a</sup> qualità						
2 <sup>a</sup> qualità						
Carbone da gas: New Pelton,						
Holmside, ecc.						
1 <sup>a</sup> qualità						
2 <sup>a</sup> qualità						
Carbone da facina						
1 <sup>a</sup> qualità						
2 <sup>a</sup> qualità						
Carbone da coke						
1 <sup>a</sup> qualità						
2 <sup>a</sup> qualità						
Coke metallurgico						
1 <sup>a</sup> qualità						
2 <sup>a</sup> qualità						
Coke per forni						
1 <sup>a</sup> qualità						
2 <sup>a</sup> qualità						
Coke da gas per caloriferi						

## Prezzo dei metalli, franco bordo

QUALITÀ DEI METALLI		Jarrow	Middlesbrow
Ghise . . . . .	N. 1 . . . . .	52/6	50/
	" 3 . . . . .	51/3	48/9
Ematite . . . . .	misti . . . . .	"	68/
	Rotaie . . . . .	"	6. 7. 6
Acciaio . . . . .	Lamiere per navi " . . . . .	"	7. 0. 0
	Id. caldaie " . . . . .	"	8. 0. 0
Ferro . . . . .	Lamiere . . . . .	"	7. 5. 0
	Greggio . . . . .	"	84. 0. 0
Rame . . . . .	Raffinato . . . . .	"	88. 0. 0
Minerali di ferro . . . . .	Spagna . . . . .	Tyne	Middlesbrow
	Algeria . . . . .	20/	20/6
	Scandinavia . . . . .	"	"

## Prezzo medio dei noli dal Tyne (con 500 tonnellate di scarico)

A Genova . . . . .	con piroscafi di portata inferiore a 3000 tonnellate . . . . .	Scell. 8/
	Id. superiore a 3000 id. . . . .	7/9
A Venezia . . . . .	Id. inferiore a 3000 id. . . . .	8/6
	Id. superiore a 3000 id. . . . .	8/3

POZZO GIOVANNI, *Gerente responsabile.*

Torino — Tip. Roux e Viarengo.

ROMA - Casa Editrice Nazionale ROUX e VIARENGO - TORINO

## Sono pubblicati

1  
PIRELLA GÖTTSCHE LOWE  
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  
PIRELLA GÖTTSCHE LOWE  
Ing. MAURO AMORUSO

CASE E CITTÀ OPERAIE  
STUDIO TECNICO-ECONOMICO

1 vol. con numerose figure nel testo, rilegato in tela, L. 4.

3  
PIRELLA GÖTTSCHE LOWE  
ALESSANDRO TOSI

## GUIDA DI NAVIGAZIONE

1 vol. in-12° con figure e rilegato in tela, L. 5.

## Raccolta di Memorie e Rassegne tecniche

Prof. G. BERTOLDO

Ing. LUIGI BERTOLDO

I DIAGRAMMI ENTROPICI  
DELLE  
Motrici a Vapore

1 vol. in-8° con parecchi disegni  
L. 2.

Campi Elettrici  
e Magnetici

1 vol. in-8° con molte figure  
L. 3.

Ing. EFFREN MAGRINI

Dott. A. CHIESSOTTI

I NUOVI SISTEMI DI FERROVIE  
IN EUROPA

1 vol. in-8° con molte incisioni  
L. 2.

L'utilizzazione industriale  
dell'azoto atmosferico

1 vol. in-8° — L. 2.

Ing. MAURO AMORUSO

Ing. ELVIO SOLERI

## Il Vagone Ferroviario

Studio tecnico con 24 illustrazioni  
L. 2.

## Esposizione Internazionale di St-Louis

Educandos, Nuove e Metallurgia, Trasporti,  
Macchine, Elettrotecnica  
1 vol. in-8° con 168 illustrazioni  
L. 3.

Casa Editrice Nazionale ROUX e VIARENGO - Roma-Torino

GRANDE BIBLIOTECA TECNICA

Ing. G. MANTORELLI

## Le macchine a vapore marine

1 volume di circa 800 pagine illustrato da 500 disegni e da 80 tavole

OPERA SCRITTA PER ORDINE DEL MINISTERO DELLA MARINA — 54 EDIZIONE  
Lire 20 — 1 vol in-4° gr. — Lire 20

GRANDE BIBLIOTECA TECNICA

GALILEO FERRARIS

## ELETTROTECNICA

(2<sup>a</sup> Edizione)

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

GRANDE BIBLIOTECA TECNICA

G. RUSSO

INGEGNERE CAPO DEL GENIO NAVALE

## MANUALE DI ARCHITETTURA NAVALE

OPERA SCRITTA PER ORDINE DEL MINISTERO DELLA MARINA  
E ADOTTATA DALLA R. ACCADEMIA DI LIVORNO

P. PARTE PRIMA: Costruzione Navale

Lire 16 — 1 volume di circa 600 pagine con molte incisioni e tavole — Lire 16

P. PARTE SECONDA: in preparazione

GRANDE BIBLIOTECA TECNICA

Prof. G. GRASSI

## CORSO DI ELETTROTECNICA

Alternatori, Dinamo a corrente continua e Trasformatori  
Volume primo, con 272 figure — Lire 14

GRANDE BIBLIOTECA TECNICA

Prof. G. GRASSI

## CORSO DI ELETTROTECNICA

Motori, Convertitori, Accumulatori, Sistemi e impianti di distribuzione,  
Lampade elettriche, Trazione

Volume secondo, con 319 figure — Lire 16

GRANDE BIBLIOTECA TECNICA

Prof. G. GRASSI

## PRINCIPII SCIENTIFICI DELLA ELETTROTECNICA

Un grande volume con figure

In preparazione.

FASCICOLO 8

Agosto 1906.

ANNO VI.

# 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.

PRINCIPI DI TERMODINAMICA GRAFICA . . . . . Ing. E. MORONDO

### II. Rassegne tecniche e notizie industriali.

L'INDUSTRIA MINERARIA DEL TRANSVAAL NEL 1905.

NOTIZIE INDUSTRIALI. — ECONOMIA E LEGISLAZIONE INDUSTRIALE — TECNOLOGIA.

### III. La proprietà industriale.

PER UNA RIFORMA NELL'AMMINISTRAZIONE DELLA PROPRIETÀ  
INDUSTRIALE.

### IV. L'insegnamento industriale.

NOTIZIE SULLE SCUOLE DEGLI INGEGNERI DELLE MINIERE E METALLURGICI IN BELGIO, GERMANIA E AUSTRIA-UNGHERIA.

### V. Rassegna bibliografica.

BIBLIOGRAFIA . . . . . Prof. A. MIGLIATI

### VI. Bollettini.

Conservati.



Editori ROUX e VIARENGO, Roma-Torino

DIREZIONE

presso il Museo Industriale Italiano  
Via Donatello 22 — Torino

AMMINISTRAZIONE

presso gli Editori Roux e Viarengo  
Piazza Solferino — Torino.

54-29