

TORINO — ROUX e VIARENGO, Editori — TORINO

GALILEO FERRARIS

ELETTROTECNICA

1 volume di oltre 450 pagine con molte incisioni.

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

(Dalla rivista *L'Elettricità*).

← Prezzo: Lire 15 →

Ing. G. MARTORELLI

Le macchine a vapore marine

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

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

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

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

JACK LA BOLINA.

20 Lire — 1 vol. in-4 gr. — Lire 20

Ing. G. RUSSO

ARCHITETTURA NAVALE

1 grosso volume, con oltre 500 disegni e tavole.

OPERA SCRITTA PER ORDINE DEL MINISTERO DELLA MARINA

← Prezzo: L. 16 →

Prof. GUIDO GRASSI

CORSO DI ELETTROTECNICA

Volume primo con 272 figure

← Prezzo L. 14. →

Volume secondo (in preparazione)

Prof. G. GRASSI

Principii Scientifici della Elettrotecnica

Un grande volume con figure.

Sarà pubblicato entro il 1905.

FASCICOLO 12

Dicembre 1904.

ANNO IV.

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. L'INAUGURAZIONE DEGLI STUDI AL MUSEO INDUSTRIALE.
DEL METODO SPERIMENTALE NEGLI STUDI D'INGEGNERIA.
DISCORSO INAUGURALE Prof. G. PENATI
- II. *Rassegne tecniche e notizie industriali.*
ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI ST-LOUIS Ing. E. SOLERI
«STIBIUM» VERNICE A BASE DI ANTIMONIO Ing. C. F. BONINI
NOTIZIE INDUSTRIALI — CHIMICA INDUSTRIALE — FERROVIE — IDRAULICA —
TECNOLOGIA.
- III. *L'insegnamento industriale.*
LE CONDIZIONI DELL'INSEGNAMENTO DELLA CHIMICA TECNO-
LOGICA IN ITALIA Prof. L. GABBA
- IV. *Notizia necrologica.*
- V. *Bollettini.*
CONCORSI.



Editori ROUX e VIARENGO, Torino

DIREZIONE

presso il Museo Industriale Italiano
Via Ospedale 32 — Torino

AMMINISTRAZIONE

presso gli Editori Roux e Viarengo
Piazza Solferino — Torino.

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

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

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

REDAZIONE

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

Collaborarono negli anni precedenti

ING. ALLARA G. — ING. AMOROSO M. — ING. ARMANI G. — ING. ANTONI R. — ING. AVIGNONE A. — Prof. BACH R. — ING. BENNATI L. — Prof. ING. BERTELOTTI G. — Prof. ING. BONACOSA A. — ING. BONINO C. F. — Prof. ING. BOTTEGHELLA A. — Prof. BRONI N. — ING. CALZAVARA M. — ING. CANTINI S. — ING. CASARETO E. — Dott. CHELLOTTI A. — ING. DEGIORGIS L. — ING. FERRERO M. — ING. FRASCARETTI A. — ING. GALASSINI A. — ING. GIOVILA M. — Prof. GRAMSI G. — Dott. GUALINZI O. — Prof. HENNOVER I. — LE CHATELIER Prof. H. — LEVISTON F. — Prof. LOMBARDI L. — Ingegnere MAFFIOTTI G. B. — ING. MAGRINI R. — ING. MAZZOLA F. — ING. MAYER O. — Prof. Dottore MIOLATI A. — ING. MONTE L. — Dott. MONTE R. — ING. NEGROTTI D. — Col. PESCHETTO F. — Dott. ROSSI A. G. — Dott. SCALIA M. — Prof. STRANNO P. — Dott. TESTA A. — Prof. VACCARITA G. — ING. VERROTTI I.

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

TORINO — ROUX e VIARENGO, Editori — TORINO

Venne pubblicata la 6^a edizione:

ING. G. VOTTERO

Manuale del fuochista e macchinista

AD USO

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

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

1 vol. in-12° con 16 tavole e 51 figure L. 2.

PROPRIETÀ LETTERARIA.

LA RIVISTA TECNICA

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

L'INAUGURAZIONE DEGLI STUDI AL MUSEO INDUSTRIALE

Anche in questo anno, non essendo ancora ultimati i lavori dell'Aula Massima nei nuovi fabbricati, la funzione inaugurale si tenne alla mattina del 5 dicembre nell'aula delle lezioni orali della scuola di elettrotecnica.

Il presidente del Museo, on. Boselli, tenuto lontano contro ogni suo desiderio da impegni precedenti, aveva delegato a rappresentarlo il cav. Visconti, il quale presentò ai numerosi intervenuti il professore Cesare Penati, che lesse la prolusione inaugurale, parlando:

DEL METODO SPERIMENTALE NEGLI STUDI D'INGEGNERIA.

Da alcuni anni in Torino si va discutendo sulla necessità di una riforma radicale degli studi tecnici superiori in modo da renderli più consoni ai bisogni attuali dell'ingegneria e delle industrie. In modo esauriente se ne occupò specialmente la società degli ingegneri ed architetti di Torino, la quale, per iniziativa del suo presidente e di alcuni soci, deferiva la questione ad una Commissione composta di ingegneri professionisti di meritata fama e di professori dei due massimi istituti di istruzione tecnica e della Università.

Questa Commissione, dopo numerose sedute, presentava all'approvazione dell'assemblea sociale una relazione nella quale con franchezza

erano esposti i difetti dell'attuale insegnamento tecnico e con una proposta di riordinamento degli studi, incominciando dal biennio universitario, suggeriva i mezzi di eliminarli.

Fra i suggerimenti e le proposte contenute in quella relazione vi è quella dell'istituzione del metodo sperimentale su larga scala, non solo per gli insegnamenti di chimica e di elettrotecnica, come si fa attualmente, ma anche in quelli della meccanica teorica, della meccanica applicata, della fisica, ed in quanti altri insegnamenti è ritenuto utile.

L'approvazione incondizionata e generale data a questa proposta dimostra quanto sia sentito fra gli ingegneri professionali il bisogno di dare all'insegnamento tecnico un indirizzo più pratico, ed in tale questione sono essi i giudici competenti. Non è però che con ciò si intenda rinnegare la teoria, che anzi si ritenne il metodo sperimentale quale un complemento degli studi teorici e più ancora il mezzo immediato di applicazione della teoria, con vantaggio dal punto di vista didattico.

L'insegnamento orale e la semplice lettura di libri scolastici costa allo studioso grande fatica senza un profitto adeguato. Se non vi è un mezzo di pronta applicazione, ciò che si studia sui libri facilmente esce dalla mente ed al più vi rimane in forma confusa; talchè talvolta avviene che pensando ai problemi che si presentano, si crede di avere idee nuove, mentre, nel fatto, non sono che quelle lette altra volta e che rimasero, per così dire, assopite in un canto recondito del nostro cervello e ritornano a farsi vive soltanto se l'applicazione della mente è intensa e profonda; tal'altra le idee svaniscono del tutto, ed in tal caso devesi rifare lo studio *ab imis*, rinnovando la fatica già sopportata. Se invece allo studio mentale si fa seguire una pratica applicazione della cosa studiata, o meglio, quando sia il caso, una prova sperimentale, allora le idee si fissano saldamente nella mente perchè ciò che si vede, ed in certo qual modo si tocca colle mani, esercita sull'osservatore una profonda ed incancellabile impressione.

D'altra parte di molti principii scientifici fondamentali non se ne ha l'intima convinzione, non sono ben compresi o non se ne valuta l'estensione se non se ne vede la pratica applicazione o la conferma sperimentale. Ciò accade non solo alle menti giovanili, ma talvolta anche a quelle di illustri scienziati: quante e quante volte lo scien-

ziato non si azzarda a mettere fuori una trovata, anche geniale, se prima non ne ha la conferma sperimentale; quante e quante volte la trovata rimane imprigionata nella mente del suo autore, se questi per avventura è privo dei mezzi sperimentali per averne da loro la conferma?

Gustavo Hirn, nel suo magistrale trattato di termodinamica, racconta che quando il fisico Colding sottomise al giudizio di Cristiano Hoersted le esperienze da lui fatte sull'attrito e le vedute alle quali l'avevano condotto i risultati ottenuti, quegli consigliò all'*audace fisico* di mantenere in portafogli i suoi lavori, di lasciarli maturare e di pensarvi a lungo prima di pubblicarli, perchè potevano portare il discredito e pressochè il ridicolo sull'autore; le vedute di Colding erano in diretta relazione col primo principio fondamentale di termodinamica, allora non ancora formulato, ed il giudizio proveniva dal fisico che per la genialità della sua mente, per la natura dei suoi studi, pareva dovesse essere il più atto allora a comprendere l'equivalenza del lavoro meccanico e del calore. Fortunatamente il giudizio di Hoersted non ebbe conseguenze gravi pel progresso della scienza, perchè, quasi contemporaneamente a Colding, il dott. Mayer e Joule, l'uno all'insaputa dell'altro e del primo, formularono il primo principio di termodinamica. Merita però ancora di essere osservato che ognuno di quella triade nel formulare il principio è partito da un'idea differente, non solo sulla natura del calore, ma ancora su quella della forza in generale; e questo fatto, congiunto al giudizio di Hoersted, certamente avrebbe ritardato lo sviluppo della termodinamica, se il nuovo principio non fosse subito stato sorretto dall'esperienza.

Mi sia permesso ricordare un altro aneddoto che, per così dire, è intimo, riferendosi ad esperienze eseguite in questo Istituto. Quando si ebbero le prime notizie sul telefono di Graham Bell, non pochi scienziati ebbero dubbi, e non senza fondamento, sulla possibilità di trasmettere i suoni lungo un circuito conduttore mediante la corrente elettrica, o per lo meno che gli stessi suoni potessero essere trasmessi senza alterazione; e questi dubbi non si sarebbero dissipati tanto presto se non fosse venuta la prova sperimentale a confermare la trovata del Bell. Fu Galileo Ferraris che in questo Istituto dimostrò sperimentalmente che era la corrente elettrica l'agente trasmettitore del suono lungo il circuito e che questi suoni erano trasmessi senza alterazione dall'apparecchio trasmettente al ricevente. Chi vi parla

fu testimonia della meraviglia e dell'entusiasmo esercitati dal telefono su uomini di scienze che, quantunque i più atti a comprendere *a priori* la trovata del Bell, vollero convincersi colla prova dell'istruimento. E la storia è piena di fatti consimili, che hanno per protagonisti quasi sempre uomini illustri. Se a convincere delle menti mature, elevate ed abituate al pensare soccorre quasi sempre il metodo sperimentale, si pensi se esso non debba essere utile alle menti giovanili, tanto facili alle interpretazioni scorrette di quei principii che sono il fondamento di ogni scienza; e bisogna evitare ad ogni costo che ciò avvenga, perchè l'errore mette nel cervello così salde radici che è sommamente difficile lo sradicarle.

Se passiamo ora dal campo delle concessioni astratte a quello delle concrete, che hanno più diretta attinenza cogli studi di ingegneria, troviamo che il metodo sperimentale non solo è utile, ma necessario.

Infatti, nel campo delle scienze pure, non interessate a speculazioni di sorta, si astrae dalle applicazioni pratiche ed in ogni questione si incomincia dal ragionamento, il quale chiarisce i termini del problema che si vuol risolvere; gli succede uno sviluppo analitico che conduce alla formula che lega fra loro gli elementi del problema, i quali sono rappresentati in forma generale da simboli. A questo punto incomincia l'applicazione, opera dell'ingegnere, il quale in ogni caso particolare deve sostituire dei numeri ai simboli. Diceva il Boulvain, in una sua recentissima memoria, intitolata: *Considérations sur l'enseignement de la mécanique*, che i simboli per l'ingegnere non hanno valore se non quando si possono tradurre in cifre ed in risultati certi; ora queste cifre e questi risultati non possono dirsi certi se non si ricercano nel dominio del metodo sperimentale. Rammentati più sopra la triade che ha formulato il primo principio di termodinamica, cioè il principio della equivalenza fra il calore sparito ed il lavoro raccolto e viceversa; questa è la concessione astratta, ma il rapporto numerico costante di equivalenza, cioè quanto sia il lavoro raccolto per ogni unità di lavoro sparito, rapporto necessario per le applicazioni del principio, non può essere determinato che mediante l'esperienza.

Nella teoria della elasticità è detto che i corpi, sotto l'azione di forze opportunamente applicate, si allungano, si accorciano, si inflettono, si torcono, e che nel limite di elasticità l'ampiezza di ciascuna di queste deformazioni dipende dall'intensità della forza agente; la

determinazione per ciascun corpo e per ogni caso particolare dell'ampiezza della deformazione e del limite di elasticità, ambedue elementi indispensabili per le applicazioni, fu e sarà sempre del dominio sperimentale.

Di tali esempi esiste gran copia nel campo di ogni materia di insegnamento tecnico ed i risultati sperimentali relativi chiamansi col titolo di coefficienti sperimentali: essi sono consegnati in libri speciali e più particolarmente nei prouturari, ed è a questi libri che d'ordinario ricorre l'ingegnere per le sue pratiche applicazioni.

Ma questi libri, anche quando sono precisi e ben redatti, per necessità di cose forniscono i risultati d'esperienza senza nulla specificare sui metodi tenuti per ottenerli e peggio ancora non danno ragione dei limiti di applicazione che dovrebbero essere rispettati per non incorrere in errori grossolani. È in questi casi appunto che l'allievo, e molte volte anche il giovane ingegnere, può essere condotto ad usare erroneamente dei coefficienti sperimentali che lo conducono a risultati grossolanamente errati ed inammissibili. È quindi necessario che nell'insegnamento delle materie nelle quali per la risoluzione di problemi numerici è forza ricorrere ai coefficienti sperimentali, l'allievo sia istruito sull'uso pratico di essi; e son convinto che il miglior modo di impartire questa istruzione sia quello di ripetere innanzi all'allievo alcune prove sperimentali caratteristiche e fare in seguito applicazioni numeriche con opportuni esempi che provino come gli stessi coefficienti, applicati in problemi fuori dei limiti prefissi dalla esperienza, conducano a risultati grossolanamente erronei. Quando poi sia possibile, sarebbe bene che l'allievo procedesse esso stesso ad alcuni esperimenti su questioni magari semplicissime, ed in tal caso egli potrebbe farsi in poco tempo una giusta idea del valore pratico dei risultati ottenuti. È certamente impossibile, per ragione di tempo specialmente, che l'insegnante e l'allievo possano eseguire molti di questi esperimenti, ma se quelli che si possono eseguire sono scelti opportunamente, basteranno almeno a mettere sull'avviso l'allievo della prudenza colla quale deve fare uso dei prouturari.

Quante volte noi insegnanti dobbiamo assistere allo sconcerto di allievi che, dopo avere riempito parecchi fogli di calcoli numerici, giungono ad un risultato finale così grossolanamente erroneo (ed in tali casi è fortuna che l'errore sia grossolano) da far comprendere a loro stessi di avere sbagliato! Rivelandolo i calcoli, il più delle volte

si trova che l'allievo ha scelto male i coefficienti sperimentali, ma più sovente ancora ha sbagliato nelle unità di misura dipendenti dai coefficienti stessi; non è raro il caso di vedere scambiato il mm quadrato col cm quadrato e magari col metro, il grammo col chilogrammo, la pressione in atmosfere con quella in chilogrammi per m²; è di questi errori, più che la capacità intellettuale e l'attività dell'allievo, è responsabile il metodo di insegnamento.

Negli studi di ingegneria vi sono materie il cui insegnamento non si può concepire come possa essere impartito con profitto senza l'intervento del metodo sperimentale; tali sono, ad esempio, la tecnologia meccanica e la meccanica applicata alle macchine. La tecnologia, materia vastissima e di indole eminentemente pratica, per essere sviluppata in modo completo, dovrebbe essere ripartita fra parecchi insegnanti, e da sola richiederebbe un intero anno di studio, ancorchè ad essa fosse esclusivamente adibito. Però, se alcune parti della tecnologia sono indispensabili per la coltura tecnica generale dell'ingegnere, altre, ed in maggior numero, si possono ritenere di indole speciale; le prime sono quelle che riflettono i materiali da costruzioni civili e meccaniche; le seconde, invece, comprendono le varie altre industrie meccaniche, chimiche o miste, quali l'industria tessile, l'industria della carta, quella della macinazione dei cereali, quella dello zucchero, quella dell'alcool, ecc. Di queste alcune sono necessarie a categorie speciali di ingegneri ed altre potrebbero sussistere anche solo come corsi liberi; per tutte sarebbe necessario il laboratorio sperimentale, perchè non si impari a fondo alcun ramo di industria, se l'allievo non manipola la materia dal principio fino al prodotto finito. E non può dirsi che per quelle tecnologie che per loro natura sono trattate nel corso di chimica tecnologica sia sufficiente il relativo laboratorio; ciò ammise anche la Commissione che in questo Istituto fu incaricata di studiare il riordinamento del corso di industrie chimiche. Ma un Istituto scolastico che debba provvedere all'intero insegnamento della tecnologia, nel senso della specializzazione dei singoli rami, non è ancora esistito nè fra noi, nè presso le altre nazioni. La specializzazione è opera di più Istituti speciali, piuttosto che di un unico Istituto. Per queste ragioni sembrami che per una scuola di ingegneri basti provvedere ad un completo insegnamento della tecnologia dei materiali da costruzione; e per essere completo è necessario che, al fianco del corso orale e di conserva col medesimo, sussistano le esercitazioni pratiche

da eseguirsi in due distinti laboratori, l'uno per i materiali di costruzioni meccaniche, l'altro per quelli di costruzioni civili; in essi l'allievo dovrà imparare le proprietà dei materiali e la loro lavorazione o preparazione; inoltre ivi dovrà fare intima conoscenza colle macchine ed apparecchi esistenti, smontandoli, schizzandone i singoli organi, rimontandoli e facendoli funzionare, tutte cognizioni che solo in modo imperfetto e confuso può apprendere in un corso orale.

Non vorrei però essere frainteso al riguardo: io non intendo che dai laboratori di tecnologia gli allievi escano abili operai, chè si richiederebbe perciò tempo assai maggiore del disponibile e non sarebbe nemmeno necessario; dello stesso parere fu la Commissione della Società degli ingegneri, che nella sua relazione al riguardo si esprimeva in questo modo: « e non si deve credere che a ciò sia necessario un tempo eccessivo. Come non si pretende di fare di un allievo che fa alcune analisi un perfetto chimico, così non si richiede che esso diventi un esperto fonditore, fabbro, ecc., frequentando il laboratorio di tecnologia. Ma la differenza nella esattezza delle cognizioni relative, per esempio, alle qualità dei metalli, fra chi ha provato, anche solo una dozzina di volte, a trattarli sotto buona direzione cogli utensili, e chi ne ha solo udito discorrere o li ha visto da lontano, è così grande, che solo nel primo caso si può dire che sia stata impartita una istruzione degna di tal nome ».

Parole d'oro queste, che io vorrei ben fissate nella mente di tutti coloro che in Italia sono a capo dell'insegnamento tecnico.

Il metodo sperimentale non è men necessario nel campo della meccanica applicata alle macchine, nel cui corso orale è svolta la teoria della macchina, teoria che fornisce i criteri che devono guidare l'ingegnere il quale ne studia la costruzione; ma a macchina costruita, per provare se essa soddisfa alle condizioni che si è imposto il costruttore, ossia per provare se le previsioni fatte *a priori* sieno verificate, devesi necessariamente ricorrere alla prova sperimentale. Nel corso orale si può bensì, anzi è utile, esporre il metodo da seguirsi per la prova di una determinata macchina, si possono mostrare e descrivere gli strumenti di misura necessari allo esperimento e si possono dare degli utili consigli sul loro maneggio, ma l'applicazione del metodo ed il maneggio effettivo degli strumenti non si possono rispettivamente conoscere e possedere se non dopo un esercizio pratico e prolungato.

Nel corso orale di macchine termiche, ad esempio, si insegna il metodo per ottenere sperimentalmente il lavoro indicato di una motrice; si descrive l'indicatore delle pressioni, si mostra il modo di applicarlo alla motrice e si enunciano minutamente tutte le operazioni che si devono eseguire per rilevare il diagramma delle pressioni; si specificano tutti gli elementi che si devono registrare sul diagramma quali necessari per calcolo del lavoro, e finalmente si spiegano i metodi per ottenere dal diagramma lo stesso lavoro. Per ottenere poi il rendimento della motrice, cioè il consumo orario e per unità di lavoro in combustibile od in vapore, si spiega il modo di determinare il consumo di combustibile o di vapore durante l'esperimento e si consigliano tutte le precauzioni che si devono avere per non essere ingannati sul risultato finale; e si va anche oltre, mostrando come dall'analisi del diagramma si possano scoprire eventuali difetti della distribuzione e magari si suggeriscono i mezzi di correzione: tutto questo si fa per spiegare solo il metodo industriale di esperimento, ed assai più complesso sarebbe il metodo sperimentale scientifico. L'allievo studia e cerca di imparare perchè è una delle parti del corso a cui si appassiona e ne concepisce il vantaggio, ma tutto il suo lavoro, tutto il suo studio concludono a ben poco, se non ha il mezzo di mettere in pratica subito o quasi quanto ha imparato dalla lezione orale, perchè per la professione dell'ingegnere conviene di più avere la pratica dello sperimentare che possederne la teoria. E questa pratica potrebbe essere acquistata se gli allievi, a squadre di cinque o sei al più, potessero passare intiere giornate nel gabinetto sperimentale, occupati, sotto la direzione degli insegnanti, nei lavori manuali ed intellettuali di preparazione e di esecuzione degli esperimenti, cioè occupandosi di corpo e di mente. Quanti vantaggi si trarrebbero da questi esercizi: Vantaggio perchè nel laboratorio sperimentale si vedono, si toccano, e si analizzano minutamente macchine ed istrumenti di misura; vantaggio perchè l'allievo si addestra nel maneggio delle prime e dei secondi; vantaggio perchè l'allievo è obbligato in certo qual modo a lavorare colla propria mente e non con quella altrui.

Perchè l'insegnamento sia completo converrà che ogni prova sperimentale sia corredata, dagli allievi stessi, dei relativi calcoli numerici e delle analisi necessarie a raggiungere il risultato finale, lavoro quest'ultimo da consegnarsi in apposita relazione. Sarà questo un

altro frutto non indifferente del metodo sperimentale perchè servirà ad abituare i giovani ad esporre le loro idee, frutto che attualmente quasi affatto manca.

I giovani che compiono gli studi di ingegneria per cinque anni consecutivi non fanno altro che leggere sunti di lezioni orali e proutuari; quanto allo scrivere, tutt'al più si occupano di poche e brevi, e talvolta brevissime, relazioni di temi, esponendo in esse quasi esclusivamente i calcoli eseguiti. Queste relazioni sono scritte d'ordinario affrettatamente, in fin d'anno, per essere presentate agli esami ove siano richieste. Anche le relazioni dei temi di laurea non sono migliori ed è rarissimo il caso di trovarne di quelle che invitino alla lettura, e questi giovani laureandi hanno fatto tutti degli studi letterari nel Liceo o nell'Istituto tecnico, e se alla fine degli studi di ingegneria dimostrano in generale insufficienza di coltura letteraria, lo si deve attribuire in massima parte alla mancanza di esercizio troppo continuata. È questo certamente uno dei difetti del nostro metodo di insegnamento tecnico, perchè anche all'ingegnere è necessaria la chiara e precisa esposizione delle sue idee: ha per sé il disegno, è vero, che è un'altra scrittura, ma non basta, perchè ogni progetto, per essere ben compreso in ogni sua parte, deve essere accompagnato da una relazione che comprenda la descrizione e l'esposizione dei criteri che hanno guidato l'autore alla compilazione del progetto stesso, ed è sempre a suo vantaggio se saprà scrivere in modo da farsi leggere con compiacenza. Sarebbe quindi molto utile mantenere nei giovani viva la passione per la forma letteraria e l'attitudine ad esprimersi con chiarezza e proprietà di linguaggio. A raggiungere l'intento non trovo mezzo migliore di quello delle relazioni, in seguito alle prove sperimentali. Queste relazioni dovrebbero comprendere la dettagliata descrizione delle disposizioni prese e del metodo seguito per l'esperimento, un racconto di tutto quanto si è fatto e osservato durante l'esperimento, l'esposizione dei risultati ottenuti e la loro discussione, non dimenticando nessuna anche delle più piccole circostanze, anche di quelle che pel momento non sembrano avere interesse, perchè le prove sperimentali non devono essere fatte a profitto esclusivo di chi le eseguisce, ma devono essere un corredo per tutti gli studiosi, e succede non di rado che là ove uno sperimentatore non ha trovato ragione di interesse altri la trova. Colle relazioni dell'allievo l'insegnante avrà poi anche il mezzo di

giudicarne il valore con molto maggiore sicurezza di quella che fornisce lo esame orale in fin d'anno; anzi potrebbe per tal modo essere istituito il sistema della dispensa dall'esame orale per quell'allievo che durante l'anno scolastico ha raggiunto una determinata media di punti nella classificazione. Con tal metodo di insegnamento si potrà dire di avere impartito all'allievo una istruzione utile, efficace e duratura.

Per quanto utile e necessaria possa essere una innovazione, certamente soccombe se manca la possibilità del tempo e dei mezzi per attuarla; dovrei quindi esaminare ora se, nello stato attuale dei nostri studi di ingegneria, sia possibile l'attuazione del metodo sperimentale su larga scala, ed in caso contrario vedere quali innovazioni vi si dovrebbero introdurre per renderlo possibile. Ma per trattare a fondo questo lato della questione dovrei entrare diffusamente nel problema generale del riordinamento degli studi e sarei perciò portato troppo oltre i limiti di tempo che mi sono concessi. Però alcune parole al riguardo le ritengo necessarie.

Attualmente gli allievi di ingegneria, se vogliono frequentare con diligenza i corsi orali, le aule di disegno e i laboratori esistenti, o in altre parole, se vogliono adempire ai loro doveri, trovansi piuttosto sovraccaricati di lavoro, anche quando si adattano ad utilizzare per lo studio le ferie contemplate nel calendario; sarebbe quindi impossibile aggiungere nuovo lavoro, e per ciò fare sarebbe necessario lo sminuire quello attualmente imposto. Ciò è possibile con una parziale e limitata specializzazione dell'insegnamento, portando le categorie di ingegneri da tre, comprendendo anche gli architetti, a cinque, o meglio sei. Infatti le materie di insegnamento che hanno in certo qual modo carattere speciale potrebbero solo essere insegnate in quella od in quelle categorie ove sono ritenute necessarie; con ciò viene a diminuire in ogni categoria il numero degli insegnamenti e vi possono trovar posto le esercitazioni pratiche per gli altri. D'altra parte, se le esercitazioni pratiche potranno farsi contemporaneamente ai corsi orali, cesserà la necessità di assegnare un trimestre al secondo periodo, e per lo meno un mese potrebbe essere aggiunto al primo periodo, il quale potrebbe ancora essere meglio utilizzato col togliere in parte le troppo numerose giornate di ferie che vi sono intercalate. Finalmente, se fosse istituito il sistema delle dispense dagli esami, si potrebbe ancora sminuire il periodo degli esami

orali, che attualmente è molto lungo per il grande numero di materie e di allievi. La questione del tempo non dovrebbe quindi essere un ostacolo serio, anzi lo credo che, attivando le innovazioni sopra citate ed esaminando più attentamente la questione, si troverebbe che l'allievo sarebbe meno sovraccarico di lavoro giornaliero, e specialmente di ore di lezioni orali, di quanto lo sia attualmente.

Quanto ai mezzi finanziari necessari alla istituzione dei laboratori, non bisogna farsi illusioni, essi imporranno una egregia somma, sia pel capitale d'impianto, sia per la dotazione, ma non m'azzardo qui ad esporre nemmeno per approssimazione una cifra qualunque; dirò solo che il nuovo e grandioso laboratorio di macchine del Politecnico di Zurigo, istituito per cento allievi e che comprende le macchine termiche, idrauliche ed elettriche, ha costato per locali, macchinario ed strumenti di misura L. 1.312.660, cifra consuntiva. Questa somma spaventerà presa in blocco, ma riflettendo che essa va distribuita in parecchi esercizi, perchè l'impianto di un laboratorio simile richiede parecchi anni (quello di Zurigo ne ha richiesti sei), che parte del macchinario esiste già, e questo richiederebbe solo la spesa di una nuova installazione, io oso sperare che la somma annuale da mettersi in bilancio non sarà tale da spaventare né i Ministeri interessati, né gli Enti morali che fino ad ora furono tanto larghi di appoggio pecuniario per l'insegnamento tecnico.

Faccio ancora appello agli industriali, i quali possono concorrere utilmente al miglioramento del nostro insegnamento tecnico e senza grande sacrificio, fornendo od anche solo prestando materiale per i laboratori: pensino costoro che se la Scuola industriale dà buoni frutti, essi sono i primi a profittarne, perchè la Scuola è il vivaio dal quale traggono gli arbusti che fruttano nei loro stabilimenti.

Ho cercato di dimostrare l'utilità, anzi la necessità, dell'introduzione del metodo sperimentale negli studi d'ingegneria, ma forse ho cercato di sfondare una porta aperta, perchè di ciò, io credo, sono convinti quanti si occupano degli insegnamenti tecnici superiori. Ma se io ho osato insistervi, la ragione dovrete trovarla nel detto: batti, batti, e ti sarà aperto; è perciò solo che io spero che le mie parole non saranno del tutto inutili. Son venti anni che si scrive e si predica su questo argomento e finora ben poco si è fatto rispetto a quanto resta ancora a fare. Io per parte mia mi riterrò fortunato se colla mia parola avrò portato anche un solo granello a quella bilancia

che sta per pendere in favore del riordinamento degli studi di ingegneria.

E Voi, illustre uomo, che sapientemente reggete i destini di questo istituto, Voi cui natura ha favorito di intelligenza superiore e l'abitudine al lavoro ha reso infaticabile, Voi dico, aiutate noi tutti insegnanti a caricare quella bilancia, e quando la vedremo pendere a seconda delle nostre aspirazioni Vi ringrazieremo, non cogli applausi che sono indegni a tanto lavoro, ma colla riverenza e coll'affetto.

Torino, 4 dicembre 1904.

Prof. ing. G. PENATI.

RASSEGNE TECNICHE E NOTIZIE INDUSTRIALI

ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI ST-LOUIS

Ing. ELYIO SOLERI

III. — La trazione elettrica.

La trazione elettrica è rappresentata nel palazzo dei trasporti in quanto riguarda la tecnica delle vetture automotrici e dei loro sistemi di frenamento.

Lo studio dei motori elettrici, dei loro *controllers* e dei nuovi sistemi di trazione elettrica non trova posto che nella rassegna del palazzo della elettricità; nella presente rassegna ci limiteremo a considerare le novità in materia di sistemi di freni e di costruzione delle automotrici elettriche.

La natura delle città americane, che hanno un quartiere centrale destinato agli affari e le case di abitazione, ordinariamente abitate da un'unica famiglia, disperse su un'area grandissima, ha condotto all'uso generale dei tram elettrici urbani le cui linee raggiungono ogni più lontano punto e sono percorse da carrozzoni frequenti e di grande capacità.

Le unità automotrici sono cresciute di potenza e di peso, sono ordinariamente a due carrelli e quattro motori, e accoppiandosi per formare treni hanno affrontato il problema del servizio interurbano e delle Elevated Railroad.

Poichè i sistemi meccanici di frenamento in queste condizioni di esercizio non potevano dare sufficiente garanzia di economia e di sicurezza di esercizio, si ricorse ai freni ad aria compressa, che avevano raggiunto un alto grado di perfezionamento nelle costruzioni ferroviarie.

Il problema del frenamento con sistemi ad aria compressa si presenta sotto forma assai diversa nel caso della trazione a vapore che non nel caso della trazione elettrica.

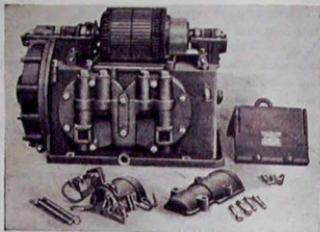


Fig. 61 — Il gruppo motore compressore del freno Christensen.

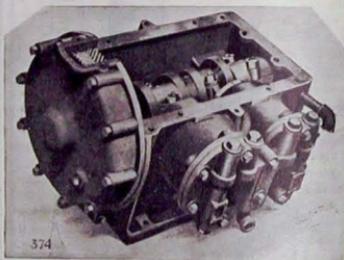


Fig. 62 — Il compressore del freno Christensen.

Colla valvola nella posizione *lop* nessuna comunicazione è stabilita tra le tre vie, mentre nella posizione *service stop* — fermata di servizio — è stabilita una comunicazione tra il serbatoio e la camera dei freni, ottenendo una fermata regolare dell'automotrice; infine la posizione *emergency stop* stabilisce una comunicazione senza ostruzione fra il serbatoio e la camera dei freni con arresto rapido.

Il tubo che va ai cilindri dei freni può prolungarsi lungo tutto un treno di carrozzoni, restando il comando al manovratore di testa. Il treno non può

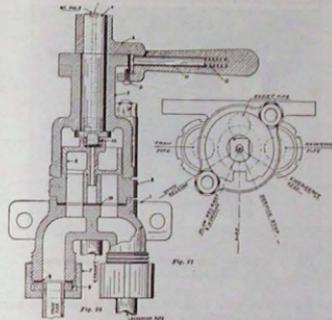


Fig. 63 — Valvola di manovra del freno Christensen.

avere più di tre carrozzoni. I cilindri dei freni hanno stantuffi che spostandosi vengono ad agire sulle leve dei freni, mentre la loro asta è libera in modo che è possibile il comando dei freni a mano senza spostamento degli stantuffi stessi, che a fine di corsa sono ricondotti nella posizione iniziale mediante molla. Il motore compressore, il regolatore, il serbatoio e la tubulatura trovano posto sotto il carrozzone in posizione facilmente ispezionabile (fig. 64).

Il secondo sistema, che colloca sul carrozzone serbatoi di aria compressa che vengono riempiti ai capilinea e conduce ad un minore costo di installazione, ad un maggiore rendimento di esercizio e minori spese di sorveglianza e mantenimento, perchè i compressori di grande potenza sono stabiliti in poche centrali e provvedono l'aria compressa a tutte le vetture, è presentato a questa

esposizione dalle due compagnie Westinghouse Traction Brake Co e Ingersoll-Drill Sergeant Co.

Il sistema è applicato alle automotrici della St-Louis Transit Company, la più larga installazione mai fatta, comprendente 1500 vetture a quattro motori capaci di 48 passeggeri.

Ogni vettura porta due serbatoi di riserva del volume di 600 litri, e un serbatoio di servizio del volume di 72 litri. Una valvola di riduzione unisce

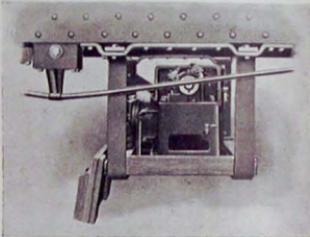


Fig. 64 — Collocamento del gruppo motore-compressore del freno Christensen.

i serbatoi di riserva col serbatoio di servizio, in cui la pressione si mantiene costante intorno alle 4 atmosfere (fig. 65).

La valvola di comando che regola la pressione nelle camere dei freni è inserita tra esse ed il serbatoio di servizio; la sua costruzione è identica a quella del tipo O. V. J. della Westinghouse.

I cilindri dei freni 25 x 30 tipo normale Westinghouse nulla hanno di particolare.

I serbatoi di riserva sono muniti di tubi flessibili con valvole e giunti per il loro riempimento nelle stazioni di carica. Queste stazioni sono munite di compressori Ingersoll-Sergeant tandem compound comandati da motori elettrici che riempiono grandi serbatoi principali.

La pressione in questi serbatoi è mantenuta automaticamente costante intorno alle 24 atmosfere da un regolatore elettrico (fig. 66), di costruzione speciale per essere inserito in una linea elettrica o potenziale variabilissimo quale quella di un circuito per trazione. Questo regolatore è formato da un

reostato il cui braccio può essere spostato dal compressore stesso mediante vite perpetua e ingranaggio quando un innesto magnetico abbia reso la trasmissione meccanica possibile.

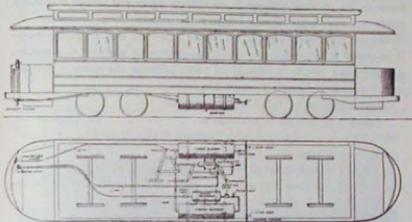


Fig. 65 — Il freno a serbatoi della Westinghouse.

La corrente elettrica che circola nella bobina eccitatrice dell'innesto magnetico è regolata mediante relais dalla pressione del serbatoio. Il primo

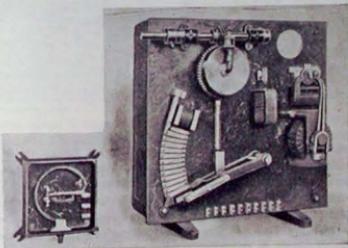


Fig. 66 — Regolatore elettrico del compressore.

relais è un manometro Bourdon, con contatti elettrici, il secondo un interruttore a doppio solenoide.

Quando la pressione del serbatoio ha raggiunto il limite inferiore, il primo relais si chiude ed invia nella prima bobina del solenoide una corrente che col suo campo magnetico chiude un contatto che fa circolare nel secondo solenoide una corrente di maggiore intensità che agisce nell'innesto magnetico, mentre col suo campo chiude l'interruttore inserito sulla eccitazione del motore del compressore che si avvia mentre il restato esclude gradualmente le resistenze di avviamento. Se invece si raggiunge un massimo di pressione, il primo relais inverte la corrente nel primo solenoide che stacca il secondo, apre il circuito e disaccetta l'innesto magnetico.

Questo regolatore ha dato i seguenti risultati:

Intensità di corrente all'avviamento	52 Ampères
• • • • • durante l'aumento di velocità 27-40 • • • • •	
• • • • • a pieno carico	47-52 • • • • •

In materia di costruzione delle carrozze per trazione elettrica, la St-Louis Car Company, che tiene il primato negli Stati Uniti in questa tecnica, ha una

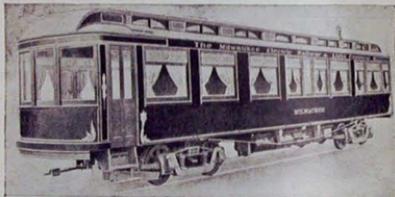


Fig. 67 — Carro elettrico privato.

splendida mostra storica, che va dalla primitiva berlina funzionante nel 60 sulle Montagne Rocciose sino allo splendido carro elettrico privato, e al capace e potente carrozzone della Interborough Rapid Transit Company di New York.

I carri privati che cominciano a circolare sulle linee elettriche urbane e interurbane gareggiano coi pullmann in ricchezza e confort; il John L. Beggs' Private Car (fig. 67) è una vera casa di milionario su ruote, con sale da pranzo, da fumare, da ricevere.

Le sue dimensioni sono: lunghezza 16 m; larghezza 2,50 m; altezza 2,50 m, è munito di quattro motori di 74 cavalli.

Il carrozzone della Interborough Rapid Transit Comp. di New York (fig. 68) ha la lunghezza totale di circa 16 m; larghezza 2,50; altezza interna del

carrozzone 2 m. La base del carro è in acciaio e legno, il soffitto è a triplice copertura in legno e acciaio con rivestimenti di amianto e materiali incombustibili. I carrelli a quattro ruote ciascuno sono in acciaio fucinato a molle equilibratrici a spirale e molle elettriche di sostegno. Il peso di ciascun carrello è 4 t.

La J. G. Brill. Comp. Filadelfia, in unione colla American Car Comp., presenta agli specialisti per tram elettrici tre carri che rappresentano i tipi normali di una costruzione degni di menzione per le loro particolarità.

Il servizio urbano di trasporto dei passeggeri, per le sue moderate velocità e per le sue condizioni che lo rendono spesso, più che mezzo di trasporto per affari, mezzo voluttuario, richiede un materiale speciale per la stagione inver-

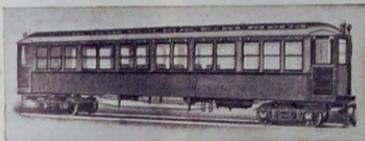


Fig. 68 — Carrozze della Interborough Rapid Transit Co. di New York.

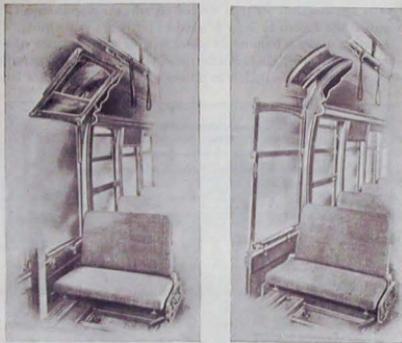
nale ed un materiale formato da carri aperti e ben ventilati per la stagione estiva.

Un carro che potesse, conservando la stessa carcassa, i carrelli e gruppi motori corrispondere con una rapida trasformazione alle due diverse necessità, condurrebbe una materiale economia nel capitale viaggiante, come nelle spese di manutenzione e di rimessa del materiale mobile. Un sistema poi che consentisse questa trasformazione in modo assai rapido e non venisse a introdurre forme speciali in quelle ormai consacrate ai carrozzone ferroviari, senza complicazioni di meccanismo né ingombro di spazio, sarebbe assai accetto al pubblico, che troverebbe nello stesso carrozzone sia il mezzo di difendersi contro improvvisi uragani, come di utilizzare nelle ore più calde della giornata un carrozzone aperto.

La Brill Comp. tentò di risolvere il problema, che era già stato affrontato da parecchie case con pessimi risultati, che conducevano a forme stravaganti di carri e meccanismi pesanti e lenti a manovrarsi, col suo *semi convertible Car* e col *Convertible Car*.

Il primo è un carrozzone ordinario chiuso a grandi finestre mobili e para-pesti fissi (fig. 69). Le finestre mobili hanno telai che possono spostarsi verti-

calmente, e così rendere semi-aperto il carro; ma, a differenza degli ordinari sistemi, per cui o si asporta il telaio ovvero lo si nasconde nel parapetto, il sistema Brill nasconde i telai delle finestre nel soffitto del carrozzone. I vantaggi sarebbero di utilizzare una maggiore larghezza del veicolo, che prima andava perduta nelle guaine dei telai, e di eliminare quelle aperture in cui



Aperto
Fig. 69 — Il semi-convertible Car della Brill Co.

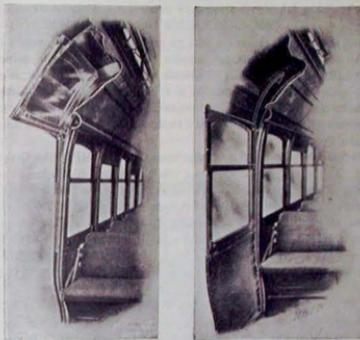
si ammucchiavano tutti i materiali di rifiuto, nocivi alla conservazione dei telai e dei loro cristalli, come alla igiene.

Il sistema Brill occupa ciascuna apertura con due telai, sovrapposti e scorrenti in guide laterali metalliche. Il telaio inferiore di maggiori dimensioni ha, per mezzo di molle, la tendenza di sollevarsi e di raggiungere il telaio superiore ed è tenuto fisso in qualsiasi posizione da pinoli laterali che spinti da molla esercitano sulle guide una pressione sufficiente da opporsi al sollevamento.

Quando i due telai sono riuniti insieme si possono spingere in apposita camera compresa tra il soffitto e il tetto del carrozzone; ivi sono tenuti rigidamente uniti.

Il soffitto del carrozzone deve essere di costruzione speciale per sostenere il peso di tutti i telai coi loro cristalli.

Il carro completamente convertibile può trasformarsi di chiuso in aperto tipo « giardiniera », poichè il parapetto può pure sollevarsi e essere nascosto sul soffitto (fig. 70). — I telai delle finestre sono analoghi a quelli del tipo



Aperto
Fig. 70 — Il Convertible Car della Brill Co.

semiconvertibile e con un sistema analogo di guide si raccolgono superiormente. Il parapetto è formato di due lamiere di acciaio flessibile con traverse in legno orizzontali di cui alternativamente una è fissata alla lamiera interna e l'altra all'esterna, mentre la inferiore unisce le due lamiere e viene a incontrarsi in apposita scanalatura sulla base del carrozzone. Sollevando con apposite maniglie il parapetto, questa per la sua flessibilità può adattarsi alla diversa curvatura delle superfici del carrozzone, ed infine entrare nella camera del soffitto dove con molle è tenuto fisso.

L'altezza del carrozzone è leggermente aumentata, e la costruzione del soffitto è speciale.

Questo tipo di automotrice permette l'ingresso dei passeggeri per la sua

lunghezza, ed a questo scopo è munito pure di una banchina che può aprirsi a α quando il carrozzone è chiuso.

Il carro semiconvertibile è costruito per servizio interurbano e mostra come la trazione elettrica assorgendo a unità potenti, pesanti e munita di tutti i comfort dei treni ferroviari, si prepari a mutare le condizioni di traffico fra centri importanti.

La lunghezza del carro è di circa 16 metri, il suo interno è rivestito in mogano, in stile corinzio, mentre il soffitto a duomo arieggia lo stile Impero. I sedili sono rivestiti di cuoio, e tutti gli spigoli del carrozzone sono arrotondati con cornici in ottone, per impedire l'accumulamento della polvere. L'illuminazione è ottenuta con 86 lampade a incandescenza di 8 candele a globo opalino. I carrelli sono del tipo M. C. B. della American Car Comp.

Questa compagnia ha una speciale esposizione, in cui è notevole un carro per servizio interurbano, costruito per l'Impianto di Wilmington per la Scioto Traction Company.

L'automotrice è munita di quattro motori di 150 HP della General Elect. Comp., che la possono spingere a velocità massima di 125 km all'ora. Il telaio del carro, assai solido, è in acciaio e legno; le sue dimensioni sono:

Lunghezza tra i repulsori 18 m, lunghezza tra i vestiboli 17,40 m, lunghezza utile del carro 14,70 m, ruote di 90 cm di diametro. L'interno è diviso in due compartimenti: il « ladies », lungo m 11, a 54 posti e il compartimento fumatori, m. 3,70, a 16 posti. La sua larghezza è m 2,50; la distanza fra i centri dei carrelli 11,20 m; questi carrelli sono del tipo M. C. B., a distanza fra gli assi delle ruote di m 1,95.

I carrelli sono muniti di freni elettrici Westinghouse.

La costruzione esterna del carro è analoga a quella dei carrozzoni ferroviari. Le finestre sono in numero di 18, accoppiate a due a due, l'interno è rivestito in mogano a soffitto dorato.

Il carro completamente equipaggiato pesa 43 tonn.

L'impianto di riscaldamento è fornito dalla Consolidated Car Heating Company.

•••

Nella sezione inglese compare un modello funzionante di ferrovia elettrica a unica rotaia sistema Behr, che interessa, essendo la riproduzione di una linea che sta costruendosi e dei carrozzoni che la percorreranno (fig. 72).

Sistema ad unica rotaia Behr. — Fra Liverpool e Manchester sta costruendosi dalla London and Nord Western Railway Company una linea ad unica rotaia sistema Behr, che deve essere completata per l'agosto 1906. Il Behr aveva fin dal 1886 costruito la sua prima linea ad unica rotaia tra

Victoria Street e Westminster; nel 1887-88 costruiva una nuova linea tra Listowel e Dally Cunio (Irlanda) per servizio regolare di merci e passeggeri; ma la prima linea ad alta velocità che doveva giustificare un tale sistema, non venne costruita che nel 1897, in via sperimentale, a Bruxelles (1).

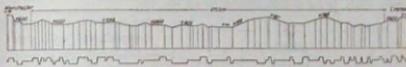


Fig. 71 — Ferrovie Manchester-Liverpool. Tracciato della linea.

In quella linea, col materiale preparato per l'esperimento, si poté spingere un carro pesante 65 tonn su curve di 500 m di raggio, alla velocità di 138 km all'ora ed alla velocità di 120 km, su pendenza dell'11 per mille. Il Behr affermava però che tale velocità su una linea costruita stabilmente, e con tutte le regole della tecnica ferroviaria, avrebbe superato i 170 km.

La linea tra Liverpool e Manchester avrà la lunghezza di 55 km e sarà a

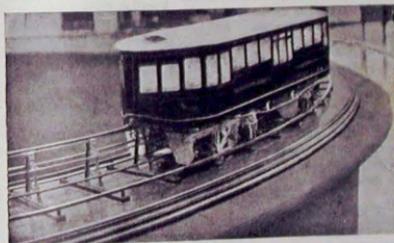


Fig. 72 — Modello della Monorail Behr.

doppio binario, il suo andamento è piuttosto tortuoso inquantoché sulla sua intera lunghezza si hanno 47 curve il cui raggio varia da 600 m a 2000 m, il suo profilo è a livello variabile da $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{100}$. In corrispondenza della stazione di Manchester e di Liverpool vi saranno due ascose della inclinazione di $\frac{1}{100}$ per la lunghezza di 750 metri allo scopo di accelerare i carrozzoni alla loro partenza e di rallentarli al loro arrivo in stazione (fig. 71).

(1) Vedi MAGRINI. — Le ferrovie ad una rotaia, Rivista Tecnica, Ottobre 1902

I sedili sono collocati in parte in un senso normale alla via, in parte parallelamente.

La corrente elettrica viene condotta ai motori per mezzo di due rotaie conduttrici collocate ai lati dei cavalletti, sollevate di 22 cm dal suolo, su cui scorrono rotelle di circa 50 cm di diametro, in numero di quattro per ogni lato, e munite di molle per assicurare un buon contatto e assorbire le vibrazioni.

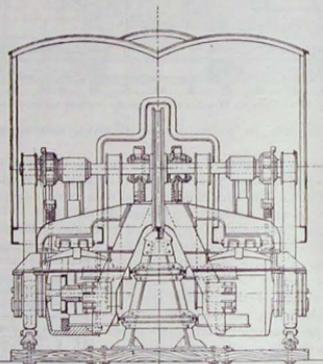


Fig. 76 — Ferrovia Liverpool-Manchester - Gruppo motore.

La corrente elettrica verrà generata in una stazione da erigersi a Warrington, precisamente a metà strada tra Manchester e Liverpool, alla tensione di 15,000 volt sotto forma trifase, e distribuita a cinque sottostazioni che la convertono in continua a 650 volt — potenziale di distribuzione.

La linea della lunghezza di circa 55 km, sarà percorsa senza fermate in 20 minuti, tempo corrispondente alla velocità di 165 km all'ora. All'avviamento, l'accelerazione sarà di 0,65 cm per secondo, si annulerà a piena velocità con una media di 0,33 m secondo per secondo, il che permette di raggiungere la velocità di 165 km in 1 min. e 47 sec. e in tratto minore di tre km.

Dispositivi di frenamento. — Le quattro ruote centrali saranno frenate da freni a frizione comandati simultaneamente dal sistema Westinghouse ad alta velocità. Questi freni possono produrre un rallentamento del treno di 0,90 m secondo al secondo, assorbendo 96 kg per ton di peso del carro, o 24 kg per ruota e ton, ottenendo l'arresto del treno in un tratto di 1260 m. I motori possono poi essere chiusi in corto circuito per utilizzare la rimanente adesione delle ruote motrici, conducendo all'assorbimento di altri 24 kg per ruota e ton, con un'accelerazione di ritardo di 0,45 m secondo al secondo. L'arresto del treno avverrà in 690 m. La sola azione ritardatrice dei motori in corto circuito condurrebbe ad una accelerazione negativa di 0,90 m per secondo al secondo, con arresto del veicolo in un tratto di 1260 m.

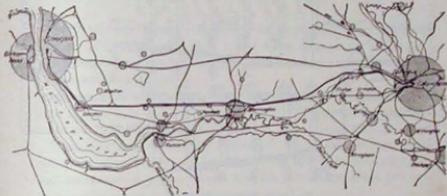


Fig. 77 — Ferrovia Manchester-Liverpool - Pianimetria della linea.

Sistema di segnalazione e di blocco. — Il sistema è automatico e comandato elettricamente ed è rappresentato in fig. 78.

La linea è divisa in cinque sezioni di 11 km; i cui estremi sono muniti di semafori K e di indicatori N.

Ogni mattina, prima che il primo carro sia partito, la linea è libera in tutta la sua lunghezza ed i semafori K sono abbassati e gli indicatori N indicano via libera; quando il primo carro lascia la stazione terminale sinistra e passa davanti al segnale A pone il semaforo K in posizione di pericolo e l'indicatore N in posizione di linea bloccata. Lo stesso avviene al passaggio del carro davanti ai segnali B, e quando il veicolo passa davanti al segnale C ripete la stessa operazione, ma ritorna per mezzo di circuiti elettrici i segnali A alla posizione primitiva, abbassa il semaforo e indica all'indicatore via libera.

Un secondo carrozzone può allora partire, ma non può oltrepassare il segnale B prima che il carro precedente non abbia oltrepassato il segnale D.

Con questo sistema di segnalazione vi è sempre dietro a ciascun'autonotrice una sezione bloccata.

Il personale di ciascun treno è formato da un conduttore e da un fattorino, che occupano la cabina in fronte al treno, di modo che il secondo può attendere alla osservazione dei segnali e farne avvertito il primo.

In corrispondenza di ogni sistema di segnalazione è collocata una cabina affidata a un guardiano, che a seconda delle segnalazioni isola le sezioni bloccate. Una linea telefonica collega tutte queste cabine tra loro ed alle stazioni terminali.

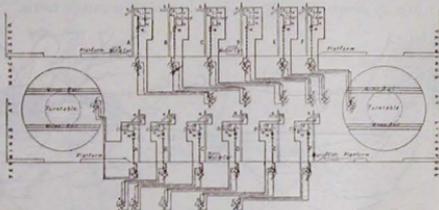


Fig. 78 — Il sistema di blocco.

Traffico. — Le previsioni sul traffico futuro della linea, basate sulle condizioni presenti di circolazione fra i due centri industriali, condurrebbero ad una media di 20.000 passeggeri al giorno, alla velocità di 165 km all'ora.

Quando ciascun carrozzone portasse una media di 20 passeggeri sui 38 di cui è capace, ovvero 4000 al giorno, alla tariffa attuale di trasporto fra le due città, i prodotti netti sarebbero tali da permettere di pagare il dividendo del 5% sul capitale della compagnia, di sterline 2.800.000. Una media di 8 persone coprirebbe le spese di esercizio.

« STIBIUM » VERNICE A BASE DI ANTIMONIO

Ing. C. F. BONINI

La Società delle Miniere e Fonderie di antimonio, che ha sede in Genova, ha posto in commercio una nuova vernice a base di antimonio cui ha dato latinamente il nome di « Stibium », e della quale si è molto occupata la stampa tecnica italiana e straniera.

Esperienze con questo nuovo prodotto vennero eseguite nell'Arsenale marittimo militare della Spezia ed in parte, con risultati alquanto contraddittorii, anche nel R. Museo Industriale Italiano.

Lo *stibium* viene estratto direttamente dal minerale solforato di antimonio sotto forma di una polvere rosso-bruna (bruno Van Dyck) dalla quale, con opportuni trattamenti, si possono ottenere altre due polveri; una atta a dare una vernice grigio-chiara, e l'altra una vernice nera.

Tutte queste polveri mescolate senza altre aggiunte con olio di lino, cui sia stato incorporato un essiccante, danno una vernice che, secondo la relazione fatta in seguito agli esperimenti di Spezia, si raccomanderebbe per le seguenti qualità:

1. Perfetta inalterabilità.
2. Resistenza al calore ed al freddo.
3. Resistenza ai vapori acidi ed alla corrosione dell'acqua di mare.
4. Potere ricoprente molto grande, in modo da avere, malgrado il prezzo unitario più elevato di quello delle vernici a base di piombo, un'economia nel consumo della materia prima e quindi della mano d'opera dal 40 al 50% circa.
5. Soppressione dei disturbi di intossicazione derivanti dalla manipolazione di sostanze piombifere.

Inoltre la tinta della vernice non si modifica all'aria, come in quelle a base di piombo, sotto l'influenza dei gas solforosi ed ammoniacali esistenti nella atmosfera. Lo *stibium* assorbe l'olio in maggior quantità di quella assorbita dagli altri prodotti adoperati nella pittura (cerussa, minio, bianche di

zinco), si può ritenere e prevedere che esso sarà superiore alle altre vernici in fatto di durata e di solidità, solidità che sarebbe confermata in maniera incontestabile dai numerosi saggi fatti all'arsenale di Spezia, dove sono state fatte esperienze di paragone su placche di ferro ricoperte con minio di piombo, con minio di ferro (ossido di ferro) e con *stibium*. Da queste esperienze sarebbe risultato che la vernice a base di ossido di ferro, come quella a base di ossido di piombo, esposta ad una forte umidità, si sono separate dal ferro, mentre lo *stibium* nelle stesse condizioni sarebbe rimasto duro e perfettamente resistente.

Le esperienze eseguite al Museo, per la breve durata e per il numero esiguo, non sono tali da poter dare ragguagli positivi, tuttavia esse porterebbero a concludere che mentre lo *stibium* può ritenersi inalterabile all'azione dell'aria, non lo sarebbe in maniera assoluta a quella del vapore e dell'acqua salata, e che esso si sarebbe quasi completamente separato dal ferro dopo sole 100 ore di immersione nell'acqua bollente.

In quanto all'economia della mano d'opera, si è trovato che, mentre sono necessari 4 minuti e 45 secondi per ricoprire un m² di superficie con il minio, sono sufficienti 2 minuti e 30 secondi per ricoprire un'eguale superficie dello *stibium*.

Dopo molte esperienze comparative all'arsenale della Spezia avrebbero pure trovato che mentre con un kg di minio si possono ricoprire con una sola mano circa 6,50 m² di superficie e con un kg di biacca 7 m², con un kg di *stibium* si arriva a ricoprire dai 50 ai 60 m² di superficie.

Ora un kg di vernice ad olio a base di minio costa circa L. 0,65, a base di biacca L. 0,68 ed a base di *stibium* L. 2,50; donde ne deriva che la spesa per ricoprire un m² sarebbe di L. 0,10 tanto nel caso del minio che della cerussa, mentre scenderebbe a L. 0,05 usando lo *stibium*.

L'Italia è ricca di minerali di antimonio, che potrebbero venire utilizzati quando questo metallo ed i prodotti derivati trovassero nella pratica industriale un uso più largo di quello molto limitato che hanno attualmente; per cui sarebbe da desiderarsi che esperienze coincidenti venissero eseguite sopra lo *stibium*, e se esso veramente possedesse tutte le buone qualità preconizzate, ne venisse raccomandata l'adozione in tutti gli stabilimenti ed officii meccanici.

NOTIZIE INDUSTRIALI

CIMICA INDUSTRIALE

Nuovo procedimento di produzione dell'idrogeno. — Il dottore Helbig espone nel *Bollettino della Società aeronautica italiana* (an. I, num. 4): un nuovo procedimento di produzione dell'idrogeno, dettato dalla necessità di ridurre, quanto più possibile, il peso da trasportare per i bisogni dell'aeronautica militare.

È noto, osserva l'autore, che il metodo chimico finora adoperato, in grande e negli apparecchi da campagna, consiste nel far reagire il ferro sull'acido solforico diluito. Ma v'è un'altra reazione praticamente applicabile allo scopo, ed è quella che avviene fra l'alluminio metallico e gli idrati alcalini in soluzione:



La sezione aeronautica dell'esercito russo impiega questo processo per la produzione dell'idrogeno necessario al servizio dei palloni nell'attuale guerra; ed il dottor Helbig poté esaminare gli apparecchi relativi ed il loro funzionamento in occasione del IV Congresso per l'aeronautica scientifica tenutosi a Pietroburgo.

Gli apparecchi sono di due tipi: l'uno da campo montato su carro e l'altro sommeggiabile, per montagna. Essendo le soluzioni alcaline assolutamente senza azione sul ferro, l'unico materiale impiegato è la lamiera di questo metallo.

Gli apparecchi consistono di due parti: d'un generatore e d'un purificatore. Nel primo, si trova la soluzione d'idrato sodico, nella quale viene immerso un cestello di ferro contenente l'alluminio sotto forma di ritagli. La parte superiore del generatore comunica, per mezzo di un largo tubo di lamiera, col purificatore, nel quale l'idrogeno, gorgogliando attraverso ad un sottile strato d'acqua, abbandona il pulviscolo di soluzione alcalina che trascina seco. Dal purificatore l'idrogeno giunge sul luogo di impiego per una delle solite maniche di stoffa verniciata.

I generatori possono anche essere in numero maggiore di uno, accoppiati • in parallelo • sullo stesso purificatore.

Tutte le congiunzioni fra le tubature metalliche e gli apparecchi sono rese stagne mediante chiusure metalliche idrauliche, di circa cm. 30 di altezza, spesso d'acqua più che sufficiente per la produzione di gas da raggiungere.

Una volta avviata, la reazione fra l'alluminio e l'idrato sodico progredisce con grande energia; il gas si produce rapidamente, mentre la soluzione si riscalda quasi sino a bollire; a misura però che il liquido s'impoverisce in alcali libero, il processo diviene meno intenso, per modo che per arrivare con una certa velocità al suo termine occorre impiegare una quantità di soda caustica maggiore di quella richiesta dalla teoria.

In base all'equazione testè riportata, si calcola che per produrre un m³ di idrogeno, occorrono kg. 0.810 di alluminio e kg. 3.600 di idrato sodico. Ma mentre l'alluminio del commercio, contenente in media 99 %, di metallo, può considerarsi come puro, l'idrato sodico del commercio ha per titolo massimo 77 %; per cui il peso d'idrato da impiegarsi sarà effettivamente di kg. 4.675. In totale, per produrre 1 m³ d'idrogeno occorrerà trasportare kg. 5.485 di materie prime.

Il peso corrispondente col processo ordinario del ferro ed acido solforico, risulta di kg. 6.930; per cui il processo dell'alluminio presenta un'economia del 20 %. Conviene anche aggiungere l'economia di peso per gli apparecchi, i quali sono molto più leggeri per quest'ultimo processo, essendo in lamierino di ferro, mentre in quello ordinario debbono avere un pesante rivestimento di piombo.

L'idrogeno ottenuto col metodo dell'alluminio è molto più puro; non contiene nè gli idrocarburi volatili, che diminuiscono la forza ascensionale del gas ottenuto con il ferro ed acido solforico, nè l'idrogeno arsenicale che sovente si trova ad esso mescolato rendendolo velenosissimo.

La sole impurità possibili sono il vapore d'acqua e qualche traccia di soluzione alcalina.

Inoltre, è da tener conto della maggior comodità del trasporto di un corpo solido come la soda caustica, in recipienti metallici, in confronto di quello di un liquido corrosivo come l'acido solforico.

Contro questi vantaggi indiscutibili sta però un grave inconveniente: quello del prezzo; mentre l'idrogeno ottenuto col processo al ferro costa circa 1 lira al mc, quello prodotto col nuovo metodo non costa meno, secondo i calcoli del dott. Heibig, di L. 3.64; epperchè il nuovo processo non sarà applicabile, salvo una rilevante diminuzione di prezzo dell'alluminio, che in casi affatto eccezionali.

Impieghi delle terre rare. — La *Revue Technique* (XXV, 1247), pubblica una nota del signor A. Waegner di Vienna, in cui sono passati in rapida rassegna gli impieghi industriali delle terre rare all'eccezione di quelli più noti all'illuminazione per incandescenza.

Applicazioni all'industria delle materie coloranti minerali. — Gli ossidi e perossidi delle terre rare posseggono colorazioni caratteristiche, di cui si è tentato di trarre partito. J. R. Strubecker raccomanda come colore l'ossido di cerio separato dalla cerite di Hainstadt; però, secondo Müller, la « cerfarben » di Strubecker non sarebbe che un miscuglio senza valore di ossido di ferro, di calcio, di allumina, ecc.

R. Kossmann ha indicato un processo per la preparazione dei colori refrattari per mezzo del sesquiossido di cerio.

La *Chemische Fabrik Zimmendorf*, presso Berlino, ha brevettato l'impiego dei sali di praseodimio calcinati per la fabbricazione di una tinta che copre molto bene, a quanto dicesi.

Le combinazioni pure di praseodimio essendo di un prezzo molto elevato, si pensò di utilizzare le miscele d'ossidi che ottengono facilmente da diversi minerali, particolarmente dalla monazite e dalle sabbie monazitiche; secondo il tenore in praseodimio, il colore del prodotto varia dal bruno rosso al bruno nero.

Applicazioni alla tintoria. — Esistono molti brevetti e molte comunicazioni aventi per scopo l'applicazione dei sesquiossidi delle terre rare alla tintura diretta delle fibre.

Secondo Kossmann l'operazione è semplicissima: si fa bollire il tessuto con una soluzione di un sale di cerio e si tratta quindi con una soluzione ammoniacale di acqua ossigenata; si ottengono colori variabili dal giallo chiaro all'aranciato. Con i sali di didimio e di lantano il colore varia dal giallo paglia al giallo bruno.

Vari autori affermano che la colorazione gialla data dal sesquiossido di cerio è poco resistente al sapone.

Si fecero tentativi per impiegare i composti delle terre rare anche come mordenti metallici. J. Barnes e O. N. Witt sperimentarono il nitrato doppio di cerio e sodio; i tessuti così trattati si colorano facilmente con i colori di alizarina.

Matschak studiò il mordente solfato di cerio, ed altri i solfati di ittrio, di lantano e di erbio, gli acetati di lantano, di neodimio e di praseodimio. Ma non pare che i vantaggi sien superati dagli inconvenienti, fra cui il prezzo elevato e la grande sensibilità alla luce ed agli acidi.

Applicazioni all'industria della vetreria. — Gli ossidi di cerio, di didimio e d'erbio fanno parte costituenti del vetro di Jena.

R. Zeismosny ha studiato certi vetri in cui la calce è parzialmente sostituita da ossidi di cerio e di didimio, per aumentare la conduttività termica.

La possibilità di generalizzare l'uso degli ossidi rari in vetreria, dipende soprattutto da ciò che qualcuno fra essi può servire di colorante; così O. N. Witt, trattando da ciò che qualcuno fra essi può servire di colorante; così O. N. Witt, aggiungendo 1-3 %, di biossido di cerio, ha ottenuto vetri colorati in giallo,

molto resistenti al fuoco. Lo stesso autore fece ricerche per l'applicazione alla fabbricazione degli smalti, porcellane, ecc., con risultati però non incoraggianti.

Gli ossidi di neodimio e di erbio danno ai vetri una colorazione variante dal rosa al violetto; quelli di praseodimio una colorazione variante dal giallo al giallo verdastro. Questi colori non hanno sinora nessun valore pratico; ma gli spettri d'assorbimento di questi vetri presentano un certo interesse scientifico.

Drossbach ha proposto l'impiego degli ossidi di neodimio e d'erbio come decoloranti dei vetri: la quantità richiesta è piccolissima, ma il prezzo ne è sempre troppo elevato.

Applicazioni varie. — I sali di cerio, specialmente, hanno formato oggetto di buon numero di preparati terapeutici ed antisettici.

Foerster ha consigliato l'impiego del solfato cerico quale ossidante: sarebbe quasi attivo quanto i permanganati e presenterebbe il vantaggio di poter essere rigenerato più facilmente.

Lumière e Seyesvelz hanno provato l'impiego del solfato cerico in fotografia per l'indebolimento delle negative: lo stesso sale è sensibilissimo alla luce e può servire alla preparazione di una carta speciale di sensibilità prossima a quella delle carte ai sali di ferro o di manganese.

I metalli rari si ottennero in questi ultimi anni ed in quantità abbastanza grandi con i metodi elettrolitici di Mathmann, Hofer Weiss, Stocken, ma non ricevettero ancora applicazioni industriali.

Accenniamo in ultimo all'impiego nelle analisi: Sonnenschein raccomandò il biossido di cerio per la determinazione qualitativa della stricnina ed altri alcaloidi: la soluzione diluita di quell'ossido nell'acido solforico dà una colorazione bleu intensa in presenza di una traccia di stricnina. Boussingault ha utilizzato l'insolubilità del fosfato di cerio nell'acido nitrico per la separazione del fosforo negli acciai e nelle ghise. Si possono impiegare i sali cerici per sostituire il permanganato in volumetria quando questo presenta inconvenienti, per esempio nel caso del dosamento dell'acido ossalico nell'ossalocloruro in soluzione nitrica o cloridrica: si opera con un eccesso di nitrato di cerio, e l'eccesso è poi determinato con l'acqua ossigenata.

Il freddo applicato alla conservazione delle farine. — Il Sig. Balland, farmacista militare di Parigi, ha teste presentato, ad un congresso medico, delle farine di grano che da più di tre anni sono conservate in camere refrigeranti, ad una temperatura prossima a zero gradi. Tali farine non ebbero in questo frattempo a subire avarie di sorta, nessuna modificazione nelle loro proprietà fisico-chimiche ed organolettiche; mentre farine di identica qualità, conservate in condizioni normali pel medesimo periodo di

tempo, non darono più che un glutine di mediocre qualità e presentavano inoltre sensibile alterazione nel loro aspetto fisico e nelle proprietà chimiche.

L'autore conclude la sua relazione dicendo però, che per quanto le farine si siano conservate bene, tuttavia è meglio conservare i cereali allo stato di grano.

FERROVIE.

Vetture automotrici a vapore. — Dal 28 dicembre 1904 furono messe in circolazione sulla linea Roma-Viterbo, in via di esperimento, delle vetture automotrici a vapore sistema Parrey, a due assi, del peso di 21 t a vuoto e 24 in servizio, ognuna delle quali riassume in sé le caratteristiche di locomotiva, bagagliaio, e carrozza viaggiatori.

L'automotrice e le carrozze viaggiatori da essa eventualmente rimorchiate saranno intercomunicanti: e come rimorchio verranno usate delle carrozze a terrazzini con posticello-ribalta d'intercomunicazione. Comuniceranno pure fra loro l'ambiente dell'automotrice destinata ai viaggiatori, il compartimento a bagagli e la piattaforma del macchinista.

Il personale di scorta ai treni effettuati col automotrici Parrey sarà di regola costituito da un macchinista e da un conduttore capace di sostituire il macchinista per arrestare, occorrendo, il convoglio e condurlo a velocità limitata fino alla più vicina stazione.

Durante il periodo di esperimento verrà effettuato giornalmente sulla linea Roma-Viterbo, in aggiunta ai treni ordinari e in ognuna delle due direzioni, un altro treno per il servizio dei viaggiatori, bagagli e cani, composto in via normale di una automotrice Parrey e di una carrozza rimorchiatina, su cui saranno complessivamente disponibili: 8 posti di 1^a classe a sedere; 8 posti di 2^a classe a sedere; 48 posti di 3^a classe a sedere; 8 posti di 3^a classe in piedi, ed in totale 72 posti.

Il problema delle traversine ferroviarie. — È noto come da qualche tempo l'industria ferroviaria si preoccupi più che pel passato di questo problema e tenti di surrogare le traversine di legno con quelle di metallo. In merito si fecero esperimenti in diversi paesi i di cui risultati ci proveremo a riassumere.

Nel Belgio lo Stato ha adoperato verso il 1886 le traversine metalliche per essere sulle linee a circolazione rapida; vennero rimosse verso il 1893 per essere sostituite da traversine di legno. Altre traversine metalliche, di tipo a porte nuotamento sopra linee secondarie, ove esse esistono ancora attualmente, esse hanno dorote essere tolte dalle linee principali, in causa del peso troppo forte delle locomotive a forte capacità e di più per il rumore insopportabile nei viaggiatori, che facevano i treni circolando su quelle linee.

La traversina in legno crosotata non costa presentemente che L. 6,50, mentre quella metallica costava, secondo il sistema, da 12 a 15 fr. La durata della traversina in legno posta sopra una linea principale, varia fra i 12 ed i 20 anni, secondo il traffico della linea ove è posta. Quando non conviene più sulla linea principale, è tolta e collocata in quelle accessorie, poco percorse dalle locomotive. Vi resta ancora durante 10 o 15 anni, ed in seguito serve a fare delle chiuse; le più cattive sono allora utilizzate per il riscaldamento delle locomotive. Nel Belgio si rinunziò all'impiego delle traversine metalliche e lo Stato porrà in appalto prossimamente parecchie centinaia di migliaia di traversine in legno.

In Germania la questione delle traversine è molto discussa in questo momento; la proporzione delle rotaie poste su traversine metalliche è di 56,7 per cento, ma questa proporzione aumenterà ben presto in favore del ferro. Il Governo tedesco propaga quanto più può l'impiego delle traversine metalliche, affine di favorire l'industria nazionale, come le dichiara esso stesso altamente.

Gli ingegneri incaricati della manutenzione delle vie hanno d'altronde constatato in favore delle traversine metalliche, una leggera economia proveniente dalla soppressione di ogni lavoro di regolarizzazione dello scartamento. Per gli scambi, specialmente, si fa esclusivamente uso di traversine metalliche, perchè si ottiene una precisione di posa che non possono dare quelle in legno, e questa precisione si conserva lungamente senza manutenzione.

L'esperienza ha dato così buoni risultati in Germania che le acciaierie tedesche hanno, molto recentemente, ricevuto una ordinazione di oltre trecentomila tonnellate di traversine.

In Francia si combatte una vigorosa campagna in vista di ottenere dal Governo l'impiego delle traversine metalliche sulle ferrovie francesi, ed i difensori di questo sistema invocano in appoggio l'esperienza conclusiva fatta in Germania.

Da quanto sopra esposto, sembra che abbiano fatto buona prova le traversine metalliche, ed il problema del loro impiego esclusivo è tanto più importante, in quanto che converrà escogitare il mezzo di preparare altro campo d'impiego a quella rispettabile massa di legno che ora viene foggiate ed impiegato a traversine.

I tecnici dovrebbero ora dare, a base delle esperienze fatte e riassumendole, la loro decisiva opinione che interessa fortemente tanto le industrie metalliche che quelle del legno.

Delle traverse in cemento armato non se ne parla per ora, ma noi crediamo che fra qualche anno esse non tarderanno a scendere vittoriosamente in lotta e colle attuali traverse in legno e con quelle metalliche.

IDRAULICA.

Un inventario delle forze idrauliche disponibili. — La Camera di commercio di Udine e di Aquila, considerando che non esiste un vero inventario delle forze idrauliche in Italia, presso l'iniziativa di un tale lavoro per quanto riguarda le loro provincie, coll'intendimento di dare la massima pubblicità ai dati così raccolti, al fine di far conoscere agli industriali le forze idrauliche disponibili.

Ora la Camera di commercio di Firenze, ritenendo che un inventario delle forze idrauliche che si possono ottenere dai vari corsi d'acqua della Provincia, sia di grande utilità per un risveglio industriale, deliberò di iniziare anch'essa tale lavoro, invitando il ministero dei lavori pubblici a dare incarico ad un funzionario tecnico del Genio civile di Firenze di raccogliere i dati necessari per essere poi pubblicati.

TECNOLOGIA.

La carta dei legni tanniferi. — Per l'estrazione del tannino e per la conciatura delle pelli si adoperano ingenti quantità di legni cosiddetti tanniferi, come il castagno, la noce, la quercia, e l'enorme cascame in legno che ne deriva non viene finora utilizzato che a fare delle formelle per bruciare.

Considerando che il legno per fare della pasta da carta è sempre più ricercato, il sig. Oma Carr, di Buenavista, negli Stati Uniti, trovò un metodo per convertire questo cascame in carta.

Con questo metodo la preparazione del legno per l'estrazione del tannino va fatta con certe cautele e ciò in modo che si abbiano fibre lunghe atte alla fabbricazione della carta.

L'albero abbattuto viene tagliato in pezzi convenienti e trasportato alla fabbrica dove viene tritato e le scoglie vengono trattate con acqua calda ottenendo così, oltre ad un certo rammolimento, anche una prima estrazione di materiali tannici. Le scoglie poi, invece di passare ad una macina che le ridurrebbe allo stato secco in gran parte in polvere, vengono messe in una sfilatrice per poter conservare le fibre lunghe.

Ricavata la pasta, viene trattata ancora con acqua calda e meglio colla soluzione tannifera ottenuta dalla prima operazione, e si lascia digerire a totale esaurimento delle materie tanniche in modo che le fibre legnose non ne contengano più nessuna traccia. Le dette fibre poi, coi lisciviatori usuali, si riducono in cellulosa atta ad essere imbiancata e ridotta in carta.

Il liquido, ricco di materiali tanniferi, viene ripreso e concentrato come d'uso. Per certe qualità di legno si estrae la parte tannifera a mezzo dell'alcolico, acetone e simili solventi ed in autoclavi.

Come si vede, qualunque sia il mezzo che si adopera per estrarre la parte tannifera dal legno, lo scopo dell'invenzione del sig. Oma Carr è di avere il legno in fibre abbastanza lunghe per poter fabbricare della carta, e che queste fibre siano scerre di tannino.

Di alcune nuove fibre per la fabbricazione della carta. —

I Tonchini coltivano da tempo una pianta, che essi chiamano « Caygìo », la scorza della quale viene da essi ridotta in carta con metodi primitivi. Questa pianta dell'ordine delle timolacee sarebbe dai botanici identificata per la *dafne involucreta*.

Nell'Annuaire queste piante vengono coltivate su vasta scala e solo recentemente si venne a conoscere il metodo usato dagli indigeni per la raccolta della scorza di esse.

Queste piante allignano in terreni alluvionali ricchi d'humus, molto irrigui, e s'adattano facilmente agli svariati climi di quella regione. Secondo la stagione, in febbraio e in marzo, le giovani piante coltivate in vivaio vengono trapiantate in filari; fioriscono dopo tre anni in agosto o settembre ed allora hanno rami del diametro di due o tre centimetri e della lunghezza di 150 a 200 cm, ed ogni pianta ha da cinque a dodici rami e qualcheduna perfino venti.

Da questi rami tagliati si leva la scorza a mano, ed il prodotto, che si presenta filamentoso, soffice, flessibile, lo si fa essiccare al sole. Ogni pianta riproduce ancora rami che ogni tre anni possono dare la scorza, che si raccoglie come sopra è detto.

Questo materiale vien venduto, dai piantatori, già essiccato e in grosse balle al prezzo di circa L. 30 per quintale la miglior qualità ed alla metà prezzo la qualità media.

Per la fabbricazione della carta, le fibre di caygìo vengono immerse per 48 ore nell'acqua, poi trattate col latte di calce per egual tempo. Indi per 24 ore si sottopongono all'azione del vapore, quindi lavate per bene coll'acqua, si riducono in pasta a mezzo dei pestelli. Alla pasta si unisce una sostanza gommosa ricavata da una pianta chiamata dagli indigeni *cay-mo*, e dopo viene lavorata coi metodi usati nella fabbricazione al tino, ottenendo una carta forte e sostenuta.

Questa fibra provata nella lavorazione della carta a macchina da eccellenti risultati e tali che in India se ne studia il modo per potervi impiantare un'industria ragguardevole.

Nel Tonchino si ha anche un'altra fibra che può trasformarsi in carta con ottimo risultato. Essa proviene da una pianta della famiglia delle precedenti, chiamata dagli indigeni *Cay-camb*, però è più delicata e male sopporta i grandi calori estivi.

L'INSEGNAMENTO INDUSTRIALE

LE CONDIZIONI DELL'INSEGNAMENTO

DELLA CHIMICA TECNOLOGICA IN ITALIA

Prof. LUIGI GABBA

Fedeli al nostro programma di segnalare ai lettori quanto di più importante si va pubblicando in Italia ed all'estero sopra l'importantissimo tema del riordinamento degli studi tecnologici, diamo posto in questo numero all'importantissima memoria che il prof. Luigi Gabba, professore di Chimica tecnologica nel Politecnico di Milano, ha presentato al Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere sopra le condizioni dell'insegnamento della chimica tecnologica in Italia.

Par non convenendo completamente in tutte le conclusioni colle quali l'egregio autore è giunto nella sua memoria, ci sentiamo in dovere di raccomandare la medesima all'attenzione dei nostri lettori per la grande competenza di chi l'ha compilata e per la chiarezza con la quale è scritta.

Il tratto caratteristico della storia scientifica del secolo XIX è il grande sviluppo della scienza chimica e il conseguente suo suddividersi in vari rami i quali acquistano in breve volgere d'anni l'importanza d'una scienza a sé. La chimica generale che da principio comprendeva soli capitoli isolati illustrativi, per la maggior parte, dei fenomeni chimici del mondo inorganico, mentre andava approfondendo sempre più lo studio di questi ultimi, estendeva continuamente il dominio delle sue indagini comprendendoli anche i corpi organici. In breve tempo si raccolse nei due campi un così ricco materiale di fatti da dare alimento sovrabbondante a due rami distinti di scienza, cioè la chimica inorganica e la chimica organica ed al fianco di queste si svilupparono nuovi rami di indagine chimica che presero nome dagli speciali argo-

menti che ne erano l'oggetto; tali sono la chimica mineralogica e metallurgia, la fisiologica, la tossicologica, la farmaceutica e l'agraria. Da poco più di venti anni data un ramo di scienza che ha acquistato rapidamente una grandissima importanza ed una vitalità ogni giorno più florida e rigogliosa di cui avvantaggiarono anche le scienze sorelle: alludo alla chimica fisica. Ancor più recente è l'elettrochimica che si occupa dello studio delle relazioni esistenti fra l'energia chimica e l'energia elettrica; è dessa una emanazione della chimica fisica ed è già assorta a vita indipendente a cui arride un brillante avvenire ed un benedico riflesso sulle industrie.

Coll'accumularsi delle cognizioni sulla natura chimica del mondo circostante e sulla correlazione dei diversi fenomeni di cui esso è il teatro, andò di pari passo il moltiplicarsi delle loro applicazioni, ai processi delle arti e delle industrie e si venne così formando una nuova disciplina a sé, cioè la chimica tecnologica ed industriale che dir si voglia, il cui studio va acquistando sempre maggior favore ed importanza.

Ma se ormai non v'è persona colla che non conosca l'esistenza del ramo di chimica, detta chimica tecnologica, se ormai tutti intuiscono i suoi stretti rapporti colle industrie, sono invece assai pochi quelli che ne conoscano bene lo scopo e l'ambito suo e siano in grado di apprezzare la utilità, dirò anzi la necessità, del suo studio come elemento fondamentale della coltura chimico-tecnica.

Scopo della presente lettura è appunto quello di chiarire questi punti e di considerare in pari tempo se nell'organizzazione dell'insegnamento tecnico superiore nel nostro paese, la chimica tecnologica abbia il posto che le compete, ed in altre parole se l'insegnamento della chimica tecnologica come è oggi impartito in Italia sia proporzionato ai progressi della scienza e della industria e sia in grado di adattarsi alle sempre crescenti esigenze dell'una e dell'altra.

L'esperienza mia più che trentenne nell'insegnamento chimico tecnologico, e la conoscenza che in questo lungo periodo di tempo ho potuto procurarmi intorno alla condizione delle nostre industrie chimiche in confronto delle industrie chimiche forestiere, mi sono di scorta in questo studio; e mi sorride la speranza di poter contribuire a mutare uno stato di cose che oggi non ha più ragione di essere e dal quale il nostro paese può ben poco aspettarsi a vantaggio del progresso industriale.

Io definirei la chimica tecnologica quel ramo della scienza chimica che si propone lo studio dei fatti scientifici che formano la base delle industrie chimiche; da questa definizione generale consegua necessariamente, e dobbiamo dirlo fin d'ora, che una conoscenza ben fondata della chimica generale è il preliminare indispensabile dello studio della chimica tecnologica.

Dopo avere ben messo in chiaro la ragione scientifica di una data industria chimica il tecnologo deve logicamente passare all'esame attento dei modi nei quali i fatti scientifici suddetti vengono applicati alla produzione industriale; egli studierà adunque i processi di lavorazione della materia prima dell'industria in questione. Prendiamo ad esempio un caso pratico e scegliamo quella

già tanto nota ad ognuno che è la fabbricazione dell'acido solforico. Lo studio di questa si inizierà evidentemente collo studio delle reazioni chimiche sulla quale essa si basa. Ma è certo che non si potrà dire di ben conoscerla quando si sappia solo che essa comprende due fasi e che nella prima di esse avviene la produzione dell'acido solforoso mediante l'ossidazione dello zolfo (sia allo stato nativo e come pirite), scaldato al contatto dell'aria, mentre nella seconda fase si trasforma l'acido solforoso in solfato di sodio, ciò che si può ottenere per due vie distinte, cioè, o mediante l'intervento dei vapori nitrosi nel così detto processo delle camere di piombo, o mediante l'intervento di un agente catalitico. Oltre possedere la conoscenza di questi processi il tecnologo deve rendersi conto delle condizioni materiali in cui questi processi vengono attuati, deve conoscere la natura e la disposizione degli apparecchi che essi richiedono, deve conoscere i criteri direttivi generali della loro scelta, del loro impianto e del loro funzionamento.

Ma non basta ancora; siccome lo scopo direttivo dell'industria chimica e di ogni industria in generale, è unicamente quello di ottenere al minor prezzo possibile prodotti atti a servire ai bisogni dell'uomo, si comprende facilmente che la chimica tecnologica non può limitare il suo obbligo allo studio dei processi, indicandone la ragione scientifica ed i criteri che ne regolano l'attuazione pratica; essa deve necessariamente preoccuparsi anche dello studio di tutti gli elementi e circostanze di qualsiasi genere che potessero favorire o contrariare l'impianto o l'esercizio di una data industria, sono capaci di influire decisamente sulla sua remuneratività o meno. Mi basti accennare ai prezzi delle materie prime e dei trasporti, ai prezzi dei materiali ausiliari, al valore della mano d'opera e degli agenti essenziali dell'industria, cioè dell'acqua, del calore e della forza, ai diritti doganali, alle tasse di fabbricazione, alle misure restrittive, alla domanda e offerta dei prodotti finiti. Di tutto ciò deve farsi carico lo studio della chimica tecnologica se vuol essere completo ed efficace. Questo corredo complesso di cognizioni e di dati concernenti le singole industrie rappresenta dunque la preparazione indispensabile per un chimico che voglia dedicarsi all'industria; tutto ciò deve, secondo il mio avviso, formare il programma dell'insegnamento di chimica tecnologica, e non può dire di conoscere a fondo un'industria chimica, di essere cioè familiare colla teoria e colla pratica della medesima, chi non si sia esattamente reso conto di tutti i vari elementi integranti, di tutte le condizioni essenziali ed accessorie del più razionale impianto e del più remunerativo esercizio della industria stessa.

Ho già precedentemente osservato che l'insegnamento della chimica tecnologica deve avere per sua base fondamentale e preliminare quello della chimica generale inorganica ed organica che le serve di preparazione; soggiungerò qui che lo studio di questi due rami di chimica dovrà essere associato a quello dell'analisi generale qualitativa e quantitativa e ad un ben inteso piano di altri lavori sperimentali, quali per esempio la preparazione di composti, la determinazione di costanti fisiche, ecc., onde addestrare il giovane nell'arte di sperimentare, renderlo capace di risolvere problemi scientifici, e creare in

lui quel retto criterio chimico che gli sarà scorta infallibile davanti ai problemi che la pratica gli potrà presentare. Solo mediante questo tirocinio con indirizzo totalmente scientifico e generale potrà il giovane chimico intraprendere lo studio della chimica applicata ed affrontare con molta probabilità di successo l'esame delle questioni che interessano l'industria.

Una solida educazione scientifica generale come quella ora brevemente tratteggiata fu la mèta dell'insegnamento chimico iniziato dal Liebig nello storico laboratorio di Giessen: ed è innegabile che si deve ai chimici usciti da quella rinomata scuola la spinta più efficace alla creazione dell'industria chimica tedesca ed ai suoi rapidi progressi. Il Liebig riteneva che il conoscere a fondo la chimica pura è assolutamente la prima condizione indispensabile dello studio delle sue applicazioni. A questo concetto si è ispirata la scuola sua ed egli lo inculcava colle eloquenti parole da me già da lungo tempo ed in altra occasione riportate (1), e che ora non trovo fuori di luogo il richiamare:

« Tutti coloro, dice il Liebig, che volendo dedicarsi ad una carriera tecnica hanno frequentato il mio laboratorio per studiare la chimica pratica, mostravano sempre come era ben naturale una grande inclinazione ad occuparsi di lavori inerenti alla loro carriera futura: quasi con ripugnanza seguivano essi il mio consiglio di rinunciare alle loro preferenze per occuparsi esclusivamente del modo di studiare e risolvere problemi puramente scientifici. Ma essi furono alla fine contenti: io conosco molti chimici che ora si trovano alla testa di grandi fabbriche di soda, di zucchero, acidi e di altre importanti industrie e che durante il loro tirocinio nel mio laboratorio non si occuparono mai di questioni puramente tecniche, nullameno essi riuscirono a famigliarizzarsi non solo con tutti i processi della loro industria, ma furono anche in grado di introdurre modificazioni importanti. Io non dubito che questa felice riuscita sia dovuta all'averli io abituati a studiare qualsiasi problema chimico sotto ognuno dei suoi aspetti, e tener conto esatto di ognuno dei suoi elementi. In tale modo essi giungevano a ben discernere le cause d'errore, a scoprire la verità, ad estendere le proprie cognizioni: tutto ciò in un'azienda industriale vuol dire diminuzione delle perdite, miglioramento dei processi ed in una parola progresso dell'industria.

La verità di queste parole del grande maestro di Giessen si impone ancora oggi ed il loro richiamo può giovare, io spero, a porre un argine all'invasione corrente utilitarista, secondo la quale lo studio della chimica tecnologica dovrebbe limitarsi allo studio delle applicazioni, lasciando da parte come superflua ogni teoria scientifica. Niente è più sterile, niente è più pericoloso di questo concetto che smatura l'insegnamento tecnico superiore, riducendolo ad una esposizione di ricette e di processi ad uso della pratica: ricette e processi che possono da un giorno all'altro perdere tutto il loro valore e lasciare in asso il loro materiale esecutore quando intervenga un fatto qualsiasi, quale

(1) *La Università tedesche e l'insegnamento della chimica*, del dott. LUIGI GARBA. Treviso, 1870.

sarebbe per esempio la scoperta di una nuova materia prima. Auguriamoci per la fortuna e per il credito del nostro paese che ciò non avvenga e che invece si diffonda e metta profonde radici in coloro cui spetta l'ordinamento degli studi tecnici, la convinzione che un'estesa e ben coordinata educazione scientifica deve essere la base di ogni studio applicativo e che insomma si abbia a ritenere come assoluta e universale la massima che prima di essere chimico tecnico bisogna essere chimico, bisogna conoscere a fondo la chimica generale; dagli studi tecnici senza una base ed un indirizzo puramente scientifico non si può sperare una benefica influenza sul progresso dell'industria e quindi sul benessere economico del paese che sono pur i grandi obiettivi sulle labbra di tutti.

Ricordiamoci che se l'industria chimica tedesca si è portata nell'ultimo trentennio a quell'altezza che desta l'ammirazione e, si può dire anche, l'invidia di ogni paese, è in gran parte perchè colla, prima che dovunque, si è capito che l'industria per progredire ha bisogno della scorta della scienza e che separata dalla scienza l'industria non è che un ammasso immobile di fatti empirici. In conformità a questi concetti oggi nei politecnici tedeschi (come anche in quelli austriaci e svizzeri), si è organizzato l'insegnamento chimico tecnico che vi forma un riparto a sé in cui si segue fedelmente il sistema didattico consigliato dal Liebig, colla sola differenza che ne è più estesa la base scientifica. Nelle sezioni chimico-tecniche dei politecnici tedeschi, come sono adesso organizzate, gli allievi dopo di aver seguito i corsi di scienza generale e dopo di essersi famigliarizzati in laboratorio colla pratica dei metodi di analisi generali, intraprendono lo studio tecnologico che è ordinato secondo un piano ben definito e comprende diversi corsi orali di chimica tecnologica i quali sono d'ordinario affidati a diversi docenti a seconda delle loro competenze: in pari tempo gli allievi sono addestrati in lavori sperimentali come analisi tecniche, preparazioni diverse, ecc., e viene loro offerta la occasione di visitare impianti industriali e di acquistare nelle scienze ausiliarie, come la fisica, la matematica, la mineralogia, la botanica, la zoologia, la meccanica, il diritto, l'economia politica, il disegno tecnico, quelle cognizioni che potranno loro essere utili come direttori di fabbriche.

Tale è in brevi parole il piano generale del corso di studi che nei politecnici tedeschi conducono alla qualificazione di chimico tecnico.

Non è qui il luogo di entrare nei particolari sulla distribuzione delle singole materie d'insegnamento e sulla durata di questo. Tutto ciò fu da me già esposto nella relazione (1), che io presentai nel 1902 alla Società chimica di Milano in nome della Commissione alla quale essa aveva affidato l'incarico di riferire intorno all'attuale organizzazione dell'insegnamento chimico nelle università italiane, e di presentare proposte concrete delle riforme reputate necessarie. Lo stesso argomento venne svolto dal dott. M. G. Levi nella pregevole

(1) L. GARBA. *L'insegnamento della chimica nelle università e negli istituti superiori*. Milano, 1902. La Commissione era composta dai professori Cossa, Gallo, Körner, Menotti, Nasini, Paternò.

memoria (1) da lui pubblicata sul principio del corrente anno e che io segnalo a quanti si interessano dell'argomento.

In quali condizioni trovai l'insegnamento della chimica tecnologica nel nostro paese? Ognuno, per poco che conosca l'organizzazione degli studi tecnici superiori in Italia, è in grado di rispondere a questa domanda. Ognuno sa che la chimica tecnologica nei nostri istituti superiori non ha che un'importanza secondaria ed è lungi dal rispondere alle esigenze di un completo insegnamento scientifico industriale sia in linea teorica, sia in quella pratica. E la ragione di tale insufficienza sta in ciò che in Italia l'insegnamento della chimica tecnologica non è scopo a sè stesso ma è semplicemente un mezzo, e non il più importante, per conseguire un diploma e in particolare quello di ingegnere industriale. In altre parole la chimica tecnologica rappresenta uno dei molti insegnamenti del programma del corso d'ingegneria industriale nelle scuole di applicazioni per gli ingegneri: è una scienza sussidiaria il cui studio si considera come un male necessario, essendo prescritto che il candidato possieda la conoscenza di un certo numero di nozioni chimiche.

Nelle scuole d'applicazione l'insegnamento della chimica tecnologica comprende un corso orale e un corso pratico; ma la durata loro e specialmente del secondo è troppo scarsa, perchè si possa con fondamento ritenere che siano veramente efficaci: né si potrebbe impunemente prolungarla; gli allievi ingegneri per i quali è obbligatorio lo studio della chimica tecnologica devono in pari tempo frequentare i corsi teorico-pratici della sezione di ingegneria industriale in cui sono iscritti, cioè la meccanica razionale ed industriale, la teoria dei meccanismi, la costruzione di macchine, la tecnologia meccanica, la fisica tecnologica, la scienza delle costruzioni, la metallurgia, le strade ferrate, l'idraulica, l'economia, l'architettura, i ponti, l'elettrotecnica e la tecnologia elettrica e a tutto questo si aggiungono gli esercizi pratici delle scuole di disegno, di architettura, di ponti, di strade ferrate, di costruzioni, di meccanica, ecc. Davanti ad un cômpto così ponderoso è evidente che gli allievi nella gran maggioranza si dedichino con maggior impegno agli studi che essi ritengono più utili nella loro carriera di ingegnere industriale; mentre per gli altri studi, secondo loro meno importanti, tra i quali si trova la chimica tecnologica, si limitano a fare quello che può bastare per l'esame. La conseguenza non può essere che una sola, ed è che i frutti dello studio chimico tecnologico degli allievi ingegneri industriali sono assai mediocri. Non può essere altrimenti data la condizioni e la misura in cui viene impartito l'insegnamento e data la ingente quantità di materie di studio prescritte agli allievi ingegneri industriali.

Na molto migliori frutti si può sperare di ottenere laddove alla ragione di chimica tecnologica assegnata agli allievi ingegneri industriali, si aggiunge, come fu fatto nel politecnico di Milano, nell'ultimo anno un insegnamento complementare teorico-pratico su altri capitoli di chimica tecnologica. Non si

(1) M. G. Lwv. *L'insegnamento della chimica nei politecnici tedeschi.*

può negare che questo corso complementare al quale sono consacrate, e non possono essere consacrate in totale fra lezioni orali ed esercitazioni pratiche più di circa dieci ore settimanali, giova ad estendere le cognizioni di chimica tecnologica ed a dare un'idea delle questioni analitiche concernenti alcune industrie chimiche. Ma di qui a poter dire di conoscere a fondo la chimica tecnologica, e di essersi approfondito nella pratica dei metodi d'analisi tecnica, e di essere insomma un chimico tecnico corre un gran tratto. L'esperienza di questi anni di prova dimostra in modo incontrastabile che il corso complementare innestato, per così dire, su quello di ingegneria industriale, non riesce ad avvantaggiare di molto l'istruzione chimica dei giovani allievi ingegneri; esso è una mezza misura e al pari di tutte le mezzie misure non migliora la condizione delle cose, ma forse la peggiora: non si può pretendere di creare ad un tempo un ingegnere e un chimico; nell'interesse dei giovani e del credito della scuola è necessario provvedere sollecitamente, è necessario procedere nella via della specializzazione, sul quale la creazione del corso complementare era il primo passo.

Si dirà che lo scopo delle nostre scuole d'applicazione degli ingegneri è di creare ingegneri civili, industriali, architetti e non già dei chimici tecnici: questo è verissimo; ma io alla mia volta osservo che la limitata specializzazione degli studi d'ingegneria e la relegazione della chimica tecnologica fra le materie del corso per gli ingegneri industriali potrà essere ben giustificata quarant'anni fa quando il paese non aveva quasi industria chimica e non era ancora penetrato nelle industrie in genere l'alto scientifico. Ma io mi domando se sia prudente e saggio il mantenerli immobili davanti agli immensi progressi delle industrie già esistenti, davanti alla creazione di tante nuove industrie, davanti alla immensa estensione delle applicazioni delle scoperte chimiche ed alla grande influenza che la chimica esercita su tutte le industrie: io mi domando se non sia oggi utile, necessario anzi, il pensare ad una organizzazione degli studi chimici la quale sia più conforme ai progressi della scienza e alle esigenze dell'epoca attuale in fatto di istruzione tecnica superiore. Io ritengo essere venuto il momento di procedere ad un'innovazione radicale la quale deve consistere essenzialmente nel dare agli studi della chimica tecnologica e delle materie ausiliarie quello sviluppo che devono avere se si vuole davvero che le industrie nostre riescano e si perfezionino.

Questa necessità io ho procurato di mettere in evidenza nella già citata mia relazione, sulla quale il primo Congresso nazionale di chimica applicata, tenuto a Torino nel 1902, fu invitato a pronunciarsi. Le idee da me espote furono con favore accolte dai colleghi e dagli industriali, e il prof. Cannizzaro seppe da parte sua argomentare dimostrando con copia d'argomento essere cômpto urgente dal Governo il riformare con criteri ispirati agli ultimi progressi delle scienze ed una piena conoscenza dei bisogni del paese, l'insegnamento chimico nelle università e l'organizzare gli studi chimici tecnici superiori. Il congresso di Torino, in cui erano riuniti i più illustri cultori della nostra scienza e i più competenti ed autorevoli tecnici industriali del nostro paese, fu unanime nell'adottare l'ordine del giorno proposto dal prof. Cannizzaro e da me, nel

quale si esprimeva il voto che il Governo oltre soddisfare il compito urgente che gli incombe di riordinare ed ampliare gli studi chimici nelle università, ponga subito mano ad organizzare una sezione speciale per chimici tecnici, da ammettersi a quelle scuole di applicazione di ingegneri nei quali si impartiscono i diplomi di ingegnere industriale e che tale nuova sezione avesse un ordinamento improntato su quello delle congeneri sezioni esistenti nei politecnici tedeschi.

Questo voto del congresso di Torino si raccomanda per due ragioni non meno evidenti che valide; l'una è la necessità ormai dimostrata di porgere alle nostre industrie chimiche un personale ben preparato, capace di dirigerle e di tenerle al corrente dei progressi scientifici; l'altra ragione è che nessun miglior ambiente potrebbe scegliersi della scuola d'applicazione degli ingegneri, per la nuova scuola dei chimici tecnici: infatti molti degli insegnamenti prescritti per gli ingegneri industriali convergono anche per chimici, ed è quindi evidente che in tal modo le spese d'impianto e d'esercizio della sezione chimico-tecnica saranno notevolmente ridotte. Io non credo opportuno di dilungarmi nell'esposizione dell'ordinamento della desiderata nuova scuola dei chimici tecnici. Del suo indirizzo generale ho già fatto cenno precedentemente e il suo programma speciale nei vari politecnici tedeschi venne già da me additato nella mia relazione, a cui ho anche unito uno specchio illustrativo per cadun politecnico. Lo stesso compito soddisface con grande copia di particolari l'egregio dott. Levi nella sua memoria.

Io non sono fautore di una specializzazione troppo spinta in materia di insegnamento tecnico e credo anzi che bisogna procedere colla massima prudenza in questo indirizzo. Ma la specializzazione dell'insegnamento chimico tecnico, che è da me invocata e che gli scienziati e gli industriali convenuti al congresso di Torino hanno unanimemente proclamato, è assolutamente necessaria, è urgentemente imposta dalle condizioni presenti del progresso scientifico ed industriale. Da una parte il corso di ingegneria industriale, dopo gli ampliamenti che i progressi delle scienze gli hanno fatto necessariamente subire, non è più capace di comprendere l'insegnamento teorico-pratico della chimica tecnologica anche solo nei limiti finora prescritti; d'altra parte il campo della scienza chimica e delle sue innumerevoli applicazioni si è così esteso da costituire per sé solo una meta di studio in cui l'attività e l'iniziativa dei suoi cultori troveranno numerose ed utili forme di esplicazione.

Dimostrando la necessità urgente di dare agli studi di chimica tecnologica un assetto indipendente e di creare nelle scuole di applicazione degli ingegneri una scuola apposita per chimici tecnici od ingegneri chimici che dir si vogliono, io non intendo però che l'insegnamento della chimica tecnologica sia del tutto bandito dall'elenco delle materie di studio per gli ingegneri industriali. Io desidero anzi e credo utilissimo che sia conservato, ma nei limiti di una materia di cultura scientifica, di un ramo utile di studio sussidiario, perché ritengo opportuno e necessario che il futuro ingegnere industriale non sia digiuno delle cognizioni generali concernenti la teoria e la pratica delle principali industrie chimiche. E per ottenere questo scopo è più che sufficiente un corso orale che

avrà anche il vantaggio di servire di utile richiamo delle nozioni di chimica acquistate negli antecedenti corsi di chimica generale e di cui l'ingegnere ha occasione frequente di trarre utile partito.

Io spero che il Governo non indagherà a risolvere la questione dell'insegnamento chimico tecnologico nel modo dal congresso di Torino additato; è solo attuando le proposte da me già specificate che potremo veder iniziarsi nelle nostre industrie chimiche quel risveglio e quel progresso da cui il nostro paese ritarrà grandi vantaggi: isteri asse conderanno l'azione del Governo col contribuire anche col loro mezzi a promuovere lo sviluppo dello studio chimico tecnologico, e provando in tal modo di essere convinti che le industrie chimiche si svolgono in un paese a seconda del livello che la scienza e l'insegnamento vi hanno raggiunto.

NOTA.

Avendo io limitato lo studio delle condizioni dell'insegnamento della chimica tecnologica in Italia all'insegnamento ufficiale, non ho fatto alcun cenno delle iniziative private intese a promuovere lo studio della chimica tecnologica, e prima e più nota fra queste è la Scuola di Chimica applicata alle arti ed alle industrie fondata nel 1847 da Enrico Mylius e diretta dalla Società d'incoraggiamento d'arti e mestieri in Milano, dove insegnarono per primo Antonio Kramer, d'immortale memoria e poi Luigi Chiozza, Agostino Prapollè e Giovanni Carneselli. Ora quell'importante scuola e l'annesso laboratorio sono affidati al prof. E. Molinari, che sa continuare le nobili tradizioni dei predecessori.

tura dell'aria usata nella fusione del ferro 1887 — Uso del carbone crudo nell'alto forno 1884 — Discorso presidenziale sul ferro alla seconda riunione della Institution of Mechanical Engineers in Cardiff nel 1884 — Principi sulla fabbricazione del ferro e dell'acciaio con note sulle condizioni economiche per la fabbricazione di essi 1884 — Valore in riguardo all'alto forno del coke dal quale vennero estratti e raccolti i prodotti della distillazione del carbone 1885 — Commercio del ferro nella Gran Bretagna in raffronto con quello delle altre principali nazioni produttrici 1886 — Fabbricazione del sale nelle vicinanze di Middlesbrough, discorso letto alla Institution of Civil Engineers nel 1887 — Riduzione dei minerali di ferro nell'alto forno 1887 — Combustibili gassosi 1889 — La fusione dei minerali di ferro considerata chimicamente 1890 — Avvenire probabile nella fabbricazione del ferro 1890 — Fabbricazione del ferro in rapporto all'agricoltura 1893 — Consumo di calore passato, presente e futuro nella fusione dei minerali di ferro 1893 — Sviluppo della fabbricazione ed uso delle rotaie nella Gran Bretagna, discorso letto alla Institution of Civil Engineers 1900 — Discorso presidenziale all'Institution of Junior Engineers 1900.

Fu uno dei fondatori dell'importantissima associazione internazionale dell'Iron and Steel Institute, che venne costituita nel 1898 su proposta di Mr. John Jones F. R. S. e sopra relazione favorevole di Mr. Bell. Di detta associazione egli fu nominato Presidente nel 1873 e 1874, e fu sotto la sua presidenza che venne conferita a lui stesso la medaglia d'oro Bessemer.

Era membro dell'Institution of Mechanical Engineers, fin dal 1858 della quale fu presidente nel 1884; fin dal 1859 era membro della Society of Arts e fin dal 1867 apparteneva all'Institution of Civil Engineers.

Nel 1875 venne nominato socio della Società Reale per la presentazione della memoria sulle vene basaltiche. Nel 1876 fu Commissario all'Associazione di Filadelfia e presidente del Giuri dei metallurgici, nomina che gli venne confermata anche nell'Esposizione di Parigi del 1878. Era stato nominato baronetto nel 1886.

Il bibliotecario.

BOLLETTINI

Concorsi.

Concorso al posto d'insegnante di chimica tecnologica nel Museo artistico-industriale di Napoli. — È aperto in Roma, presso il Ministero di agricoltura, industria e commercio, un concorso per il posto di insegnante di chimica tecnologica nel Museo artistico industriale di Napoli collo stipendio annuo di L. 3000, soggetto alla ritenuta per la tassa di ricchezza mobile e per la pensione, qualora questa venga istituita.

Il concorso è per titoli; ma la Commissione giudicatrice avrà facoltà di sottoporre ad un esperimento di esami i candidati che possiedono i migliori titoli.

La nomina sarà fatta in via di esperimento per un biennio, salvo a renderla definitiva se in detto periodo di tempo il candidato prescelto avrà fatto buona prova.

Le domande di ammissione al concorso, in carta da bollo da L. 1,20, dovranno essere spedite al Ministero di agricoltura, industria e commercio (Ispettorato generale dell'industria e del commercio), in plico raccomandato con ricevuta di ritorno, e pervenire al Ministero non più tardi del 10 marzo 1905.

Le domande dovranno essere corredate da tutti i seguenti documenti:

- 1° Atto di nascita.
- 2° Certificato medico di sana e robusta costituzione fisica.
- 3° " " di buona condotta.
- 4° " " d'immunità penale.
- 5° Diploma di laurea in chimica od ingegneria industriale.

Al diploma di laurea dovrà unirsi un certificato autentico dimostrante le votazioni ottenute nelle singole prove d'esame. I documenti di cui ai numeri 2, 3 e 4 dovranno aver data non anteriore a quella del presente avviso di concorso.

I concorrenti potranno unire alla domanda le pubblicazioni fatte — esclusi i lavori manoscritti — e tutti gli altri documenti che cresceranno utili a dimostrare la loro attitudine al posto messo a concorso ed in principal modo la loro carriera didattica.

Dovranno pure unire alla domanda un elenco in carta libera, in doppio esemplare, di tutti i documenti e pubblicazioni presentate.

Non sarà tenuto conto delle domande che giungessero al Ministero il 10 marzo 1905 anche se presentate in tempo agli uffici postali.

Così pure non sarà tenuto conto dei documenti che fossero in contravvenzione alle leggi del bollo e mancassero alle prescritte autenticazioni.

Il candidato prescelto dovrà assumere servizio non oltre venti giorni dalla comunicazione di nomina. Non presentandosi alla scuola entro tale periodo di tempo, egli verrà considerato rinunciatario.

Borse di perfezionamento tecnico in officine ed officine nel Regno ed all'estero. — Con decreto Ministeriale in data 29 ottobre scorso, sono istituite borse per il perfezionamento tecnico in officine ed officine all'interno ed all'estero di giovani licenziati dalle Scuole di Arti e Mestieri industriali e di Arte applicata dipendenti dal Ministero di agricoltura, industria e commercio. Tali borse sono di due specie, quelle cioè per l'interno e quelle per l'estero. Le prime saranno conferite ai licenziati delle Scuole inferiori di Arti e Mestieri e la pratica di essi sarà compiuta in officine ed officine del Regno, col fine di avviarli più sicuramente all'esercizio delle arti e dei mestieri. Le seconde saranno assegnate ai licenziati dalle Scuole medie e superiori industriali di Arte applicata, e la pratica sarà da questi giovani compiuta in officine all'estero col fine di indirizzarli a divenire abili capi-officina e direttori di fabbrica. Le borse per l'interno avranno la durata di un anno, quelle per l'estero due.

Premi per ricerche scientifiche sopra i cuoi. — Per iniziativa del signor E. C. Klipstein della Ditta omonima, fornitrice di materie concianti a New York, che offre la somma necessaria e sotto gli auspici dell'Associazione Internazionale dei chimici per l'industria del cuoio, sono aperti i seguenti concorsi:

1. Premio di 300 dollari al miglior lavoro sopra il valore relativo del metodo del filtro di pelle, del metodo americano a scossa, e del metodo colla polvere di pelle cromata, come indicazione del valore delle materie concianti, adoperate nella concia.

2. Premio di 300 dollari per un metodo scientifico di valutazione di materie concianti, appropriato all'industria della concia, che dia risultati più uniformi di qualsiasi altro metodo seguito prima.

I lavori dovranno essere scritti in inglese, francese o tedesco, copiati a macchina ed inviati in numero di sei copie prima del 1° maggio 1905 al sig. Alfredo Seymon Jones Penderew Wrexham (Inghilterra), essi dovranno essere contrassegnati da un motto riportato sopra una busta chiusa, contenente il nome e l'indirizzo del concorrente.

I nuovi concorsi per l'Istituto Lombardo di scienze e lettere. — *Premi dell'Istituto.* — Pel 1905 — Descrivere i terreni, detti degli Savi collioli, dell'Appennino settentrionale e confrontarli cogli analoghi delle Alpi. Scadenza 31 marzo 1905, ore 15. — Premio L. 1200.

Pel 1906. — I risultati della psichiatria moderna in relazione colle dottrine morali e giuridiche. Scadenza 31 marzo 1906. — Premio L. 1200.

Medaglie triennali. — Pel 1904. — Due medaglie d'oro di L. 500 ciascuna, una destinata a quel cittadino italiano che abbia concorso a far progredire l'agricoltura lombarda per mezzo di scoperte o di metodi non ancora praticati; l'altra a

chi abbia fatto migliorare notevolmente e introdotta con buona riuscita una data industria manifatturiera in Lombardia. Scadenza 31 dicembre 1904, ore 15.

Fondazione Cagnola. — Pel 1905. — Esposizione dei fenomeni di catalisi. Scadenza 1° aprile 1905. — Premio L. 3500 e una medaglia d'oro del valore di L. 500.

Pel 1906. — Patologia delle scapole surrenali. Scadenza 31 marzo 1906. — Premio L. 2500 e una medaglia d'oro del valore di L. 500.

Temi permanenti. — Una scoperta ben provata sulla cura della pellagra, o sulla natura dei miasmi o contagi, o sulla direzione dei palloni volanti, o sul modo di impedire la contrattazione di una città. Scadenza 30 dicembre 1905. — Premio L. 2500 e una medaglia d'oro del valore di L. 500.

Fondazione Brambilla. — Pel 1905. — A chi avrà inventato o introdotto in Lombardia qualche nuova macchina o qualsiasi processo industriale o altro miglioramento, da cui la popolazione ottenga un vantaggio reale e provato. Il premio sarà proporzionato all'importanza dei lavori che si presenteranno al concorso, e potrà raggiungere, in caso di merito eccezionale, la somma di L. 4000. — Scadenza 1° aprile 1905.

Fondazione Fossati. — Pel 1905. — Stato attuale delle conoscenze sulla nevrologia nei riguardi anatomo-embriologici ed istogenetici, fisiologici e patologici. Scadenza 1° aprile 1905. — Premio L. 2000.

Pel 1906. — Illustrare qualche fatto di fina anatomia dei centri visivi dei vertebrati superiori. Scadenza 31 marzo 1906. — Premio L. 2000.

Pel 1907. — Intorno ai cosiddetti nervi d'origine e di terminazione dei nervi craniali. Scadenza 1° aprile 1907. — Premio L. 2000.

Pel 1908. — Le vie associative nel sistema nervoso centrale. Scadenza 31 marzo 1908. — Premio L. 2000.

Fondazione Braver. — Pel 1905. — Contributo teorico-sperimentale allo studio della resistenza delle strutture in cemento armato. Scadenza 30 dicembre 1905. — Premio L. 4000.

Fondazione Secco-Comenio. — Pel 1907. — Una scoperta ben dimostrata sulla natura del virus della rabbia. Scadenza 1° aprile 1907. — Premio L. 800.

Fondazione Pizzaniglio. — Pel 1906. — Influenza delle moderne dottrine socialistiche sul diritto privato. Scadenza 31 dicembre 1906. Premio L. 3000.

Fondazione Cusi. — Pel 1904. — Il miglior libro di lettura per il popolo italiano, di genere narrativo e drammatico, stampato e pubblicato dal 1° gennaio 1898 al 31 dicembre 1904. Scadenza 31 dicembre 1905. — Premio L. 1500.

Pel 1909. — Il miglior libro di lettura per il popolo italiano, di genere scientifico (preferendosi le scienze morali ed educative), stampato e pubblicato dal 1° gennaio 1901 al 31 dicembre 1909. Scadenza 31 dicembre 1909. — Premio L. 2500.

Pel 1912. — Il miglior libro di lettura per il popolo italiano, di genere storico, stampato e pubblicato dal 1° gennaio 1904 al 31 dicembre 1912. Scadenza 31 dicembre 1912. — Premio L. 1000.

Fondazione Tomassoni. — Pel 1905. Storia della vita e delle opere di Leonardo da Vinci. Scadenza 30 dicembre 1905. — Premio L. 6000.

Fondazione Zanetti. — Pel 1905. — Premio di L. 1000 a quello fra i farmacisti italiani che raggiungerà un intento qualunque che venga giudicato utile al progresso della farmacia e della chimica medica. Scadenza 1° aprile 1906.

Concorso Carlo Erba. — La Ditta Carlo Erba di Milano nell'intento di favorire le ricerche scientifiche e le applicazioni pratiche nel campo della Terapia farmacologica, bandisce un concorso a premio sul seguente tema:

« Presentare un nuovo corpo chimicamente definito e sperimentato di sicura efficacia nella cura di una malattia o di un sintomo fra i più noti e diffusi, dimostrando altresì mediante esame critico comparativo, come rappresenti in confronto al rimedi fino ad ora in uso, un reale progresso per quella determinata terapia ».

Il concorso rimane aperto fino al 30 giugno 1906 e possono prendervi parte tutti i laureati in medicina, ed in chimica, o diplomati in farmacia, di nazionalità italiana. Al vincitore verranno conferite come premio lire cinquemila, che possono salire sino a quindicimila, assegnate dalla Ditta Carlo Erba e una medaglia d'argento, offerta dal Ministero di agricoltura, industria e commercio.

Una Commissione universitaria, secondo le esigenze del tema, deciderà in merito al concorso stesso, il quale nei suoi particolari, è fissato dal seguente

Regolamento

Art. 1. — La Ditta Carlo Erba di Milano, nell'intento di favorire le ricerche scientifiche e le applicazioni pratiche nel campo della Terapia farmacologica, bandisce un concorso a premio sul seguente tema:

« Presentare un nuovo corpo chimicamente definito e sperimentato di sicura efficacia nella cura di una malattia o di un sintomo fra i più noti e diffusi, dimostrando altresì mediante un esame critico comparativo, come detto rappresenti, in confronto ai rimedi fino ad ora in uso, un reale progresso per quella determinata terapia ».

Per « nuovo corpo » si deve intendere un nuovo individuo chimico e cioè una sostanza non ancora conosciuta nel campo scientifico né in quello commerciale, all'epoca della scadenza del concorso.

Il nuovo medicamento dovrà inoltre rispondere ad evidenti e razionali criteri di praticità quanto al modo di preparazione, di applicazione e di prezzo.

Art. 2. — Al concorso non potranno partecipare che Medici, Chimici, Farmacisti italiani: è ammessa la collaborazione.

Art. 3. — Il premio è fissato in lire cinquemila (L. 5000). Esso è unico e indivisibile. Il Ministero di agricoltura, ind. e comm. mette a disposizione della Commissione agricolturica del premio, una Medaglia d'argento pel vincitore del concorso.

Art. 4. — Il premio sarà aggiudicato da una Commissione nominata dalla Ditta Erba e composta di 5 professori delle R. Università del Regno, scelti tra le più chiare illustrazioni, docenti nelle seguenti discipline chimico-mediche, e nelle rispettive proporzioni sotto indicate:

- uno di chimica medica;
- due di farmacologia;
- uno di chimica generale;
- uno di chimica farmaceutica;

non è ammesso alcun reclamo contro la decisione della Commissione.

Art. 5. — I concorrenti, ad illustrare il nuovo medicamento, dovranno presentare una memoria scritta anonima, racchiusa in una busta, suggellata, la quale, oltre un numero e un motto, porti l'indicazione « Concorso Carlo Erba »; detta busta, racchiusa poi in una seconda, dovrà essere spedita a mezzo postale, e per raccomandata, alla Ditta Carlo Erba — Milano.

I piegli contenenti gli eventuali saggi del prodotto dovranno egualmente essere spediti a mezzo postale e raccomandati alla Ditta Carlo Erba, Milano; saranno in doppio involucre il primo dei quali suggellato e portante solo le indicazioni poste sulla busta contenente la memoria.

Gli studi relativi al nuovo medicamento tanto nel campo sperimentale chimico quanto in quello medico, dovranno essere stati fatti esclusivamente in Italia.

La Ditta Carlo Erba farà rinviare le buste contenenti le memorie e gli invuolcri sudindicati, intatti, alla Commissione agricolturica del premio.

Art. 6. — Il concorso scade alle ore 16 del giorno 30 giugno 1906. Entro il 31 dicembre dello stesso anno sarà reso noto il giudizio della Commissione agricolturica del premio.

Il premio sarà pagato entro trenta giorni dalla pubblicazione del giudizio della Commissione.

Art. 7. — Il prodotto dovrà essere contraddistinto da un nome di fantasia.

Art. 8. — Ogni concorrente sarà tenuto a scolare il segreto sul nome da lui adottato fino al giorno della pubblicazione del giudizio della Commissione.

Art. 9. — Col fatto del pagamento del premio, il nome di fantasia scelto per individualizzare il prodotto ed il metodo di preparazione dello stesso, s'intendono ceduti alla Ditta Carlo Erba la quale ne diventa proprietaria, acquistando per conseguenza il diritto esclusivo alla fabbricazione ed alla vendita del prodotto stesso.

La Ditta Carlo Erba, adottando uno o più marchi di fabbrica speciali per il prodotto e depositandoli tanto in Italia quanto all'estero, avrà facoltà di includere nei marchi stessi, il nome dell'inventore.

L'inventore sarà tenuto, a richiesta della Ditta Carlo Erba, a prestarsi a tutte le pratiche che potessero occorrere per tali depositi, sotto pena della perdita del supplemento di compenso, di cui all'articolo seguente.

Art. 10. — La Ditta Carlo Erba, quando in commercio il prodotto, a titolo di ulteriore, oltre il premio di L. 5000, si obbliga di corrispondere al vincitore del concorso per la durata di cinque anni a decorrere dal giorno dell'aggiudicazione del premio medesimo, un'interesse del 10 % calcolabile sul quantitativo effettivamente venduto al prezzo minimo stabilito per quantità importanti.

Tale prezzo di vendita sarà stabilito esclusivamente dalla Ditta Erba, alla quale spetterà di modificarlo. Essa ne darà solo avviso all'inventore, restando però fin d'ora convenuto che il premio in vigore al primo gennaio ed al primo luglio di ciascun anno sarà rilevato per tutte il rispettivo semestre successivo.

La liquidazione dell'interessenza avrà luogo ogni semestre solare. Il pagamento dell'importo relativo si farà alla fine del mese successivo, al termine di ciascun semestre.

L'inventore dovrà stare alle risultanze delle registrazioni della Ditta Erba, senza che egli abbia facoltà alcuna di ingerirsi sia nella vendita sia nell'amministrazione relativa.

Art. 11. — Allo spirare del termine dell'interessenza, se la somma complessiva ricavata sotto questo titolo dall'inventore supererà le L. 5000, la Ditta Carlo Erba, gli corrisponderà una somma equivalente, purché questa non superi le L. 10.000.

restando fisso in questa somma il massimo di soprappremio, qualunque sia l'importo delle maggiori interessenze.

Art. 12. — La memoria del vincitore del concorso sarà pubblicata a spese della Ditta Carlo Erba, rimanendo però di proprietà del vincitore medesimo.

Art. 13. — La Ditta Carlo Erba si riserva di entrare in trattative per la cessione dei metodi di preparazione e dei diritti di vendita rispettivi, con quei concorrenti che, pur non essendo stati premiati, avessero presentato lavori pregevoli.

POZZO GIOVANNI, *Gerente responsabile.*

Torino — Tip. Rizz e Viareggio.

INDICE DELLE MATERIE

MEMORIE.

CHIMICA.

Di due sali complessi di Molibdeno (<i>Dott. A. Chilesotti</i>)	181
Sulla determinazione elettrolitica del Molibdeno (<i>Dott. A. Chilesotti e A. Bozzi</i>)	275
Il carburo di calcio e l'acetaldeide (<i>Dott. G. Masimo</i>)	317, 383
Contributo allo studio delle emicellulose (<i>N. Cantara</i>)	334
La fisico-chimica e l'industria chimica (<i>Prof. H. V. Sjöpinner</i>)	452

ELETTRICITÀ.

Campi elettrici e magnetici (<i>Ing. L. Bertoldo</i>)	14, 79
Linee di trasmissione composte di più sistemi polifasi (<i>Ing. D. Negrotti</i>)	245
Sulla energia dissipata per isteresi e per correnti parassite (<i>Prof. G. Grassi</i>)	445

MECCANICA.

Sull'apparecchio Dettmar per la prova dei lubrificanti (<i>Prof. P. Marra e Ing. Montel</i>)	1
Le macchine frigorifere (<i>Prof. M. Ferrero</i>)	57, 133, 192
Sulla determinazione dei coefficienti di attrito di un lubrificante coll'apparecchio di Dettmar (<i>Ing. L. Montel</i>)	75
La riserva di vapore delle caldaie a tubi d'acqua (<i>Ing. M. Girola</i>)	111
L'avvenire del motore termico. Il motore di Diesel nel 1904 (<i>Ing. M. Girola</i>)	233
Rappresentazione grafica dell'influenza della obliquità della biella nella trasmissione del movimento con biella a manovella e sua applicazione allo studio delle distribuzioni delle macchine a vapore (<i>Ing. M. Ferrero e Ing. Montel</i>)	353
Del moto dell'acqua nei tubi di cacciata delle pompe a stantuffo (<i>Ing. F. Merianda</i>)	507

L'inaugurazione degli studi al Museo Industriale.	
Del metodo sperimentale negli studi d'ingegneria. Discorso inaugurale (<i>Professore G. Penati</i>)	697

RASSEGNE TECNICHE

CHIMICA.

Relazione del Comitato Internazionale dei pesi atomici	Pag. 25
L'elettrochimica sulle rive del Niagara	326, 349

ESPOSIZIONI.

X Congresso internazionale di navigazione di Milano, 1905	Pag. 252
L'inaugurazione del Padiglione italiano e della Sezione italiana di educazione a St-Louis (S. E.)	257
Esposizione internazionale di St-Louis	303
VI Congresso internazionale di chimica applicata in Roma	310
Esposizione internazionale di St-Louis (Ing. E. Soleri)	* 302, 403, 465, 530, 619

ECONOMIA E LEGISLAZIONE INDUSTRIALE.

Municipalizzazione del gas e dell'energia elettrica a Torino (M. F.)	91
Le Associazioni padronali negli Stati Uniti d'America (Prof. N. Brossi)	365

MECCANICA.

Esposizione di automobili Torino (M. F.)	94
Locomotive pesanti per treni merci della linea Atchison-Topeka-Santa Fe (M. F.)	150

NAVIGAZIONE.

Per la navigazione interna (Ing. C. F. Bonini)	364
--	-----

TECNOLOGIA.

Il pioppo nell'industria cartaria italiana (Dott. M. Scavio)	297
«Stibium», vernice a base di antimonio (Ing. C. F. Bonini)	637

NOTIZIE BIOGRAFICHE.

Robert Henry Thurston (1839-1903) (Ing. Michele Ferrero)	154
Sir Isaac Lowthian Bell (Ing. C. F. Bonini)	656

NOTIZIE INDUSTRIALI.

CHIMICA.

I nuovi elementi radioattivi	Pag. 161
Il radio	161
La fissazione dell'azoto atmosferico a scopo agrario	96
La produzione mondiale del petrolio	217
Il carbonio di calcio e l'acetilene nel Venezuela	218
Fili di pasta di legno usati nell'industria tessile	418
Un nuovo composto di Molibdeno	490
Protezione dei metalli per mezzo dello zinco	371
Nuovo procedimento di produzione dell'idrogeno	623
Impieghi delle terre rari	640
Il freddo applicato alla conservazione delle farine	642

COSTRUZIONI.

Roma porto di mare	Pag. 314
Industria del cemento	316
Pavimentazione di asfalto armato	377
Prova spinta fino alla rottura d'un ponte di calcestruzzo a tratte	377

ECONOMIA E LEGISLAZIONE INDUSTRIALE.

La controversia sui brevetti per l'alluminio agli Stati Uniti	29
Il 250° anniversario della creazione dei francobolli	36
Il regime legale delle miniere in Cina	419

ELETTRICITÀ.

Appunti critici sopra un punto fondamentale della teoria del sistema Slaby di radiotelegrafia	31
Una nuova pila	31
Scuola di telegrafia in Inghilterra	31
L'«anticorber» De-Forest	32
La radiotelegrafia all'Esposizione di St-Louis	32
Le stazioni radiotelegrafiche	32
La telefonia in Germania	33
Una ferrovia elettrica a sospensione che percorre 300 chilometri all'ora posta per il servizio postale	33
Le trasmissioni del telegrafo senza fili sulla terra	34
Telegrafia senza fili	162
Trasmissione dell'energia elettrica con conduttori aerei a grandi tratte	379
L'impianto idroelettrico municipale a Torino	217
Società delle forze motrici di Brasov	316
Conduttori in alluminio	379
Trasformatore per 500 mila volts	490
Esperimenti comparativi di trazione a corrente polifase e monofase	430
Ferrovia elettrica della miniera di Acquafredda (Sardegna)	591

ELETTROCHIMICA.

Il calcio elettrolitico	162, 259
-------------------------	----------

FISICA INDUSTRIALE.

Esame economico comparativo fra la macchina a vapore ed i motori ad esplosione	575
Una turbina a vapore di 11.000 cavalli	575

FERROVIE.

La nuova ferrovia elettrica svedese Great-Northern and City	96
Un nuovo treno automobile in America	96
La conservazione delle traversine per le ferrovie	209

Una linea terrestre diretta da Parigi a New York	Pag. 260
Locomotive rapide e potenti per treni diretti	439
Locomotive Compound	572
I grandi vagoni merci sulle ferrovie	574
Locomotive elettriche	574
Progetto di linea ferroviaria da Berna a Briga attraverso le Alpi bernesi	574
Treni automobili elettrici per strade ardirarie	580
Vetture automotrici a vapore	643
Il problema delle traversine ferroviarie	643

FOTOGRAFIA.

Una fotografia di dimensioni eccezionali	575
--	-----

IDRAULICA.

Un inventario delle forze idrauliche disponibili	645
--	-----

MACCHINE.

Macchine utensili	577
-----------------------------	-----

METALLURGIA ED ARTE MINERARIA.

Fabbricazione del ferro al Transvaal	29
La produzione dello zolfo negli Stati Uniti	159
Il più antico documento sulla coltivazione delle miniere	159
Produzione delle leghe ferro-metalliche con l'impiego simultaneo dell'alluminio e della elettricità	169
Nuovo minerale d'oro	161
Pulimento dei getti di fonderia per mezzo dell'acqua acidulata	262
Influenza della velocità di raffreddamento sulla microstruttura dei metalli delle leghe	262
La saldatura delle lamiere	263
Per l'utilizzazione della bauxite italiana	317
L'industria della torba	492
Perforatrici elettriche nei lavori della linea intorno al lago Baikal	483
Impiego del cloro nella estrazione dei metalli dai minerali solforati	571
Sulle temperature di trasformazione degli acciai	578
Plasticità del ferro e dell'acciaio	578
Macchine d'estrazione elettriche	578

MECCANICA.

La potenza dei ventilatori per cabilotti	361
Tubi per caldaie a vapore in acciaio al nichel	361
Macchina di 300 tonnellate per la prova dei materiali da costruzione	381
Le turbine a vapore	491
Fabbricazione delle ruote dei vagoni ferroviari in acciaio laminato	491

NAVIGAZIONE INTERNA.

Nuovi e grandiosi lavori in Francia per la navigazione fluviale	Pag. 263
Il passaggio dei battelli a Prerau, sul canale del Danubio all'Öder	264
Il consumo dell'acqua nelle conche	264
Ascensore idraulico per battelli sul Trent Canal a Peterborough nella ferrovia d'Ontario (Canada)	493

TECNOLOGIA.

La carta dei legni tanniferi	645
Di alcune nuove fibre per la fabbricazione della carta	646

INSEGNAMENTO INDUSTRIALE

Il nuovo laboratorio di meccanica sperimentale del Politecnico di Zurigo (M. F.)	Pag. 35
Sulla coltura scientifica e tecnica (G. Ostwald)	38
L'insegnamento industriale, commerciale e professionale in alcuni Stati esteri (XXX)	105
Della funzione della scienza nell'industria (H. Le Chatelier)	163
Gli Istituti superiori della Prussia nel nuovo bilancio	173
Sulla educazione dei chimici industriali (D. B. F. Herreshoff)	227
Laboratorio di controllo e di prove dell'esercizio elettrico municipale di Grenoble	265
L'educazione industriale dell'operaio (Ing. A. Rostain)	318
Le scuole tecniche superiori americane (Ing. E. Soleri)	431, 495, 580
Il nuovo Istituto professionale operaio in Torino (Ing. J. Verrotti)	592
Le condizioni dell'insegnamento della chimica tecnologica in Italia (Profess. L. Giobba)	647

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

Rassegna delle Privative	Pag. 38
La progressività delle tasse per mantenimento dei brevetti d'invenzione (Ing. M. Capaccio)	219
La nuova legge inglese sui brevetti d'invenzione (Ing. M. Capaccio)	491

RASSEGNA BIBLIOGRAFICA.

Cenni critici sulle pubblicazioni di G. Caminich, Hans v. Jüptner, S. M. Jørgensen, J. Guareschi, M. Tortelli, V. Engelhardt, A. Witt, A. Jørgs, E. Guarini, G. Rudolf, N. Adnoc, A. Funaro, A. Perret, L. Babo, A. Michaut, H. Becker, M. E. Ulke Thies, W. Pfanzhauser, G. Lunge, G. Sandrinelli, I. Möller, P. Ferchlant.	
--	--

A. I. Fitz-Gerald, Sherard Cowper-Coles, W. Borchers, R. H. Richards. *Pag.* 42, 109, 175, 230, 271, 442, 504, 602.

Rivista delle Riviste » 51, 113, 172

BOLLETTINI.

Concorsi *Pag.* 56, 231, 325, 382, 444, 659
Disposizioni ministeriali » 56

INDICE DEGLI AUTORI

Bertoldo ing. L. — Campi elettrici e magnetici	<i>Pag.</i> 14, 79
Bonini ing. C. F. — Per la navigazione interna	364
— « Stibium », vernice a base di antimonio	637
— Sir Isaac Lowthian Bell (Notizia necrologica).	656
Broni prof. N. — Le associazioni padronali negli Stati Uniti d'America	365
Capuccio ing. M. — La progressività delle tasse pel mantenimento dei brevetti d'invenzione	219
— La nuova legge sui brevetti d'invenzione	421
Castoro N. — Contributo allo studio delle emicellulose	394
Chilesotti dott. A. e Rozzi A. — Sulla determinazione elettrolitica del Molibdeno	275
Chilesotti dott. A. — Di due sali complessi di Molibdeno	181
Ferrero ing. M. e ing. Montel. — Rappresentazione grafica della influenza della obliquità della biella nella trasmissione del movimento con biella e manovella, e sua applicazione allo studio delle distribuzioni delle macchine a vapore	338
Ferrero prof. M. — Le macchine frigorifere	57, 135, 192
— Robert Henry Thurston (1839-1903). Cenni biografici	154
— Il nuovo laboratorio di meccanica sperimentale del Politecnico di Zurigo	35
Gabba prof. L. — Le condizioni dell'insegnamento della chimica tecnologica in Italia	647
Girola ing. M. — La riserva di vapore delle caldaie a tubi d'acqua	117
— L'avvenire del motore termico. Il motore di Diesel nel 1904	233
— Sulla energia dissipata per isteresi e per correnti parassite	445
Herreshoff I. B. F. — Sulla educazione dei chimici industriali	227
Jüptner H. V. — La fisico-chimica e l'industria chimica	452
Le-Chatelier H. — Della funzione della scienza nell'industria	163
Masino dott. G. — Il carburo di calcio e l'acetilene	327, 383
Montel ing. L. — Sulla determinazione dei coefficienti di attrito di un lubrificante coll'apparecchio di Dettmar	75
— e Morra prof. P. — Sull'apparecchio Dettmar per la prova dei lubrificanti	1
— e Ferrero ing. M. — Rappresentazione grafica della influenza della obliquità della biella nella trasmissione del movimento con biella e manovella, e sua applicazione allo studio delle distribuzioni delle macchine a vapore	338

M. F. — Municipalizzazione del gas e dell'energia elettrica a Torino	Pag. 91
— Esposizione di automobili, Torino	94
— Locomotive pesanti per treni merci della linea Atchison-Topeka-Santa Fe	150
Morlondo Ing. E. — Del moto dell'acqua nei tubi di cacciata delle pompe a stantuffo	507
Morra prof. P. e Montel Ing. L. — Sull'apparecchio Dettmar per la prova dei lubrificanti	1
Negrotti Ing. D. — Linee di trasmissione composte di più sistemi polifasi	245
Ostwald G. — Sulla coltura scientifica e tecnica	38
Rostain Ing. A. — L'educazione industriale dell'operaio	318
Rozzi A. e Chilesotti prof. A. — Sulla determinazione elettrolitica del Molibdeno	275
Scavia dott. M. — Il pioppo nell'industria cartaria italiana	297
S. E. — L'inaugurazione del Padiglione italiano e della Sezione italiana di educazione a St-Louis	257
Soleri Ing. E. — Esposizione internazionale di St-Louis	403, 465, 530, 619
— Esposizione internazionale di St-Louis (maggio-dicembre 1904)	202
— Le scuole tecniche superiori americane	131, 495, 580
Verrotti Ing. I. — Il nuovo istituto professionale operaio in Torino	592
(XXX) — L'insegnamento industriale, commerciale e professionale in alcuni Stati esteri	103

TORINO - Casa Editrice Nazionale ROUX e VIARENGO - ROMA

Sono pubblicati

1
PICCOLA BIBLIOTECA TECNICA Ing. EFFREN MAGRINI

LA SICUREZZA E L'IGIENE DELL'OPERAIO NELL'INDUSTRIA

1 vol. in-12° con molte illustrazioni, rilegato in tela, L. 4.

2
PICCOLA BIBLIOTECA TECNICA Ing. MAURO AMORUSO

CASE E CITTÀ OPERAIE

STUDIO TECNICO-ECONOMICO

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

Il Politecnico

Rivista mensile
Giornale dell'Ingegnere Architetto Civile ed Industriale
Prezzo d'abbonamento
Italia Unione postale Altri paesi
anno L. 24 anno L. 30 anno L. 35
Amministr. Fama S. Giovanni la Colla, 2 - Milano,

L'Ingegneria Civile e le Arti Industriali

Periodico tecnico quindicinale.
Prezzo d'abbonamento
Italia anno L. 20 Estero anno L. 23

L'Ingegnere Igienista

Rivista quindicinale di Ingegneria sanitaria.
Prezzo d'abbonamento
Italia anno L. 12 Estero anno L. 15.
Direz. ed Amm. - Via Bidone, 37 - Torino

Rivista di Artiglieria e Genio

Pubblicazione mensile.
Prezzo d'abbonamento
Italia anno L. 24 Estero anno L. 30
Direzione - Via Astalli, 15 - Roma.

Giornale dei Mugnai

Pubblicazione mensile.
Prezzo d'abbonamento
Italia anno L. 8 - Unione Postale anno L. 10.
Red. ed Amm. - Fama S. Giovanni la Colla, 2 - Milano.



Revue Générale

de
Chimie pure et appliquée
Pubblicazione quindicinale
Direttore G. F. Loubert.
Prezzo d'abbonamento
Parigi 25 fr. Estero 30 fr.
Direzione ed Amministrazione
Boulevard Malesherbes, 115
Paris

L'Industria

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

Revue du Travail

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

Rassegna Mineraria

e delle
Industrie Mineralurgiche e Metallurgiche
Si pubblica il 1-11-21 di ciascun mese.
Prezzo d'abbonamento
Italia anno L. 20 Estero anno L. 30.
Direz. ed Amm. - Galleria la, 24 b - Torino

L'Ingegneria Sanitaria

Periodico tecnico-igienico illustrato
ANNATA XIV | Abbonamento anno L. 12

IL PROGRESSO

Rassegna popolare illustrata
ANNATA XXXI | Abbonamento anno L. 5
Abbonamento cumulativo ai due periodi L. 23 annui
TORINO - Via Induno Mazzini, 1 - TORINO
NUMERO SAGGIO GRATIS

REVUE INDUSTRIELLE

Giornale settimanale illustrato
Direttore H. Josse
Prezzo d'abbonamento
Parigi e Belgio 25 fr. - Dipart. e Estero 30 fr.
Direz. ed Amm. - Institut de la Radio, 11 - Paris

TORINO — ROUX e VIARENGO, Editori — TORINO

GALILEO FERRARIS

ELETTROTECNICA

1 volume di oltre 450 pagine con molte incisioni.

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

(Dalla rivista *L'Eletticità*).

«* Prezzo: Lire 15 *»

Ing. G. MARTORELLI

Le macchine a vapore marine

1 volume di circa 800 pagine illustrato da 500 disegni e da 88 tavole.

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

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

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

JACK LA BOLINA.

20 Lire — 1 vol. in-4 gr. — Lire 20

Ing. G. RUSSO

ARCHITETTURA NAVALE

1 grosso volume, con oltre 500 disegni e tavole.

OPERA SCRITTA PER ORDINE DEL MINISTERO DELLA MARINA

«* Prezzo: L. 16 *»

Prof. GUIDO GRASSI

CORSO DI ELETTROTECNICA

Volume primo con 272 figure

«* Prezzo L. 14. *»

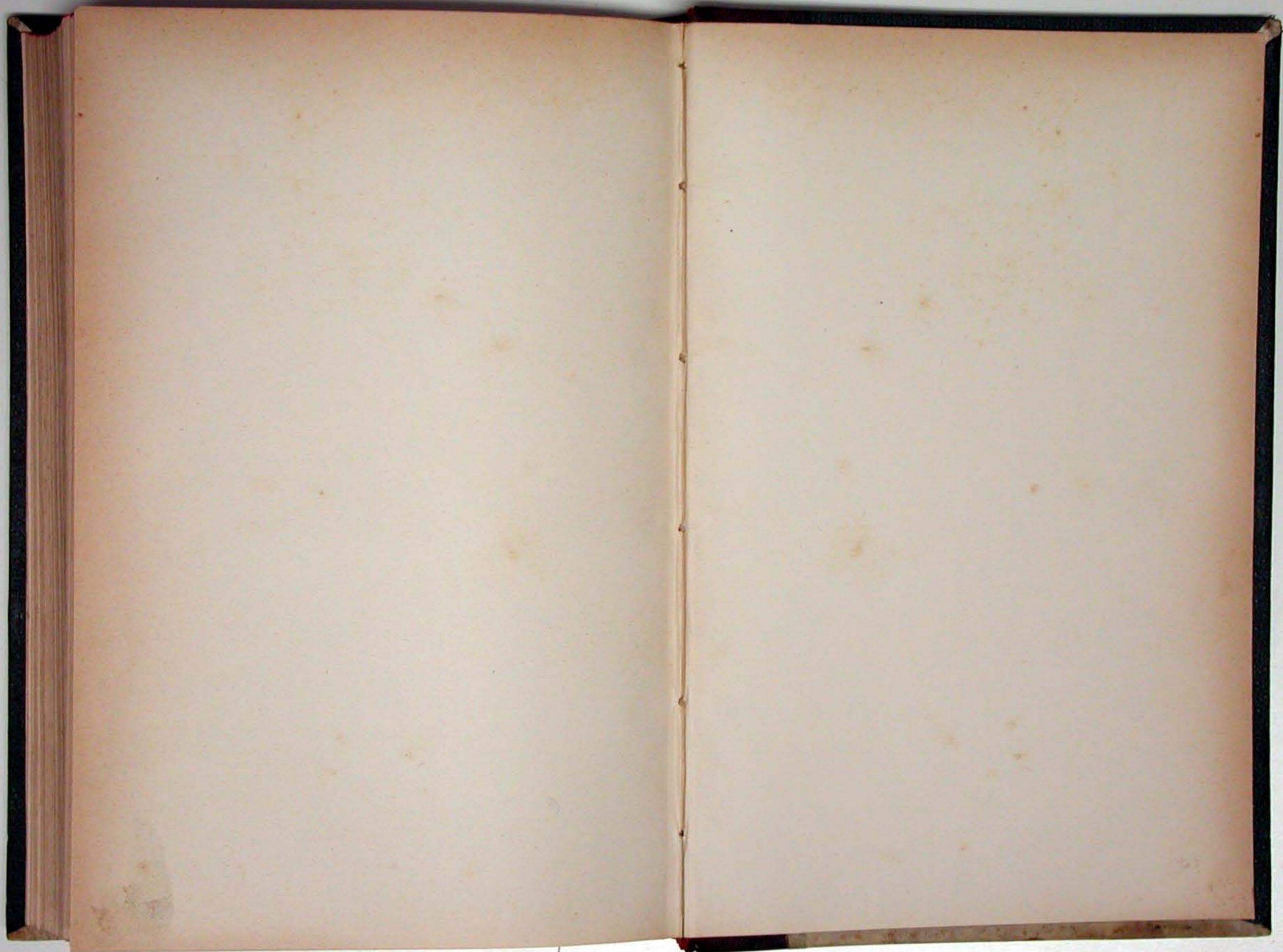
Volume secondo (in preparazione)

Prof. G. GRASSI

Principii Scientifici della Elettrotecnica

1 u grande volume con figure.

Sarà pubblicato entro il 1905.





YOKOJIMA
YOKOJIMA
1888

