

TORINO — ROUX e VIARENGO, Editori — TORINO

GALILEO FERRARIS

## ELETTROTECNICA

1 volume di oltre 450 pagine con molte incisioni.

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

(Dalla rivista *L'Elettricista*).

Prezzo: Lire 15.

→ Il secondo volume dell'opera è in preparazione ←

Ing. G. MARTORELLI

## Le macchine a vapore marine

1 volume di circa 900 pagine illustrato da 500 disegni e da 68 tabelle.

OPERA SCRITTA PER ORDINE DEL MINISTERO DELLA MARINA — 2<sup>a</sup> EDIZIONE

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

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

JACK LA BOLENA.

20 Lire — 1 vol. in-4 gr. — Lire 20

Ing. G. RUSSO

## Architettura Navale

1 grosso volume, con oltre 500 disegni e tavole.

OPERA SCRITTA PER ORDINE DEL MINISTERO DELLA MARINA

Quest'opera si aggiungerà a quella del Martorelli per dimostrare quali progressi abbiamo fatto gli studi di ingegneria navale presso di noi. I ricami e riprodotte rendono quest'opera di una importanza e di una utilità eccezionali per coloro che si occupano di studi e di costruzioni navali.

→ Sarà pubblicato entro l'anno 1901 ←

RIVISTE N.° 14

FASCICOLO 8.

Agosto 1901.

ANNO I.

# LA RIVISTA TECNICA

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

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

Pubblicazione mensile illustrata



### I. Memorie.

SULLA MICROSTRUTTURA DEI METALLI E DELLE LEGHE METALLICHE . . . . . Isa. C. F. DOMINI  
DEL ROTOF-VOLANTE NEGLI ALTERNATORI . . . . . Isa. G. ARMANI

### II. Rassegne tecniche e notizie industriali.

LE CASE OPERAIE . . . . . Isa. M. AMOROSO  
IL COMMERCIO DELLE CARTE IN ORIENTE — IL GAS D'ACQUA COME GAS D'ILLUMINAZIONE . . . . . Dr. M. SCAVIA

### III. L'insegnamento industriale.

LA RIFORMA DEL « CONSERVATOIRE DES ARTS ET METIERS » E DELL'UFFICIO NAZIONALE DEI BREVETTI IN FRANCIA . . . . .

### IV. Rassegna bibliografica.

REPERTORIO DELLA LETTERATURA TECNICA PERIODICA

### V. Bollettini.

R. MUSEO INDUSTRIALE ITALIANO  
Dell'ordini della stessa Direzione.  
CONCORSI.

Editori ROUX e VIARENGO, Torino

DIREZIONE

presso il Museo Industriale Italiano  
Via Ospedale 31 — Torino

AMMINISTRAZIONE

presso gli Editori Roux e Viarengo  
Piazza Solferino — Torino.

## LA RIVISTA TECNICA

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

Esce in Torino ogni mese

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

### CONDIZIONI D'ABBONAMENTO

Per l'Italia . . . . . L. 12

Per l'Estero . . . . . » 15

Un numero separato L. 1, 25.

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

### COMITATO DI DIREZIONE

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

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

PESOTTO ING. COLONNELLO FEDERICO, direttore dello Stabilimento elettrotecnico Ansaldo di Corsigliano Ligure, membro della Giunta direttiva del Museo.

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

BONINI ING. CARLO FEDERICO, segretario.

### Nel prossimi fascicoli saranno pubblicati:

- ING. C. F. BOSCHI — *L'insegnamento tecnico ed i laboratori di meccanica.*  
Prof. A. COSSA — *Su alcune proprietà del metallo alluminato.*  
ING. M. FERRERO — *Le macchine frigorifere.*  
ING. L. MONTI — *Sulla capacità degli accumulatori elettrici.*  
ING. D. NEGROTTI — *Calcolo delle lunghe linee di trasmissione di energia mediante correnti monofasi.*  
Dott. A. G. ROSSI — *Sulla miglior ripartizione delle perdite nel ferro e nel rame di un trasformatore.*  
Dr. M. SCAVIA — *Ricerche tecniche su carte antiche e sui papiri del Museo Egizio di Torino.*  
ING. I. VEROTTI — *Nuovo meccanismo automatico per l'inversione periodica del momento rotatorio.*  
ING. I. VEROTTI — *Su alcuni strumenti industriali di misure elettriche.*  
\*\*\* — *Sulle scuole industriali d'Italia.*

PROPRIETÀ LETTERARIA.

## MÀSSONI & MORONI

TORINO - MILANO - SCHIO

FORNITORI DEI RR. ARRETRALI



### Cinghie per trasmissioni

marca "Massoni Moroni".

Speciali per dynamo — Insuperabili per grandi trasmissioni

Guarnizioni per carde di filature da lana e da cotone

### ONORIFICENZE

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

## FABBRICA NAZIONALE

DI

### ACCUMULATORI ELETTRICI TUDOR

GENOVA — Corso Ugo Bassi, 26 — GENOVA

La più grande e rinomata Casa del genere, esistono 11 Fabbriche in Europa. Da dodici anni si installarono e funzionano in Italia oltre:

220 Batterie a capacità per illuminazione di Città, Stabilimenti, Ville, Treni, ecc. del valore da 1000 a 500,000 lire l'una.

30 Batterie a replenition per tram, battelli, funiculari, regolazione e distribuzione di forza motrice.

50 Batterie per eccitazione, saldatura, arcostatica, galvanoplastica ed altri usi.

30 Batterie sostituite ad altri sistemi.

Diplomi d'Onore: TORINO e COMO.

Disponibile

# Michael Huber

Casa centrale a Monaco di Baviera

SUCCURSALE PER L'ITALIA:

Viale Porta Genova, 12 - MILANO - Viale Porta Genova, 12



Colori secchi  
per Cromolitografia,  
Pittura, ecc.

Specialità  
in Sacche fine  
d'ogni tinta

## Inchiostri da stampa

VERNICI E PASTA DA RULLI

Casa fondata nel 1780

**SOCIETÀ ITALIANA DI ELETTRICITÀ**  
**già CRUTO**

ANONIMA - CAPITALE L. 5.000.000

1, Via Barbaroux - **TORINO** - Via Barbaroux, 1

Stabilimenti in Alpiquano

**Accumulatori Elettrici**

TIPO PLANTÉ (Brevetto Majert)

TIPO FAURE (Brevetto Pescetto)

Batterie Stazionarie

Batterie di Trazione tramviaria e ferroviaria

Batterie per Automobili, per illuminazione Vetture  
per accensione Motori a benzina, ecc.

**Strumenti Industriali di Misure Elettriche**

LAMPADÉ AD ARCO - ACCESSORI PER IMPIANTI

**Lampade Elettriche**  
**ad Incandescenza**

**SPECIALITÀ:**

Lampade a consumo ridotto ad alto voltaggio  
Ornamentali ed in colore

*Cataloghi e Preventivi a Richiesta*

*Fonderia di Caratteri e Fabbrica di Macchine*  
**DITTA NEBIGLO & C.**

Società in accomandita per Azioni - Capitale L. 2.000.000

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

Studio di incisioni fotomeccaniche  
in zinco e legno

TRICROMIE - CARTELLI RÉCLAME  
IMPIANTI COMPLETI DI TIPOGRAFIE

→ Cataloghi e preventivi a richiesta ←

**MASSAROTTI & BIANCO**

Succ. G. R. DEBONI

TORINO - Via Carlo Alberto, 21/23 - TORINO

**OFFICINA ELETTRO-MECCANICA**

Laboratorio di nichelatura - Trazione elettrica

**Strumenti di Fisica, Chimica, Meteorologia**

Grande assortimento macchine elettriche per applicazioni mediche ed industriali

**Utensili per Laboratorio**

CORREDI PER SAGGI ED ANALISI

Oggetti in vetro - Cristallo - Terra - Porcellana e Ossa per Chimica

**Articoli speciali di Amianto - Gomma - Gutta-perca**

Manometri - Vamometri - Oliatori - Cinghie

**Tubi vetro ricotti a punta fusa per Caldaie a vapore**

Forniture di articoli tecnici per Stabilimenti industriali

QUADRI INDICATORI - CAMPANELLI ELETTRICI

TELEFONI \* PARAFULMINI

Ingegneri, Studi tecnici, Industriali richieggano preventivi allo

## Stabilimento Tipografico ROUX e VIARENGO

Piazza Solferino, 20 — TORINO — Piazza Solferino, 20

per tutti gli stampati che loro possono occorrere.

Questo grande stabilimento ha una speciale sezione dedicata ai lavori tipografici per tecnici, industriali, commercianti, banche, istituti ed eseguisce qualsiasi stampa e si incarica delle Intestazioni di lettere e buste, Fatture, Memorandum, Circolari, Indirizzi, Azioni, Cheques, Registri, ecc. fino ai Cataloghi, Memoriali, Volumi.

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

Le macchine più perfezionate per la stampa delle incisioni.

Speciale accuratezza nel lavoro — Prezzi mitissimi

ARCHIVIO

DI

## DIRITTO INDUSTRIALE

IN RAPPORTO AL DIRITTO PENALE

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

PUBBLICAZIONE MENSILE

Direttore: Avv. ABRAMO LEVI

Rivolgersi agli Editori ROUX e VIARENGO — Torino.

Primario Stabilimento Meccanico

PER LA FABBRICAZIONE SPECIALE  
DI APPARECCHI SANITARI

## Cav. Giovanni Penotti

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

con Succursale a MONCALIERI

FORNITORE DELLA RR. CASA



Impianti  
e forniture complete  
per Stabilimenti  
Balneo-  
Idroterapici

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

Esposizione Generale Italiana in Torino, 1898

Due Grandi Diplomi d'Onore

(Sezione Igiene).

Gran Medaglia d'Oro Gran Medaglia d'Oro

per speciale lavorazione dei metalli.

per Gasogeno acetilene.

## Ing. Luigi NEGRETTI

Via dei Mercanti, 18 - TORINO

Studio Tecnico-Industriale

### Impianti

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

Rappresentanza e Deposito



Contatori  
**THEILER**



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

Compagnie Générale Electrique, Nancy

**DINAMO** - Medaglia d'oro Parigi 1900

**ELETTROMOTORI** - Medaglia d'oro Parigi 1900

**LAMPADINE AD ARCO** - Medaglia d'oro Parigi 1900

**APPARECCHI** di misura e controllo - Medaglia d'oro Parigi 1900

+++++ Col 1° Marzo 1901

Gran Deposito di Macchine in Torino

Preventivi a richiesta - Accettansi rappresentanti in Italia

## LA RIVISTA TECNICA

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

### SULLA MICROSTRUTTURA DEI METALLI E DELLE LEGHE METALLICHE

#### CONSIDERAZIONI GENERALI

La metallurgia, che ha sempre conservato nei suoi procedimenti qualche cosa di ieratico e di alchimistico, è rimasta fin verso la metà del secolo scorso un'arte puramente empirica. Le minuscole officine sparse sul dorso dei monti, in riva ai torrenti, nascoste fra i castagni, non trattavano che i minerali locali. Ciascun paese, ciascuna provincia aveva il suo metodo, le sue tradizioni ciecamente conservate; ed i trattati sopra questa materia non erano che delle raccolte di ricette pratiche, nei quali con cura minuziosa erano notate le dimensioni di ciascun apparecchio, erano descritti senza discuterli i più piccoli particolari ed anche i più insignificanti delle operazioni metallurgiche.

L'invenzione delle ferrovie ha provocato una trasformazione completa di queste officine: si sono dovuti creare degli apparecchi più potenti per ottenere delle fabbricazioni più difficili e delle produzioni più considerevoli; la facilità dei trasporti portando la concorrenza e permettendo la lavorazione di minerali di provenienza lontana, ha costretto gli industriali a modificare i loro metodi, a discuterli, a paragonarli.

La metallurgia, rimasta fino a quel tempo nell'infanzia, è entrata così in un periodo di sviluppo rapido, i termini del quale sono stati segnati dalla scoperta dei processi Bessemer e Martin, che hanno fatto dell'acciaio fuso un prodotto corrente.

In progresso di tempo, dopo il 1870, la metallurgia ricevette un novello impulso dall'enorme sviluppo e dalla trasformazione incessante degli armamenti e delle costruzioni metalliche, ed infine dai progressi della elettricità industriale. Le ricerche, stimolate dai bisogni sempre nuovi e crescenti e dalla concorrenza, che si stabiliva fra tutti i paesi produttori, facevano entrare la metallurgia in quella fase che si potrebbe chiamare di studi scientifici: mentre i metodi di lavorazione, meglio studiati e meglio conosciuti, si unificavano nei loro principii, e venivano acquistando una maggiore elasticità e pieghevolezza per adattarsi a tutte le circostanze.

Oggi non si classificano più per regioni i procedimenti metallurgici; dovunque si trattano gli stessi minerali nella stessa maniera, e solamente le differenze fra le materie prime adoperate o fra i prodotti che si vogliono ottenere, sono quelle che determinano e giustificano le diversità fra i metodi di fabbricazione.

L'elettricità infine ha dato alla metallurgia risorse nuove e potenti, di cui noi cominciamo ora solamente a vederne i primi effetti.

Carattere principale della evoluzione della industria metallurgica ai nostri giorni, si è dunque quello di uscire dalla fase empirica nella quale si impiegarono ciecamente le ricette ed i processi tradizionali, per entrare in una via di progresso metodico, dove il fabbricante cerca di utilizzare tutte le risorse della scienza per rendersi il maggior conto possibile della natura del materiale che lavora, del valore dei procedimenti che impiega, e dei progressi e dei miglioramenti di cui essi sono suscettibili.

Disgraziatamente, come in molte altre cose, così anche nelle industrie metallurgiche l'Italia non ha seguito questo movimento, e non ha saputo conservarsi il primato che si era acquistata fin da tempi lontani, specialmente nella produzione dei ferri e degli acciai di qualità inferiore.

Difatti, mentre la sua produzione di ghisa e di acciaio, sempre insignificante rispetto a quella degli altri paesi, è rimasta quasi stazionaria con 14.000 tonnellate di ghisa e 62.000 tonnellate di

acciaio (\*). L'enorme sviluppo dell'industria siderurgica presso tutte le altre nazioni del vecchio e del nuovo mondo, ha fatto discendere la sua parte proporzionale nel movimento siderurgico mondiale dal 0.11 per cento nel 1870 al 0.003 per cento nel 1899.

Vinti dalla concorrenza, molti dei fuochi delle sue valli montane hanno dovuto spegnersi, senza che però potessero sorgere, come negli altri paesi, al loro posto le grandiose officine di produzione che vomitano giornalmente migliaia di tonnellate di metallo fuso.

Si è detto e ripetuto, che la mancanza di combustibile fossile ha ucciso l'industria siderurgica in Italia, o che per lo meno ne impedisce lo sviluppo.

Cercherò di dimostrare in altra occasione come, data anche una tale mancanza, l'Italia avrebbe potuto e potrebbe lottare vittoriosamente portando sul mercato non i prodotti ordinari e correnti, ma quelli di qualità superiore, tranneo partito della indiscutibile superiorità dei suoi minerali e delle buone condizioni alle quali può procurarsi la mano d'opera.

Ma, allo stato attuale dell'industria, per produrre metalli di qualità superiore occorre avere esatta e profonda conoscenza di tutti i nuovi metodi di investigazione e di analisi, è necessario che l'officina abbia il continuato e valido appoggio del laboratorio.

Esistono in Germania, in Inghilterra, in Francia delle scuole e degli istituti che possiedono dei laboratori dove tali ricerche metallurgiche possono essere eseguite; due potenti società industriali, la

(\*) Produzione della ghisa in Italia dal 1870 al 1899:

Anno	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879
Tonn.	14.000	16.000	24.000	28.000	29.000	29.000	19.000	16.000	15.000	12.000
Anno	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889
Tonn.	21.000	28.000	25.000	24.000	18.000	16.000	21.000	12.000	13.000	14.000
Anno	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899
Tonn.	14.000	12.000	13.000	8.000	10.000	9.000	7.000	8.000	13.000	14.000

Produzione dei lingotti d'acciaio in Italia dal 1880 al 1899:

Anno	1880	1886	1895	1897	1898	1899
Tonn.	—	24.000	55.000	57.000	59.000	62.000

Association des maitres des forges de Charleroi: *Rapport général sur la situation de l'industrie métallurgique en 1899*, Charleroi, 1900.

*Società degli Ingegneri meccanici di Londra, e la Società d'incoraggiamento per l'industria nazionale di Parigi, si sono messe a capo del movimento per la organizzazione di questi studi, fornendo largamente i fondi necessari.*

In Italia nulla di tutto questo; e se per qualche lodevole e rara eccezione queste ricerche sono seguite in qualche laboratorio annesso ad officine metallurgiche, i risultati di esse non sono mai passati nel dominio del pubblico, e sono rimasti chiusi nella stretta cerchia degli interessi particolari di una determinata officina.

Solamente il Gabinetto di Metallurgia del R. Museo Industriale potrà fra breve, e fra i primi in Italia, grazie alla sollecitudine della Giunta direttiva ed all'attività dell'egregio suo presidente, on. senatore Frola, porre a disposizione degli studiosi e dell'industria tutti gli apparecchi e gli strumenti necessari per lo studio delle proprietà fisiche e la struttura dei metalli e delle loro leghe.

I metalli, che noi siamo abituati a considerare come i simboli della rigidità, sono ben lontani dal comportarsi come corpi insensibili ed invariabili. In pratica essi non si possono mai ottenere allo stato di purezza, e gli elementi estranei, che ad essi si allegano anche in piccolissima quantità, modificano profondamente le loro proprietà.

Inoltre le loro qualità meccaniche cambiano in maniera essenziale con la loro struttura, con la disposizione reciproca delle loro molecole. Non solamente queste qualità variano da un campione ad un altro, ma non sono le medesime neppure per uno stesso campione, potendo, sotto l'influenza di cause diverse e specialmente del calore e del modo di lavorazione, subire dei mutamenti sensibili.

I metalli sono dunque degli organismi complessi, delicati, sensibili a mille influenze interne ed esterne; si sarebbe quasi tentati di dire che sono degli esseri organizzati soggetti a malattie e capaci di fare dei capricci.

Perchè colui, che vive nella loro intimità, è esposto a frequenti sorprese; qualche volta, per esempio, troverà che un lingotto fuso e lavorato come tanti altri presenterà dei difetti dei quali non potrà scoprire le cause; nè escogitare i rimedi per ovviarli; qualche altra volta, invece, gli si presenterà per caso un pezzo con qualità preziose.

che invano cercherà di poter ulteriormente riprodurre con altre esperienze.

Fino a questi ultimi anni, la scienza non possedeva per studiare queste questioni che un mezzo, uno strumento: l'*analisi chimica*. Ma essa operava in certo qual modo sul cadavere, e non era in grado di far conoscere qualche cosa sulla struttura dei metalli, bisognando distruggere, dissolvere il metallo per poter determinarne la composizione.

Solamente da poco tempo si sono escogitati dei metodi, che certamente non hanno ancora raggiunto la loro perfezione, per studiare quella che si potrebbe chiamare la *biologia* dei metalli, cioè la loro costituzione ed organizzazione intima, le loro funzioni essenziali e le trasformazioni di cui sono suscettibili; e l'esame microscopico più specialmente ha permesso di acquistare qualche dato preciso sulla struttura dei metalli, facendone, se così possiamo dire, l'*anatomia*.

Quando rompiamo una sberza di metallo, noi possiamo facilmente riconoscere ad occhio nudo dall'esame della frattura la maniera con la quale il medesimo è stato preparato e lavorato, e per molto tempo questo è stato il solo mezzo, l'unica risorsa preziosa per guidare i pratici sia nel condurre una fabbricazione, sia nel classificare i prodotti ottenuti. Più recentemente ci si è serviti della lente e del microscopio per rimediare alla insufficienza della visione diretta nello studio di queste fratture con gli stessi procedimenti usati nelle ricerche di botanica e di zoologia.

Ma è solamente da pochi anni che lo studio microscopico della struttura dei metalli e la rappresentazione dei loro aspetti con il disegno o con la fotografia hanno acquistata l'attuale importanza e sono divenuti sotto il nome di *metallografia microscopica* uno dei modi di ricerca che preoccupano di più i metallurgisti.

I primi lavori di questo genere rimontano al 1864 e sono dovuti al dottor H. C. Sorby di Sheffield, che presentò all'Associazione Britannica fotografie microscopiche di diverse qualità di ferri e di acciai, e che si studiava di creare una tecnica speciale per l'esame di sezioni di corpi opachi sotto forti ingrandimenti, preferendo lo studio di queste sezioni convenientemente preparate a quello delle fratture, che egli considerava meno adatte ad indicare la struttura reale dei metalli.

Più tardi, nel 1878, il professore Martens di Berlino pubblicava



i suoi lavori, che avevano un carattere di grande originalità e che studiavano di preferenza le leggi naturali delle rotture, delle sofferenze e della cristallizzazione dei metalli.

Poco dopo, nel 1880, gli ingegneri Osmond e Werth del Creusot incominciavano pure i loro lavori di microscopia, dei quali per la prima volta diedero comunicazione alla Accademia delle Scienze con una nota sulla *struttura cellulare degli acciai fusi*.

I metallurgici americani non rimanevano intanto indietro. M. S. C. Boyle di Nuova York faceva conoscere, nel 1883, ai suoi coespatri, i lavori di Sorby e di Martens, ricordando che i metallurgisti più provetti avevano già da lungo tempo riconosciuta l'insufficienza dell'analisi chimica e quella dei saggi meccanici per determinare completamente la natura di un metallo, e dichiarava che l'analisi microscopica, come egli la chiamava, era destinata a colmare questa lacuna, e le prediceva un importante avvenire.

Ed egli non s'ingannava. Da quell'epoca gli studi di metallografia microscopica sono stati seguiti con ardore da Ledebur, Martens, Wedding e Heyn, a Berlino, da Sorby, Arnold, Boll, Hadfield, Roberts-Austen in Inghilterra, da Synwood, Howe, Sauveur, Garreson e Dudley agli Stati Uniti, da Behrens in Olanda, da Osmond, Werth, Guillemin, Charpy e Le-Chatelier in Francia.

Importanti società di scienziati e di industriali si sono in seguito occupate dell'importante argomento ed hanno organizzato delle ricerche complesse e metodiche sopra la costituzione fisica e la microstruttura dei metalli, ed attualmente la *metallografia microscopica* è divenuta un metodo corrente di investigazione e di controllo nelle più grandi acciaierie d'Europa e d'America, come ne fanno fede le numerose comunicazioni fatte ai Congressi annuali della *Iron and Steel Institute* in Inghilterra e dell'*American Institute of Mining Engineers* agli Stati Uniti.

Ma v'ha ancora di più. Negli Stati Uniti d'America, sotto la direzione dell'ingegnere Sauveur, si pubblica da varii anni un giornale che si occupa esclusivamente di questi studi, *The Metallographist*; e nel gennaio di quest'anno è stato inaugurato alla Scuola delle miniere Columbia (New York) (1) un nuovo corso pratico di Metallurgia che comprende come insegnamento la microscopia applicata allo studio del

(1) Bollettino trimestrale dell'Università Columbia, marzo 1901.

metalli e delle loro leghe. Ciascun allievo deve eseguire un certo numero di preparazioni microscopiche scelte in principio fra le più semplici — le leghe di rame e argento —, poi fra le più importanti gli acciai. Esso deve imparare come si prepari e si pulisca un campione, come se ne possa sviluppare la struttura per mezzo del calore, o dell'attacco agli acidi; esso deve studiare le leggi dell'*eutessia*, le relazioni che esistono fra la costituzione e la struttura delle leghe, la loro composizione chimica, l'influenza degli agenti calorifici.

Non è dunque più questione di discutere, se l'impiego della metallografia microscopica diverrà, o non diverrà pratico. La questione è stata risolta dall'esperienza; il microscopio rendeva già dei servizi quando la preparazione dei campioni era ancora rudimentale; ne renderà dei maggiori oggi; ne renderà dei più grandi domani, quando i varii risultati delle ricerche chimiche, meccaniche e microscopiche verranno coordinati insieme.

\*\*

Si conosceva già che la struttura di un metallo e le sue proprietà meccaniche non dipendevano solamente dalla sua composizione chimica, ma anche dalla maniera con la quale era stato ricavato e dalle successive lavorazioni che esso aveva subito.

Con il nuovo ordine di studi, si tratta ora appunto di indagare le relazioni, che passano fra i cambiamenti di struttura ed i vari metodi di produzione e di lavorazione, di vedere insomma se l'esame ottico è sufficiente per stabilire con quale procedimento un determinato metallo, od una lega determinata sono stati ottenuti, per differenziare i vari componenti dei medesimi; per vedere infine, se i metodi di produzione e di lavorazione scelti furono i migliori, e se i difetti da essi generati nelle qualità fisiche dei prodotti possono essere tolti o diminuiti.

Traendosi di studi puramente descrittivi è necessaria una certa educazione dell'occhio, che non sa abituarsi subito a vedere in un disegno complesso tutte le particolarità interessanti. Sarà sempre dunque una cosa molto delicata il riprodurre esattamente con il disegno quello che si vede sotto il microscopio, e da questo si può arguire di quanta utilità debba essere per questi studi l'applicazione dei metodi fotografici.

Da tutto quanto abbiamo detto risulta quindi evidente come uno studio razionale, metodico dei metalli e delle leghe metalliche comprenda varie parti, o capitoli ben distinti, o divisi gli uni dagli altri.

Una prima parte sarà data, ad esempio, dal complesso delle ricerche che hanno per scopo di determinare e di distinguere i diversi componenti del metallo, o della lega in questione, pigliando a fondamento le loro proprietà ottiche, chimiche o meccaniche, oppure la forma della sua struttura e la individuazione delle singole particelle che lo costituiscono cristalli, grani, fibre.

Sarà invece compito di un'altra parte lo studio dei cambiamenti, che sotto l'influenza calorifica, o meccanica, possono avvenire nella composizione, nella forma, nelle dimensioni dei vari componenti, oppure nel rapporto fra i componenti stessi di un metallo, o di una lega durante la fabbricazione, o le lavorazioni ulteriori.

Infine un'ultima parte comprenderà lo studio del trattamento dei metalli e delle aggiunte, che loro conferiscono delle proprietà tanto speciali, e quello dei difetti e delle malattie dei metalli stessi e dei mezzi per diminuirli e toglierli.

Una descrizione di tutti i metodi, apparecchi, strumenti, che fin ad ora hanno trovato uso negli studi di cui trattiamo, uscirebbe dal compito che ci siamo tracciato; per l'intelligenza di quanto dovrei dire, sarà tuttavia necessario descrivere brevemente i metodi più usati nella preparazione dei saggi da esaminare, dei mezzi per sviluppare la loro struttura sia mediante il calore, sia mediante l'azione meccanica, ed infine far conoscere gli apparecchi che il Gabinetto del Museo tiene a sua disposizione per le ricerche.

Prima quindi di entrare a parlare distesamente delle conoscenze che attualmente si hanno sulla struttura dei metalli e delle loro leghe, premetteremo un capitolo nel quale parleremo specialmente della preparazione dei saggi e degli istrumenti ed apparecchi più adoperati nelle ricerche metallurgiche.

(Continua).

Ing. C. F. BOLLU.

## DEL ROTOR-VOLANTE NEGLI ALTERNATORI

(Continuazione, vedi Fascicolo VII).

Un altro metodo di calcolo consiste nel considerare le masse di mezza corona e di mezzo sistema polare come concentrate nei relativi baricentri (cioè nel baricentro di ciascuna linea mediana) e rotanti colle velocità corrispondenti a questi. La forza complessiva risultante sarà di nuovo  $2K$ .

Siano  $\xi$  e  $\xi_1$  le ordinate dei baricentri, si avrà:

$$\xi = \frac{2f}{\pi} \quad \xi_1 = \frac{2f_1}{\pi}$$

e se  $v_0$  è riferito a  $\xi$  e  $v_{01}$  a  $\xi_1$ , avremo:

$$v_0 = v_1 \frac{\xi}{f_1} = v_1 \frac{2}{\pi} \frac{f}{f_1}$$

$$v_{01} = v_0 \frac{\xi_1}{\xi} = v_1 \frac{2}{\pi}$$

quindi

$$c = \frac{Q_1}{g} \frac{\pi^2}{2} \frac{1}{\tau_1} v_{01} \frac{f}{f_1}$$

e per mezzo anello

$$C = \frac{F \pi^2 \gamma}{2g} v_{01}^2$$

donde

$$2K = c + C = \frac{F \pi^2}{g} \frac{1}{2} v_{01}^2 \left( \gamma + \frac{Q_1}{F} \frac{1}{\tau_1} \frac{f}{f_1} \right)$$

e

$$K = F v_1^2 \frac{\Gamma}{g}$$

Se ci riferiamo alle formole più sopra trovate

$$\frac{c}{\tau_1} \rho_1 d \delta \operatorname{sen} \beta \text{ e } F \frac{\gamma}{g} \left( \frac{v_1}{\tau_1} \right)^2 \rho_1 d \delta \operatorname{sen} \beta,$$

si vede subito, che ognuna di esse si può scomporre in una espressione, che ci dà la forza radiale unitaria, e nel fattore  $\rho_1 d \delta \operatorname{sen} \beta$ , che rappresenta la proiezione dell'elemento di periferia sul piano della

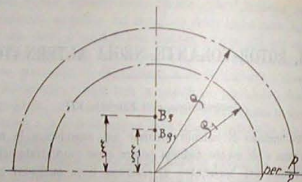


Fig. 8.

sezione contemplata.  $K$  adunque è il prodotto della forza complessiva agente nel senso del raggio moltiplicata per il raggio stesso espresso in unità di lunghezza periferica.

Anche nel caso di un semplice volano si arriva alla formola

$$K = F v_1^2 \frac{\Gamma}{g}$$

dove  $\Gamma$  è allora il peso specifico del materiale di cui è formato l'anello. Possiamo adunque assumere nel calcolo del nostro rotor i valori ottenuti per quello di un volante comune, coll'avvertenza soltanto che  $\Gamma$  ne rappresenterà più un peso specifico reale, ma uno ideale eguale a quello calcolato più sopra.

Quando la corona non sia libera, cioè nella maggior parte dei casi della pratica, la deformazione non è più così semplice, oppo-  
 stamente le razze una certa esistenza alla completa deformazione dell'anello: il rotor assume allora una forma simile a quella della fig. 9 a.

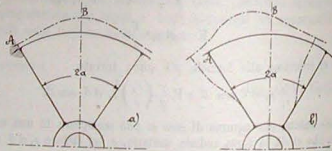


Fig. 9.

La forza  $K$ , che tende a distendere l'anello, dovrà essere diminuita di una certa parte  $\ell K$ , cosicchè per l'allungamento della circonferenza si avrà:

$$P = (1 - \ell) K.$$

In cambio però si hanno nella corona momenti flettenti, che dipendono appunto dalla grandezza di  $k$ .

La fig. 9 b riproduce schematicamente una corona deformata in causa di una forza che produce una variazione nella velocità periferica dell'anello.

Basterà considerare soltanto la parte di corona  $AB$  (fig. 9 a), e poi moltiplicare i risultati per  $2\pi$ . Le tangenti in  $A$  e in  $B$  dopo la deformazione sono parallele alle tangenti negli stessi punti prima della deformazione; esse si sono solamente spostate di una certa quantità dovuta alle influenze vicendevoli e combinate delle razze e dell'anello.

Immaginiamo, fig. 10, la corona solidamente incastrata in  $A$  e recisa in  $B$ , e facciamo rotare tutto questo sistema intorno ad  $Oa$  con la velocità di  $n$  giri per minuto. Allora la razza si allungherà di  $\Delta l$ , ed il segmento assumerà la forma tratteggiata. La sezione in  $B$  formerà col piano primitivo un angolo  $\alpha$  ed il suo centro di gravità (la fibra neutra) si sposterà di  $\Delta x$ .

Per riportare tutto alla posizione che avrebbe nel volano intero, immaginiamo sostituita l'azione della parte di corona mancante da una forza  $P$  e da una coppia  $m$  tali, che appunto bastino a generare in  $B$  una rotazione ( $-\Delta\alpha$ ) ed uno spostamento ( $-\Delta x$ ), nel qual caso il segmento prenderà la posizione disegnata in figura con linea più grossa. Stabileremo quindi le condizioni di equilibrio (per le quali  $\Delta\alpha$  e  $\Delta x$  sono nulli) fra la nuova forma e la nuova coppia e le forze

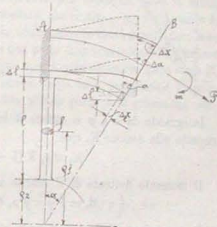


Fig. 10.



Su di essa agiscono la forza  $P$  in un senso e le componenti delle forze centrifughe parallele all'asse  $X$  in senso contrario. La somma di queste componenti sarà

$$\int_s^r dC \operatorname{sen}(\varphi - \psi) = K(1 - \cos \varphi)$$

e quindi la forza  $Z$  è

$$Z = P - K(1 - \cos \varphi) = K(\cos \varphi - k)$$

ed il carico unitario sarà

$$e_s = \frac{K(\cos \varphi - k) \cos \varphi}{F}$$

da cui

$$\begin{aligned} \Delta_s x &= \int_s^r \frac{e_s}{E} dx \\ &= \int_s^r \frac{K(\cos \varphi - k) \cos \varphi}{EF} \varphi_1 \cos \varphi d\varphi \\ &= \frac{K \varphi_1}{EF} \left\{ \operatorname{sen} \alpha - \frac{1}{3} \operatorname{sen}^3 \alpha - \frac{k}{2} (\alpha + \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha) \right\} \end{aligned}$$

Per trovare la terza parte  $\Delta_s x$  occorre conoscere  $\Delta l$ , che è l'allungamento prodotto in una razza dalla forza centrifuga di un segmento, comprendente un angolo al centro eguale  $2\alpha$ , diminuita delle componenti di  $P$  agenti ai due capi, cioè da

$$2kK \operatorname{sen} \alpha.$$

Inoltre si deve tener conto della forza centrifuga prodotta dalla massa della razza stessa, e che, dalla corona al mezzo, da 0 sale ad un certo valore.

Riferendoci alla fig. 10, otteniamo per la sezione alla distanza  $r_1$  dal centro:

$$\int_{r_1}^{r_1+l} f \frac{\gamma_s}{g} d r_1 r_1 \frac{v_1^2}{r_1} = f \frac{\gamma_s}{g} \left( \frac{v_1}{r_1} \right)^2 \frac{1}{2} \{ (r_1 + l)^2 - r_1^2 \}$$

Per l'azione combinata delle due forze si ha quindi la sollecitazione unitaria

$$e = \frac{1}{f} \left\{ 2kK \operatorname{sen} \alpha + f \frac{\gamma_s}{g} \left( \frac{v_1}{r_1} \right)^2 \{ (r_1 + l)^2 - r_1^2 \} \right\}$$

e l'allungamento corrispondente

$$\Delta_s = \int_{r_1}^{r_1+l} \frac{e}{E f} d r_1 = \frac{l}{E f} \left\{ 2kK \operatorname{sen} \alpha + f \frac{\gamma_s}{g} \left( \frac{v_1}{r_1} \right)^2 \frac{l(2l+3r_1)}{6} \right\}$$

In causa dell'assottigliamento delle razze, il valore  $f$  è, come già si è detto, medio fra  $f_1$  alla corona ed  $f_2$  al mezzo e precisamente si potrà far eguale a

$$f = \frac{1}{2} (f_1 + f_2)$$

se si diminuisce gradatamente un solo asse della sezione, ed invece a

$$f = \sqrt{f_1 f_2}$$

se tutti e due gli assi principali della sezione vanno diminuendo.

Si ha finalmente

$$\Delta_s x = \Delta l \operatorname{sen} \alpha$$

Siccome la sezione in B non devia dall'asse  $Y$ , si può fare

$$\Delta x = \Delta_s x - \Delta_s x + \Delta_s x = 0 (1).$$

Sostituendo i valori singoli trovati risulta:

$$k = \frac{2 - \frac{2}{3} \operatorname{sen}^2 \alpha - \frac{\gamma_s}{g} \frac{l^2}{3 r_1^2} (2l+3r_1)}{\frac{\alpha}{\operatorname{sen} \alpha} + \cos \alpha + \frac{f_1^2 F}{l} \left( \frac{\alpha}{\operatorname{sen} \alpha} + \cos \alpha - 2 \frac{\operatorname{sen} \alpha}{\alpha} \right) + 4 \frac{l E F}{r_1 c f} \operatorname{sen} \alpha}$$

e se le razze e la corona sono dello stesso materiale:

$$k = \frac{2 - \frac{2}{3} \operatorname{sen}^2 \alpha - \frac{\gamma_s}{g} \frac{l^2}{3 r_1^2} (2l+3r_1)}{\frac{\alpha}{\operatorname{sen} \alpha} + \cos \alpha + \frac{f_1^2 F}{l} \left( \frac{\alpha}{\operatorname{sen} \alpha} + \cos \alpha - 2 \frac{\operatorname{sen} \alpha}{\alpha} \right) + 4 \frac{l E F}{r_1 f} \operatorname{sen} \alpha}$$

questo rapporto  $k$  determina la parte della sollecitazione  $K$  che tende a distendere l'anello e quella che produce i momenti di flessione. Fra questi il massimo è in A e si ha

$$M_A = k K r_1 \left( \frac{\operatorname{sen} \alpha}{\alpha} - \cos \alpha \right).$$

(1) Naturalmente una supposizione più o meno giusta. Anche in seguito se ne danno di simili.

Da questo valore si ricava poi la sollecitazione per trazione delle fibre all'interno dell'anello in vicinanza della razza, cioè

$$\frac{M_s}{W}$$

a questa si deve aggiungere la sollecitazione derivante dalla forza

$$K \cos \alpha (\cos \alpha - k)$$

cosicché nella corona si avrà un carico risultante

$$\epsilon_s = \frac{k K \epsilon_1}{W} \left( \frac{\sin \alpha}{\alpha} - \cos \alpha \right) + K \cos \alpha (\cos \alpha - k)$$

ovvero, ponendo per K il suo valore  $F v_1^2 \frac{\Gamma}{g}$ ,

$$\epsilon_s = F \frac{\Gamma}{g} v_1^2 \left\{ \frac{k \epsilon_1}{W} \left( \frac{\sin \alpha}{\alpha} - \cos \alpha \right) + \frac{\cos \alpha (\cos \alpha - k)}{F} \right\}$$

Per le razze, e precisamente per la sezione estrema  $f$ , si avrà

$$\epsilon_s = \frac{1}{f} 2k F v_1^2 \frac{\Gamma}{g} \sin \alpha$$

mentre che per l'azione della forza centrifuga dovuta al peso della razza stessa agente sulla sezione  $f$  al mozzo avremo

$$\epsilon_s = \frac{1}{f} \left\{ 2k \sin \alpha + \frac{f \gamma_1}{F \Gamma} \left( \frac{2 \rho_1 + l}{2 \rho_1^2} \right) \right\} F v_1^2 \frac{\Gamma}{g}$$

#### b) Accelerazione.

Chiameremo  $s$  l'accelerazione nella linea mediana della corona. Essi può derivare, come si è detto, da cause esterne oppure da cause dovute alla natura del motore. Il primo caso si può avere sempre, il secondo, se il carico è costante, solo con motrici a vapore o a gas. La formula più sotto sviluppata per le sollecitazioni del rotor serve in ogni caso.

L'accelerazione è prodotta dalle differenze, che si hanno in ogni momento, tra la forza agente e la resistente. Se il carico è costante, queste differenze si ripetono periodicamente. Sia nella fig. 12, in una certa scala,  $\varnothing$  lo sforzo massimo o minimo al bottone della manovella in un periodo, e

$$T_s = \frac{97400}{n \rho_1} K W$$

lo sforzo resistente costante oppure, se il carico esterno è variabile, lo sforzo corrispondente ad un valore di  $\varnothing$  tale, che la differenza  $\{ \varnothing - T_s \}$ , tendente ad accelerare le masse, risulti la più grande possibile.

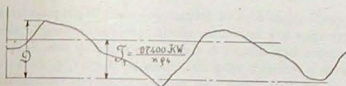


Fig. 12.

Sia  $m$  la massa del sistema polare immaginata concentrata sulla sua periferia mediana,  $s$  l'accelerazione nella stessa ed analogamente  $m_1$ , ed  $s_1$  per la corona,  $m_2$ ,  $s_2$  col raggio  $\rho_2$  per le razze e il mozzo. Le forze acceleranti saranno

$$m s = m_1 s_1 \frac{\rho}{\rho_1} \quad m_2 s_2 \quad m_3 s_3 \frac{\rho_3}{\rho_1}$$

A queste forze corrisponderanno alla periferia descritta dal bottone della manovella (lunghezza del raggio  $\rho_1$ ) le forze

$$m s_1 \frac{\rho}{\rho_1} \frac{\rho}{\rho_1} \quad m_2 s_2 \frac{\rho_2}{\rho_1} \quad m_3 s_3 \frac{\rho_3}{\rho_1} \frac{\rho_3}{\rho_1}$$

la cui somma sarà appunto  $\varnothing - T_s$ . Avremo cioè

$$\frac{\rho_1}{\rho_1} (\varnothing - T_s) = s_1 \left( m \frac{\rho^2}{\rho_1^2} + m_2 \frac{\rho_2^2}{\rho_1^2} + m_3 \frac{\rho_3^2}{\rho_1^2} \right)$$

L'espressione entro la parentesi col fattore  $s_1$  non rappresenta altro che la somma delle masse ridotte dalle loro periferie mediane alla periferia descritta dalla manovella, cioè la massa  $M$  necessaria per la regolarità di funzionamento. Essa è calcolata a pag. 413, ed è

$$M = \frac{(G D^2 \rho)}{4 g \rho_1^2}$$

Si avrà quindi finalmente

$$s_1 = (\varnothing - T_s) \frac{\rho_1}{\rho_1} \frac{1}{M} \quad \text{ed} \quad s = s_1 \frac{\rho}{\rho_1}$$

Urti per cause esterne possono avvenire facilmente, p. es., per una fusione di valvole nella rete di distribuzione, in modo che la macchina

resti improvvisamente scarica; per una falsa manovra nell'accoppiamento in parallelo, per cui una macchina può improvvisamente ricevere un carico anche doppio. Non si può dire con precisione che accelerazione si avrà; si ammette, secondo l'esperienza, che  $s_1 = \frac{\pi}{2}$  ossia che il volano dopo un determinato numero di giri possa fermarsi o raggiungere una determinata velocità; però è sempre meglio riferirsi nei calcoli a forze desunte da diagrammi o altrimenti note. Se l'azione di queste è veramente istantanea, allora per avere  $s_1$  si dovrà tener conto di una forza doppia della reale, perchè un urto produce sollecitazioni doppie di quelle prodotte da una forza che cresce a poco a poco, ossia se una forza passa repentinamente da P. a P avremo

$$P + (P - P_1) = 2P - P_1.$$

Ciò premesso torniamo al nostro calcolo; il passaggio dal volano comune al rotor è anche qui semplice.

Non occorre considerare che la parte compresa fra due sezioni B (fig. 9 b), cioè il segmento disposto simmetricamente ad una rizza e corrispondente ad un angolo al centro eguale a  $2\alpha$ . L'accelerazione positiva o negativa agisce su ciascuna metà del segmento in senso opposto, e si ha quindi come risultato in A, dove si innesta una rizza, una forza perpendicolare alla sezione, che a sinistra sarà per esempio di trazione, ed a destra di compressione, con i rispettivi momenti che comprimono a sinistra le fibre mentre tendono a stirarle a destra e viceversa. Ne consegue da una parte diminuzione, dall'altra aumento del carico prodotto dalle forze centrifughe. Teniamo conto solamente dell'aumento e calcoliamo le sollecitazioni di un mezzo segmento qualunque incastrato in una rizza e corrispondente ad un angolo al centro eguale ad  $\alpha$ .

Nella fig. 13 sono indicate le linee mediane della corona

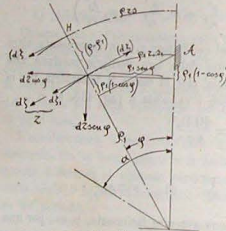


Fig. 13.

o del sistema polare con le relative notazioni. Per gli elementi di massa in H ed in H', avremo le forze

$$d\bar{E} = \frac{Q}{g} \frac{1}{r} p d\varphi s \quad \text{e} \quad d\bar{E}_i = \frac{F}{g} \gamma r_i d\varphi s_i$$

Riduciamo la forza  $d\bar{E}$  in H, e calcoliamo le sollecitazioni della corona alla sezione A. Avremo:

1. una forza perpendicolare alla detta sezione

$$Z = \int_a^\alpha dZ \cos \varphi \quad \text{ove} \quad dZ = d\bar{E} + d\bar{E}_i$$

$$Z = F r_i \frac{\gamma}{g} s_i \left( 1 + \frac{Q}{F} \frac{1}{\gamma r_i \tau_i} \right) \text{sen } \alpha$$

2. un momento prodotto dalla coppia ( $d\bar{E}$ )

$$m_1 = \int_a^\alpha d\bar{E} (r - r_i)$$

$$m_2 = \frac{Q}{g} \frac{1}{\tau_i} p s_i (r - r_i) \alpha$$

3. la somma dei momenti delle componenti di  $dZ$ , cioè

$$m_3 = \int_a^\alpha dZ \text{sen } \varphi r_i \text{sen } \varphi - dZ \cos \varphi r_i (1 - \cos \varphi)$$

$$m_3 = F r_i \frac{\gamma}{g} s_i \left( 1 + \frac{Q}{F} \frac{1}{\gamma r_i \tau_i} \right) (\alpha - \text{sen } \alpha)$$

Se chiamiamo  $M$ , la somma di  $m_1$  e  $m_3$  sarà

$$M = F r_i \frac{\gamma}{g} s_i \left( 1 + \frac{Q}{F} \frac{1}{\gamma r_i \tau_i} \right) (\alpha - \text{sen } \alpha) + \frac{Q}{g} \frac{1}{\tau_i} p s_i (r - r_i) \alpha$$

Bisogna poi tener conto dell'influenza della rizza, che può essere considerata come una trave incastrata da una parte e sollecitata dall'altra dalla forza  $2Z$ . Se essa fosse libera alla sua estremità assumerebbe la forma indicata con la linea tratteggiata nella fig. 14, ma ne è impedita dalla corona, che reagisce esercitando una controreazione con un momento  $M_1$  che si può calcolare tenendo conto delle deviazioni angolari (prodotte da tutti i momenti agenti sulla sezione

estrema rispetto alla sua posizione primitiva), facendone la somma algebrica eguale a zero.

Il carico prodotto dall'accelerazione della massa di una razza è proporzionale alla distanza dal centro, e riferendoci alla fig. 14 sarà

$$q_1 = f \frac{\gamma_3}{g} s_1 \frac{r_3}{r_1}$$

$$q_2 = f \frac{\gamma_3}{g} s_1 \frac{r_3 + l}{r_1}$$

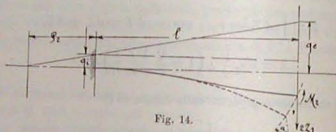


Fig. 14.

Questo carico si può suddividere in due, cioè in un carico uniformemente distribuito  $lq_1$  ed in un carico disposto a triangolo, la cui grandezza unitaria massima è  $q_1 - q_2$ .

I singoli carichi producono diverse deviazioni  $\alpha$ , che possono rappresentarsi come segue:

1. La forza  $2Z_1 = 2Z \frac{r_1 - r_2}{l}$  (1) darebbe un angolo

$$\alpha_1 = Z \frac{r_1 - r_2}{l} \frac{l}{e i}$$

2. Il momento  $M_1$  un angolo

$$-\alpha_2 = \frac{M_1}{e i} l$$

3. Il carico  $q_1$  un angolo

$$\alpha_3 = \frac{q_1}{e i} \frac{l^2}{6}$$

4. Il carico triangolare

$$\alpha_4 = \frac{q_2 - q_1}{e i} \frac{l^3}{8}$$

(1) Il sig. Goebel mette  $Z_1 = Z$ .

Sommato tutti questi angoli ( $\alpha$ ) e ponendo la loro somma eguale a zero, come si verifica in realtà con bastante approssimazione, si ricava

$$M_1 = F \frac{Z}{g} r_1 (r_1 - r_2) s_1 \left( 1 + \frac{Q}{F} \frac{r}{r_1} \frac{1}{r_1} \right) \operatorname{sen} \alpha + \\ + \frac{l^3}{24 r_1} f \frac{\gamma_3}{g} s_1 (4 r_2 + 3 l)$$

$$M_2 = (r_1 - r_2) s_1 \operatorname{sen} \alpha \left( F \frac{Z}{g} r_1 + \frac{Q}{g} \frac{l}{r_1} \right) + \frac{l^3}{24 r_1} f \frac{\gamma_3}{g} s_1 (4 r_2 + 3 l)$$

I due momenti  $M_1$  ed  $M_2$  danno il momento complessivo  $M$  che agisce nella corona, cioè

$$M = F r_1 \frac{Z}{g} s_1 (r_1 - r_2 \operatorname{sen} \alpha) + \frac{Q}{g} \frac{l}{r_1} r_1 s_1 (r_2 - r_1 \operatorname{sen} \alpha) + \\ + \frac{l^3}{24 r_1} f \frac{\gamma_3}{g} s_1 (4 r_2 + 3 l)$$

La sollecitazione specifica della corona in caus dell'accelerazione sarà quindi

$$e_c = \frac{Z}{F} + \frac{M}{W}$$

Nella razza si hanno solamente momenti di flessione, cioè in una sezione prossima alla corona  $M_1$ , ed al mozzo il momento  $M_2$ .

$$M_1 = 2Z_1 l + q_1 l \frac{l}{2} + (q_1 - q_2) l \frac{2}{3} l - M_2$$

$$M_2 = F \frac{Z}{g} r_1 (r_1 - r_2) s_1 \left( 1 + \frac{Q}{F} \frac{r}{r_1} \frac{1}{r_1} \right) \operatorname{sen} \alpha + \\ + \frac{l^3}{24 r_1} f \frac{\gamma_3}{g} s_1 (8 r_2 + 5 l)$$

Con questi momenti si possono calcolare le sollecitazioni della razza, ed invero avremo alla corona

$$e_c = \frac{M_1}{w_c} = \frac{1}{w_c l} \left( F \frac{Z}{g} r_1 (r_1 - r_2) s_1 \left( 1 + \frac{Q}{F} \frac{r}{r_1} \frac{1}{r_1} \right) + \frac{l^3}{24 r_1} f \frac{\gamma_3}{g} s_1 (4 r_2 + 3 l) \right)$$



ed al mozzo

$$e_s = \frac{M_s}{w_s} = \frac{1}{w_s} \left\{ F \frac{\gamma}{g} r_i (p_i - r_i) s_i \left( 1 + \frac{Q}{F \gamma r_i} \frac{1}{s_i} \right) + \frac{r_i}{24 r_i} \frac{r_i^2 \gamma s_i}{g} s_i (8 r_i + 3 l) \right\}$$

### 3. Sforzo tangenziale (1).

Studiando il rotor di un alternatore dobbiamo tener conto anche degli sforzi di torsione e quindi di una coppia torcente. Per l'influenza dei poli la forza tangenziale viene spostata dalla linea neutra della corona, originando così dei momenti torcenti nelle sezioni della stessa.

Sia questa forza tangenziale resistente  $T$  e supponiamola costante. Riferendoci al diagramma fig. 12, pag. 489, essa sarà

$$T = T_R \frac{P_A}{n R} = \frac{97400 \text{ KW}}{n R}$$

che possiamo immaginare uniformemente distribuita sulla periferia polare.

Immaginiamo il mozzo incastrato, ed applichiamo al rotor la forza  $T$ , l'effetto della quale si somma con quello già trovato per le forze centrifughe ed è del tutto analogo a quello dell'accelerazione.

Consideriamo anche qui un segmento coll'angolo al centro  $\alpha$ , rispetto alla sezione A, dove si incastra la rizza.

Per l'elemento di lunghezza  $R d\varphi$  avremo la forza

$$d = \frac{T}{2 R \pi} R d\varphi$$

Riportiamo, vedi fig. 15, questa forza alla linea neutra della corona, cioè in H, e calcoliamo le sollecitazioni in A che saranno date:

1) da una forza  $T$ , che agisce per trazione

$$T_A = \int_0^\alpha d \gamma \cos \varphi = \frac{T}{2 R \pi} R \operatorname{sen} \alpha = T \frac{\operatorname{sen} \alpha}{2 \pi}$$

(1) Il sig. Goebel, trattandosi di volani comuni (masse regolatrici), non considera questo carico; egli non accenna neppure all'influenza del peso della corona.

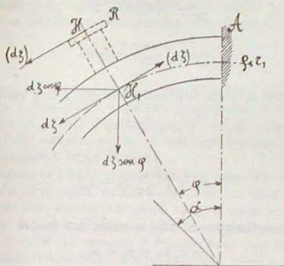


Fig. 15.

2) da una coppia  $(d\gamma)$ , che ha per momento

$$m_1 = \int_0^\alpha d \gamma (R - r_i) = \frac{T}{2 R \pi} (R - r_i) R \alpha = \frac{T}{2 \pi} (R - r_i)$$

3) dalle componenti di  $d\gamma$ , di cui il momento  $m_2$  è

$$m_2 = \int_0^\alpha \left\{ d \gamma \operatorname{sen} \varphi r_i \operatorname{sen} \varphi - d \gamma \cos \varphi r_i (1 - \cos \varphi) \right\} \\ = \int_0^\alpha \frac{T}{2 R \pi} R r_i (1 - \cos \varphi) d \varphi$$

$$m_2 = \frac{T}{2 R \pi} R r_i (\alpha - \operatorname{sen} \alpha)$$

Il momento  $m_2$ , col quale la rizza reagisce sulla corona, si calcola nella stessa maniera che si è tenuta per l'accelerazione.

La forza  $2T_A$  tenderebbe a produrre uno sforzo di torsione dalla sezione estrema della rizza, il cui angolo

$$\begin{aligned} \alpha_r &= \frac{2 T_1}{e i} \frac{l^3}{2} \frac{r_1 - r_2}{l} \\ &= T \frac{\text{sen } \alpha}{2\pi} \frac{r_1 - r_2}{e i} l \end{aligned}$$

Il momento  $m_2$  a sua volta tenderebbe pure a farla ruotare di

$$- \alpha_2 = \frac{m_2 l}{e i}$$

Donde

$$m_2 = T \frac{\text{sen } \alpha}{2\pi} (r_1 - r_2)$$

Il momento risultante in tutta la corona sarà dunque

$$\begin{aligned} m &= m_1 + m_2 + m_3 \\ m &= \frac{T}{2 R \pi} R (R - r_1) \alpha + \frac{T}{2 R \pi} R r_1 (d - \text{sen } \alpha) + T \frac{\text{sen } \alpha}{2\pi} (r_1 - r_2) \\ m &= \frac{T}{2 R \pi} \{ R^2 \alpha - R r_1 \text{sen } \alpha \} \\ m &= T \left\{ R \frac{1}{2} \alpha - r_1 \frac{\text{sen } \alpha}{2\pi} \right\} \end{aligned}$$

E la sollecitazione derivante sarà

$$\begin{aligned} \varepsilon_r &= \frac{T_1}{F} + \frac{m}{W} \\ \varepsilon_r &= T \left\{ \frac{\text{sen } \alpha}{2\pi} \frac{1}{F} + \frac{R}{W} \frac{1}{2u} - r_1 \frac{\text{sen } \alpha}{2\pi} \frac{1}{W} \right\} \end{aligned}$$

Nelle razze avremo solamente momenti di flessione, cioè tanto alla estremità che al mezzo il solo momento  $m_2$ , e quindi le sollecitazioni

$$\begin{aligned} \varepsilon_r &= \frac{1}{e_1} \left\{ T \frac{\text{sen } \alpha}{2\pi} (r_1 - r_2) \right\} \\ \varepsilon_c &= \frac{1}{e_0} \left\{ T \frac{\text{sen } \alpha}{2\pi} (r_1 - r_2) \right\} \end{aligned}$$

La somma delle singole sollecitazioni della corona e delle razze che abbiamo calcolato rappresenterà una sollecitazione totale

$$\Sigma = u v^3 + v z_1 + \Sigma T$$

dove  $\Sigma$  non dovrà mai sorpassare il limite del carico di sicurezza.

Più che a determinare esattamente le dimensioni la formula servirà a dare un criterio della resistenza del volano; si potrà, p. e., calcolare l'urto massimo, per cui si raggiunge il carico al limite di elasticità, oppure il carico di rottura.

Se paragoniamo i valori delle sollecitazioni sopportate dalle razze all'estremità ed al mezzo, vediamo subito come essi siano pochissimo differenti fra loro, non conviene quindi spingere troppo avanti l'assottigliamento delle razze. Dall'esame delle formole possiamo ancora vedere che i valori dei momenti di flessione sono circa la metà di quelli ottenuti considerando la razza come una trave incastrata ad una estremità e caricata all'altra estremità libera, la qual cosa ci spiega in parte la costruzione razionale di molti volani americani, che hanno razze assai sottili in confronto dei volani europei.

Non occorre aggiungere che le formole trovate valgono anche per il caso assai comune nel quale ogni razza è sdoppiata, data la proprietà che godono i momenti di poter essere suddivisi, spostati nel loro piano e da questo in piani paralleli senza cambiare valore.

Il peso dell'anello e dei poli, pur agendo sempre nella stessa direzione, è diversamente ripartito fra le varie razze; nella parte superiore del volano esso agisce per compressione, nell'inferiore per trazione mentre provoca ai due lati sforzi di flessione. Possiamo immaginare i carichi come fissi nello spazio e che le razze nella rotazione passino dall'uno all'altro; per questo motivo avremo che durante un giro  $\varepsilon_1$  e  $\varepsilon_2$  varieranno da un certo valore superiore ad un altro più piccolo, avremo ossia una vibrazione, che non ci permetterà di assumere valori molto alti.

Per facilitare il calcolo con le formole date faccio seguire una tabella coi valori che più spesso occorrono (1).

(1) Un altro metodo, spesso usato per il calcolo della resistenza della corona, è quello che considera la parte di corona fra due razze come una trave incastrata alle estremità e caricata uniformemente dalle forze centrifughe del sistema.

Numero delle razze, $n =$	4	6	8	10	12
$\alpha^\circ$	45°	30°	22,5°	18°	15°
$x = \frac{r}{u}$	0.78540	0.52360	0.39270	0.31416	0.26180
$\text{sen } \alpha$	0.70711	0.50000	0.38268	0.30902	0.25982
$\frac{\text{sen } \alpha}{\alpha}$	0.90032	0.95493	0.97448	0.98364	0.98862
$\alpha - \text{sen } \alpha$	0.07829	0.02360	0.01092	0.00514	0.00298
$\cos \alpha$	0.70711	0.86602	0.92388	0.95106	0.96593
$\frac{\cos \alpha}{\alpha}$	0.90032	1.65397	2.35263	3.02732	3.68845
$2 - \frac{2}{3} \text{sen}^3 \alpha$	1.66667	1.83333	1.93257	1.96434	1.95534
$\frac{x}{\text{sen } \alpha} + \cos \alpha$	1.81783	1.91322	1.95606	1.96770	1.97144
$\frac{x}{\text{sen } \alpha} + \cos \alpha - 2 \frac{\text{sen } \alpha}{\alpha}$	0.01719	0.00336	0.00108	0.00042	0.00020
$\frac{\text{sen } \alpha}{\alpha} - \cos \alpha$	0.19320	0.08890	0.05060	0.03208	0.02289
$1 - \frac{\text{sen } \alpha}{\alpha}$	0.09968	0.04507	0.02551	0.01636	0.01138
$\frac{x}{\text{sen } \alpha} - 1$	0.11072	0.04730	0.02617	0.01663	0.01131
$\frac{x}{\text{sen } \alpha} + \frac{\text{sen } \alpha}{\alpha} - 2$	0.01103	0.00213	0.00065	0.00027	0.00013
$\frac{1 - \cos \alpha}{\alpha}$	0.37291	0.35586	0.19384	0.15578	0.13014
$2 \frac{1 - \cos \alpha}{\alpha} - \text{sen } \alpha$	0.08872	0.51176	0.00500	0.00254	0.00144

## 4. Collegamenti.

Quando il volante non sia in un sol pezzo, oltre alle sollecitazioni studiate, se ne danno altre non trascurabili, specialmente quando l'unione delle varie parti si faccia fra due razze con sporti o appendici pesanti.

Cerchiamo di determinare il valore di questa nuova sollecitazione.

La forza centrifuga del mezzo giunto, fig. 16, se  $r_1$  è il raggio del suo baricentro e  $g_1$  il suo peso sarà

$$C_1 = \frac{g_1}{g} \frac{v_1^2}{r_1}$$

$$= \frac{g_1}{g} \left( \frac{v_1}{r_1} \right)^2 r_1$$

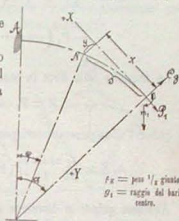


Fig. 16.

Supponiamo la corona incastrata ad una razza in A, e mancante la parte che deve essere unita e sostituita l'azione dalla forza  $P_1$ , e da una coppia ( $m_1$ ) si avrà per N

$$M_x = C_1 r_1 \text{sen } \varphi - P_1 r_1 (1 - \cos \varphi) - m_1$$

La sezione del capo libero in O verrebbe girata di un angolo

$$\Delta \varphi = \int_a^x \frac{M_x ds}{EI} = \frac{r_1}{EI} \int_a^x M_x d\varphi$$

e facendo  $\Delta \varphi = 0$  rispetto ad A:

$$0 = \int_a^x M_x d\varphi = C_1 r_1 (1 - \cos \alpha) - P_1 r_1 (\alpha - \text{sen } \alpha) - m_1 \alpha$$

da cui

$$m_1 = C_1 r_1 \frac{1 - \cos \alpha}{\alpha} - P_1 r_1 \left( 1 - \frac{\text{sen } \alpha}{\alpha} \right)$$

$$M_x = C_1 r_1 \left( \text{sen } \varphi - \frac{1 - \cos \alpha}{\alpha} \right) - P_1 r_1 \left( \frac{\text{sen } \alpha}{\alpha} - \cos \varphi \right)$$

Lo spostamento che subirebbe il punto O nella direzione di X si calcola dalla formola

$$\Delta_s X = \int_0^s M_r d s \frac{1}{EI} = \frac{r_1^3}{EI} \int_0^s (1 - \cos \varphi) M_r d \varphi.$$

$$\Delta_s X = \frac{r_1^3}{EI} \frac{\text{sen } \alpha}{2} \left\{ C_s \left( 2 \frac{1 - \cos \alpha}{\alpha} - \text{sen } \alpha \right) - P_1 \left( \cos \alpha + \frac{\alpha}{\text{sen } \alpha} - 2 \frac{\text{sen } \alpha}{\alpha} \right) \right\}$$

La tensione delle fibre in senso tangenziale, è

$$Z = P_1 \cos \varphi + C_s \text{sen } \varphi$$

e quindi l'allungamento corrispondente nel senso di X

$$\Delta_s X = \frac{r_1^3}{EI} \frac{\text{sen } \alpha}{2} \left\{ P_1 \left( \cos \alpha + \frac{\alpha}{\text{sen } \alpha} + C_s \text{sen } \alpha \right) \right\}$$

Abbiamo quindi in direzione di X due sollecitazioni contrarie, una prodotta dai momenti, l'altro dalle forze tangenziali. Siccome in realtà O è la sezione radiale passante per O restano sull'asse Y, si ha

$$\Delta X = \Delta_s X - \Delta_t X = 0$$

$$0 = C_s \left( 2 \frac{1 - \cos \alpha}{\alpha} - \text{sen } \alpha \right) - P_1 \left( \cos \alpha + \frac{\alpha}{\text{sen } \alpha} - 2 \frac{\text{sen } \alpha}{\alpha} - \frac{1}{r_1^3 F} \left( C_s \text{sen } \alpha + P_1 \cos \alpha + \frac{\alpha}{\text{sen } \alpha} \right) \right)$$

da cui si ricava

$$\frac{P_1}{C_s} = \lambda = \frac{2 \frac{1 - \cos \alpha}{\alpha} - \text{sen } \alpha \left( 1 + \frac{1}{r_1^3 F} \right)}{\left( \cos \alpha + \frac{\alpha}{\text{sen } \alpha} \right) \left( 1 + \frac{1}{r_1^3 F} \right) - 2 \frac{\text{sen } \alpha}{\alpha}}$$

Il momento è

$$M_r = C_s r_1 \left\{ \text{sen } \varphi - \frac{1 - \cos \alpha}{\alpha} - \lambda \left( \frac{\text{sen } \alpha}{\alpha} - \cos \varphi \right) \right\}$$

e la forza tangenziale

$$Z = C_s (\text{sen } \varphi + \lambda \cos \varphi)$$

Calcolando  $M_r$  per la sezione A, cioè  $M_s$ , in qualche caso pratico, può succedere che si ottenga un valore negativo, cioè un momento agente in senso inverso a quello trovato per la forza centrifuga; ciò dipende dalla forma del rotor, e dal numero delle razze, ed in simile caso bisognerà cercare il punto nel quale i carichi producono una somma massima di sollecitazioni dello stesso segno (1).

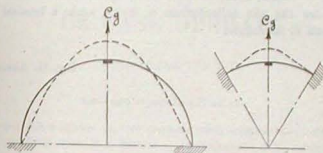


Fig. 17.

La formula serve anche qui a dare più un criterio generale che un calcolo esatto. Il miglior metodo per fare i giunti, anche astruendo dall'influenza testè calcolata, è quello di dividere il volante secondo le linee mediane di due razze diametrali, e fare queste razze un poco più grandi delle altre. Questo metodo si è seguito nel calcolare i valori della tabella a pag. 498, ed ha contribuito ad aumentare di qualche cosa i rapporti.

Il giunto rispetto all'asse neutro della corona, va da sè che dovrà poi essere vicino il più possibile e piuttosto all'esterno che all'interno perchè le fibre interne sono già di per sè le più cariche, e perchè nella rotazione il giunto tende ad aprirsi ed invece a chiudersi a macchina ferma.

Per quanto riguarda alla forma i giunti si fanno in molte maniere diverse e molti anche che non richiedono sporti, e che non generano quindi sollecitazioni nuove. Se il giunto si fa tra due razze, si può supporre che le varie parti siano cementate precisamente come lo sarebbe la corona, non tagliata. Ma difficilmente si potrà avere un

(1) A questi risultati arriva il già citato sig. Goebel nell'appendice complementare di cui sopra (Zeitschr. f. Ver. Deut. Ing., pagg. 237-238, del 1899).

giunto rigido come l'anello. Se invece il collegamento si fa lungo la linea mediana di due razze rinforzate, le due parti sono di per sé molto più rigide e se ne può trovare facilmente la sollecitazione col metodo a pag. 481 debitamente modificato.

In ogni modo gli sforzi di carico per i vari organi di collegamento dovranno essere minori del carico ammesso per la corona, tanto più che essi — bulloni, anelli forzati a caldo, agrafes, ecc. — sono soggetti, oltre che alla sollecitazione di lavoro, anche a tensioni non indifferenti di montaggio.

Ing. G. ARNALI.

## RASSEGNE TECNICHE E NOTIZIE INDUSTRIALI

### LE CASE OPERAIE

(Cont., vedi fasc. VI e VII).

#### Le case operaie all'estero.

Sia per ordine storico, sia pel carattere prettamente sociale delle istituzioni che hanno concorso a favorire il miglioramento delle condizioni dei lavoratori, la questione delle case operaie ha cominciata a delinearsi nei suoi veri termini fra le nazioni nordiche di Europa alla fine della prima metà del secolo XIX (1); nè per questo devonsi materialmente criticare l'Italia nostra, se fu lenta nel seguire l'esempio delle altre nazioni, giacchè la storia dei tempi andati non è neppur dimenticata, le pagine del *risorgimento* sono ancora palpitanti di vita e di ricordi, e da quella storia, da quella pagine emerge la ragion vera per la quale fu possibile la risurrezione politica e non quella economica. La redenzione economica avrebbe facilitata la soluzione della questione operaia.

Oramai tutti ammettono che « una gente nuova tende alla conquista della vita, portando nuove energie, formate con particolare procedimento. Sono forze sorte dal lavoro, dalla lotta quotidiana e non da solitarie riflessioni sui libri; sono effetti d'influenze reciproche fra la vita operaia e la vita scientifica. Una volta affermato il valore della vita e dell'uomo, non è più possibile frenare il movimento dei lavoratori che hanno acquistato la coscienza della propria importanza, e la coscienza di quei beni da essi prodotti, e dalla cui partecipazione sono spesso fatalmente esclusi » (2). Ma, quando la vita del paese è tale da non permettere una maggiore latitudine nelle concessioni degli industriali, è naturale che la questione operaia debba trovare per ri-

(1) Cfr. il saggio storico dettato da CARLO LUCAS, op. cit., pag. 1 a 55; per la questione operaia vedi il BRAGE, op. cit., e P. JANNAZONE, *La questione operaia in Inghilterra*.

(2) Cfr. l'acuta critica delle opere del Whitmann scritta da FRANCESCO CHIUMENTI nel lavoro *Larghi orizzonti*, pag. 54, Bari, 1897.

solversi le maggiori difficoltà. Ne si chiede di più, giacchè un malatesto spirito di socialismo potrebbe condurre a ritardare l'attuazione di sociali riforme (1).

Le grandi tappe della questione delle case degli operai, che alla questione operaia si connette intimamente, sono segnate dalle esposizioni di Londra (1851) e di Parigi (1867, 1889, 1900).

Prima dell'esposizione del 1851 bisogna risalire al 1818 per osservare da vicino un primo tentativo di costruzione di casa operaia. Nel Belgio De Gorge-Legrand fece costruire presso Mons le prime case operaie; l'esempio fu imitato a Verviers da De Biolley nel 1833 con la creazione di una terza città operaia; nel 1835 in Francia, il sindaco di Mulhouse fa elevare delle case per i suoi operai, ma il tentativo è coronato da poco successo; in Inghilterra nel 1844 sorge presso la manifattura di James Smith (Deanston-Works) un villaggio operaio; il 1848 si fonda a Londra la *Metropolitan Association for improving the industrious classes*, dalla quale vengono attuate le prime case operaie a caserme.

I tipi delle case operaie a villini e a caserme erano così attuati. Nel 1849 Luigi-Napoleone (poscia Napoleone III) costruì la prima città operaia a Parigi che prese il suo nome: ma l'impreparazione degli operai è una certa diffidenza dipendente dal timore che la pulizia potesse meglio esercitare la sua vigilanza sulle nuove case costrutte, fece sì che la *Cité Napoleon* non dovesse servire allo scopo per il quale era stata creata.

Dopo l'esposizione di Londra del 1851 gli studi si approfondiscono, le case operaie continuano a costruirsi con maggiore alacrità e con maggiore cura; l'igiene fa grandi passi, l'economia affronta i problemi più ardui, fino a fermare ai giorni nostri, ricchi di nobili esempi e che fanno intravedere quale sarà l'avvenire luminoso in quest'ordine d'idee. Ma, come vedremo innanzi, il problema oggi si restringe a poter realizzare la costruzione della casa

(1) MICHEL, op. cit., pag. 274. « Anjor'Uni, il n'est guère d'ouvrier d'usine qui ne se considère comme lésé dans la distribution des richesses et ne se promet d'arriver par la force, ou tout autre moyen plus pratique, à conquies sa part injustement détenue par les dirigeants économiques ».

In fondo in fondo questo pregiudizio è fondato sulla considerazione che il lavoro manuale forma la parte maggiore della produzione. L'errore sta in questo che si dimentica la parte spettante all'alta direzione e al capitalista.

Se il capitale è una *forza produttiva*, perchè non si deve riconoscere che è esso stesso la legittima ragione una parte degli utili? E in ciò che peccano principalmente coloro che sono alla testa del movimento socialista. Mentre da una parte si sforzano a far rilevare alle masse quali sono i lati del problema economico che si offrono per attuare una lotta tra l'industriale e l'operaio (i recenti scioperi in Italia informano), dall'altra pongono nell'oblio l'esame di tutte le questioni che servirebbero a rendere solidari gli interessi degli uni a quelli degli altri.

per l'operaio, ma esorbita questo confine quando l'operaio desidera che la sua abitazione abbia nelle apparenze qualche cosa di civettuolo, che non sia lusso, ma che dia all'insieme un'impronta nuova, un carattere personale tutto proprio.

In questa seconda parte del mio studio ho l'idea del movimento progressivo fatto all'estero per la costruzione delle case operaie. Utile fonte mi fu la raccolta dei rapporti sulle condizioni del lavoro dei diversi Stati, redatta dagli ambasciatori, dai ministri e dai consoli generali francesi. (*Circueil de rapports sur les conditions du travail dans les pays étrangers*).

### Le abitazioni degli operai in Inghilterra.

Nei grandi centri dell'Inghilterra, e specialmente a Londra, l'operaio, secondo i mezzi di cui dispone, si procura l'abitazione in differenti modi. Il più favorito cerca una casa per sé e per la sua famiglia in un quartiere operaio, situato per solito lontano dal luogo del lavoro e ad esso collegato con facili mezzi di locomozione, quali sono i treni di alcune compagnie messi in circolazione espressamente per trasportare gli operai ad un prezzo ridottissimo.

Gli altri lavoratori, invece, scelgono delle camere, che pagano settimanalmente, in case situate in prossimità delle officine. Di questi alloggi ne esistono in numero considerevole, in essi l'agglomeramento delle persone è spesso nauseante. Dice il Gaubet, console generale di Francia a Londra, nel suo rapporto al ministro degli affari esteri (1) che nelle case di questo genere (Tenement house) si son viste abitare 11 famiglie in 11 camere di una stessa casa, ciascuna camera era occupata da 7 persone per lo meno, e che vi sono proprietari che posseggono centinaia di case via affittare in siffatta maniera.

Finalmente sono state costrutte per gli operai poveri, delle fabbriche di grandi dimensioni, che insieme formano delle piccole città operaie. Ad esempio, quelle dovute alla generosità di Peabody, alle compagnie di Northampton, di Westminster, ecc.

Il prezzo di locazione però è un po' elevato in modo che gli operai poveri non possono affittare che una sola camera per tutta la famiglia, anche guadagnando dal lavoro 30 shillings per settimana (37 fr. 50 c.). Ciò riconduce naturalmente all'agglomeramento delle persone coi relativi inconvenienti morali ed igienici.

Gli artigiani, che godono di una certa agiatezza, evitano di alloggiarsi in

(1) Cf. LÉO GAUBET, *Les conditions du travail dans le Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande*, pag. 3 e seg., Paris, 1901, Berger et C., edit.

generale nell'interno della città e preferiscono di stabilirsi in un *cottage* posto fuori di essa, in vicinanza della strada maestra. « Ogni giorno quando la stagione lo permette » scriveva il barone De Gerardo nel suo vasto trattato sulla beneficenza pubblica (1) « l'operaio dedica qualche istante alla cultura delle sue piante che sono nel giardino annesso al *cottage*. Un pianterello compone solo quelle cassette; qualche volta quando la famiglia è numerosa, una camera è situata nel sottotetto. Dietro la casa e sotto una tettoia appoggiata al muro, sono stabilite piccole dipendenze come cantina, legnaia, ecc. ».

Queste sono in generale le usanze nell'Inghilterra, ma che le condizioni del vivere degli operai non siano in tutti i casi da invidiarsi, ne fa fede le statistiche che ritroviamo nel pregevole libro di Ugo Rabbeno. *La cooperazione in Inghilterra*, in base delle quali l'autore afferma che non senza la molteplicità dei mezzi sperimentati per migliorare la condizione delle abitazioni, i risultati sono ben scoraggianti (2). Nei 30 anni dal 1843 al 1873 in Londra gli sforzi delle associazioni di vario genere provvidero di abitazioni appena 26,000 persone, cioè appena due terzi dell'incremento annuale della popolazione di quella città e nemmeno una centesima parte della sua popolazione totale. Né queste condizioni di cose furono mutate nell'ultimo trentennio se si confrontano le parole ed i dati del Gaubert, innanzi citato, con quelle del Rabbeno, come si rileva da questa statistica delle case in Iscotti del 1861 (3).

FINESTRE E STANZE DELLE CASE	Casa di una sola stanza	Numero delle persone viventi in ciascuna di esse
Casa senza finestre . . . . .	7.964	18.583
• di 1 sola stanza . . . . .	226.723	11.770
• di 2 stanze . . . . .	246.601	5.994
• di 3 stanze . . . . .	75.994	2.538
• di 4 stanze . . . . .	37.188	936
• di 5 stanze . . . . .	19.910	295
• di 6 stanze . . . . .	15.378	123
• di 7 o più stanze . . . . .	37.191	40

(1) DR. DE GERARDO, *Della beneficenza pubblica*, pag. 1194 in « *Bibl. Econ.* », seconda serie, vol. XIII.

(2) UGO RABBENO, *La cooperazione in Inghilterra*, Milano, 1888, pag. 28.

(3) LOC. cit., pag. 207.

Degne di studio però sono le diverse istituzioni ivi esistenti e specialmente le *building societies* (1), che fondate per la prima volta in Inscotia, si diffusero siffattamente in Inghilterra, a Manchester ed a Liverpool, da richiedere un'apposita legge (*building societies act*, 1836) che riconoscevole le incoraggiava.

Le associazioni inglesi più importanti sono senza dubbio due: *the Metropolitan Association for improving the Dwellings of the industrious classes* e *the Society for improving the conditions of the laborious classes*, create a Londra da più di mezzo secolo allo scopo di costruire gruppi di case per alloggiare gli operai. La prima possedeva all'epoca dell'esposizione universale di Parigi (1867), 123 costruzioni di cui 6 grandi abitazioni potevano contenere insieme 507 alloggi, due case contenenti 362 camere abitate da operai celibi, 115 *cottages* per un egual numero di famiglie; in tutto si alloggiavano 2572 persone. La seconda nella stessa epoca possedeva 8 gruppi di case di cui 4 erano costruite per alloggiarvi famiglie più o meno numerose, 1 con distribuzione mista per contenere 20 famiglie e 154 donne viventi da sole, le 3 ultime, formanti un insieme di 250 camere, per abitazione di operai celibi. Queste abitazioni sono rimarchevoli pel fatto che l'architetto Enrico Roberts che le costruì, volle ispirarsi all'architettura e alla disposizione delle case fiorentine, progettando le abitazioni in modo da avere una scala comune conducente a delle gallerie o corridoi che erano sostenuti da una serie di arcate. Sui corridoi, esposti all'aria, si aprivano le porte esterne degli alloggi (2). Si potrà osservare a questo proposito che i corridoi così disposti in case costruite in regioni relativamente fredde sono poco opportuni, ma, avuto riguardo all'igiene, forse il tentativo non è criticabile ritardando in tal modo il viziamento dell'aria in un posto che mentre serve a più persone, non è sotto la sorveglianza di nessuno e quindi facilmente trascurato nella sua pulizia.

Dal 1867 in poi, il progresso di queste società costruttrici è stato immenso. Il bollettino della Società francese delle abitazioni a buon mercato riporta nel 1890 (pag. 133) una statistica delle case costruite dall'Associazione Metropolitana, dalla quale si rileva che la popolazione media di operai

(1) RABBENO, op. cit., pag. 216. Una *building society* è una società per azioni, i membri della quale pagano periodicamente ed in proporzione delle azioni sottoscritte, delle somme che sono raccolte in un fondo comune col quale si fanno prestiti ai soci che ne richiedono, dietro garanzia data su di un *real estate*, cioè una proprietà immobiliare che generalmente è una casa; i soci pagano il debito contratto continuando a sborsare le loro contribuzioni periodiche, le quali sono regolate in modo che, entro determinato numero d'anni, capitali ed interessi sono completamente ammortizzati.

(2) LUCIEN PUTEAUX, *Constructions civiles*, pag. 144.

alloggiati è nel detto anno di 6406 persone, distribuite in 14 gruppi di cui comprendenti 5134 camere.

È notevole il fatto che la mortalità è inferiore in queste case a quella media di Londra. Non tutte le distribuzioni delle piante adottate dalla Metropolitana possono sostenere una critica rigorosa in quanto le latrine sono messe ciascuna a disposizione comune di due alloggi, e le scale, inferiori, costruite a chiocciola, mal si offrono per famiglie che hanno bambini per l'uso quotidiano. E in questo ci riferiamo alle piante del *Galloff Building* pubblicate nell'*Encyclopédie de l'architecture et de la construction* (pagina 94).

Interessanti sono i tipi di alloggi creati dal *London County Council* che si prefigge nel suo operato di distruggere i quartieri dichiarati insalubri e ricostruirli.

Il quartiere, ad esempio, di *Boundary street*, formato di vie strette e malsane, è stato raso al suolo e ricostruito seguendo il sistema delle vie raggiate, al centro del quartiere trova posto un giardino dal quale si dipartono tutte le vie del nuovo quartiere, ed è opportuno qui ricordare che l'*Act* del 1890, conosciuto sotto il nome di *Housing of the Working class*, è quello che dà la norma per demolire le case insalubri delle città e rimpiazzarle con nuove case. Riconosciuto un quartiere insalubre dall'aspetto medico d'igiene, l'autorità municipale è obbligata a preparare un piano per il miglioramento del detto quartiere. L'espropriazione in questo caso è dovuta da queste norme dettate dall'*Act*: 1) Per le case nelle quali ci sono più abitanti che non dovrebbero esserci se fosse rispettata l'igiene, il prezzo è calcolato non sul reddito che si percepisce dal proprietario, ma sul reddito quale si percepirebbe se la casa contenesse solo quel numero di persone indicate a norma d'igiene; 2) Le case che sono in cattivo stato debbono essere riparate con somme stabilite e dedotte dal prezzo di compra; 3) Le case che non sono più abitabili vanno pagate pel solo valore del terreno occupato e del materiale esistente.

Finalmente a chiudere questo paragrafo si dirà delle case per una persona o al massimo quattro famiglie che il *London County Council* e la *Metropolitana* costruiscono alla periferia della grande città. A questo riferisce il *Lucas* (1) in seguito alla decisione del *London County Council* sono state costruite ventun *cottages*, ciascuno dei quali contiene due alloggi, uno al *rez-de-chaussée* ed uno al primo piano con l'accesso da una scala posta alla parte posteriore della casa. La *Metropolitana* invece ha costruito questi

(1) C. LUCAS, *Les habitations à bon marché*, pag. 241.

case in generale per due o per quattro famiglie, e sono notevoli i suoi tipi sia per la indipendenza loro, sia per la loderele disposizione delle latrine addossate alle case, ma isolate da esse. Lo stesso tipo si riscontra nelle case del villaggio Crespi in Italia.

Nelle figure 18 e 19 riproduco le piante del pianterreno e del primo piano e l'elevato di una casa doppia dell'Associazione metropolitana. Come si vede

Tipo di casa della Metropolitana.

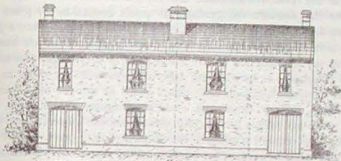


Fig. 18. — Elevato.

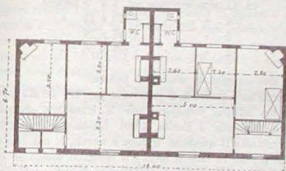


Fig. 19. — Pian terreno e primo piano.

benissimo ciascuna delle due case può servire per due famiglie distinte che hanno a disposizione quattro camere oltre la latrina, che è messa in un corpo avanzato verso il giardino. Poco conveniente, per la solita ragione, è l'uso della scala con gradini a settori, però in complesso il tipo in esame, presentando una buona suddivisione in tutte le sue parti, riesce a soddisfare le condizioni igieniche richieste per queste case e ad evitare il contatto fra le diverse famiglie.



### Le abitazioni operate in Germania.

Come lo ha dimostrato un recente studio dell'Aftalion (1), in Germania nel secolo XIX s'è effettuata una profonda trasformazione nella produzione. Si è sentito, all'accrescersi incessante della popolazione, che il prodotto della terra non era sufficiente a soddisfare le aumentate esigenze, si è visto d'altra parte che un gran remunerazione derivava dall'esercizio delle industrie e, stimolato dal desiderio del guadagno, il popolo germanico, che prima del 1870 era dedito al lavoro della terra, dopo l'unione ha abbandonato a poco a poco la campagna per darsi alla vita industriale, ed in questa c'è riuscito come era suo intendimento. Sursero così dopo il '70 da per ogni dove stabilimenti industriali; lo spopolamento delle campagne ebbe per effetto un incredibile aumento di abitanti nelle città e quindi un aumento nelle richieste degli alloggi, che pur troppo non erano in correlazione colle dimande, e si videro perciò nel 1872, a Berlino, 1200 persone costrette ad accamparsi nelle baracche o nei ricoveri municipali. Né fu questa l'unica causa, giacché non si saprebbe spiegare come dopo quindici anni la densità di popolazione in certi punti della capitale dell'impero sia tale che su 152.493 alloggi di una camera

46.141 sono occupate da	5 a 9 persone
154	• • • 10 a 14
5	• • • 15 a 19
2	• • • più di 20

le rimanenti sono occupate da meno di 5 persone.

(Questa sconfortata statistica si ritrova a pag. 177 del *Rapport adressé au ministre des affaires étrangères par M. HERBETTE, ambassadeur de la république française à Berlin*, 1890). L'elemento speculazione, senza dubbio, ha aggravata la questione igienica e morale, la non rispondenza tra il salario e la pignone ha fatto il resto, e le condizioni sociali dei lavoratori presentano quindi disastrose anche sotto il punto di vista economico (2).

La somma che l'operaio consacra all'affitto non riesce ad essere inferiore al un quinto del suo salario annuo, di qui la necessità del sub-affitto che rende

(1) AFTALION, *Le développement des principaux ports maritimes de l'Allemagne*. — Revue d'économie politique, février, 1901, pag. 165. — Vedi i miei appunti sulla *Riforma Sociale*, anno VIII, vol. XI, pag. 405.

(2) Vedi a questo proposito G. BRAGE, *La questione operaia in Germania*, pag. 550, dove tratta dei salari, e a pag. 750. *Bibl. Economisti serie Cognati*, vol. 5, parte I.

meno gravosa la spesa, ma che nel contempo aggrava le condizioni igieniche dell'abitazione.

A seconda dei quartieri, nel 1886, una camera, una cucina ed un gabinetto costavano da 240 marchi a 300. Nella camera ordinarmente erano installati parecchi letti che venivano affittati per 5 a 10 marchi ciascuno per mese. Nel 1880 su 250 mila alloggi, 40 mila avevano dei locatari la notte, 6 mila avevano dei pensionanti, qualcuno costava fino a 34 sub-locatari (1).

Il caro delle pignoni non si fa soltanto sentire nella capitale. Lipsia l'operaio non trova per meno di 450 marchi un alloggio conveniente, a Mannheim una *mansard* ed una piccola camera non costano meno di 180 marchi, a Francoforte una camera ed una cucina si pagano fino a 300 marchi, e così nelle altre città importanti (2).

Come s'è tentato di risolvere questa questione?

L'affluenza stessa degli operai alle grandi città ha costretto i proprietari degli stabilimenti, che si trovano fuori delle località abitate, a creare delle abitazioni operaie in prossimità dei loro opifici. Lo Stato Prussiano, ad esempio, essendo proprietario di miniere nelle provincie renane, ha costruito delle case a sue spese; da dei premi o anticipi a coloro che vogliono costruire, oppure concede i propri terreni. La società di miniere e delle acciaierie di Bochum in Westaglia ha costruite 225 case operaie, ciascuna contenente uno o due alloggi; il fitto di due camere ed una cucina con granajo e cantina non costa che 98 marchi, 3 camere 130 marchi, 4 camere da 150 a 160 marchi; come si vede il fitto è di molto inferiore a quello che si paga a Lipsia, a Francoforte, ecc., e le case sono di molto superiori per riguardo all'igiene e alla morale. A Neversges, in Prussia, la fabbrica Peters e C. fa profittare gli operai di una quota parte dei benefici annui sotto forma di premi di abitazioni. I piccoli alloggi costruiti non costano che 2000 marchi e gli operai, che ne vogliono acquistare la proprietà, pagano, entrando, l'8 per cento del prezzo di compra e la medesima somma ogni anno per fitto e per ammortamento.

(1) Loc. cit. HERBETTE, pag. cit.

(2) A dare una idea del modo di vivere in diverse grandi città della Germania riproduco qui i dati, per l'anno 1880, quali risultano dalle tavole compilate dal *Tridinger* dell'Università di Tubinga. Su 1000 abitanti vivono in abitazioni situate in cantina: a Berlino 92, ad Amburgo 81, a Breslavia 38, a Dresda 27  
 • a pianterreno: • 148, • 124, • 128, • 147  
 • in soffitte: • 155, • 64, • 111, • 168  
 ed i rimanenti nei piani intermedi.

In Baviera, secondo il rapporto del Barrère (1), gli industriali si adoperano a costruire case operaie. Fra essi vanno menzionati i proprietari della fabbrica di Augsburg che posseggono 36 alloggi nuovi, quelli della fabbrica di Kaufbeuren che hanno 9 alloggi, e finalmente quelli della fabbrica di Baumenheim che hanno costruite 11 abitazioni isolate, composte di 3 o 4 camere ed una cucina ciascuna. Il prezzo di compra è di 1300 a 1700 marchi, il terreno ed il giardino vengono però ceduti gratuitamente agli operai da fabbricano.

A Monaco invece, ad onta delle nuove fabbriche, gli operai mal riescono ad alloggiarsi, e ciò è un male data la popolazione crescente e l'aumento incessante del numero degli operai. A Scheckthal (Sassonia) il tipo adottato dalle reterie è quello delle case doppie contenenti 8 alloggi di due camere con cucina, cantina e granaio. Il fitto varia da 95 ad 85 marchi, ciò che dà il 2 e  $\frac{1}{2}$  per cento sul capitale impiegato nella costruzione. Nel villaggio industriale di Lindenau (Lipsia) ci sono 60 a 80 alloggi e se ne progettano 350 secondo il rapporto di Jaquot (2) nel 1890. Il fitto dell'alloggio era di 180 a 280 marchi per 2 camere ed una cucina. Mediante 7 o 8 marchi in più l'anno si poteva avere a disposizione il giardino.

A Grossröhrdorf (Bautzen) una fabbrica ha fatto costruire delle case operaie in cui gli alloggi si cedono per 72 marchi l'anno.

Oltre queste case operaie esistono presso numerosi industriali, che sviluppano le loro industrie lontano dai centri e lontano dai mezzi di comunicazione, dei dormitori ove gli operai possono dormire gratuitamente. Ora, prima di rivolgere l'attenzione alle case operaie create ad Essen, vediamo in quale maniera le grandi città hanno affrontato il problema.

A Berlino nel 1843, sotto la protezione del Principe reale di Prussia, si costituiva una società all'unico scopo di costruire case sane per gli operai e di fittarle a buon mercato. Il 1856 la società aveva costruite 242 alloggi ripartiti in 24 case e fittati tutti al prezzo medio di 197 marchi per anno.

Altre società filantropiche col medesimo scopo fabbricarono case operaie a Francoforte, a Stuttgart, ad Amburgo, a Pforzheim, a Königsberg e a Berlino. A Darmstadt una società si occupa di acquistare le case e poi migliorarle riparatole per poterle fittare al più basso prezzo possibile. A Lipsia il de Liagre, col concorso di altre persone, ha comperato un immobile ha costruito contenente 120 camere. Percependo solo il 5 per cento sul capitale impiegato e pagando le spese annuali d'imposta, di acqua e di riparazioni.

(1) Rapport par M. BARRÈRE, ministre plénipotentiaire à Munich, par. 205, Paris, 1890.

(2) Rapport par M. JACQUOT, consul général de France à Leipzig, par. 205, Paris, 1890.

le camere si possono locare da 1 marco la settimana fino a 2 marchi. Infine tre gentildonne di Lipsia s'incaricano di riscuotere i fitti per mettersi ad immediato contatto con le classi operaie e poter esercitare un'azione moralizzatrice.

Ad Amburgo nel 1860, con l'appoggio di alcuni capitalisti, un certo numero d'operai costruì 48 case, gran parte delle quali sono addivenute di proprietà degli operai.

L'associazione di Interburger nel 1877 costruì 14 case comprendenti 100 alloggi, per la maggior parte formati da 2 camere, una cucina ed un granaio. Il fitto variava da 150 a 273 marchi.

L'associazione di Flensburg, costituita nel 1873, contava, nel 1883, 517 soci ed aveva costruite già 20 case di due alloggi ciascuna.

Dei tentativi si fanno tuttora a Berlino dalle società di costruzione, e stante il caro del terreno si cerca di adibire per le abitazioni degli operai i dintorni della città, che abbiano facili mezzi di comunicazione. La società contava 73 membri nel 1887; 103 nel 1888; 261 nel 1889; 652 nel '90, nel quale anno il capitale sociale saliva alla cifra di 40,585 marchi. Sarà questo forse l'unico mezzo per vedere Berlino circondata da innumerevoli colonie tendenti a risolvere la questione delle case operaie.

In generale, da questa breve rassegna si può dedurre che grande rimane ancora il campo aperto alla beneficenza ed all'attività delle società costruttrici nella Germania. Ne sono sufficienti i regolamenti di Stato perchè di difficile attuazione.

Nella fig. 20 riproduco un buon tipo di casa operaia a Berlino: in 1 c'è l'ingresso, in 2 il passaggio ai cortili, in 3 la bottega, in 4 le retrobotteghe, in 5 scala ai piani superiori, in 6 cortile, in 7 latrine.

**Mulhouse.** — La città di Mulhouse fu il tipo delle città operaie ed è rinnovata per tutto il mondo. Lo statuto dice: « Chaque maison sera construite pour une seule famille, sans communication, et elle se composera, outre le bâtiment, d'une cour et d'un jardin » (Titre I, Juin 1853).

In base a questo dispofo furono fabbricate le case le quali venivano affittate agli operai. Nella quota di affitto si comprendeva una quota di ammortizzamento del capitale impiegato nella costruzione, sicché dopo un dato numero di anni la casa addiveniva proprietà dell'operaio. Al 31 dicembre 1888 si erano vendute 1.124 case di un solo alloggio al prezzo totale di franchi 5,008,969.

I proprietari avevano in quell'epoca pagato 4.549,368 franchi, rimanevano da pagarsi solo 459,601 franchi. Da questo risultato si può concepire quale è stata l'importanza della nobile istituzione.

Non dirò che queste case siano prive di difetti. È bene qui fare una que-

sione generale, per non ripeterla in tutti gli altri casi consimili. Quando si ha lo scopo di destinare le case ad essere di proprietà esclusiva degli operai è naturale che il prezzo di affitto debba essere un po' superiore al normale, tranne nel caso, in cui intervengano i capitalisti i quali, impiegando il denaro nelle costruzioni delle case operaie, si contentano di ritrarre da questo un utile inferiore al normale. Solo in questa ipotesi si può venire alla conclusione che nel prezzo d'affitto ordinario possa essere inclusa una quota di ammortamento del capitale di costruzione, in ogni altra ipotesi l'affitto deve essere superiore al normale, ed allora sono da considerarsi, nella vita stessa dell'operaio, due stadi, l'uno, che è quello primitivo, quando l'operaio paga mesi

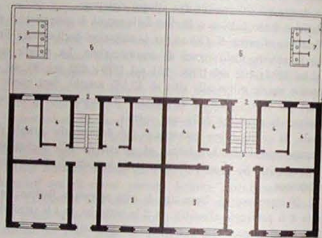


Fig. 20. — Tipo di casa operaia a Berlino.

mente la sua pigione, l'altro quando, ammortizzato il capitale impiegato nella costruzione, diventa proprietario della casa e quindi non paga alcun affitto.

Nel primo si comprende un sacrificio, nel secondo si gode un'agiatazza. Due stadi questi differenti e nei quali di conseguenza differenti si debbono sentire le esigenze. Chi compie un sacrificio per sentirne meno il peso, cerca di smorzare i propri desideri; ed intendiamoci nel caso pratico: l'operaio cerca nel primo stadio di avere a disposizione una casa molto piccola, per non avvertire l'azione, sulla propria borsa, di quella quota di ammortamento che è costretto a pagare. Ma siccome le case sono costruite per potersi vivere bene, e quindi hanno un determinato numero di ambienti rispondenti alle esigenze igieniche e morali della famiglia che deve abitarla, ne consegue che non potendole restringere a volontà, come sarebbe desiderio degli operai, questi cercano

di subaffittarle in parte per ritrarne un utile. Ed allora si veda, che mentre si è tentato di risolvere la questione delle case operaie per un verso, si cade per l'altro negli inconvenienti che hanno ingiuriato alla soluzione stessa della questione, cioè negli inconvenienti igienici e morali, che sono per giunta aggravati nel caso in parola. Dico che sono aggravati, perchè in generale le abitazioni create per una sola famiglia, con quella parsimonia di mezzi che richiede la circostanza, non possono essere completamente disimpagate in tutte le loro parti, e l'ammettere il subaffitto vuol dire far entrare degli estranei nel sacro della propria famiglia, quindi facilità di violazioni di quelle regole morali che sostengono la tesi che qui si tratta, violazione dei principi d'igiene, ecc.

Il secondo stadio non è meno da considerarsi del primo; risponde al periodo di un'agiatazza relativa, e le esigenze debbono di conseguenza essere aumentate. Il raggiungere la meta di possedere una casetta propria fa desiderare che questa si offra a tutte le comodità della famiglia; si sente la necessità di avere maggior spazio, di vivere un po' più comodamente. Al sentimento di restrizione del primo stadio, segue, in altri termini, il bisogno di un maggiore possibile ampliamento della casa.

Le statistiche confortano questo esame; il censimento fatto a Mulhouse nel 1884 dà per ciascuna casa 7 a 8 abitanti, laddove le famiglie che pagano il fitto son formate da 5 o 6 persone, quindi due individui in più occupano una parte della casa in qualità di sub-locatari. Nel paragrafo sulla *costruzione delle case operaie* è indicata una maniera pratica per evitare questo inconveniente, cioè quella di formare le case con un piano sovrapposto il più che possibile indipendente dal pian terreno; in tal caso è facile per l'operaio avere un numero di camere da affittare senza che abbia a soffrire materialmente il peso dell'ammortizzamento e moralmente il vincolo di dover accettare un estraneo a coabitare con la propria famiglia.

Fatta questa breve digressione, torniamo alle case di Mulhouse. Preferite dagli operai sono quelle che hanno:

Una cucina di m. 2,04 × 3,70 =	7,54 m <sup>2</sup>
Una camera di	• 5,00 × 3,40 = 17,00 •
	• 5,55 × 2,75 = 15,26 •
	• 3,20 × 2,30 = 7,36 •
	47,16 m <sup>2</sup>

In generale il tipo delle pianfe è quello del raggruppamento di quattro case concorrenti in un unico spigolo centrale, circondate da giardini (Vedi fig. 4 e 5).

In una conferenza tenuta al Trocadero in occasione dell'Esposizione univer-

sale di Parigi del 1878, Carlo Lucas così si esprimeva a proposito della sua in parola: « I tipi già realizzati permettono, raggruppando le abitazioni per quattro, e assicurando così le condizioni di economia che si hanno con una certa comunità di fossi e di muri, d'avvicinare il più possibile la soluzione del problema: questo raggruppamento ha ancora il gran merito di lasciare a ciascuna abitazione la sua indipendenza assoluta. Se volete considerare le piante del pian terreno e del primo piano e ad un tempo ricordarvi i dati fondamentali delle case romane, facendole precedere da piccoli giardini, vedrete che abbiamo portato sostanzialmente pochi cambiamenti a questo tipo già vecchio di molti secoli ».

• Il pian terreno elevato comprenderà una gran sala che sarà ad un tempo sala di riunione, sala da lavoro, sala da pranzo e cucina; giacchè, non dimentichiamolo, il fuoco che cuoce gli alimenti deve, almeno in parte, servire a riscaldare l'abitazione. Sotto questa sala di riunione vi sarà la cucina, in fondo, di fronte all'entrata, una piccola scala diritta e presso l'uscita, su di una via laterale, il gabinetto indispensabile, aerato direttamente. Presso la scala una specie di alcova aperta, ma chiusa al bisogno, darà posto al letto per un celibe se non c'è che questo piano. In una abitazione per famiglia, questo letto può servire per un adulto mentre il padre, la madre e due fanciulli di sesso differente, trovano al primo piano la camera di famiglia e due stanze con letti ».

Il Lucas dà in questa conferenza grande importanza alla sala comune, dove, egli dice, devesi esercitare la sorveglianza della madre sui fanciulli mentre accudisce alle proprie faccende, dove si può sfruttare un piccolo posto per esercitare un mestiere per il lavoro fatto fuori dell'officina dal capo di famiglia, dove devono figurare i ritratti degli antenati e l'emblema della religione. « La salle commune doit être la base, aussi bien morale que matérielle, en dehors de la quelle il n'y a que utopies dans la création de l'homme qui travaille ».

**Le case operaie della Ditta Krupp** (1). Le condizioni stesse del rapido progresso dell'azienda Krupp non permettono di costruire le case operaie col sistema del cottage, giacchè questo male si offre quando il numero delle case da costruire è immenso, richiedendo uno spazio considerevolissimo e allestendo la maggior parte degli operai dalle officine centrali. Infatti le 2338 abitazioni che si fabbricarono durante gli anni 1871-73, sarebbero costate molto più del loro prezzo reale, stante il caro della terra e la mancanza d'acqua nelle vic-

(1) Lo sviluppo dell'azienda Krupp di Essen (Germania), non ha riscosso negli anni industriali: in meno di un secolo dalla sua fondazione (1810), essa è giunta ad impiegare più di 25000 persone nel lavoro. Una vera popolazione di operai!

nanze di Essen. È questa la ragione per la quale fu preferito il sistema delle case raggruppate che avessero le entrate comuni e gli alloggi tutti disimpegnati e molto aerati. La condotta dello stabilimento alimenta d'acqua potabile le abitazioni e le vie sono illuminate dalle officine a gas dello stabilimento stesso.

Si differiscono notevolmente le case costruite in epoche differenti; così le prime case sorsero per alloggiare i capi-operaie dello stabilimento verso il 1861, ed erano formate ciascuna da tre camere al primo piano ed altre tre al sottotetto; erano costruite con pietra, rivestite esternamente da intonaco, mentre i muri divisorii risultavano formati da una pesante intelaiatura di legno riempita di pietre e intonacata; venne dipoi la prima colonia di operai nel 1863 e prese nome di *Alt-Westend*.

Le case di questa colonia alcune hanno due piani e contengono ciascuna 16 alloggi di quattro camere, altre contengono soltanto alloggi di tre o quattro camere ciascuna.

Il 1871 si formò la colonia *Neu-Westend* con dieci doppie case di 3 piani, ciascun piano ha quattro camere formanti due alloggi. La fabbricazione fu fatta in mattoni.

Verso la fine dello stesso anno si dette termine alla colonia *Nordhof*. Questa è formata da una serie di case, in fila serrata, costruite in legno e contenenti due piani. Ciascun alloggio ha la sua scala d'accesso particolare. Altre case della stessa colonia furono fabbricate in mattoni sviluppandosi ciascuna per tre piani.

Contemporaneamente si creava la colonia *Baumhof* con case in stile rurale, aventi un giardino ciascuna.

La colonia *Scholarhof*, fatta nel 1872-73, possiede case con 772 alloggi complessivamente. La più vasta colonia fu formata dal 1872 al 1874, chiamata *Cronenberg*, essa nel 1892 possedeva ben 1437 alloggi, dei quali 720 con due camere ciascuna, 600 con tre, 104 con quattro e le rimanenti 13 con quattro a cinque camere. Ogni casa ha un giardino, una cantina ed un solaro.

Qui riportiamo una tabella del Willoughby (1) che segna lo stato finanziario delle operazioni edilizie della Ditta, al 1° luglio 1891.

(1) W. F. WILLOUGHBY, Op. cit. in *Bib. Econ.* Serie iv, vol. 4, pag. 233.

Capitale investito, entrate e spese annue delle Officine di ferro ed acciaio della Ditta Krupp per la costruzione di case operaie — Luglio 1891.

	ESSEN	FUORI ESSEN	TOTALE
Alloggi . . . . .	(2) 3.659	(3) 523	(4) 4182
<b>CAPITALE INVESTITO</b>			
Costruzioni . . . . .	2.628.103 34	366.924 00	2.995.027 34
Terreno . . . . .	288.842 51	47.701 13	336.543 64
<b>Totale . . . . .</b>	<b>2.916.945 85</b>	<b>414.625 73</b>	<b>3.331.571 58</b>
Ricavo totale dei fitti . . . . .	115.352 65	15.556 71	131.309 36
<b>SPESE</b>			
Riparazioni . . . . .	26.817 36	2.653 46	29.480 82
Illuminazione, acqua, manutenzione delle vie . . . . .	16.100 70	719 95	16.820 65
Tasse ed assicurazione . . . . .	11.424 00	1.881 15	13.305 15
<b>Totale . . . . .</b>	<b>54.342 06</b>	<b>5.254 56</b>	<b>59.596 62</b>
Entrata netta . . . . .	61.010 59	10.692 15	71.702 74
Percentuale dell'entrata netta al capitale . . . . .	2 00	2 58	2 15

Nel 1892 si prepararono i progetti per la nuova colonia *Holterhausen*. Nel 1894 fu iniziata la costruzione della colonia *Alfredshof*, fig. 21, che

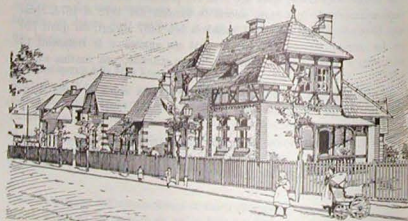


Fig. 21. — La Colonia Alfredshof.

è situata su d'una altura e che dista dalla fabbrica 20 minuti. In questa colonia è stato adottato il sistema delle case separate, le quali possono ser-

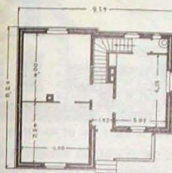


Fig. 22. — Casa per una famiglia  
Pianta del pian terreno.

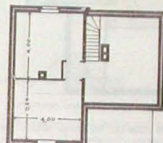


Fig. 23.  
Pianta del piano superiore.

vire per una, due o quattro famiglie. Ogni abitazione ha la sua entrata da giardino. I tipi che riproduco dal ricco materiale, che la Casa Krupp ha



Fig. 24.  
Casa per una famiglia.

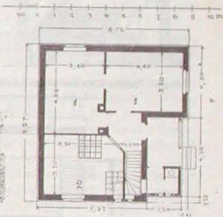


Fig. 25. — Casa per una famiglia  
(1 camera da letto, 2 cucine).

messo gentilmente a mia disposizione, sono notevoli per le distribuzioni e per la ricerca di un certo movimento nell'insieme delle case. Con pochi mezzi si

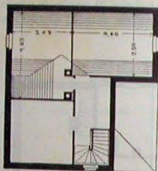


Fig. 26. Pianta del piano superiore.



Fig. 27. Tipo di casa per una famiglia.

sono ottenuti bellissimi effetti. Le figure 22, 23 e 24, ad esempio, e che presentano le piante del piano terreno, del piano superiore e l'idea di una casa per una famiglia, il cubatura interna è di 510 m<sup>3</sup> e il prezzo di fabbricazione è di 600 marchi, cioè 9,60 marchi per m<sup>3</sup>. Le figure 25, 26 e 27 invece e danno l'idea di un'altra casa anche per una famiglia; il numero delle stanze è sempre di cinque, per il costo è superiore, cioè 550 marchi. Le figure 28 e 29 ci offrono un lodevole esempio di case doppie.



Fig. 28. Prospetto di una casa per due famiglie.

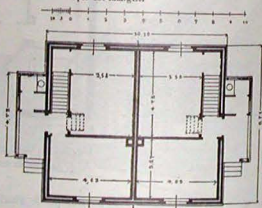


Fig. 29. — Pianta di una casa per due famiglie.

INO. MAURO ARCHIT.

## NOTIZIE INDUSTRIALI

## IL COMMERCIO DELLA CARTA IN ORIENTE.

La Camera di Commercio francese di Costantinopoli nel Bollettino dello scorso aprile, riferisce intorno ai risultati di una sua inchiesta sul commercio cartario delle nazioni europee coi paesi d'Oriente.

Le notizie riportate ed i dati raccolti, rivestono una particolare importanza per l'industria cartaria italiana, la quale ora tende con molti sforzi a riacquistare all'estero ed in ispecial modo sui mercati dell'Oriente quella fama e quell'importanza, che altra volta ne rese celebrato il nome.

Ora però, la più gran parte delle carte usate nell'Impero ottomano è fornita dall'Austria, come dimostrano i rapporti inviati dai corrispondenti della Camera di Commercio francese dalle diverse località, coll'indicazione delle qualità delle carte in uso, dei formati e dell'annuo consumo.

A Tripoli però, le carte da impacco, altra volta importate di Francia, vengono ora dall'Italia; le carte da scrivere pare dall'Italia, dalla Germania e dall'Austria.

In Damasco il consumo annuo di carta bianca è di circa 134.000 piastre; quello di carta da impacco gialla e grigia sale a 120.000 piastre. Ogni balla di carta racchiude quattro pacchi, pesanti ciascuno dai 13 ai 14 kg., contenenti 24 risme. Una volta principali importatrici erano la Francia e l'Italia; ora alla prima si è sostituita l'Austria, che provvede ai quattro quinti del consumo totale.

Maggior fornitrice di carta è sempre l'Austria a Filippopoli; così pure ad Andrianopoli, dov'essa ha un commercio annuo di 40.000 lire. Nel porto di Alessandretta giunge ogni anno carta per mezzo milione di lire, destinata particolarmente ad Aleppo ed a Diarbekir.

Secondo le statistiche ottomane, l'importazione di carta e cartone in Turchia, durante l'annata 1312 (1896-97), raggiunse il valore di 19.863.750 piastre, corrispondenti a 4.370.025 lire.

Il bollettino citato indica pure la cifra d'importazione delle carte in Costantinopoli nell'annata 1900:

Carta da impacko . . . . .	Kg. 3.818.428
• comune . . . . .	2.810.444
• da scrivere-fine . . . . .	547.664
• dipinta . . . . .	49.592
• da musica . . . . .	2.963
• da filtro . . . . .	565
• da smeriglio . . . . .	12.212
Cartoni . . . . .	1.150.803

La descrizione delle diverse qualità di carte usate a Costantinopoli e la loro provenienza è pure di particolare interesse; si apprende ad esempio, che la carta da giornale, il cui consumo è considerevole, pesa dai 40 ai 50 gr. per mq.

Questa carta è importata al presente dalla Svezia-Norvegia al prezzo di 3234 lire al quintale, in risme di 500 fogli, ed in mezza risme, in balle di 70-75 kg.

Ogni altra voce d'importazione in generi di carta, vien descritta sul Bollettino con quei particolari, la cui conoscenza sola può permettere ad un industriale di tentare per la prima volta, con successo, quei mercati.

Convinti perciò dell'importanza di questa pubblicazione, ci siamo rivolti al R. Ministero degli esteri per ottenerne copia, a disposizione delle nostre cartiere presso il *Gabinetto d'Assaggio per le Carte* del R. Museo Industriale Italiano.

La Camera di commercio francese pubblica inoltre delle tavole molto particolareggiate sul commercio della carta nella Rumensia durante il 1898. L'importazione di questa merce è stata di 4.685.881 kg. per L. 5.963.357, e l'esportazione nello stesso anno fu di 40.901 kg. per L. 156.493. Queste cifre comprendono non solo le carte propriamente dette, ma anche gli oggetti in cartapesta, i libri le immagini, le litografie, ecc.

Tabelle ordinate per categorie indicano l'importazione dei singoli paesi, in peso ed in valore; così, per esempio, su di un totale di 136.213 kg. di carta da scrivere, l'Austria ne importa per kg. 120.668, e la Francia per chilogrammi 7.236.

Per i cartoni d'ogni qualità, su di un'importazione di 395.613 kg., spettano all'Austria 170.849 kg., alla Germania 142.404 kg. ed alla Francia chilogrammi 37.692.

Il commercio della carta in Bulgaria pel 1900 segna all'importazione chilogrammi 2.146.366 per L. 964.895; kg. 907.327 provengono dall'Austria, 100.566 kg. dalla Germania, 59.609 kg. dalla Francia.

L'importazione nella Grecia durante l'anno 1898 è stata di kg. 1.011.766 per L. 1.220.525, l'Austria sta a capo con 394.858 kg. Segue la Germania con 333.574 kg., l'Inghilterra con 76.088 kg., la Francia con 51.595 kg.

La surriforta inchiesta della Camera di commercio francese fa resa possibile e facilitata dalla competenza tecnica dei suoi membri, e dall'opera dei suoi corrispondenti nelle varie città dell'Oriente. L'organizzazione di questi preziosi servizi di informazioni commerciali, che le varie nazioni hanno imitato dall'Inghilterra, dovrebbe quindi essere largamente studiata anche dal nostro Governo, il quale è chiamato ad una nuova missione dal prospero svolgimento dell'industria nazionale.

#### IL GAS D'ACQUA NELLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE.

Dopo la fortunata scoperta del dott. Auer, è durata ininterrotta la serie dei tentativi e degli studi, per rendere sempre più pratica ed economica l'illuminazione a gas, in modo da riuscire a sostenerla nella viva lotta mossagli dall'energia elettrica.

In un mio scritto sull'analisi chimica del gas illuminante (1), considerando lo stato attuale e le sorti di questa industria, concludo affermando la necessità che si pensasse sul serio all'opportunità di una trasformazione delle attuali officine a gas, nel senso di stabilire un largo ed esclusivo impiego del gas d'acqua.

Ricordavo allora l'esempio della città di New York ed i brevetti Deltwik-Fleischer ed Umphreys-Glasgow, notando il largo successo, che essi avevano ottenuto all'estero.

Ma da noi l'attuazione di questi sistemi, che permettono solo l'impiego del gas d'acqua preventivamente carburato, avrebbe potuto essere seriamente ostacolato dalle gravose imposte dalla dogana all'importazione degli oli minerali ed in generale degli idrocarburi, che possono servire alla carburazione del gas d'acqua, ed era quindi difficile il prevedere una pronta applicazione di questi sistemi.

Ora però si fa un gran parlare del brevetto del dottor Strache, il quale, valendosi di uno speciale sistema di depurazione del gas d'acqua mediante

(1) *La Rivista Tecnica* 1901, pag. 92.

l'acido solforico, e trascurandone la carburazione, pressochè inutile nelle lampade ad incandescenza, riuscì ad ottenere il gas d'acqua puro, in modo da poterlo abbruciare colle reticelle ad incandescenza con una fiamma caldissima, generatrice quindi di una luce ben più intensa di quella del gas di litantrace, abbruciato nelle stesse condizioni. Questo fatto agevolmente si può comprendere, quando si consideri che la temperatura della fiamma Bunsen del gas ordinario non oltrepassa i 1400°, mentre quella del gas d'acqua supera i 1700° gradi.

Pochi mesi or sono, nell'ultimo Congresso dell'industria del gas tenutosi a Vienna, i tecnici ebbero agio di apprezzare i pregi di questo nuovo sistema di illuminazione proposto dal dott. Strache del Politecnico di Vienna, osservando l'impianto allestito dalla Società Internazionale proprietaria del brevetto all'Esposizione viennese di apparecchi per gas ad acqua. Si trattava di un impianto per la produzione di 10 mc. di gas d'acqua all'ora, capace di mantenere 100 fiamme da 50 candele (per la pubblica illuminazione), o 200 da 25 (per l'illuminazione privata).

Il gas prodotto veniva a costare L. 0,10 al mc., cioè L. 0,01 per fiamma ora da 50 candele, computando in detta cifra la spesa d'esercizio e d'ammortamento del capitale d'impianto, il quale, compreso l'edificio, era di soli L. 10.000.

Dall'osservazione di questi dati si venne alla conclusione, che alle attuali officine a gas, anche in vista di una possibile concorrenza in questo campo, convenga realmente di trasformare in modo radicale l'attuale sistema d'illuminazione, mediante distribuzione di gas d'acqua puro, che permetterebbe di ridurre alla metà il costo attuale di fabbricazione del gas, apportando una vera miglioria nella illuminazione, permettendo alle Società, le quali, per ristrettezza di locali, dovrebbero ora pensare ad un nuovo impianto, di rivolgersi invece in modo da raddoppiare la produzione, sopprimendo i magazzini per il coke, in parte quelli di riserva per il litantrace, e riducendo la capacità gassometrica, in quanto lo permette la celerità di funzionamento dei generatori del gas d'acqua.

Nella distribuzione del gas non occorrerebbe di apportare alcuna modificazione, eccetto che ai becchi di illuminazione: mentre che gli impianti, i quali hanno tubazioni secondarie, potrebbero avere la facilità di poter fare in piccolo un'esperienza senza incontrare alcun inconveniente, colla possibilità di effettuare a gradi la trasformazione.

L'ing. C. Pirzio, che di questo argomento si è occupato sulla *Rivista Tecnica dei Pubblici Servizi*, cita l'esempio della officina di Chimay nel Belgio, dalla quale, sul principio di quest'anno, il Comune fece eseguire, in una parte della città, un'esperienza d'illuminazione con gas d'acqua puro; i risultati furono tanto soddisfacenti, che venne subito decisa la totale abolizione del

gas di litantrace; il cambiamento venne eseguito nell'aprile, e d'allora in poi l'officina non distribuiva che gas d'acqua puro.

Molto favorevole è pure la relazione sull'andamento dell'officina comunale a gas d'acqua Strache, che da tre anni funziona a Pettau (Siria), dove, con un consumo annuo di poco più di 150.000 mc, la spesa totale di fabbricazione, senza interessi ed ammortamenti, ammonta a circa sette centesimi per ogni mc. di gas generato.

È quindi agevole l'osservare che, con un consumo decuplo, il costo verrebbe facilmente a ridursi a cinque, o quattro centesimi per metro, anche tenendo calcolo della poca mano d'opera richiesta, e della possibilità di sopprimere il lavoro notturno.

Per noi italiani poi, l'adozione di questo sistema sarebbe assai facilitata dalla possibilità di produrre il gas d'acqua, impiegando qualsiasi sorta di combustibile, anche la lignite, che è così abbondante nel nostro paese.

Dot. MICHELANGELO SCAVIA.



## L'INSEGNAMENTO INDUSTRIALE

LA RIFORMA DEL " CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS "  
E DELL'UFFICIO NAZIONALE DEI BREVETTI D'INVENZIONE IN FRANCIA

Scrivendo il mio articolo pubblicato nel numero scorso della *Rivista Tecnica* non credevo di dover così presto tornare ad occuparmi dell'argomento e che i fatti dovessero così presto dar ragione alle mie parole.

Le *Journal Officiel* di Parigi del 10 luglio ha pubblicato una legge che ha per oggetto l'organizzazione ed il funzionamento al « *Conservatoire national des arts et métiers* », di un laboratorio di saggi meccanici, fisici, chimici e sulle macchine e di un Ufficio nazionale dei libretti d'invenzione e dei marchi di fabbrica.

Con l'art. 1 di questa legge si approva la convenzione del 13 giugno 1901, passata fra il ministro del Commercio e dell'Industria, delle Poste e dei Telegrafi, il « *Conservatoire national des arts et métiers* » e la Camera di commercio di Parigi per regolare le condizioni di concorso del « *Conservatoire* » e della Camera di commercio per esigere nel « *Conservatoire* » come un Laboratorio di saggi meccanici, fisici, chimici e delle macchine e un Ufficio nazionale dei brevetti di invenzione e dei marchi di fabbrica.

Gli articoli secondo e terzo autorizzano la Camera di commercio a far annualmente i versamenti della sua quota di concorso al « *Conservatoire des arts et métiers* ».

Gli art. 4, 5 e 6 stabiliscono successivamente il passaggio ai laboratori del « *Conservatoire* » del servizio dei brevetti, dei marchi di fabbrica, degli alcoolometri e dei densimetri dal Ministero d'Industria e Commercio, Poste e Telegrafi. Passeranno di conseguenza in carico all'Istituto gli archivi, le collezioni, gli utensili ed il materiale speciale del servizio dei brevetti d'invenzione e dei marchi di fabbrica, che prima figuravano nell'inventario del Ministero.

Gli altri articoli riguardano le modalità amministrative e burocratiche del passaggio.

Come conseguenza di questa legge lo stesso numero del *Journal Officiel* pubblica un decreto del presidente della Repubblica firmato, su proposta del ministro del commercio, che modifica l'organizzazione del « *Conservatoire national des arts et métiers* ».

A termini dell'art. 1, l'Istituto, completato da un laboratorio di saggi meccanici, fisici, chimici e di macchine e da un Ufficio nazionale dei brevetti d'invenzione e di marchi di fabbrica, è retto, sotto la dipendenza del ministro del Commercio, dell'Industria, delle Poste e dei Telegrafi, da un Consiglio di amministrazione di 18 membri e da un Direttore assistito da un consiglio di perfezionamento per l'insegnamento e da due commissioni tecniche, l'una per il laboratorio di assaggio e l'altra per l'ufficio nazionale dei brevetti di invenzione e dei marchi di fabbrica.

E così dopo 110 anni dalla fondazione si trova necessario per rendere il « *Conservatoire national des arts et métiers* » rispondente ai bisogni nuovi dell'industria, di annettergli dei laboratori per saggi meccanici, fisici, chimici e delle macchine e di riunire in esso l'ufficio nazionale dei brevetti di invenzione.

In Italia invece si è fatto tutto il contrario, e mentre Marco Minghetti fin dal 1869 compiva una tale riforma per il Museo Industriale Italiano, quindici anni dopo, per ragioni burocratiche, un altro regio decreto riportava alla dipendenza diretta del ministro l'ufficio dei brevetti.

Nella relazione presentata al decreto, e che in parte ho citata nel mio precedente articolo, Minghetti scriveva:

« Ma se il Museo di Torino deve essere il centro industriale di tutta Italia, quasi fuoco donde irraggia calore e si diffonde per la penisola, molto accoppiamente mi parve che dovesse collocarsi in esso l'ufficio delle privative industriali, dei marchi e segni distintivi di fabbrica e dei modelli industriali. Già nella legge 30 ottobre 1859 s'indicava la separazione di questo Ufficio dal Ministero; nondimeno nel 1862 vi fu congiunto e poi con esso trasferito a Firenze. Io non esito a mandarlo nella propria sede, vincendo le difficoltà che per avventura potessero sorgere da una *poco profonda considerazione dei servizi pubblici*. Imperocché coloro i quali temono che codesti disgregamenti nuocano e quasi immissionino la dignità e gli attributi del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio non comprendono come la sua efficacia sia più nella qualità dei servizi affidatigli, e come la sua importanza consista nell'indirizzo, nell'eccitamento, nel sussidio, che esso può fornire a tutte le forze produttive del paese.

« Con tali riforme io mi auguro che nella città di Torino, sede opportunissima per la sua indole industriale, il Museo sorga rapidamente a quell'altezza alla quale giunsero Musei simili negli altri più civili nazioni ».

Parole, che calerebbero a pennello e servirebbero anche attualmente, nel

caso che, seguendo l'esempio di oltre'alpe, si volesse pensare a rifare il cammino inverso.

Ma non è mia intenzione richiamare esclusivamente l'attenzione del lettore sopra questa riunione dell'Ufficio dei brevetti con il « Conservatoire des arts et métiers », ma di far ancora osservare, come si sia creduto necessario estendere ed ampliare, per uso delle pubbliche amministrazioni, degli industriali e dei privati, il servizio delle analisi e delle ricerche in tutti i rami della scienza applicata all'industria.

Allo stato attuale delle cognizioni scientifiche non è più possibile eseguire delle analisi e delle ricerche complete senza il sussidio e l'aiuto e di un macchinario e di apparecchi e di strumenti costosi e tali che difficilmente possono trovarsi in gabinetti privati oppure in laboratori annessi alle fabbriche.

Le discipline fisiche, chimiche e meccaniche si sono date la mano; nel uso di ricerche esatte l'esame chimico non è più sufficiente e come complesso necessari si domandano, nella maggior parte dei casi, l'esame microscopico ed il risultato dei saggi di resistenza.

Questo avviene per esempio per le analisi che sono richieste nell'industria della carta, dei tessuti, dei ferri, degli acciai, delle leghe metalliche, dei cementi, e così via dicendo, per modo che, anche facendo astrazione dalla questione economica, cui ho accennato precedentemente, riesce impossibile trovare delle persone, la competenza delle quali possa e sappia estendersi egualmente e con la stessa profondità in tutti i diversi rami della scienza applicata.

Quindi la imprescindibile necessità di ricorrere agli stabilimenti governativi, e di qui l'enorme sviluppo che in tutti i gabinetti, originariamente ed ancora in massima parte annessi ad istituti d'insegnamento industriale, ha preso il servizio di ricerche per il pubblico.

Riporto qui il numero delle analisi e delle ricerche che nell'anno 1899 hanno eseguito a Charlottenburg ed a Berlino la « Mechanisch-Technische Versuchs-Anstalt », la « Chemisch-Technische Versuchs-Anstalt » e la « Physikalische Technische Reichs-Anstalt », che nel loro insieme rendono tutto il complesso dei gabinetti in grado di eseguire ricerche in qualunque ramo della scienza tecnologica; tutti i numeri riportati si riferiscono a saggi eseguiti quasi esclusivamente per il solo stato prussiano, possedendo quasi tutti gli altri stati confederati, almeno i principali, delle proprie stazioni di prova.

Delle quattro sezioni della « Mechanisch-Technische Versuchs-Anstalt » la sezione per la prova dei metalli eseguì in quell'anno 6730 ricerche, corrispondenti a 353 richieste, di cui 116 per le pubbliche amministrazioni e 237 per i privati; la sezione per la prova dei materiali da costruzione diede così a 26.274 ricerche, corrispondenti a 535 domande, 92 delle quali provenienti

da pubbliche amministrazioni e 443 dai privati; quella per l'assaggio delle carte compì 1767 ricerche, corrispondenti a 1075 domande, 597 delle quali erano state inoltrate da uffici pubblici e 478 da industriali privati; ed infine la sezione per la prova degli olii compì 676 prove chieste da 387 domande, delle quali 181 venivano da pubbliche amministrazioni e 206 dai privati.

Nello stesso anno la « Chemisch-Technische Versuchs-Anstalt » diede corso a 655 analisi, delle quali 429 per industriali e stabilimenti privati.

La « Physikalisch-Technische Reichs-Anstalt » nell'anno 1900 eseguì le seguenti ricerche: nel laboratorio di meccanica di precisione 199 prove; nel laboratorio di elettrotecnica, 1<sup>a</sup> sezione 250, 2<sup>a</sup> sezione 505; nel laboratorio di fisica tecnica, divisione per le ricerche termometriche e di pressione 18.954 determinazioni, delle quali 16.859 su termometri, nella divisione per le ricerche di ottica 488 determinazioni per la massima parte di fotometria.

In Italia abbiamo molti stabilimenti governativi che si occupano di analisi ed esperienze, e potrei qui esporre una lunga teoria di nomi per poco che io mi soffermassi a citare la denominazione di quelli che dipendono dai vari Ministeri e da quelli annessi agli istituti scientifici.

Però quello che si guadagna in estensione si perde in profondità, come si suol dire, e se molti sono gli istituti, per la scarsità dei mezzi economici messi a disposizione di ognuno, nessuno di essi è in grado di poter eseguire tutte le esperienze, che gli attuali mezzi industriali richiedono.

Ne rieno quindi che anche per questa parte noi dobbiamo essere tributari dell'estero, sia per la esecuzione materiale delle analisi e dei saggi, come pure per la ricerca dei metodi di esecuzione, mancando ai nostri direttori e capi di gabinetti la possibilità per poter compiere gli studi che vorrebbero.

E questa nostra inferiorità si rivela specialmente nel paragone con la Germania, che risorta contemporaneamente con noi a dignità di grande nazione, ha saputo, merce la sua stupenda organizzazione degli studi e dei suoi laboratori di ricerca, progredire tanto nel campo industriale da lasciarsi indietro non solo noi, che non contiamo quasi nulla, ma ancora la stessa Francia che in quel periodo di tempo teneva indiscutibilmente il primato.

Ed ora anche la Francia accenna con la riforma che ho riassunto in principio a mettersi sulla buona via, seguendo l'esempio della sua rivale, e la stessa cosa ha fatto e sta facendo la santa Russia, la nazione ancora semi-barbara, i progressi industriali della quale, rivelati dall'ultima esposizione di Parigi, hanno destato le meraviglie di tutti.

Non parliamo poi degli Stati Uniti, che, resasi colle loro tariffe proibitive padroni prima di tutto del loro mercato interno, fanno la concorrenza alla vecchia Europa non solo sulle piazze lontane della Cina, del Giappone e delle Indie, ma stanno anche tentando di portargliela in casa sua.

E quindi necessario che l'Italia, se vuol continuare a mantenere quel mi-

gioramento industriale, che in questi ultimi anni ha conseguito e non tutto per virtù sua, perchè pur troppo molti sono i tecnici ed i capitalisti cialdi d'oltre alpe, è necessario che sappia anche negli studi e nei mezzi di ricerca portarsi all'altezza delle altre nazioni, per poter creare anche lei quei famosi pionieri della scienza, ripeto una frase celebre, che fanno grande industrialmente la Germania.

Ed il programma di Minghetti è là, monumento della sapienza e della pervegnenza di coloro che diedero al paese col senno e con le opere la seguita unità.

Deposta quindi ogni preoccupazione di nord e di sud, abbia anche l'Italia un grande istituto di ricerche industriali, e siccome il Museo Industriale Italiano, mercè l'opera attiva del suo presidente e della Giunta direttiva, si è messo sulla buona via, si asseconi con ogni sforzo ed in ogni maniera la buona iniziativa.

Con tali riforme io mi auguro che nella città di Torino, sede opportunissima per la sua indole industriale, il Museo sorga rapidamente a quella altezza alla quale giunsero musei siniglianti nelle più civili nazioni.

Facciamo che l'augurio di Marco Minghetti anche a trenta anni di distanza diventi una realtà, e soprattutto ci pensino gli industriali del Piemonte, le province, i municipi e le istituzioni economiche della regione, prestando gli aiuti materiali necessari a portarlo all'altezza desiderata di primo Istituto di studi e ricerche industriali dell'Italia nostra.

## RASSEGNA BIBLIOGRAFICA

### REPERTORIO DELLA LETTERATURA TECNICA

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

#### Acido solforico.

Nouveau procédé de blanchiment de l'acide sulfurique commercial. — Le Roy; *Mon. Scient.*, 1901, pag. 406.

#### Birra.

Composizione chimica e valore alimentare dei germogli e dei residui secchi di orzo bollito delle fabbriche di birra italiane. — Scarafa; *Staz. Sper. Agr.*, 1901-iv.

#### Carta.

Sur les solutions sulfurees résiduelles dans la préparation de la cellulose. — Seidel; *Mon. Scient.*, 1901, pag. 451-455.  
 Nener Papierdicks Messer. — *Pap. Zeit.*, 1901-3, pag. 1476.  
 Zur Chemie der Papierleimung. — *Pap. Zeit.*, 1901-1, pag. 1596-1598.  
 Piles à circulation accélérée. — *La Pap.*, 1901, pag. 138.  
 Procédé pour combattre les effets nuisibles causés par les impuretés des eaux dans la fabrication du papier. — Peniakoff; *La Pap.*, 1901, pag. 184.

#### Cementi.

Zur Erhärtungstheorie der hydraulischen Bindemittel. — K. Zalkowski; *Chem. Ind.*, 1901, n. 10-11-12-13.

#### Ceramica e Vetreria.

Recherches sur les porcelaines chinoises. — Granger; *Mon. Scient.*, 1901, 713.  
 Sur la composition des verres à bouteilles. (14).

#### Chimica analitica.

The titration of a solution of hyposulphite. — Perrin; *Ch. News.*, 1901, n. 2162.  
 Recherche du selenium dans l'acide sulfurique. — Jouve; *Bull. Soc. Chim.*, 1901-3, pag. 489.  
 New Fat-extraction apparatus. — Jerwitz; *Ch. News.*, 1901, pag. 2164.  
 Werthbestimmung von Gummi-Arabicum. — O. Fromm; *Zeit. Anal. Chem.*, 1901-111.  
 Recherche du beurre de coco dans le beurre et la margarine. — Wanters; *Bull. Soc. Chim.*, Mem., pag. 652.

Sur le chauffage des huiles végétales et les réactions aptes à les faire reconnaître dans leurs mélanges avec d'autres huiles. — Tortelli e Buggeri; *Mon. Scient.*, 1901, n. 714, pag. 365.  
 Contribution à l'analyse des matières tonnantes. — Heinemann-Pascher-Götter; *Mon. Scient.*, 1901, pag. 376.  
 Observations à propos de l'eau oxygénée. — Arth; *Mon. Scient.*, 1901, pag. 43.

#### Elettro-chimica.

Appareils pour la préparation électrolytique des liquides de blanchiment. — Oshel-Engelhardt; *Mon. Scient.*, 1901, n. 714, pag. 376.

#### Tintoria.

Alizarin-Reinblau und seine Anwendung in der Wollenstück färberei. — Stehley-Loipig; *Färb. Zeit.*, 1901, n. 21.  
 Bleichen von pflanzlichen Textilfasern; (Id.); 1901, n. 24.

#### Zuccheri.

Etude de la triple saturation au point de vue chimique. — Andrik; *Mon. Scient.*, 1901, pag. 457.

Les melasses et résidus analogues de sucrerie. — (Id.); pag. 460.  
 On the results of a search for other sugars than xylose and dextrose in the products of the hydrolysis of wood from the trunks of trees. — Storer; *Ch. News*, 1901, pag. (continued).

#### ABBREVIAZIONI

dei titoli dei periodici che saranno citati nel Repertorio.

<i>Ann. Chim. Phys.</i> Annales de Chimie et de Physique.	<i>Sci. Am.</i> Scientific American.
<i>Ann. Contr.</i> Nouvelles annales de la Construction (Oppermann).	<i>Text. Man.</i> Textile Manufacturer.
<i>Ann. Min.</i> Annales des Mines.	<i>Leig. Farb. Zeit.</i> Leipziger Färberei Zeitung.
<i>Ann. Ind. Fabr.</i> Annuaire des Gewerks und Bauwesen (Glasier).	<i>Ch. News.</i> Chemical News.
<i>Ann. d. Phys. Chem.</i> Annalen der Physik und Chemie (Pogendorfer-Vodemann).	<i>Bull. Soc. Chim.</i> Bulletin de la Société Chimique de Paris.
<i>Bull. Soc. Ind.</i> Bulletin de la Société Industrielle de Mulhouse.	<i>Ber. Chem.</i> Bei R. Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft.
<i>Bull. Soc. Doc.</i> Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale, Paris.	<i>Mon. Scient.</i> Moniteur Scientifique.
<i>Compt. Rend.</i> Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, Paris.	<i>Gazz. Chim. It.</i> Gazzetta Chimica Italiana.
<i>Engl. Dingler's</i> Polytechnisches Journal.	<i>Zsch. Anal. Chem.</i> Zeitschrift für Analytische Chemie.
<i>Ind. L'Industria</i> , Milano.	<i>Chem. Ind.</i> Die Chemische Industrie.
<i>Ing. Soc. L'Ingegneria</i> Sanitaria, Torino.	<i>Journ. Pract. Chem.</i> Journal für Praktische Chemie.
<i>Ing. Soc. L'Ingegneria civile e Art. Industriali</i> , Torino.	<i>Mem. Staz. Agr.</i> Le Stazioni Sperimentali Agricole.
<i>Giorn. Magna</i> , Giornale del Mugello.	<i>L. Acc. d. Chim.</i> Justus Liebig's Annalen der Chemie.
<i>Publ. Il Politecnico</i> , Milano.	<i>Co. M. P.</i> Pap. Central Blatt für die Deutsche Papierfabrikation.
<i>Rev. Ind. Revue Industrielle</i> , Paris.	<i>Pap. Zeit.</i> Papier Zeitung.
<i>Rev. Un. Un. Revue Universelle des Mines</i> , de la métallurgie, etc.	<i>La Pap.</i> La Papeterie.
<i>Rev. Mec. Revue de Mécanique.</i>	<i>Ind. d. Carta.</i> L'Industria della carta e delle cartuche.
	<i>Ber. Ch. Ind.</i> Revue de Chimie Industrielle.

## BOLLETTINI

### ATTI DEL R. MUSEO INDUSTRIALE ITALIANO.

Sunto delle deliberazioni prese dalla Giunta direttiva del R. Museo Industriale Italiano nella seduta 27 luglio 1901. — *Presidente:* senatore Frola — *presenti i signori:* Abrate, Allasia, Casana, Fasella, Paschetto, Maffiotti — *Segretario:* Buchi.

Scusano l'assenza i membri Rosal e Costa.  
 Il Presidente comunica alla Giunta che con regio decreto 15 giugno p. p., fu nominato Direttore del R. Museo il cav. ing. G. B. Maffiotti, ed è lieto di poter cogliere l'occasione per esprimere fiducia nella sua opera.

Partecipa che il Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio inviò il Museo a prendere parte alla Mostra didattica, per i lavori eseguiti dagli alunni delle scuole di disegno e di arte applicata all'industria che si terrà in Roma nel prossimo settembre: comunica la risposta inviata e propone che il Museo vi partecipi, salvo alcune riserve: la Giunta approva.

Il Presidente dà notizia che la Società degli Ingegneri e degli Architetti di Torino ha pregato il R. Museo a voler prendere parte al movimento per l'adozione di un sistema internazionale di viti: avverte di avere in massima accolta la proposta, non potendo l'Istituto rimanere estraneo a un movimento, che ha grande importanza per il mondo industriale, e di avere quindi nominata una Commissione con l'incarico di riferire e presentare proposte in merito.

Comunica una risoluzione del Ministero di Grazia e Giustizia relativamente alla esenzione di perizite da parte dei laboratori del R. Museo. Annunzia la nomina fatta dalla Camera di commercio del cav. rag. Angelo Vianotti a membro della Giunta in sostituzione del compianto Grand'Uf. Lorenzo Rabbi.

La Giunta prende atto delle pratiche fatte presso il Ministero per un più razionale ordinamento delle Collezioni e di quelle fatte presso il Ministero e presso la Regia Università relativamente alla direzione provvisoria e al definitivo assetto del laboratorio di economia politica.

La Giunta approva quindi l'acquisto di materiale scientifico, per la creazione di un gabinetto di metallografia microscopica, istituzione nuova per l'Italia e che può riuscire di grande giovamento per gli industriali. Delibera infine intorno ad altri acquisti e a provvedimenti d'ordine interno.

## CONCORSI.

**Concorso per il posto di professore straordinario di elettrotecnica presso il R. Museo Industriale Italiano.** — È aperto in Roma, presso il Ministero d'Agricoltura Industria e Commercio, con le norme stabilite dalla legge 13 novembre 1890, n. 3725, e dai Regolamenti per l'esecuzione di essa, un concorso per il posto di professore straordinario di elettrotecnica nel R. Museo Industriale Italiano in Torino, con lo stipendio annuo di L. 3500 oltre l'assegno annuo di L. 500 per l'incarico della direzione del laboratorio.

Coloro che intendono di parteciparvi dovranno presentare, non più tardi del 30 settembre 1901, l'istanza in carta bollata da L. 1.20, con i seguenti documenti:

- 1° atto di nascita;
- 2° certificato di cittadinanza italiana;
- 3° certificato di buona condotta;
- 4° certificato di immunità penale;
- 5° certificato di sana e robusta costituzione fisica;
- 6° laurea d'ingegnere o diploma di dottore in fisica od in chimica;
- 7° titoli comprovanti la carriera didattica percorsa in istituti superiori d'istruzione;
- 8° pubblicazioni fatte, esclusi i lavori manoscritti (5 copie);
- 9° elenco in carta libera di tutti i documenti uniti alla domanda (3 copie).

I documenti di cui al nn. 3°, 4° e 5° dovranno essere di data non anteriore al 1° luglio 1901.

**Concorso a 10 posti di Ingegnere negli Uffici tecnici di Finanza** — Con D. M. in data 1° agosto corrente è stato riaperto il concorso ai posti di Ingegnere nel personale degli Uffici tecnici di Finanza bandito con D. M. 24 febbraio 1901 e successivamente sospeso a tempo indeterminato con D. M. 2 aprile.

Il numero dei posti messi a concorso, venne portato da 8 a 10 ed il termine utile per la presentazione delle domande scade con il giorno 31 corrente; le prove scritte avranno luogo nei giorni 14 e 15 del prossimo ottobre in conformità alle istruzioni emanate nel precedente D. M. 24 febbraio 1901.

**Bando di concorso al posto di direttore della Civica Scuola Industriale Femminile Duchessa di Galliera di Genova.** — È aperto un concorso per titoli, con riserva di procedere anche a prova d'esame, al posto di direttore della Civica Scuola Industriale Femminile Duchessa di Galliera.

Gli uffici del direttore sono quelli stabiliti dall'art. 8 del Regolamento della scuola, nei termini seguenti:

- La direzione educativa e disciplinare, nonché l'indirizzo didattico ed artistico;
- e l'ingerenza tecnica nelle materie industriali e in quelle di studio e attività esclusivamente al direttore coadiuvato dai professori ed insegnanti.

- Una maestra anziana, da nominarsi dalla Giunta, coadiuverà il direttore nella vigilanza e disciplina della scuola;
- Sarà pure speciale incarico del direttore di ispezionare tutte le altre civiche scuole maschili e femminili, per quanto riguarda l'insegnamento del disegno e l'indirizzo artistico.

II. — Per essere ammessi a concorrere si devono presentare i seguenti documenti:

- 1° Certificato di cittadinanza italiana;
- 2° Atto di nascita dal quale risulti avere età non minore di anni trenta al 1° luglio 1901;
- 3° Certificato penale;
- 4° Attestato di moralità rilasciato dal Sindaco del Comune in cui risiede il concorrente;
- 5° Quei titoli che si credano dal concorrente idonei a dimostrare attitudine speciale alla direzione di una scuola d'arte applicata alle industrie.

III. — La domanda insieme con i documenti di cui ai numeri 1, 2, 3, 4 dovrà essere scritta su carta da bollo da L. 500, contenere l'indicazione del domicilio dei concorrenti e presentata, unitamente ai titoli, all'Ufficio Municipale d'istruzione pubblica non più tardi del giorno 30 settembre p. v., alle ore 16.

IV. — Per l'accertamento dell'idoneità, fisica i concorrenti potranno essere assoggettati ad una ispezione sanitaria che avrà luogo in giorno e sede da indicarsi con avviso opportuno.

V. — La Commissione, nominata dalla Giunta Municipale per riferire sul concorso, si riserva la più ampia facoltà di procedere anche a prova di esame, e in tal caso, della data fissata per l'esame i concorrenti saranno avvisati al domicilio almeno 15 giorni prima con comunicazione del relativo programma.

VI. — La nomina al posto messo a concorso verrà fatta dal Consiglio comunale, tenuto conto delle risultanze del concorso stesso rassegnate dalla Commissione da essa Giunta all'atto nominata.

La nomina sarà provvisoria per un anno e diverrà definitiva su proposta della Giunta da approvarsi dal Consiglio comunale, motivata dal buon esito dell'esperimento.

VII. — All'ufficio di direttore è assegnato uno stipendio di L. 4000 annuo, gravato dalla tassa di ricchezza mobile, pagabile per dodicesimi posticipati.

Lo stipendio è suscettibile dell'aumento di un decimo per ogni sessennio di lodevole servizio.

VIII. — Il candidato nominato dovrà uniformarsi al regolamento speciale per la civica scuola industriale femminile Duchessa di Galliera e a quello generale per le Scuole Civiche e per gli impiegati civili, nonché a tutti quelli che saranno in avvenire deliberati dal Consiglio comunale e dalla Giunta.

Il diritto alla pensione sarà subordinato ai futuri regolamenti, e per ora saranno fatte le ritenute.

**Concorso al posto di professore di Chimica.** — È aperto il concorso per titoli al posto di professore di Chimica applicata all'Industria — Fondazione Mylius — presso la Società d'incoraggiamento alle Arti e alle Industrie in Milano, collo stipendio di annue L. 4330. Le domande dovranno essere presentate alla presidenza della Società, in via S. Maria, 18, entro il prossimo settembre.

**Concorso per un manuale dell'industria zaccarifera.** — L'Associazione dell'industria italiana dello zucchero, con sede a Roma, ha deliberato di assegnare per concorso un premio di L. 1000 a favore dell'autore di un *Manuale per la fabbricazione dello zucchero di barbabietole, ad uso dei capi officine e sorveglianti*. Sono ammessi a concorrere i cittadini italiani, ed il Manuale deve essere compilato in forma semplice e chiara sui più recenti e perfetti sistemi di lavorazione. I lavori, manoscritti o in prova di stampa, dovranno essere consegnati, spediti in plico raccomandato, alla Sede dell'Associazione, non più tardi del 30 giugno 1902. L'esame dei lavori e l'aggiudicazione del premio saranno affidati ad una Commissione di cinque membri, nominati dal Consiglio direttivo dell'Associazione fra le persone più competenti residenti nel Regno. Il Manuale premiato sarà stampato a spese dell'Associazione e all'autore verrà riserata la metà del prodotto netto della vendita.

**A Parigi.** — L'Associazione degli Industriali di Francia contro gli accidenti sul lavoro apre un concorso internazionale per un buon protettore *atto a garantire gli operai fonditori contro le bruciatore ai piedi ed alle mani*. Questo protettore dovrà soddisfare alle condizioni di efficace garanzia di poter essere tolto facilmente, di adattarsi ai vari tipi di calzature in uso nelle varie regioni e di costituire esso stesso una vera calzatura, di essere leggero e di non ostacolare il lavoro degli operai, di essere di un prezzo moderato e di sufficiente durata. I concorrenti dovranno far pervenire una "pola" esplicativa e due paia di ciascun modello del protettore presentato al concorso al Presidente dell'Associazione suddetta, a Parigi, via di Lutèce, n. 3, prima del 31 novembre 1901. Il premio destinato è di L. 1000.



AUDASSO PAOLO, *Gerente responsabile.*

Torino — Tip. Roux e Viarengo.

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

~~~~~  
TORINO — ROUX e VIARENGO, Editori — TORINO

☛ *È pubblicata la 6<sup>a</sup> edizione:*

ING. G. VOTTERO

## Manuale del fuochista e macchinista

AD USO

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

*Premiato con Medaglia d'argento all'Esposizione Nazionale del 1894*

1 vol. in-12° con 16 tavole e 81 Figure L. 2.

☛ *In corso di stampa:*

ING. G. SCARPINI

## Tavole numeriche di topografia

QUADRANTI CENTESIMALI:

- I. Logaritmi volgari dei numeri da 1 a 10.000.
- II. Logaritmi delle linee trigonometriche, calcolati di centesimo in centesimo di grado.
- III. Valori naturali  $\sin^2 \varphi$  e  $\sin \varphi \cdot \cos \varphi$  da 50° a 150°, calcolati di centesimo in centesimo di grado e per  $S = 1$  metro.
- IV. Valori naturali delle linee trigonometriche, calcolati di centesimo in centesimo di grado.
- V. Valori dell'apozenti corrispondenti all'espressione  $100 \cdot \cotang \varphi$  calcolata di decimetro in decimetro sino alla pendenza  $11 \frac{1}{2} \%$  e di metro in metro sino a  $20 \frac{1}{2} \%$ .