

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 stia pubblicata in questi ultimi anni, e per gli studiosi di elettrotecnica o di applicazioni elettriche riveste il carattere di un avvenimento importantissimo. In queste faticose infatti essi troveranno raccolto il tesoro di cognizioni e di studi fatti dall'alta mente del celebre scienziato, e da essi 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'Elettrotecn.*»

«Prezzo: Lire 15»

Ing. G. MARTORELLI

Le macchine a vapore marine

1 volume di circa 100 pagine illustrata da 100 disegni e da 44 tabelle.

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, e dichiara il valore dell'opera (dimostra anche come le macchine marine incominciano a studiare a casa nostra).

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

JACK LA BOLINA.

20 Lire — 1 vol. in 4 gr. — Lire 20

Ing. G. RUSSO

Architettura Navale

1 grosso volume, con oltre 500 disegni e tavole.

OPERA SCRITTA PER ORDINE DEL MINISTERO DELLA MARINA

Questa opera si aggiunge a quella del Martorelli per dimostrare quali progressi abbiano fatto gli studi di ingegneria navale presso di noi. Il valore scientifico del testo, la quantità straordinaria delle figure settimanemente disegnate e riprodotte rendono quest'opera di una importanza e di una utilità eccezionali per coloro che si occupano di studi e di costruzioni navali.

«Sarà pubblicato entro l'anno 1902»

FASCICOLO 10.

Ottobre 1902.

ANNO II.

Rivista N. 74

LA RIVISTA TECNICA

DELLE SCIENZE, DELLE ARTI APPLICATE ALL'INDUSTRIA

E DELL'INSEGNAMENTO INDUSTRIALE

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

Pubblicazione mensile illustrata

I. Memorie.

NOTA SULL'AMBIANCIAMENTO DEL CALAMUS ROTUNDUS — DOTI. M. SERRA
IL DIAGRAMMA ENTROPICO DEI MOTORI TERMICI A MISCELA GAS-
SOSA CON APPLICAZIONE AL MOTORE DI DIESEL — ING. M. SINGLA

II. Rassegne tecniche e notizie industriali.

LE FERROVIE AD UNA ROTAZIONE ING. E. MAGNINI
IL VAGONE FERROVIARIO ING. M. ARDUSSO
NOTIZIE INDUSTRIALI — ELEVAZIONE DEL FERRO SOTTO L'INFLUENZA DI CALORE. L. M.

III. La proprietà industriale.

IL V CONGRESSO DELL'ASSOCIAZIONE INTERNAZIONALE PER LA
PROTEZIONE DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE — ING. M. CAPUCCIO

IV. L'insegnamento industriale.

SULLE SCUOLE INDUSTRIALI D'ITALIA

V. Bollettini.

NECROLOGIO.



Editori ROUX e VIARENGO, Torino

DIREZIONE
presso il Museo Industriale Italiano
Via Ospedale 21 — Torino

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

LA RIVISTA TECNICA

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

Esce in Torino ogni mese

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

CONDIZIONI D'ABBONAMENTO

Per l'Italia L. 12

Per l'Estero 15

Un numero separato L. 1,25.

LA RIVISTA TECNICA inserisce annuati di Indole Industriale,
Indirizzarsi all'Amministrazione per conoscere le condizioni e le modalità.

COMITATO DI DIREZIONE

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

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

PERCOTTI ING. COLOMBO FEDERICO, direttore dello Stabilimento elettrotecnico Ansaldo e Consigliere Legale, membro della Giunta direttiva del Museo.

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

BONINI ING. CARLO FEDERICO, segretario.

Collaborarono nel 1901

ING. ALBERTO G. — ING. ANTONIO M. — ING. ANTONIO G. — ING. ANTONIO R. — PROF. RICH. R.
— PROF. ING. BARTOLO A. — ING. CLAUDIO S. — ING. EGEMONIO M. — ING. FAVAROTTI A. —
ING. GIACOMO A. — PROF. GIACOMO G. — PROF. LEONARDO E. — ING. MARCO R. — ING. MAZZA F.
— ING. MARIO L. — MARIO S. — ING. NAVEGATI D. — DOTT. ROSSO A. G. — DOTT. SECCA M. —
PROF. SIBILLA P. — PROF. VINCENZO G. — ING. VIGORETTI I.

Recentissima pubblicazione:

PIOLA CASELLI

IL DIRITTO DEGLI INVENTORI

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

Indice. — Capo I. Nozioni generali. — Capo II. Il diritto di proprietà industriale a suo diritto di proprietà. — Capo III. Delle invenzioni brevettabili. — Capo IV. Nozioni dell'invenzione. — Capo V. Invenzioni non brevettabili per speciali disposizioni di legge. — Capo VI. Il brevetto del breveto. — Capo VII. Delle invenzioni preposte alle proprietà industriali. — Capo VIII. Condizioni del breveto. — Capo IX. Rapporto di brevetti d'invenzione. — Capo X. Brevetto della proprietà. — Capo XI. Brevetti nulli, brevetti decaduti. — Capo XII. Guadri di validità e di decadenza del breveto. — Capo XIII. Delle contraffazioni. — Capo XIV. Guadri di contraffazione. — Capo XV. Le invenzioni italiane all'estero e le invenzioni estere in Italia. — Appendice.

Lire 1,50

PROPRIETÀ LETTERARIA.

MÀSSONI & MORONI

TORINO - MILANO - SCHIO

FONDITORI DEI RR. ARSENALI

346

Cinghie per trasmissioni

marca "Massoni Moroni",

Speciali per dynamo — Insuperabili per grandi trasmissioni

Guarnizioni per cardie di filature da lana e da cotone

ONORIFICENZE

1890 — Medaglia d'argento del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti; —
1902 — Medaglia d'argento all'Esposizione Italo-Americana di Genova; — 1906 — Me-
daglia d'argento con diploma; Concorso premi al merito industriale del R. Ministero;
— 1906 — Gran diploma d'onore; Esposizione nazionale di Torino; — 1906 — Medaglia
speciale del R. Ministero per l'Impartizione; — 1909 — Medaglia d'oro; Esposizione
internazionale di elettricità di Como.

H. Moebius & Fils

* BÂLE *

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

fine huile de pied de bœuf

préparée spécialement pour machines

à coudre, à broder et vélocipèdes,

ainsi que l'huile pour automobiles

Privativa Industriale del 16 novembre 1894

Reg. Atti, vol. 73, n. 317

per " *Perfectionnements apportés aux machines à fabriquer les allumettes* ",.

La titolare e proprietaria « THE DIAMOND MATCH COMPANY » a New York, ne offre la vendita o delle cessioni di licenze d'esercizio.

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

Privativa Industriale dell'11 giugno 1903

Reg. Atti, vol. 153, n. 212

per " *Metodo o processo perfezionato per l'estrazione del rame metallico dei minerali cupriferi* ",.

Il titolare e proprietario signor WILLIAM Mc INTYRE CRANSTON a Londra, ne offre la vendita o delle cessioni di licenze d'esercizio.

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

SOCIETÀ NAZIONALE
DELLE
Officine di Savigliano

(Assima con sede in Savigliano - Capitale versata L. 2.500.000)

Direzione in TORINO, via XX Settembre, 40

Officine in SAVIGLIANO ed in TORINO

Costruzioni metalliche, meccaniche ed elettriche

— 946 —

Materiale mobile e fisso per Ferrovie e Tramvie.
Ponti in ferro e fondazioni ad aria compressa.
Tettoie. — Ferrovie a dentiera e funicolari.
Gasometri, Gru, Argani e Montacarichi.
Ferrovie portatili, Binario, Vagonetti, Piattaforme e Scambi.
DINAMO generatrici e motori elettrici a corrente alternata e continua. — Trasformatori.
Trasporti di forza motrice a distanza.
Illuminazione elettrica.
Ferrovie e Tramvie elettriche.
Argani, Gru, Macchine utensili, Pompe centrifughe, ecc., con trasmissione elettrica.

DISPONIBILE

Fonderia di Caratteri e Fabbrica di Macchine

DITTA NEBIGLO & C.

Società in accomandita per Azioni — Capitale L. 2.000.000

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

Studio di incisioni fotomeccaniche
in zinco e legno

TRICROMIE - CARTELLI RÉCLAME
IMPIANTI COMPLETI DI TIPOGRAFIE

→ Cataloghi e preventivi a richiesta ←

Ingegneri, Studi tecnici, Industriali richiegano preventivi allo

Stabilimento Tipografico ROUX e VIARENGO

Piazza Solferino, 20 — TORINO — Piazza Solferino, 20

per tutti gli stampati che loro possono occorrere.

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

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

Le macchine più perfezionate per la stampa delle incisioni.

Speciale accuratezza nel lavoro — Prezzi mitissimi

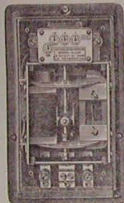
Ing. Luigi NEGRETTI

Via dei Mercanti, 18 - TORINO
Studio Tecnico-Industriale

Impianti

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

Representanza e Deposito



Contatori

THEILER

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



Compagnie Générale Electricque, Nancy

DINAMO - Medaglia d'oro Parigi 1900

ELETTROMOTORI - Medaglia d'oro Parigi 1900

LAMPADE AD ARCO - Medaglia d'oro Parigi 1900

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

+++++ Col 1° Marzo 1901

Gran Deposito di Macchine in Torino

Preventivi a richiesta - Accettansi rappresentanti in Italia

MICHAEL →
← **HUBER**

Fabbrica Colori
PER ARTI GRAFICHE

Casa Madre a Monaco di Baviera

Fondata nel 1780

Filiali proprie con deposito in Italia:

TORINO — FIRENZE — ROMA

NAPOLI — PALERMO

Sede Centrale per l'Italia:

MILANO

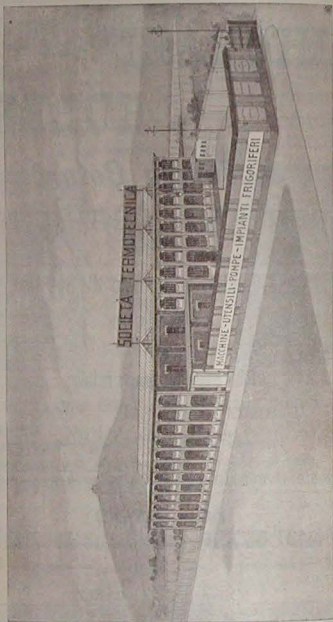
12 - Viale Porta Genova - 12

Direttore: A. BAEZL

SOCIETÀ TERMOTECNICA E MECCANICA

CAPITALE L. 1.000.000 — F. RANNO E F. BIANCHI I. 200.000

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



Maschine Frigorifere — Compressori di Gas e di Vapori — Pompe a vuoto
Apparati per le Industrie Chimiche — Macchine-Ustensili

LA RIVISTA TECNICA

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

NOTA SULL'IMBIANCHIMENTO DEL " CALAMUS ROTANG "

La comune canna d'India, conosciuta dai botanici col nome di *calamus rotang*, dà vita in Italia ad alcune piccole industrie locali, che consistono nella fabbricazione di canestri, di stuoie ed intrecci di ornamento.

A questi lavori la bianchezza del materiale impiegato conferisce pregio maggiore, tanto da originare una considerevole importazione dalla Germania di canna d'India imbianchita.

Offertami l'occasione di studiare un procedimento, che permettesse di operare, nei luoghi stessi di lavorazione, l'imbianchimento di questa canna, ho fatto ricorso ai sistemi proposti per la sbianca della paglia da cappelli, mediante ripetute solforazioni, l'azione dell'acqua ossigenata, del cloro, ecc.; ma inutilmente, perchè trovai sempre un ostacolo gravissimo all'azione dei reattivi, nella presenza di più strati di cellule silicizzate, costituenti appunto quell'intonaco esterno giallastro del calamo, che occorre imbianchire.

Ho creduto allora opportuno di sperimentare l'energica azione ossidante del biossido di sodio, e dopo parecchi tentativi riusciti facilmente nel mio intento operando nel seguente modo:

Scelte le cannuccie da imbianchirsi, tra quelle ben essiccate al sole ed esenti da difetti nella parete esterna e non ammutite in alcun modo all'interno, e spaccatele secondo la lunghezza, per facilitare l'azione dei reattivi, esse vennero trattate con una soluzione all'1 % di carbonato sodico, finchè incominciarono ad oscurarsi sui bordi.

e quindi lavate ed immerse in soluzione debolmente acida di acido cloridrico.

Rilavate le cannuccie, alquanto schiarite dall'azione dell'acido, vennero trattate con una soluzione ossidante di biossido di sodio al 2 per cento, alla quale si aggiunse a poco a poco acido solforico in modo da mantenere un lentissimo svolgimento di bollicine gassose, conservando però sempre alcalina la soluzione.

Dopo una permanenza da 12 a 24 ore in questo bagno, le cannuccie assunsero una bella tinta giallo-chiara uniforme, la quale scomparve colla immersione delle cannuccie stesse in una soluzione acida diluita; e dopo un abbondante lavaggio all'acqua corrente, si ebbero i calami perfettamente imbianchiti.

Sarebbe utile nel corso delle varie operazioni di agevolare l'azione dei reattivi con un moderato riscaldamento, il quale non deve superare i 30° per la soluzione del biossido; però le reazioni avvengono anche a freddo. Un'aggiunta preliminare di acido ossalico al bagno ossidante, in ragione dell'uno al due per cento, benché non richieda affatto dall'azione generale e dalla natura del bagno stesso, facilita l'imbianchimento; ed in generale osservo che, pur essendo poco costoso questo trattamento, sarebbe conveniente di servirsi, come si pratica in Germania, di quelle varietà di calami dal fusto più esile della comune canna d'India, le quali più facilmente si possono sbiancare, e che potrebbero anche allignare nei nostri paesi.

Dott. M. SEVIL.

Dal Gabinetto di assaggio per le carte e materie affini
del R. Museo Industriale Italiano.

IL DIAGRAMMA ENTROPICO DEI MOTORI TERMICI A MISCELA GASSOSA con applicazione al motore di Diesel

Lo studio delle fasi termiche del motore di Diesel (vedi *Rivista Tecnica*, fascicolo di febbraio 1902) può ricevere un complemento di qualche importanza dall'applicazione del diagramma entropico, il cui uso si presenta assai vantaggioso in quelle macchine termiche, che hanno molte e differenti fasi termiche da mettersi a confronto, come sono appunto i motori a miscela gassosa.

Le funzioni entropiche ed i conseguenti diagrammi entropici furono studiati in questi ultimi tempi dai noti costruttori meccanici Willans e Macfarlane Gray, dal prof. Ewing, dal prof. Bouvlin, dall'ing. Sankey ed ultimamente dal compianto ingegnere prof. Bertoldo (vedi *Rivista Tecnica* del gennaio u. s.) per il vapor d'acqua.

Le relazioni fondamentali, che servono per il calcolo della funzione entropica per i gas perfetti, sono le seguenti:

$$pv = Rt \quad (1)$$

dove p è la pressione assoluta in kg per metro quadrato, e il volume specifico del gas, t la temperatura assoluta, R una costante variabile da gas a gas:

$$dU = c_v dt \quad (2)$$

dove U è il calore latente interno del gas e c_v il calore specifico a volume costante;

$$AR = c_p - c_v \quad (3)$$

dove c_p è il calore specifico a pressione costante ed $A = \frac{1}{425}$ (reciproco dell'equivalente meccanico del calore).

Ora detta Y la funzione entropica, si ha:

$$dY = \frac{dQ}{T}$$

$$dQ = dU + \Lambda p dv. \quad (3)$$

ossia

$$\frac{dQ}{T} = \frac{dU}{T} + \Lambda p \frac{dv}{T}, \quad (3')$$

e sostituendo a dU il valore fornitoci dalla (2)

$$\frac{dQ}{T} = c \frac{dt}{T} + \Lambda p \frac{dv}{T} \quad (3'')$$

Dalla (1) si ha:

$$R = \frac{pv}{T}$$

e dalla (3)

$$\Lambda = \frac{c_p - c_v}{R}$$

Perciò

$$\Lambda = \frac{c_p - c_v}{pv} c_v$$

e sostituendo questo risultato nella (3''):

$$\frac{dQ}{T} = c \frac{dt}{T} + [c_p - c_v] \frac{dv}{v}. \quad (4)$$

Questa è la formula generale, che permette di calcolare la variazione dell'entropia di un gas perfetto sotto differenti condizioni fisiche. L'integrale della funzione $\frac{dQ}{T}$ fornisce l'equivalente termico del lavoro, fra i limiti considerati di pressione, volume o temperatura, mediante il sussidio dell'equazione (1).

Nell'ipotesi che la pressione sia costante

$$\frac{dv}{v} = \frac{dt}{t},$$

ossia

$$c_p \frac{dt}{v} = c_v \frac{dt}{t},$$

$$\frac{dQ}{T} = c_p \frac{dt}{t},$$

ed anche

$$dY = c_p \frac{dt}{t},$$

da cui

$$Y = c_p \log_n \frac{t_2}{t_1} = c_p \log_n \frac{t_2}{t_1} \quad (5)$$

essendo v_1, t_1 ; v_2, t_2 le due caratteristiche fisiche estreme.

Nell'ipotesi che il volume sia costante, caso che si verifica durante l'esplosione nelle ordinarie macchine a gas:

$$\frac{dQ}{T} = c_v \frac{dt}{T},$$

$$Y = \int_{t_1}^{t_2} c_v \frac{dt}{T} = c_v \log_n \frac{t_2}{t_1}. \quad (6)$$

Se la trasformazione di stato fisico, che avviene nel gas, segue la legge isotermica, l'espressione generale (4) si cambia nella seguente, che da essa si ricava ponendo $dt = 0$

$$\frac{dQ}{T} = [c_p - c_v] \frac{dv}{v} = c_p \frac{dv}{v} - c_v \frac{dv}{v},$$

$$Y = c_p \log_n \frac{v_2}{v_1} - c_v \log_n \frac{v_2}{v_1}. \quad (7)$$

Ora l'equazione della isoterma del gas è:

$$pv = \text{costante};$$

e per due stati fisici differenti

$$p_1 v_1 = p_2 v_2$$

$$\log_n \frac{v_2}{v_1} = \log_n \frac{p_1}{p_2} = - \log_n \frac{p_2}{p_1};$$

perciò

$$Y = c_p \log_n \frac{v_2}{v_1} + c_v \log_n \frac{p_2}{p_1}. \quad (7')$$

Le curve di equazione

$$Y = c_p \log_n \frac{t_2}{t_1} \quad (5)$$

$$Y = c_v \log_n \frac{t_2}{t_1} \quad (6)$$

possono essere tracciate con il processo geometrico seguente:

	Cal. specif. a volume costante	Peso in kg	Prodotto del cal. specif. a vol. cost. per il peso
CO ₂	0,171	0,318	0,171 × 0,318 = 0,0543
H ₂ O	0,369	0,130	0,369 × 0,130 = 0,0474
O	0,155	0,090	0,155 × 0,090 = 0,0139
N	0,178	0,462	0,178 × 0,462 = 0,0811
		1,000	

Il calore specifico a volume costante della miscela sarà

$$0,0543 + 0,0474 + 0,0139 + 0,0811 = 0,1967 \text{ (c)}$$

Le esperienze del prof. Schröter (v. *Rivista Tecnica*, fascicolo di febbraio, « Nuove ricerche sperimentali sul motore termico di Diesel ») ci forniscono i valori del calore specifico, a pressione costante, della miscela.

A	0° centigradi	A pieno carico del motore	A metà carico del motore
300°	"	—	0,2634
400°	"	0,2835	—
	Valore medio	0,2640	0,2522
	(c _p)	(c _p)	(c _p)

Assumendo il valore medio di c_p = 0,2640 e per c, il valore 0,1967, si ha dalla (3):

$$R = \frac{0,2640 - 0,1967}{1} = 25,6$$

Se si assume invece per c_p il valore 0,2835, più conveniente per alte temperature, si ha:

$$R = 36,9$$

La fig. 3 rappresenta il diagramma pratico ed il diagramma teorico dell'entropia, che si riferiscono al motore Diesel, di cui furono già date le caratteristiche, ed in relazione al diagramma pratico della potenza indicata rappresentato dalla fig. 2. La determinazione dei valori assunti dalla funzione Y per i vari punti del diagramma della potenza indicata 1-2-3..... fu fatta in modo approssimativo, scomponendo il contorno del diagramma in tratti di curve, che si possono

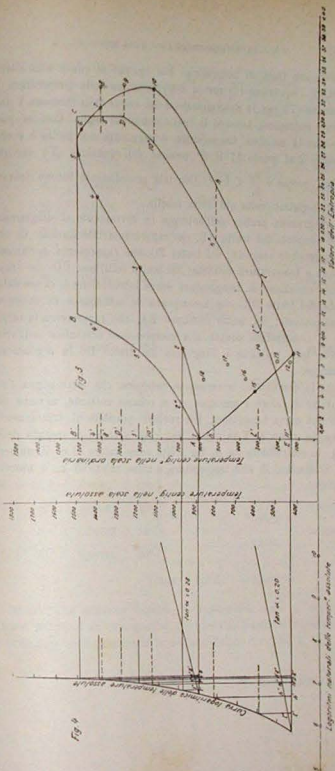


Fig. 3.

ritenere come tratti di isoterme. Per ognuno di questi sono allora applicabili l'equazione (1) per la determinazione della temperatura e l'equazione (7) per la determinazione del valore della funzione Y (incremento entropico), tenendo il debito conto del segno. Così si può notare che la massima temperatura è raggiunta nel punto 5 e che dal punto 2 al punto 11 il 2° termine dell'equazione (7) diventa negativo, perchè è $\frac{dY}{dV} < 1$ —. Con tale procedimento furono ricavati i valori registrati nella qui unita tabella.

Al diagramma pratico dell'entropia fu sovrapposto il diagramma teorico composto del tratto AB, che rappresenta introduzione di calore a pressione costante; del tratto BC, che rappresenta variazione di calore a temperatura costante; del tratto rettilineo CD che rappresenta variazione di temperatura senza introduzione di calore della miscela; del tratto DE, che accompagna la sottrazione di calore a volume costante; del tratto rettilineo EA, che rappresenta la variazione di temperatura dovuta alla compressione adiabatica dell'aria. Dipende dalla posizione e lunghezza del tratto BC la regolazione del motore.

Come fu dimostrato, la variazione entropica, che accompagna l'introduzione di calore a pressione ed a volume costante, avviene secondo una curva logaritmica. Per rendere possibile il tracciamento grafico dei valori di Y in questi due casi, secondo il metodo della fig. 1, fu costruita la fig. 4. Fu scelto come valore di c_p il numero 0,28, trattandosi di alte temperature e come valore di c_v il numero 0,20.

Punto	Pressione — Atmosfera	Volumi m ³	Temperature costante ordinaria	Valori differenziali dell'entropia (incrementi entropici)		Valori numerici dell'entropia
				positivi	negativi	
1	35	0,00126	607	—	—	0
2	37	0,00168	701	0,0842	—	0,0842
3	36	0,00223	943	0,0773	—	0,1615
4	30	0,0032	1180	0,0660	—	0,2275
5	25	0,0041	1279	0,0668	—	0,2943
6	16	0,0061	1209	0,0245	—	0,2888
7	10	0,009	1091	0,0122	—	0,3010
8	7	0,0129	1095	0,0301	—	0,3311
9	5	0,0168	1001	0,0604	—	0,3325
10	3,5	0,0207	823	.....	0,0123	0,3202
11	1	0,0207	131	.....	0,2408	0,0794
12	1,3	0,0168	157	.....	0,0060	0,0734
13	2	0,0129	230	0	—	0,0734
14	3,4	0,009	305	0,0074	.....	0,0808
15	5	0,0061	327	.....	0,0360	0,0448
16	8,2	0,0041	383	0,0120	.....	0,0568
17	12	0,0032	476	.....	0,0128	0,0666
18	20	0,00223	595	.....	0,0128	0,0568
1	35	0,00126	607	.....	0,0583	0
Totale				+ 0,3667	— 0,3642	

Il metodo, che abbiamo esposto, è applicabile, come si vede, a qualsiasi motore a miscela gassosa, pel quale sia possibile determinare con sufficiente approssimazione le costanti fisiche c_p , c_v ed R.

Ing. MICHELE GROLLA.

RASSEGNE TECNICHE E NOTIZIE INDUSTRIALI

LE FERROVIE AD UNA ROTAIA

Introduzione.

Il buon risultato che si ebbe, in un anno di esercizio, della ferrovia sospesa di Barmen-Elberfeld, ha attirato lo sguardo degli ingegneri ferroviari su questo speciale sistema di ferrovia ed in generale sulle ferrovie ad una rotaia. I vantaggi di queste speciali ferrovie sono parecchi ed abbastanza notevoli: i principali sono i seguenti:

a) le ferrovie ad una sola rotaia non hanno bisogno di costruzioni speciali, come ponti, viadotti, trincee, ecc.: la linea segue le ondulazioni del terreno e quindi l'impianto viene a costare assai meno che non con qualsiasi altro sistema a 2 rotaie;

b) i raggi di curvatura da potersi adottare nelle ferrovie ad una sola rotaia possono avere un valore molto piccolo rispetto alle ferrovie ordinarie, e ciò certamente favorisce la realizzazione delle grandi velocità.

Per le ferrovie a sistema Langen, ove il vagone motore è sospeso alla rotaia con ruote poste al soffitto, le grandi velocità sono molto più facilmente ottenibili ed i raggi di curvatura da potersi adottare sono di molto più piccoli che non nelle linee ferroviarie a due rotaie.

Le ferrovie ad una rotaia si basano sul principio che un vagone può stare in equilibrio su di una rotaia quando il suo centro di gravità sia inferiore al piano della rotaia stessa.

I tipi principali di queste ferrovie sono due: con vagoni al disopra della rotaia e con vagoni al disotto della rotaia.

Al primo tipo appartengono le ferrovie Lartigue, Behr, Beyer, Lehmann ed al secondo le ferrovie sospese tipo Eugenio Langen, Beyer, Cook, Dietrich, Enos, Pevlay-Hale. Noi dividiamo invece le ferrovie in due altre classi: ferrovie al livello del suolo e ferrovie sospese. Alla prima classe appartengono i tipi Lartigue e Behr, alla seconda tutti gli altri tipi.

Ferrovie al livello del suolo.

Ferrovie Lartigue. — Già fin dal 1821 l'ing. Palmer aveva preconizzato l'impiego delle ferrovie ad una sola rotaia, tanto per le merci quanto per i viaggiatori, ma solo più tardi questa idea ebbe un'applicazione pratica.

Chi fece i primi studi di una ferrovia ad una rotaia fu l'ingegnere francese Charles Lartigue che nel 1883 fece un impianto di questa speciale ferrovia in Algeria, per una lunghezza di più di 100 km: questo primo impianto serviva per il trasporto dei cereali ed era a trazione animale: nello stesso anno uno dei più grandi coltivatori della Somme (Francia), E. Bethonard, fece un simile impianto per il trasporto delle barbabietole: anche questo secondo impianto era a trazione animale.

L'ing. Lartigue espose il suo tipo di ferrovia a Parigi, all'Esposizione agricola del febbraio del 1884 ed all'Esposizione regionale di Rouen nel 1884 (1).

All'Esposizione di Rouen la *Monorail Lartigue* era a trazione elettrica. La rotaia in acciaio laminato era formata di piattabande con nervature longitudinali: il supporto aveva la forma di un A, con la rotaia posta sul vertice: questo supporto aveva un'altezza di 1,50 m ed uno scartamento alla base di 0,60 m.

Il vagone motore portava una macchina secondaria elettrica sistema Siemens. Il treno aveva una velocità di 5 km all'ora.

Ferrovie di Westminster (sistema Behr) (2). — Nel 1886 l'ing. Behr costruì la sua prima linea in Westminster. Questa linea di esperienza era posta tra Fire-Brigade Street, Francis Street e Herdick Place.

Essa si componeva di due linee che comunicavano fra di loro. La prima linea KHGTH (figura 1) di forma circolare, era orizzontale. Essa era fatta per dimostrare che con questo sistema di ferrovia ad una rotaia si potevano avere molte curve per addattando grandi velocità, ed infatti si avevano curve con i seguenti raggi: m 14,93, m 21,33 e m 21,94.

L'altra linea QSPQV (fig. 1) era fatta invece per provare che si potevano percorrere salite molto forti senza dover adottare la cremagliera, come si avrebbe dovuto fare per le linee ferroviarie a due binari. Questa linea aveva le seguenti pendenze: fra Q e B una salita di 1:66, fra B e T una salita di 1:10, fra T e P una orizzontale, fra P e V una discesa di 1:54.

(1) *Revue générale des Chemins de Fer*, luglio 1884, 7° anno, n. 1, pag. 51, Parigi.

(2) F. B. BEHR, « Elektrische Schnellbahnen und die Geplante Eisenbahn » (« Mono-Rail ») zwischen Manchester und Liverpool - *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, Band. XXXVII, Nr. 14, 5 aprile 1902, pag. 488, Berlin.

I treni che percorrevano questa ferrovia erano formati di una locomotiva e di due vagoni: uno chiuso per la I classe ed uno aperto (figura 2).

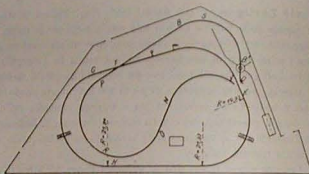


Fig. 1. — Ferrovia di Westminster (Planimetria della linea.)

La locomotiva era a vapore e nel suo insieme si poteva considerare come due locomotive riunite fra di loro e poste in equilibrio, una per parte, sulla rotaia.

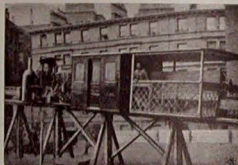


Fig. 2. — Ferrovia di Westminster (Behr).
Locomotiva e vetture.

I risultati furono soddisfacenti ed indussero il Governo inglese a concedere la richiesta autorizzazione per una linea ferroviaria sistema Lartigue-Behr fra Listowel e Ballybunion in Irlanda (Contea di Kerry).

Ferrovia Listowel-Ballybunion (Irlanda) (1). — Questa linea venne approvata dal Parlamento inglese nel luglio 1887 e venne aperta il 1° marzo 1888.

(1) — *Zeit. d. V. D. Ingenieure*, Band XXXVI, Nr. 14, s. 488, Berlin, 1902.
— *Id.* *id.* Band XXXIV, Nr. 4, s. 151, 29 Januar, 1900, Berlin.

Essa ha una lunghezza di 18 km; la rotaia è posta ad un metro dal suolo ed è supportata da una trattratura metallica: l'importante di questa linea si è che le rotaie seguono l'ondulazione del terreno, e quindi non è stato necessario costruire né ponti, né viadotti, né scavare trincee, ecc.

In questa linea alla rotaia centrale si sono aggiunte altre due rotaie, una per parte, ad una altezza di circa 20 cm dal suolo: in questo modo le rotaie sono tre invece di una sola; ma il sistema di ferrovia resta invariato inquantochè le ultime due rotaie non servono ad altro che a tenere maggiormente in equilibrio il treno: le ruote che scorrono su queste rotaie sono poste lateralmente ai vagoni ed alle locomotive, non sopportano quindi nessun peso, ma servono soltanto di guida: oltre a ciò le pareti dei vagoni si prolungano fin quasi a toccare il suolo, in modo che qualsiasi rovesciamento è evitato.

Le locomotive sono a vapore e sono formate come quelle della linea di Westminster. Hanno sei ruote, delle quali due soltanto sono motrici e sopportano il peso di tutta la locomotiva; le altre quattro sono ruote di guida.

I vagoni sono molto più lunghi delle locomotive ed hanno quattro ruote portanti, su di una medesima fila: queste ruote si trovano sull'asse longitudinale delle vetture in modo che queste ultime risultano a cavallo della rotaia centrale. Ogni vagone può contenere 34 viaggiatori.

Nel costruire questa linea si è trovato un inconveniente ed è quello del passaggio a livello: le rotaie trovandosi ad un metro di altezza si dovette rialzare di un metro il piano delle strade che attraversavano la linea ferroviaria. Oltre a ciò da ciascun lato della rotaia centrale era necessario lasciare un certo spazio libero per il passaggio delle locomotive e delle vetture; si è dovuto quindi nei passaggi a livello applicare un sistema speciale che è rappresentato nella figura 3.

Esso consiste in una specie di ponte levatoio che viene rialzato al passaggio di ogni treno: ordinariamente questo ponte, che è diviso in due parti, è abbassato ed appoggia sulla rotaia centrale della ferrovia: con questo sistema si sono eliminati i cancelli di sicurezza ai passaggi a livello che si applicano nelle ferrovie ordinarie.

Presso la stazione di Ballybunion si trova uno scambio (figura 4) e presso Listowel si trova la più piccola curva con un raggio di 18 m.

Questa linea serve per viaggiatori e per merci: se si vuole però raggiungere una notevole velocità bisogna che la linea sia riservata soltanto al trasporto dei viaggiatori.

Il costo di questa linea è stato minimo: si sono spesi 75.000 lire, mentre che se la linea fosse stata costruita con il sistema ordinario sarebbe costata 3 milioni di lire.



Fig. 3. — Ferrovia Listowel-Ballyhannon
Passaggio a livello.



Fig. 4. — Ferrovia Listowel-Ballyhannon
Stazione di Ballyhannon « a scartamento ».

Esperienze di Behr a Bruxelles (Tervuren). — Nel 1897 il Behr (1) fece importanti esperienze a Bruxelles per una ferrovia elettrica (tipo Lartigue) avente una lunghezza di 4,8 km.

La linea si componeva di due « monorails » paralleli.

Si avevano lungo la linea molte salite delle quali una presentava una differenza di livello di 6 m su un km di percorso: un quarto del tracciato era in linea retta; i tre quarti in curve aventi 500 m di raggio.

Alla rotaia centrale vennero aggiunte altre quattro rotaie laterali per mantenere l'equilibrio nelle grandi velocità. La rotaia principale si trovava a m 1.25 dal suolo (figura 5): le prime rotaie ausiliarie a mm 750 e le seconde a mm 350; la base di queste travature misurava m 1,524.

La trazione era elettrica e la distribuzione della corrente si faceva a mezzo di una sesta rotaia di contatto che trovavasi a livello del suolo e lateralmente al supporto.

Le vetture erano tutte automotrici (fig. 6), per ottenere appunto le grandi velocità, senza pericolo di deragliamenti.

Esse avevano una forma speciale per vincere la resistenza dell'aria, ed a questo scopo alle due estremità le pareti formavano un angolo molto acuto.

La lunghezza delle vetture era di m 18,3 e la larghezza di m 3,3: esse pesavano 65 t, e potevano contenere 100 viaggiatori: il Behr aveva calcolato per le sue esperienze, vetture molto meno pesanti di quelle che in pratica poi dovette adottare sulla linea di Tervuren.

Le esperienze vennero eseguite da una Commissione reale belga, ma non furono molto soddisfacenti. Secondo il programma si dovevano avere velocità fino a 200 km all'ora: invece si ottenne una velocità di km 138 all'ora sul percorso piano con curve di 500 m di raggio e km 120 sulle salite di 1:90; bisogna notare però che il percorso ove si potevano avere le velocità massime (ovè cioè non vi erano salite di 1:90) era soltanto di km 2.

Queste esperienze furono molto costose (circa lire 1.250.000); le spese di corrente vennero a costare enormemente e le deformazioni della via risultarono notevolmente superiori alle deformazioni delle linee a due binari percorse da treni molto più veloci.

Queste spese eccessive ebbero diverse cause speciali che però non si hanno



Fig. 5. — Ferrovia di Bruxelles
Tipo di rotaia.

(1) — FRANK C. PERKINS, « La ferrovia elettrica fra Liverpool e Manchester ». *Die Elektrizität*, n. 10, 10 maggio 1902, pag. 225, Lipsia.

— *Zell. d. v. d. Ingenieure*, Band XXXVI, Nr. 4, s. 122, Berlin, 1900.

— *Zell. d. v. d. Ingenieure*, Band XXXVI, Nr. 14, s. 489, Berlin, 1902.

2 — LA RIVISTA TECNICA.

su di una linea ben studiata e pratica: in quanto alle deformazioni della linea il Behr stesso modificò il suo sistema adottando delle molle alle ruote che servono di guida, in modo da ridurre le scosse che ricevono i vagoni nelle

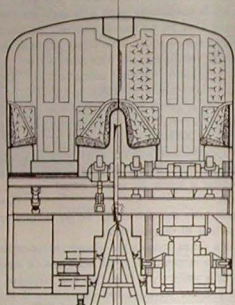


Fig. 6. — Ferrovia di Bruxelles
Tipo di vagoni.

curve quando i treni hanno grandi velocità: queste scosse però, come vedremo in seguito, non si possono in questo sistema eliminare completamente.

Ferrovia Manchester-Liverpool (1). — Questa linea progettata dal Behr è a trazione elettrica e si calcola su una velocità di 180 km all'ora.

(1) — *Organ für die Fortschritte der Eisenbahntechnik*, ottobre 1901.

— F. B. BEHR, « The proposed high-speed electrical - Monorail » between Liverpool and Manchester », *The Electrical Review*, Vol. 48, Nr. 1218, 29 March 1901, pag. 530, New-York.

— F. B. BEHR, « Elektrische Schnellbahnen und die geplante Einschienenbahn (« Mono-Rail ») zwischen Manchester und Liverpool » *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, Band XXXVI, Nr. 14, 5 April 1902, s. 486, Berlin.

— FRANK C. PRELINA, « La ferrovia elettrica fra Liverpool e Manchester », *Die Elektrizität*, Nr. 10 e 11, 20 e 24 maggio 1902, pag. 225 e 250, Lipsia.

— Sir W. H. PEARCE, « Ferrovia elettrica ed a rotaia fra Manchester e Liverpool », *Electrical World and Engineer*, 29 settembre 1900, pag. 476, New-York.

— *The Tramway and Railway World*, giugno 1900, vol. 18, Londra.

La linea (fig. 7) è formata come in quelle che abbiamo già studiate, e specialmente quella di Tervuren.

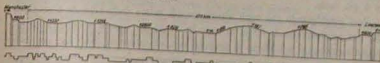


Fig. 7. — Ferrovia Manchester-Liverpool
Tracciato della linea.

Consiste essenzialmente in una rotaia principale (fig. 8), del peso di 50 kg per metro corrente, e di altre quattro rotaie laterali del peso di 15 kg per metro corrente.

La rotaia centrale si trova a 1,359 m dal suolo ed ha le seguenti dimensioni: altezza 0,140 metri, larghezza del fungo 0,070 metri, larghezza del pattino 0,127 m.

Le altre rotaie secondarie si trovano, le prime ad una distanza di 0,872 m dal suolo e 0,625 m fra di loro, le seconde ad una distanza di 0,343 m dal suolo e 0,851 m fra di loro.

Per la trazione si hanno vetture automotrici (figg. 9 e 10) che pesano 39.000 kg ed hanno quattro motori di 160 cavalli; questi motori però possono produrre 320 cavalli per un tempo breve. Il numero dei giri è di 720 al minuto. L'accelerazione di velocità all'avviamento sarà dapprima di 0,6 m al secondo, poi di 0,21 m in modo che dal riposo alla più grande velocità, l'accelerazione media sia di 0,46 m per secondo; data questa accelerazione, la velocità normale sarà raggiunta in meno di due minuti, cioè in un minuto e quaranta secondi, prima che il treno abbia percorso tre km.

Il coefficiente di aderenza è di 0,16 in caso di cattivo tempo. Essendo il peso della vettura di 39.000 kg, e quindi essendo ogni ruota caricata di 19.500 kg, si può contare su una aderenza di 80 kg per tonnellata; ciò è più che sufficiente, perché per una accelerazione di 0,6 m al secondo basta una aderenza di 65 kg per tonnellata.

Se si prende una resistenza alla trazione di 20 kg per tonnellata, bisogna per la vettura di 39 tonnellate avere una forza di 515 cavalli alla più grande velocità, cioè 129 cavalli per motore, essendo i motori in numero di quattro

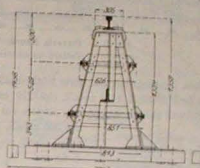


Fig. 8. — Ferrovia Manchester-Liverpool
Tipo di rotaia.

per ogni vettura: i motori adottati hanno invece 160 cavalli ciascuno, come si è già detto.

Però considerando che negli ultimi secondi prima della velocità normale si ha una accelerazione di 6,8 m al secondo, e che per questa accelerazione bisogna aggiungere uno sforzo di trazione supplementare di 23,5 kg per to-

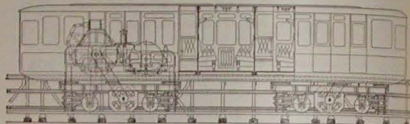


Fig. 9. — Ferrovie Manchester-Liverpool
Vettura automotrice.

nellata, ottenendo così uno sforzo totale di 43,5 kg, si vede che è necessaria una forza totale di 1114 cavalli, cioè 279 cavalli per motore; nei motori adottati si può per pochi istanti ottenere una velocità doppia della normale, cioè 320 cavalli, più che sufficiente anche per gli ultimi secondi ove l'accelerazione assume il valore di 6,8 m.

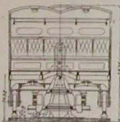


Fig. 10. — Ferrovie Manchester-Liverpool
Vettura automotrice.

Oltre a questo freno, si possono mettere i motori in corto circuito; inoltre la resistenza dell'aria serve da freno equivalendo essa a 20 kg per tonnellata in velocità normale, e 5 kg in piccola velocità. Se si tien conto di tutte queste cause, si può contare su una forza ritardatrice totale di circa 144 kg per tonnellata in modo d'avere l'arresto del treno dopo un percorso di 820 metri. Se non si utilizza il corto circuito nei motori, l'arresto si ha dopo un percorso di 1280 metri.

I motori pesano 1750 kg ciascuno e sono calettati direttamente sugli assi. La spesa di energia è di circa 4 kw per vettura-kilometro cioè di 190 watt per tonnellata-kilometro.

Le spese totali di esercizio sono di lire 0,032 per kilometro, cioè esse sono coperte quando ogni vettura trasporta almeno nove persone.

La corrente viene fornita da una stazione generatrice che si trova a metà del percorso, cioè a Warrington (fig. 11).

La forza motrice è a vapore: quest'ultimo è fornito alla pressione di 11 atmosfere e $\frac{1}{2}$, da una batteria di caldaie a tubi d'acqua che producono 81.000 kg di vapore.

Gli ultimi perfezionamenti vennero applicati a queste caldaie.

Le macchine si compongono di sei unità delle quali due di riserva.

Ciascuna unità si compone di una macchina a vapore verticale compound, a condensazione, azionante direttamente un alternatore trifasico a 90 giri il minuto e della potenza di 1600 cavalli, cioè 1000 kw a 15.000 volt.

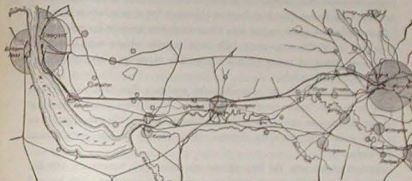


Fig. 11. — Ferrovie Manchester-Liverpool
Pianimetria della linea.

Questa corrente di alto potenziale viene condotta a cinque sottostazioni di trasformazione, ove viene trasformata a 320 volt.

Queste sottostazioni si trovano: una a Warrington, una a Liverpool, una a Manchester e le altre due lungo la linea.

Ogni sottostazione di trasformazione si compone di 9 trasformatori di 150 kw, dei quali tre sono di riserva.

La corrente di 320 volt viene infine da commutatori trasformata in corrente continua a 650 volt.

La distribuzione si fa a mezzo di tre rotaie; di esse due in acciaio, pesanti 40 kg per metro ed isolate, servono da rotaie di contatto e la terza è la rotaia centrale che serve da filo neutro.

Non essendoci nè scambi, nè incrociamenti, non sono possibili gli scontri fra vetture automotrici.

La linea poi è divisa per maggior sicurezza in cinque sezioni con applica-

zione del sistema a blocco. Ogni 11 km vi è un cantoniere che possiede tutti gli apparecchi ed i segnali necessari ed è in comunicazione telefonica con le stazioni estreme (Liverpool e Manchester) e con l'officina generatrice.

Le stazioni hanno una lunghezza di 75 m ed una larghezza di 18 metri. Il capitale necessario per questa linea è di 62 milioni di lire, e facendosi una partenza nei due sensi ogni dieci minuti, si calcola che se i vagoni sono metà pieni (contengono cioè 19 persone, essendo i vagoni capaci di 38 persone), il capitale sia abbastanza remunerativo.

Ferrovia Lehmann (1). — Questo sistema serve specialmente per la trazione con uomini. I vagoni come al solito sono posti in equilibrio al disopra della rotaia e le due pareti laterali di essi scendono verso la metà quasi al livello del suolo onde impedire il rovesciamento: così pure essi possono servire da freni nella discesa quando si facciano abbassare fino a strisciare sul terreno: i freni applicati a questi vagoni sono a mano e di tipo speciale dovendo entrare in azione con qualsiasi posizione delle ruote: queste ultime sono in numero di due ed hanno un incaov nella loro superficie cilindrica onde impedire lo scivolamento dalla rotaia.

Nella parte superiore del vagonetto sono applicate due aste, che servono, a chi lo conduce, come mezzo per mantenere l'equilibrio: questo equilibrio in caso di trazione meccanica si deve ottenere con un altro appoggio che si deve mettere ad una certa distanza dalla rotaia e ad una certa altezza dal suolo.

Ogni vagonetto pesa 150 kg; con essi un uomo può trasportare 500 kg; allontanando dei cavalli per la trazione si possono trasportare 2500 kg, o 8 a 10 persone.

Ferrovia Boynton (2). — Una ferrovia ad una rotaia secondo il sistema Boynton venne installata a Bellport, Long Island presso New-York.

In questo sistema la rotaia può essere tanto al livello del suolo come elevata; rientra quindi in tutte e due le categorie da noi fatte.

Il veicolo, portato da ruote centrali a doppio bordo e di grande diametro, scorre sull'unica rotaia; onde impedire che il veicolo si rovesci, un'altra rotaia è fissata superiormente alla prima, ad un'altezza tale da lasciar passare fra esse il veicolo; due rotelle poste sul veicolo, abbracciano questa rotaia: queste rotelle debbono resistere allo sforzo laterale del veicolo quando esso percorre le curve. Ciascuna ruota è azionata direttamente da un motore elettrico.

(1) *Génie Civil*, 7 dicembre 1901, pag. 97.

(2) F. BARRIER et R. GODFRENAUX, *Les locomotives à l'Exposition de 1900*, pag. 304, Paris, 1902.

Vantaggi del sistema Lartigue-Behr. — Ora che abbiamo passato in esame le ferrovie costruite o da costruirsi secondo il sistema dei vagoni al disopra delle rotaie, vediamo quali vantaggi abbiano queste speciali ferrovie.

Il Behr da due vantaggi principali: quello della minore spesa e quello della maggiore velocità.

Il vantaggio della minore spesa è evidente: con queste ferrovie non sono necessarie costruzioni speciali; né ponti, né viadotti, né trincee: la linea segue l'andamento del terreno variando di pendenza ed ammettendone alcune volte di quelle abbastanza forti, come si è visto nelle esperienze fatte a Westminster ed a Bruxelles; oltre a ciò si possono adottare curve di raggio minimo senza che esse offrano inconvenienti speciali. Date queste condizioni è naturale che queste linee vengano a costare poco rispetto a quelle a due rotaie.

Veniamo ora le velocità che i treni possono raggiungere su queste ferrovie. Per la forza centrifuga, un treno, percorrendo a grande velocità una linea ferroviaria, tende, quando trovasi su di una curva, a scorrere trasversalmente sulle rotaie ed a portarsi verso la rotaia esterna, e così il bordo delle ruote esercita uno sforzo laterale sulla rotaia esterna, producendo delle scosse più o meno forti ai vagoni e presentando un pericolo continuo di deragliamento; onde impedire ciò, nelle ferrovie ordinarie si rialza la rotaia esterna rispetto a quella interna.

Teoricamente, il rialzamento corrisponde ad una curvatura determinata e dovrebbe compensare gli effetti della forza centrifuga, ma in pratica è raro che la curva sia percorsa con la velocità esatta per la quale il veicolo è in equilibrio perfetto sul piano delle rotaie, e di più, supponendo che questa velocità sia realizzata con precisione, la curvatura della rotaia non è esatta e costante di posto in posto, vi sono delle variazioni considerevoli della pressione laterale del bordo sullo rotaia, e quindi scosse in curva (1).

Se α è l'angolo di rialzamento,

$$\tan \alpha = \frac{H}{gm} = \frac{V^2}{gr}$$

$$\text{Ove } H \text{ è } \frac{m V^2}{r}$$

Applicando questa formula classica ad un caso di vettura di 50 t a 160 km corrispondente ad un rialzamento dato da $\tan \alpha = 0,20$, si trova che, per una curva di 1000 m di raggio, lo sforzo laterale o la pressione calcolata del bordo della rotaia sulla rotaia stessa è di 10 t.

(1) L. GERARD, « Les chemins de fer électriques », *Compte rendu de la Société des ingénieurs civils de France*, Mars et avril 1902, n. 3-4, pag. 443, 567, Paris.

Ora se si studiano analiticamente gli effetti di un errore di curvatura di 2 mm per una portata di rotaia di 4 m, si trova che *tang a* varia di 4%, del suo valore se la velocità è di 50 km, di 16%, per una velocità di 100 km, di 64%, per una velocità di 200 km. Le variazioni del 50%, in più o in meno del valore di *tang a*, per degli errori di curvatura, si rappresentano con una freccia di 2 mm, corrispondente a scosse sussultorie di un valore di 5 t, applicate a degli intervalli di tempo altrettanto più brevi, quanto la velocità è più grande ed i difetti della curvatura più ravvicinati.

Se non si può ottenere che le curvature delle due rotaie nel sistema ordinario siano rigorose, simili ed concentriche, ciò è molto più difficile ottenerlo nel sistema Lartigue-Behr ove si hanno 5 rotaie. L'inventore, onde eliminare le scosse, ha invano messo delle molle sulle ruote guida.

In conclusione, quindi, le ferrovie ad una rotaia sistema Lartigue-Behr offrono il grande vantaggio di una piccola spesa per la costruzione e di un facile impianto, potendosi con esse adattare pendenze abbastanza forti e curve di raggio piccolo; per le comunicazioni fra grandi città, ove occorre adattare grandi velocità, questo sistema non risolve il problema di permettere ed agevolare il raggiungimento di queste grandi velocità, perchè, come si è detto, nelle curve entrano in funzione ben 5 rotaie invece di una sola rotaia: il Behr con l'aggiunta di molle alle ruote-guida ha in parte tolto l'inconveniente delle forti scosse che si ottengono quando un treno a grande velocità percorre una curva di piccolo raggio, ma con ciò non rende però possibile il raggiungere in pratica la velocità di 180 km. all'ora su un lungo percorso: però egli potrà facilmente costruire la linea Manchester-Liverpool in modo da ottenere una velocità superiore a quella finora raggiunta nelle ferrovie a due binari.

Ferrovie sospese.

Sistema Eugenio Langen. — Questo sistema si compone di una rotaia portata da molti supporti in ferro, uniti fra di loro da travi speciali: i veicoli sono sospesi a questa rotaia per l'intermediario di due paia di ruote motrici azionate elettricamente (fig. 12).

Questo sistema differisce completamente da tutti gli altri sistemi di ferrovie sospese finora progettate.

In linea generale queste ferrovie si possono dividere in due grandi classi: a) sistemi nei quali il centro di gravità dei veicoli è laterale alla linea; b) sistemi nei quali il centro di gravità dei veicoli è posto al disotto della linea.

Alla prima categoria appartengono le ferrovie sistema Cook (fig. 13) e sistema Dietrich (fig. 14); alla seconda categoria le ferrovie sistema Eugenio Langen (fig. 12), sistema Enos (fig. 15), sistema Beyer (fig. 16) e sistema Perlay-Hale (fig. 17).

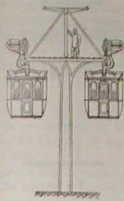


Fig. 12.

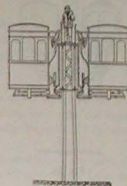


Fig. 13.

Fra tutti questi il migliore è certamente quello di Langen; in tutti gli altri sistemi, oltre alla rotaia principale che supporta il peso del veicolo,

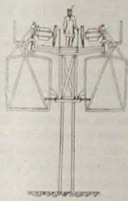


Fig. 14.

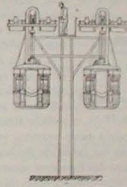


Fig. 15.

esistono altre rotaie poste al disopra del veicolo, o al disotto o lateralmente. Ora tutte queste rotaie sono di inconvenienti nelle curve, qualora si vogliono ottenere grandi velocità, per la ragione che si è detta parlando della ferrovia sistema Behr.

Nel tipo Langen invece quest'inconveniente non esiste, avendosi una sola rotaia, ciò che favorisce di molto, come vedremo, il raggiungimento di grandi velocità.

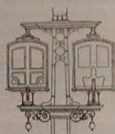


Fig. 16.

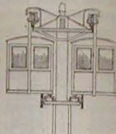


Fig. 17.

Esperienze di Langen. — La Continentale Gesellschaft für Elektrische Unternehmungen di Norimberga, che ha l'incarico di mettere in pratica le ferrovie sistema Eugenio Langen, prima di venire ad un tipo definitivo ha fatto molte esperienze per determinare la linea ed i veicoli.

La prima installazione venne fatta a Colonia nel 1893. Essa consisteva in una linea a due rotaie, formate da due semi-cerchi di 10 m di raggio, raccordatesi con due pareti diritte di 20 m di lunghezza (figura 18). Ma ai veicoli non era permessa che una ben piccola oscillazione: la velocità ottenuta fu di 12 Km all'ora.



Fig. 18.

Si sostituì allora al disotto di essa una nuova linea ad una sola rotaia: si ottennero su questa nuova linea delle velocità di 25 Km. all'ora: i veicoli, al passaggio delle curve, assumevano una inclinazione di 25° senza produrre alcun inconveniente ai viaggiatori.

In seguito a queste esperienze venne studiata la linea Barmen-Elberfeld-Vohwinkel: una costruzione identica a questa linea venne fatta a Vincennes in occasione dell'Esposizione universale di Parigi del 1900.

Ferrovia Barmen-Elberfeld-Vohwinkel (1). — L'applicazione più importante del sistema Langen venne fatto nella linea che da Barmen va a Vohwinkel (sobborgo di Elberfeld).

(1) *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, Band XXXIV, n. 4, 27 Januar 1900, pagg. 130-132, Berlin.
— Id. Id. 1894, pag. 196, Berlin.

Fra le due importanti città prussiane, ove fiorisce la tessitura e la fabbricazione dei prodotti chimici, non esisteva nel 1896 se non un piccolo tranway elettrico che le riuniva: si pensò di costruire una ferrovia normale, ma la vallata della Wupper tra queste città è così stretta da non permetterne l'impianto: si pensò allora di impiantare una ferrovia sospesa ad una rotaia, tipo Langen, al disopra della Wupper stessa.

I lavori vennero incominciati nel 1898 e la linea venne inaugurata il 1° marzo 1900; l'ideatore di questo geniale sistema, l'ing. Eugenio Langen, non poté effettuare il suo sogno di vedere applicato praticamente il suo sistema perchè morì nel 1895.

Linea. — La linea ha una lunghezza di km 13,3 ed ha due rotaie, l'una per i treni che vanno in un senso e l'altra per i treni che vanno in senso contrario: dei 13,3 km, 10 km sono sulla Wupper e 3,3 km attraverso le vie delle città.

Il raggio minimo adottato è di 90 m, eccetto però una curva che trovasi vicino alla stazione di Vohwinkel che ha 30 m di raggio. Le salite più forti sono del 4,5%.

La linea è rappresentata nelle figure 19 e 20; nella figura 21 è rappresentato uno scambio.

— *Elektrotechnischer Zeitschrift*, 1901, n. 28.

— LÉON GÉRAUD, « Les chemins de fer électriques », *Compte rendu de la Société des ingénieurs civils de France*, mars et avril, 1902, n. 34, p. 443 e p. 587, Paris.

— *Les locomotives à l'Exposition de 1900*, R. GODFREYEAUX et F. BARRETT, 1902, V° Ch. Dunot, Paris.

— *L'Electricité à L'Exposition de 1900 (Traction électrique)*, par J. A. MONTPELLIER, Paris, V° Ch. Dunot, 1902, pag. 22.

— F. DROUIN, « Le chemin de fer monorail suspendu de Barmen à Elberfeld et Vohwinkel », *L'Electricien*, 30 mars 1901, n. 535, f. XXI, pag. 193, Paris.

— A. BOVEL *Electric Railway* • *The Electrical Review*, vol. 48, n. 1213, 22 february 1901, pag. 325, New-York.

— *Revue générale des Chemins de Fer et des Tramways*, gennaio 1902, Paris.

— ALFRED BONDON « Le chemin de fer suspendu de Barmen, Elberfeld et Vohwinkel » *Génie Civil*, 28 déc. 1901, 22° année, vol. XI, n. 9 (n. 1028).

— ROBERT LUMACH, « Chemin de fer à trafic rapide (Système Langen) », *Revue universelle des mines, de la métallurgie*, n. 2, mai 1902, f. LVIII, pag. 301, 343, Liège.

— T. PAINBERT, « Le chemin de fer suspendu monorail de Barmen à Elberfeld et Vohwinkel (Système Langen) », *L'Eclairage électrique*, n. 28, 13 juillet 1901, t. XXVIII, p. 41, Paris.

— « Ferrovia elettrica ad una rotaia sospesa », *Street Railway Review*, marzo 1900, vol. X, n. 3, Chicago.

La struttura generale della linea si può distinguere in due parti: dei sopporti e della travatura che porta le rotaie.

I sopporti sono di due tipi: pilastri dritti passanti per l'asse (fig. 12) e sopporti ad arco appoggiatisi sulle due rive della Wupper.

I sopporti distano fra di loro 30 m in media: di tanto in tanto (ogni 200

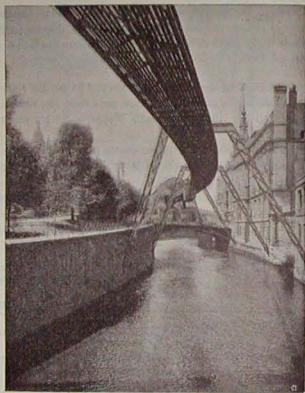


Fig. 19. — Ferrovia Barmen-Eiberfeld.

o 300 m) un pilastro più importante è destinato a resistere agli sforzi orizzontali: a metà distanza fra questi pilastri un giunto permette la libera distazione di tutto il sistema.

L'altra parte della linea è rappresentata schematicamente nella figura 22. È nel suo insieme un ferro a doppio T formata da tre travi composte *a b*, *c d*, *e f*.

La parte *a b* resiste agli sforzi verticali; le parti *c d* ed *e f*, riunite da una

triangolazione, sopportano gli sforzi orizzontali e di trazione; le due rotaie sono poste in *e* ed *f* e distano fra di loro 4 m. Nelle curve la parte inferiore segue il tracciato esatto portandosi i punti *c* ed *f* più o meno distanti dal punto *b*; la parte superiore *c d* non varia.

Le stazioni sono anch'esse portate da travature metalliche combinate con i sopporti della linea; esse sono in numero di 18 e distano fra di loro da 350 m a 1000 m, cioè in media di 665 m.



Fig. 20. — Ferrovia Barmen-Eiberfeld
Linea sulla Wupper.

Esse sono tutte simili fra di loro, eccetto quella di Dippersberg che è molto più studiata.

Esse hanno una lunghezza di 25 m, in modo da contenere due vetture; la lunghezza è da 12 a 13 m.

Le piattaforme che danno accesso alle vetture sono esterne alla linea: un più grande scartamento delle rotaie permette anche di avere una piattaforma nel mezzo: la travatura *e f* in queste stazioni assume una lunghezza di 7 m, mentre la travatura *c d* rimane invariata.

Nelle stazioni esterne la linea termina con una curva di 8 m di raggio onde permettere ai treni di passare da una all'altra linea senza dover far ruotare le vetture.

Degli scambi (fig. 21) sono posti nelle stazioni di Vohwinkel ed al giardino zoologico di Eiberfeld.



Fig. 21. — Ferrovia di Barmen-Eiberfeld
Scambio.

Le rotaie sono del tipo Haarmann e pesano 24 kg al metro; onde impedire le scosse, le loro estremità sono leggermente ricurve.

La trazione è elettrica; tutte le vetture sono automotrici.

La corrente alla tensione di 530 volt è condotta da una piccola rotaia in ferro fissata ad isolatori obliqui; il ritorno vien fatto per mezzo delle rotaie principali.

Nella fig. 23 è rappresentato l'apparecchio per la presa della corrente. È una specie di pattino F, con la faccia superiore composta di una dozzina di piccoli pezzi in bronzo che vengono in contatto con la rotaia di ferro; questo pattino, portato da una leva isolata L, per mezzo di due molle viene spinto contro la rotaia conduttrice.

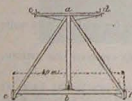


Fig. 22. — Ferrovia Barmen-Eiberfeld
Particolare della linea.

Vetture. — I treni sono formati da due vetture. Queste vetture, come si è detto, sono tutte automotrici e vennero costruite dalla casa Van der Zypen e Charlier di Colonia.

Esse hanno una lunghezza di 11,45 m, una larghezza di 2,10 m ed una altezza di 2,65 m; sono divise in due classi e provviste di porte laterali che danno accesso alle vetture nelle stazioni e di porte alle estremità per poter camminare fra le due vetture che formano il treno; queste vetture possono contenere ciascuna 50 persone, cioè 30 sedute e 20 in piedi.

La sospensione è stata studiata con molta cura, e disposizioni speciali rendono impossibile la caduta della vettura per deragliamenti.

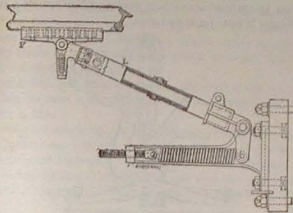


Fig. 23. — Ferrovia Barmen-Eiberfeld
Particolari del trolley.

Il veicolo è sospeso a due carrelli a due ruote ciascuno; queste ruote hanno un diametro di 0,90 m; questi carrelli distano fra di loro di 8 m, ed ogni asse di ciascun carrello di 1,10 m.

La sospensione presenta la massima sicurezza.

Il pezzo *r* (fig. 24) porta al disotto del ferro a doppio T che supporta la rotaia e un pezzo speciale munito di bordi che può limitare l'ampiezza delle oscillazioni della vettura; questo pezzo speciale passa con piccolo giuoco al disotto del ferro *t*; questo giuoco è di 7 mm ed avendo la ruota dei bordi di 30 mm, ogni deragliamenti è impossibile; oltre a ciò la parte superiore di questo pezzo *r* passa egualmente molto vicino alla superficie superiore della rotaia in modo che alla rottura di un asse il pezzo *r* viene a cadere sulla rotaia da una piccola altezza.

Ogni ruota è azionata per mezzo di un semplice riduzione di velocità da un motore Schuckert da 36 cavalli.

In ogni vettura vi è un freno ad aria Westinghouse ed un freno a mano.

Stazione generatrice. — Essa è posta a Elberfeld. I generatori sono del tipo Schuckert, a quattro poli esterni e con una capacità di 1420 ampère a 600 volt. Questi generatori sono direttamente accoppiati con macchine a vapore tipo Salzer.

Onde però impedire che in caso di arresto dell'officina generatrice le vetture abbiano a restar ferme sulla linea, si è costruita a Vohwinkel una stazione di riserva con accumulatori. Il caricamento di questa batteria si ottiene per mezzo dei conduttori di contatto della linea a mezzo di un trasformatore che fornisce corrente a 120 volt; questo trasformatore può poi inversamente, in caso di necessità, trasformare la corrente da 120 a 600 volt per alimentare la linea. Questa stazione secondaria serve per l'illuminazione e per forza motrice durante la notte per le riparazioni.

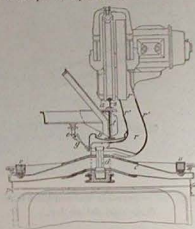


Fig. 24.

Esercizio e costo della linea. — La velocità commerciale dei treni è di 30 a 36 km all'ora; le partenze si effettuano ogni 2 minuti nei due sensi in modo che si possono trasportare 3000 persone all'ora.

Dal 1° marzo 1901 al 1° gennaio 1902 si ebbero 3 milioni di viaggiatori. Il consumo in energia supera di poco quello dei tramvays pur avendosi vetture più pesanti e maggiori velocità; si ebbe un consumo di 700 watt-ora per km-vettura. Le spese sono state di L. 625.000 per km e le espropiazioni e le indennità non hanno figurato che per 6500 lire.

Ferrovia sospesa ad una rotaia di Loschwitz (Sassonia) (1). Questa ferrovia ha una lunghezza di 250 m con una inclinazione del 32%, e va da Loschwitz presso Dresda alla sommità del Rochwitz.

(1) « La ferrovia sospesa di Loschwitz (Sassonia) ». *Electrical Review*. Volume XXXIX, n. 2, pag. 39, 1901, New York.

Questa ferrovia è del tipo Langen, ed è portata da 33 pilastri in ferro, aventi un'altezza massima di 15 metri.

Le vetture pesano 12,8 t e contengono 50 persone.

La trazione è operata per mezzo di due funi che uniscono la vettura che sale con quella che discende; queste funi sono in acciaio ed hanno 44 mm di diametro.

Due freni automatici, posti l'uno alla stazione superiore e uno alla stazione inferiore, arrestano le vetture al loro arrivo in stazione anche se l'impiegato addetto al treno non eseguisca le richieste manovre.

Vantaggi del sistema Langen. — Il medesimo vantaggio della minore spesa che presenta il sistema Lartigue Behr viene presentato anche dal sistema Langen. A questo vantaggio il sistema Langen ne presenta uno molto più grande ed è quello delle grandi velocità con le quali i treni possono percorrere queste linee ad una rotaia.

Come si è detto, nelle curve bisogna dare alla rotaia esterna una sopraelevazione tale che varia a seconda della velocità che debbono avere i treni che percorrono la linea.

Nelle linee ordinarie si ha così una inclinazione del piano delle due rotaie che può arrivare sino a 6° 5; nelle ferrovie a sistema Langen invece il veicolo può muoversi liberamente, e per azione della forza centrifuga e della gravità assume inclinazioni abbastanza notevoli, senza però creare alcun inconveniente ai viaggiatori; noi abbiamo presi i valori di 17° 5 e 26° (1).

Tabella della velocità.

Raggio delle curve	LIMITE DELLA VELOCITÀ			
	4-5	6-5	17-5	26°
Metri	Km in m/óra	Km in m/óra	Km in m/óra	Km in m/óra
10	10	12	20	25
40	20	24	40	50
90	30	36	60	75
250	50	60	100	125
360	60	72	120	150
640	80	96	160	200
1000	100	120	200	—

Come si vede, su una ferrovia ad una rotaia (tipo Langen) si può ottenere su curve di medesimo raggio una velocità 2,5 volte più grande di quella

(1) ALFRED BODONN - La chemin de fer suspendu de Barmen, Elberfeld et Vohwinkel ». *Gazette Civil*, 28 dicembre 1901, XXXI anno, vol. XI, numero 9 (numero 1020).

che si possa ottenere su una ferrovia a due rotaie, oppure per una data velocità si possono avere su una ferrovia ad un binario curve di raggio sei volte più piccolo di quello che si possano avere in ferrovie ordinarie.

Un vantaggio poi delle ferrovie tipo Langen è quello che si può applicare per le comunicazioni interurbane, ed usufruire delle strade e canali esistenti come appunto venne fatto nella linea di Barmen-Elberfeld.

In conclusione quindi le ferrovie a tipo Langen presentano i seguenti vantaggi:

- a) Grandi velocità dei treni;
- b) Assenza delle scosse nelle curve ed ai giunti delle rotaie;
- c) Costo minimo di costruzione per la giudiziosa struttura metallica della linea e la leggerezza delle vetture;
- d) Massimo rendimento dal punto di vista elettrico.

Ing. EYFREN MAGRINI.

IL VAGONE FERROVIARIO

(Continuazione vedi pag. 466).

I carrelli.

La necessità dei carrelli e i tentativi delle soluzioni apposte. — Distinzione dei carrelli. — Il carrello stezzatore. — Carrello a due assi. — Carrelli a tre assi. — Carrello a sospensione diretta.

La soluzione del problema propostoci nel precedente paragrafo dipende essenzialmente dalla distanza alla quale si possono mettere gli assi delle ruote, perchè nelle vetture le quali si hanno assi che non possono godere alcun movimento relativo, tranne quello derivante dal gioco lasciato nelle boccole, è naturale che la distanza debba essere funzione del raggio della curva descritte dai binari.

Una curva di m. 250, ad esempio, percorsa con velocità normale, può permettere appena una distanza fra gli assi di m. 4,50, e se il raggio della curva discende a m. 50, la distanza si riduce a m. 1,50; ciò fa vedere come la lunghezza del veicolo debba essere anch'essa di conseguenza limitata.

I costruttori hanno risolta la questione di far viaggiare lunghi vagoni su linee di natura tortuosa, come sono quelle ferroviarie, ponendo sotto il telaio, che sorregge la cassa, due telai articolati ciascuno intorno ad un perno verticale, e sostenendo questi piccoli telai con le relative molle, assi e ruote. In sostanza l'apparecchio superiore telaio-cassa poggia sui cosiddetti *carrelli (bogies)*. In una curva, mentre i carrelli formano un angolo fra di loro più o meno grande secondo l'inclinazione delle tangenti estreme della curva, la cassa si adagia secondo la corda della curva medesima.

Con questa soluzione si viene a diminuire la resistenza che il treno offre al movimento, giacchè diminuiscono il numero degli assi e conseguentemente il numero delle ruote.

In questi ultimi tempi l'efficacia dei carrelli è stata da diversi autori molto contestata, e non pochi costruttori sono ritornati a studiare il sistema delle

sospensioni, come abbiamo visto nel precedente paragrafo (1). Una di queste sospensioni, adattabile in special modo ai vagoni delle ferrovie a scartamento ridotto, che tende a risolvere il problema, è quella del Grondona, che presentiamo nella fig. 21.

Questa, in verità, secondo il Fadda, non è stata provata che con velocità di 40 chilometri all'ora, e l'esperienza non ha dato un utile controllo sulle velocità maggiori (2). Il sistema è formato da un telaio G, scorrevole sulle piastre di guardia F e dalla molla M, la quale è sorretta dai tiranti. In I si ha la bocca che, racchiudendo il fuso dell'asse, riceve il peso del veicolo dalla traversa H, la quale si collega al telaio G mediante i tiranti *aa'*. Se negli occhi dei tiranti si dà un piccolo gioco, il veicolo può avere uno spostamento laterale ed uno spostamento secondo l'asse, tali da potersi iscrivere facilmente nelle curve più strette.

Nella fig. 22 presentiamo un altro tipo di sospensione che soddisfa alle condizioni innanzi dette, ma che ha l'attacco fatto a catena (3).

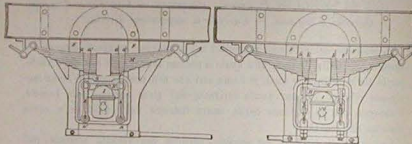


Fig. 21.

Fig. 22.

Prima d'innoltrarci nella descrizione sommaria dei diversi tipi di carrelli, è bene soffermarci a studiare che cosa succede se, invece di una sola molla, poniamo un sistema di molle differenti a sorreggere il telaio della cassa. Per presentare un esempio tipico, supponiamo che il telaio della cassa sia sorretto da molle a pinze, le quali, a loro volta, mettono capo ad un sistema

(1) Si badi che qui parliamo esclusivamente delle vetture, giacché per ottenere la flessibilità della locomotiva, la quale, come è ovvio, tende nelle curve ad uscire dal binario secondo la tangente, si possono adoperare: gli assi *giocati radialmente*, gli assi *scorrevoli* e finalmente i *carrelli*.

(2) FADDA, *L'ingegneria, le arti e le industrie all'Esposizione nazionale di Torino*, pag. 242 e segg. Torino, Zanichelli e Bertolero.

(3) Il FADDA si preoccupa giustamente (op. cit., pag. 243) se è il caso di pensare al fatto che, con velocità superiori a quelle sperimentate, la presenza delle catene non aumenti i moti anormali di serpeggiamento del vagone.

articolato. Nella fig. 23 abbiamo immaginato in AB e CD due braccia inclinate — senza entrare, s'intende, nelle particolarità degli attacchi, — le quali sono collegate fra loro con la traversa BD. Se avviene che una delle rotaie sia sollevata rispetto all'altra, il sistema delle due braccia e della traversa prende la posizione AFD'C. Il centro istantaneo di rotazione, come è noto dalla meccanica, si trova nel punto d'incontro degli assi dei due sistemi considerati, cioè in O; se finalmente poniamo il tetto della vettura all'altezza di questo centro istantaneo di rotazione, il viaggiatore avvertirà l'impressione di essere in un'altalena sospesa al cielo della vettura. Naturalmente i punti A e B saranno collegati al telaio della cassa mediante molle a pinze, sicché la oscillazione del telaio risulta uguale a quella subita dalla traversa BD. Regolando l'inclinazione delle bielle, si può condurre il centro di oscillazione del sistema all'altezza voluta.

Come si possa effettuare in pratica lo schema precedente, si vede subito: Il telaio del carrello deve essere poggiato sulla scatola a grasso per mezzo di molle laterali. Le estremità di queste molle debbono articolarsi a piccoli alberelli che vanno sostenuti da molle elicoidali annesse al telaio medesimo.

La cassa poi va appoggiata su di una traversa mobile — messa sull'asse trasversale del carrello — a mezzo di un perno centrale. Le estremità della traversa mobile si debbono collegare con due braccia articolate ed inclinate, come nella figura schematica. Il movimento di queste braccia deve essere subordinato alla flessione di un sistema di molle a pinze.

Premesso ciò distingueremo i carrelli in:

Carrelli ad un asse;

Carrelli a due assi;

Carrelli a tre assi;

Carrelli a sospensione diretta.

Come esempio di carrello ad un asse, o *carrello sterzatore*, presentiamo

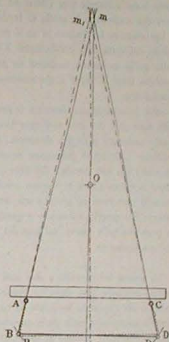


Fig. 23.

un tipo (fig. 24 e 25) che racchiude tutti i buoni coefficienti che si possono pretendere da queste costruzioni.

Il telaio è costituito da due fiancate in ferro, collegate agli estremi con due robuste testate, e nella lunghezza con traverse intermedie. Sulle traverse vi sono due ferri ad angolo, che si mantengono paralleli all'asse del telaio, ma che in prossimità delle testate divergono fino a raggiungere i punti ai quali si applicano la forza di trazione e quella di ripulsione. Le tre ultime traverse sono collegate con i ferri ad angolo *e*, ai quali sono sottoposti altri ferri che sostengono la molla di trazione a baletta.

Per eseguire la trazione si ha il tirante *k*, che agisce sulla molla a baletta, collegata alla intelaiatura. I repulsori hanno azione sulle estremità della molla medesima mediante un gambo *m*, mentre dalla parte opposta ci sono dei tappi di legno *x* che smorzano l'urto quando il treno si ferma istantaneamente.

Sotto la intelaiatura descritta ci sono i due carrelli di sterzamento. I carrelli sono uniti fra loro mediante tiranti a croce, regolabili in tensione mediante maniovole a doppia chiocciola, costicché quando il vagone cammina in rettilineo i tiranti si dispongono secondo le diagonali di un rettangolo e mantengono i due assi paralleli fra loro; quando invece il primo carrello del vagone entra in curva allora il vagone assume una posizione inclinata rispetto al carrello posteriore ed avviene una tensione nel tirante che collega la ruota esterna del carrello posteriore e quella interna dell'anteriore; questa tensione fa prendere nella curva, all'asse del carrello anteriore, la posizione radiale automaticamente.

La genesi dei carrelli a due assi la ritroviamo in quelle parole che abbiamo premesse alla classifica generale dei carrelli. Il telaio di ciascun carrello è per l'appunto sostenuto da molle poggiate per la parte mediana alla scatola a grasso e nelle parti estreme a dei gambi i quali sono involuppati da molle elicoidali annesse al telaio. Il tipo della *Compagnie internationale des Wagons-Lits et des Grandes Express Européens* è poggiato sullo stesso principio; però è da notare che, se si lasciano indipendenti le molle laterali di sostegno, gli urti ricevuti dai carrelli non fanno lavorare contemporaneamente le molle laterali, sicché l'efficacia delle molle è per lo più diminuita, salvo casi specialissimi in cui gli urti sono di tale natura da essere assorbiti contemporaneamente da tutte le molle di uno stesso carrello.

Ad ovviare questo inconveniente si collegano le estremità delle molle con una specie di bilanciere, che repartisce equamente il carico fra gli assi e diminuisce l'effetto dei movimenti bruschi durante la marcia.

Senza presentare il tipo completo del carrello a due assi, che è facile immaginare, crediamo utile riportare nella fig. 26 l'attacco dell'estremità delle

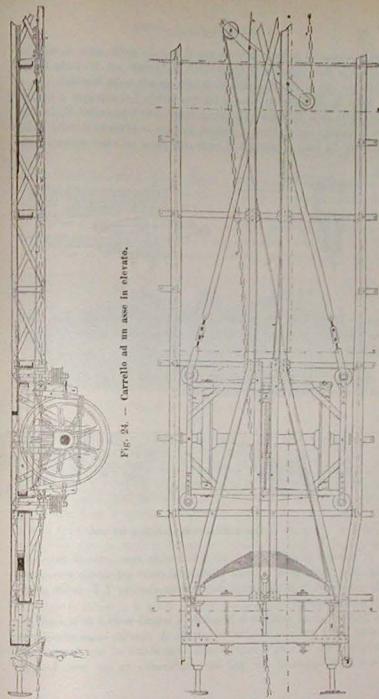


Fig. 24. — Carrello ad un asse in elevato.

Fig. 25. — Pianta del carrello sterzatore.

molle laterali al sostegno a molla elicoidale A. La molla, come si vede, va unita alla parte superiore di quella specie di forchette con la quale finisce il gambo, che va ad unirsi nella parte inferiore alla molla elicoidale.

Nella fig. 27 si osserva come la traversa mobile T si appoggia alle batterie delle molle R, sospese al telaio a mezzo delle articolazioni B. In T si ha la traversa che mantiene a distanza costante le estremità e delle bielle inclinate. La cassa si appoggia al perno che passa pel punto centrale della

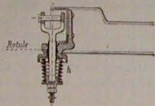


Fig. 26.

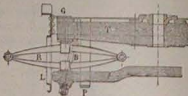


Fig. 27.

traversa mobile T ed alle estremità G della traversa medesima. Con questi due particolari importanti che spiegano i diversi attacchi si può facilmente progettare un carrello a due assi.

Si è tentato, in America specialmente, l'adozione dei carrelli a tre assi per le vetture molto lunghe e molto pesanti.

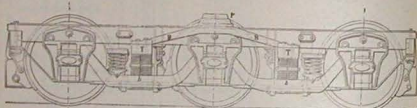


Fig. 28. — Tipo americano di carrello a tre assi.

Il principio su cui fondano è semplicissimo: la cassa, come si vede nella fig. 28, si poggia su di un perno P situato al centro del carrello e sostenuto dai due tiranti B, B, che partono dalle traverse elastiche T, T sospese opportunamente al telaio.

Dalle boccole si dipartono le braccia *b, b*, le quali portano delle molle elicoidali atte a sostenere il telaio del carrello. A ripartire equamente il peso della cassa sui tre assi, le molle elicoidali sono situate ad una distanza dall'asse medio uguale ai due terzi dello scartamento fra due assi. Vediamo

cosa succede quando due assi consecutivi si mantengono sul medesimo piano orizzontale ed il terzo asse subisce uno spostamento verticale. Per vedere lo spostamento del perno centrale dobbiamo considerare che lo spostamento che subisce il sistema di traverse T, che si trova a metà distanza fra il perno e l'asse, non è che metà dello spostamento di quest'ultimo, quindi il perno centrale non risente che un quarto dello spostamento considerato, e questo è un gran vantaggio per la elasticità delle vetture e per la tranquillità della marcia.

Finalmente abbiamo il tipo di carrello a sospensione diretta Ringhoffer.

La sospensione è formata da due molle R, lunghe e rovesciate, le quali sono rilate all'estremità per mezzo di un'asta E che si poggia su di una specie di bilancia K sospesa alla piastra F. Delle doppie molle P sono articolate a questa piastra speciale e si poggiano a loro volta sulla parte superiore della boccola. Le molle doppie non possono oscillare che verticalmente giacché



Fig. 29 — Carrello Ringhoffer.

hanno la parte superiore impigliata, a mezzo di uno stelo G, in una scannatura praticata nel longherone.

La traversa mobile S che sostiene la cassa è sospesa ad un sistema articolato, il quale si collega all'estremità dell'asta E. La direzione di due braccia del sistema articolato è tale da assicurare, in ogni caso, la orizzontalità del piano della cassa. È notevole in questo tipo completo di carrello il fatto, che i pezzi del freno sono portati dal telaio del carrello e di più che la sospensione della cassa è, mercè la disposizione opportuna delle molle, eseguita direttamente sui fusi degli assi.

Nella fig. 29 si vede prospettivamente l'insieme del carrello Ringhoffer. La fig. 30 ci dà la rappresentazione schematica della sezione longitudinale del carrello, la fig. 31 la pianta e finalmente la fig. 32 la sezione trasversale.

L'insieme di tutto il carrello è certamente complesso, ma la costruzione è eminentemente razionale.

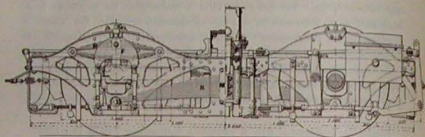


Fig. 30. — Sezione longitudinale del carrello Ringhoffer.

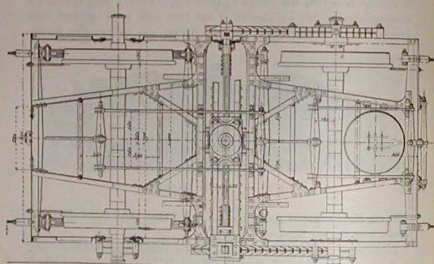


Fig. 31. — Pianta del carrello a sospensione diretta.

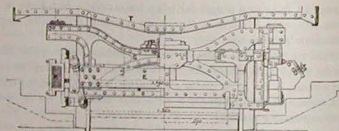


Fig. 32. — Sezione trasversale del carrello Ringhoffer.

I freni e gli attacchi.

Distinzione e disposizione dei freni. — Freni a reazione orizzontale. — Funzionamento degli organi di attacco. — Attacco ad unione costante.

A provocare gli urti influiscono anche i freni, sia nel loro periodo inattivo sia quando agiscono sulle ruote per opporre un ostacolo al loro movimento; sicchè i freni, per rispondere alle condizioni volute di non aumentare gli urti che sono generali, nella maniera come abbiamo esaminato innanzi, non debbono riuscire d'impedimento al moto delle ruote durante il viaggio, e d'altra parte debbono avere un'azione pronta ed energica, nei casi in cui si voglia fermare il treno innanzi ad un ostacolo, ed un'azione graduale quando si cerca per una causa qualsiasi di diminuire la velocità e mantenerla in dati limiti.

I freni si possono suddividere in:

- freni attivi
- freni passivi.

I primi tendono a cambiare il senso del moto, mentre i secondi aggiungono delle resistenze addizionali in maniera da rendere nullo il moto.

Inoltre i freni possono essere *discontinui*, cioè con comandi separati, o *continui*, se possono manovrarsi dal solo macchinista.

Tra i freni discontinui ci sono i freni a *pattini*, poco usati nelle vetture ferroviarie ed i freni a *ceppi*. I freni continui comprendono: freno a *calena*, quelli a *pressione d'acqua*, i freni *elettrici* ed i *pneumatici*.

Diremo brevemente della posizione che deve avere il freno rispetto alla ruota, e rimandiamo i lettori ai trattati speciali di meccanica applicata per la ricerca teorica del problema dei freni (1).

Se l'azione dei freni si dirige in due direzioni egualmente inclinate rispetto all'asse orizzontale della ruota, poniamo il caso: dall'alto al basso, considerato il caso che i due ceppi siano collegati col longone del carrello a mezzo di un'asta a snodo, l'azione combinata della rotazione della ruota e della relativa reazione offerta al freno, fa sì che i ceppi tendono a far discendere il longone al quale sono attaccati, e distendere la molla che sostiene il telaio.

(1) Cfr. PH. MOULAN, *Cours de mécanique élémentaire*, Paris, 1901, pag. 159 e seguenti. S. CAPPA, *Corso di meccanica applicata*, Torino, 1899. E. OYAZER, *Corso di ferrovie*, 1898, pag. 512 e seguenti. F. BOUTEREAU, *Cours de mécanique théorique*, Paris, Masson, pag. 386 e seguenti, ecc.

Il caso contrario succede se le azioni fossero ugualmente inclinate rispetto all'asse orizzontale della ruota e dirette dal basso all'alto. I ceppi tenderebbero a portare in alto il longone rendendo inefficaci le molle di sospensione. L'unica direzione di conseguenza risulta la orizzontale passante pel centro della ruota, essa non risente dei difetti dell'una e dell'altra di quelle esaminate.

Abbiamo visto come il freno debba esercitare la sua azione nella direzione del diametro orizzontale della ruota per avere il suo utile effetto. Ora, se immaginiamo due forze uguali e contrarie applicate alle estremità di detto diametro e che ci rappresentino le reazioni offerte ai due ceppi nel momento che essi frenano la ruota, è evidente che il movimento della ruota nel senso delle lancette dell'orologio, supponiamo il caso, genererà due forze verticali applicate alle estremità del diametro orizzontale delle quali quella di sinistra sarà rivolta verso l'alto e quella di destra verso il basso.

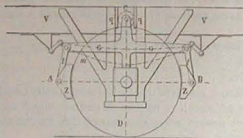


Fig. 33. — Freno a reazione orizzontale.

Se componiamo le forze applicate nello stesso punto avremo due risultanti, in direzione l'una ascendente l'altra discendente, le quali, data la simmetria delle forze rispetto all'asse verticale della ruota, avranno le loro linee d'azione passanti pel medesimo punto del detto asse verticale. Queste due risultanti si possono comporre, esse ci daranno, in virtù delle considerazioni premesse, una forza risultante orizzontale e diretta nel senso del movimento della ruota.

È su questo principio che è fondato l'adattamento di un ultimo tipo di freno ai vagoni ferroviari. Nella figura 33 abbiamo tutti gli elementi costruttivi che completano la dimostrazione precedente. Al longone V, al solito, sono attaccate le mensole che si articolano ai manotti, i quali mettono capo alle estremità della molla m. Per rendere indipendenti i ceppi Z dalla molla m, si sono articolati i primi a due bielle t che sono mobili intorno all'estremità del braccio orizzontale di una croce G, la quale nel braccio verticale, solidale alla scatola a grasso, porta nella sua parte superiore una ruota scorrevole in due guide q fisse alla piastra di guardia. Si vede nel sistema descritto come possa avvenire meccanicamente il trasporto delle forze, — che nascono dalla

applicazioni dei ceppi alla ruota in movimento — alla parte superiore della ruota dove si trova la rotella c. In questa maniera la molla può liberamente oscillare, il freno ha un'azione tutta propria e non legata alla molla che anzi, nel caso che il freno agisca, le molle continuano nella loro funzione di assorbire gli urti provenienti dalla irregolarità della via. — In tal maniera il viaggiatore non risente alcun movimento per causa dello stringimento dei freni.

Un'altra causa di urto l'abbiamo quando il treno è costretto a fermarsi bruscamente ed è dovuta agli organi di attacco. Questi organi non servono soltanto ad unire fra loro i diversi vagoni, ma anche ad attutire gli urti nel caso in cui il treno si accorcia. Per esempio, se il treno è in manovra regio-

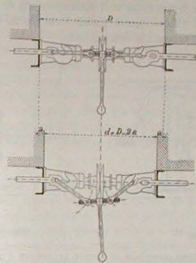


Fig. 34. — Apparecchio d'attacco.

ne, cioè se ciascun vagone esercita uno sforzo di trazione sul vagone immediatamente successivo, la distanza tra due vagoni sarà la massima, D, e gli organi di attacco saranno in tensione come si vede disegnato nella parte superiore della fig. 34 (1). Se invece avviene l'accorciamento del treno, per una fermata o per una discesa, la distanza D si riduce a D-2a, gli organi di attacco non sono sollecitati più a tensione bensì a compressione (fig. 34)

(1) Si badi che i respingenti sono disegnati con superficie esterna convessa. Normalmente uno dei respingenti deve essere a superficie esterna piana affollata nel caso in cui gli assi dei respingenti siano spostati per diversità di carico dei vagoni, l'azione trasmessa sia sempre orizzontale e non inclinata. Nel caso nostro, essendo il sovraccarico accidentale trascurabile rispetto al peso morto del vagone, i respingenti si possono mantenere a superficie esterna convessa.

ed è in questo momento che agiscono le molle alle quali mettono capo i repulori. L'organo di attacco, *tenditore*, si abbassa come si osserva nella parte inferiore della figura sopraccennata. Quando il treno torna a mettersi in marcia, supponiamo da sinistra a destra, il vagone di destra va in avanti e quello di sinistra rimane fermo fino a che la distanza $D-2a$ non diventi nuovamente D cioè fino a quando l'attacco non sia teso, da questo istante in poi il vagone di sinistra deve porsi in movimento vincendo, s'intende, la forza d'attrito di primo distacco. Ne risulta che uno strappo ha luogo ed è esercitato sul vagone medesimo, e lo strappo è tanto più sentito quanto più i vagoni sono stati ravvicinati in precedenza, l'uno all'altro.

Questa mancanza di uniformità e di contemporaneità di movimento nelle successive parti del treno viaggiante genera l'urto che in tutti i casi è più sensibile ancora nel vagone alla coda del treno.

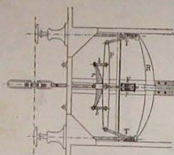


Fig. 35.

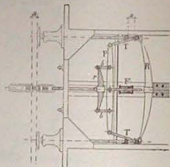


Fig. 36.

Alcuni autori hanno consigliato di serrare le vetture l'una contro l'altra perchè in tal maniera i moti di serpeggiamento verrebbero ad eliminarsi succedendo contemporaneamente in tutte le vetture. In Inghilterra il sistema è stato provato, ma non sfugge alla critica quando si pensi che in questo caso l'attrito del primo distacco diventa enorme.

Un recente tipo di respintore e di attacco si fonda sull'applicazione di un freno idraulico. Abbiamo riprodotto dal *Bulletin technologique* (1) nelle figg. 35, 36 l'apparecchio in parola. La prima figura ci presenta l'estremità del vagone quando siamo nel periodo di tensione o di allungamento del treno, la seconda quando ha luogo la compressione o l'accorciamento del medesimo. I due respintori sono collegati tra di loro con la molla R . All'estremità della molla sono articolate due braccia T le quali pongono capo ad una traversa P .

(1) *Bulletin technologique*, 1902, Paris, imprimerie Chair, pagg. 703.

Sul centro di questa traversa si poggia la molla r , che porta l'organo di attacco da una parte ed il freno idraulico F dall'altra.

Il freno idraulico, già spesso adoperato nell'artiglieria da fortezza, è semplicissimo: in un involucro resistente e cavo, ripieno d'acqua, si fa scorrere lo stantuffo forato legato all'asta, che porta di fuori il gancio di attacco. La larghezza dei fori, il loro numero e la loro forma tronco-conica risultano individuati dall'esame del problema meccanico dell'urto. Quando due vagoni vengono ad urtarsi, i respintori agiscono sulle estremità della molla R e queste a loro volta sulle bielle T e sulla traversa P . La molla r viene stesa ed il pistone è cacciato nel fondo dell'involucro senza trovare grande resistenza perchè i fori conici hanno la loro base maggiore rivolta verso la parte posteriore del freno. Il tenditore in questo caso rimane disteso e non avviene il fenomeno, che abbiamo descritto con la figura 34.

Se cessa l'azione che ha generato l'urto, la molla R non riprende la primitiva sua configurazione istantaneamente, ma a grado a grado come lo permette l'azione del freno, che questa volta offre maggiore resistenza al passaggio dell'acqua dalla parte anteriore del tubo cavo alla parte posteriore.

L'unica critica, che possiamo fare a questo apparecchio, si è che mentre cerca risolvere completamente il problema dell'urto, spostando l'azione delle molle a quella del freno idraulico, rende più grande l'attrito del primo distacco.

Con gli apparecchi di attacco chiudiamo questa parte del nostro lavoro riguardante i mezzi moderni impiegati per attutire gli urti nei vagoni.

Presentando i vari particolari di molle, di carrelli, ecc., non siamo scesi a dettagliare minutamente tutto, giacchè per farlo ci sarebbe occorso completare un intero programma di dinamica applicata. Supplica la cultura personale del lettore, noi andiamo innanzi per affrontare la questione della comodità e la sicurezza nei vagoni che dipende, oltrechè da quello innanzi detto, dalla disposizione della pianta e dalla distribuzione dei servizi interni del vagone medesimo e dalla sicurezza della linea che si percorre.

(Continua).

Ing. MAURO AMOROSO.

NOTIZIE INDUSTRIALI

Eliminazione del fumo negli impianti di caldaie. — Togliamo dalla E. T. Z. del 9 ottobre 1902 alcune notizie relative al processo Wilson per eliminare il fumo negli impianti di caldaie; e i risultati delle esperienze fatte da Wall Wilkinson nella centrale dei trams di Kidderminster. Egli applicò il sistema a una caldaia Babcock and Wilcox con surriscaldatore in funzione in detta centrale ed i risultati furono così soddisfacenti, che egli ne estese l'applicazione a tutte le caldaie dell'impianto. In seguito si applicò il sistema anche negli impianti di caldaie di Durham Windermear e Belfort e pare con risultati soddisfacenti.

Il sistema è fondato sul principio di spruzzare sul fuoco una soluzione polverizzata di nitro per mezzo di aria in pressione. Basta una quantità piccolissima di nitro per la totale eliminazione del fumo. A questo proposito S. Raworth, in una conferenza tenuta alla British Association, dice che il costo del nitro occorrente è di L. 0,31 ÷ 0,44 per tonnellata di carbone abbruciato. L'azione del nitro non è ancora spiegata. L'aria colla soluzione di nitro polverizzata viene soffiata sopra il fuoco da due fori che sono disposti a destra e a sinistra della porta della caldaia.

Secondo i calcoli di Raworth la caldaia in esperimento a Kidderminster ha, dopo l'applicazione del processo, vaporizzato il 22 % più d'acqua di quello che vaporizzava prima.

Nella sottostante tabella sono riportati alcuni dati tolti dalla relazione di Wilkinson

	24 Maggio con aria e nitro	24 Maggio con sola aria	25 Maggio ordinario	30 Maggio con aria e nitro
Durata della esperienza ore	7,08	7	7,42	7
Media pressione del vap. in atmosf.	7,5	7,7	7,8	7,5
Media temp. vapore surriscaldato	243°	245°	236	231
Temp. acqua alimentazione	72°	69°	62°	66°
Acqua vaporiz. per kg carbone in kg	6,83	5,7	5,32	6,52

Wilkinson aggiunge che il carbone adoperato in Kidderminster, anche usando tutte le attenzioni nella condotta del fuoco, si aveva sempre un fumo denso, mentre invece con il processo sopra menzionato, si vede uscire dalla bocca del camino soltanto un gas leggermente colorato.

L. M.

LA PROPRIETÀ INDUSTRIALE

IL V CONGRESSO DELLA ASSOCIAZIONE INTERNAZIONALE
per la protezione della Proprietà Industriale

(Continuazione vedi pag. 541).

Per quanto sembri evidente una tale conclusione, bisogna tuttavia aspettarsi che si sollevino delle obiezioni tendenti, in casi particolari, a stabilire delle eccezioni. E ciò si presenta tanto più probabile, inquantochè coll'articolo 4 bis si toccano disposizioni legali interne le quali vennero dettate da spirito di patria, certo eccessivo, ma non meno legittimo, ed è naturale che esso non si arrenda tanto facilmente, e cerchi con ogni argomento, presentandosi l'occasione, di chiudere la legge internazionale, facendo trionfare ancora una volta la legge interna.

Osserviamo intanto che nella maggior parte degli Stati l'art. 4 bis trova già un correttivo potente nelle disposizioni legali stabilite, che la pubblicazione del contenuto in un brevetto all'estero toglie all'invenzione il carattere di novità nello Stato, e quindi la possibilità di ottenere un brevetto nazionale.

Cosicchè dovendosi domandare il nuovo brevetto, prima della pubblicazione del brevetto antecedente, — o per lo meno nei termini di priorità — viene di conseguenza, che la durata del secondo brevetto non può eccedere di molto quella del primo. Anzi in taluni casi, come per esempio in quello d'un brevetto francese preso in seguito ad un brevetto americano, il secondo brevetto non può mai raggiungere neanche la durata del primo.

Vi sono invece altri Stati nei quali la pubblicazione del primo brevetto non ha conseguenze fatali, e quindi vi si potrebbe, in determinate circostanze, prendere un brevetto per la piena durata concessa dalla legge per un'invenzione il cui brevetto d'origine sia in procinto di scadere. E sono questi naturalmente gli Stati che possono aver maggior tendenza a reagire contro le disposizioni dell'art. 4 bis, almeno per quanto si riferisce alla decadenza del brevetto nazionale per estinzione naturale del brevetto estero precedente.

— L. RIVISTA TECNICA.

L'Italia si trova in quest'ultimo caso, e già a questo proposito il Barzani nel suo rapporto al Congresso di Londra (1) manifestava il timore che il Parlamento italiano non potesse accogliere una disposizione tanto liberale verso lo straniero.

Limitandoci all'esame dell'Italia, in qualità di italiano, io non esito a dichiararmi favorevole interamente alla più lata interpretazione dell'art. 4 bis. Il caso della esistenza di un brevetto in Italia per un'invenzione caduta nel dominio pubblico in ogni Stato estero certo non mi fa temere per l'interesse del mio paese.

Permanente convinto dalla teoria che si concreta nella nota formula di William Siemens (2), dirò con Von Schütz (3) che considero la cessazione permanente di un brevetto come una « distruzione di ricchezza » e mi compiaccio che nel mio paese esista ancora un valore che negli altri paesi non esiste più.

La legge italiana del resto ammette tale situazione nel solo caso che l'invenzione non sia stata liberamente attuata nel regno da terze persone. Ora ciò è sufficiente per concludere, che tale situazione si verificherà solo nel caso in cui, per tutta la durata del brevetto estero, non si sia mai presentata nel paese la possibilità di attuazione dell'invenzione, e quindi l'attesa nel demandare il brevetto non avrà avuto che l'effetto di permettere all'invenzione di maturare, di raggiungere cioè lo stadio in cui unicamente il brevetto può dare allo Stato ed all'inventore il beneficio che se ne attende.

D'altro canto si deve aver presente che, di fronte all'inventore estero, il quale tardò a prendere il brevetto in Italia, gli industriali italiani rimasero inerti e non seppero approfittare dell'invenzione, che pure era di dominio pubblico ed a loro disposizione. Bastava infatti che uno solo di essi la attuasse nel regno, per impedire in seguito all'autore di brevettarla. Ora, dopo un'azione così passiva e negativa da parte degli industriali nazionali, il rifiutare all'autore la protezione, che egli viene a chiedere — per quanto in ritardo — sarebbe un'ingiustizia, e, essenzialmente, un errore economico da parte del paese, che in questo modo incoraggierebbe l'inerzia. Per quanto sia vero che il protezionismo è talora una necessità, non è meno vero che esso è una potente causa di decadenza, quando addormenta le energie nazionali colla persuasione di una superiorità fittizia creatasi all'ombra d'una legge.

Le idee ora esposte non sono però condivise da tutti e molti sono tuttora coloro, che considerano un brevetto estero come un'insidiosa tosa allo sviluppo

(1) V. *Annuaire*, 1898, pag. 426.

(2) Si je trouvais une invention dans le ruisseau, j'aimerais mieux la donner à un homme plûtôt qu'un public, car, dans le dernier cas, elle serait tout à fait perdue.

(3) V. *Annuaire*, 1900, pag. 126.

nazionale; non ci sarà quindi da meravigliarsi se coloro, — nella piechezza della loro persuasione di rendere un beneficio al paese, cercheranno di costruire la legge italiana in modo da escludere dal beneficio dell'art. 4 bis i brevetti corrispondenti ad un brevetto antecedente estero, che venisse a spirare per esaurimento di durata.

L'art. 11 della legge italiana prescrive, che la durata di un brevetto non eccedera quella del brevetto estero corrispondente, concesso per termine più lungo.

Ora è noto che in Italia all'atto della domanda è richiesta una dichiarazione dell'inventore tendente a stabilire la durata del brevetto. Tale durata per l'art. 11 citato e per l'art. 18 non potendo eccedere quella del brevetto estero, se tale brevetto estero è allegato alla domanda, l'Amministrazione potrà verificarne la durata e limitare di conseguenza la durata del chiesto brevetto italiano. Se il richiedente reclama l'applicazione dell'art. 4 bis della Convenzione gli si potrà opporre, che tale articolo parla di brevetti, mentre nel caso in esame non vi sono in presenza due brevetti, ma bensì un brevetto estero ed una domanda di brevetto in Italia. Ora la domanda di brevetto in Italia non può cadere ancora sotto la giurisdizione della Convenzione, ma deve essere accolta dall'Amministrazione se e come vuole la legislazione interna.

Nella pratica non è necessario allegare alla domanda il brevetto estero o dichiararne la durata, quindi non sarà sempre possibile all'Amministrazione limitare la durata apparsa sul titolo italiano. Ma si comprende facilmente come ciò non abbia grande importanza, poiché ammesso il diritto — anzi dirò più esattamente, il dovere — nell'Amministrazione di limitare la durata del brevetto italiano, se può risultare facilmente che il brevetto ottenuto per una durata superiore, eludendo la verifica amministrativa, possa essere affetto di nullità, almeno per la parte eccedente di durata.

Ora una tale interpretazione della legge, per quanto strettamente parlando possa sembrare inenunciabile, si risolve in un modo larvato di eludere la Convenzione.

Dall'esame dell'art. 4 bis, e dalle considerazioni svolte dagli autori che ne propugnarono l'istituzione, scaturisce ad evidenza la conclusione che lo spirito della Convenzione vuole che i brevetti siano effettivamente e pienamente indipendenti fra loro, e che tanto la decadenza, quanto la minor durata di uno di essi non possano essere causa di limitazione nella durata di qualsiasi altro.

I ipotesi, che abbiamo fatto riguardo all'Italia, crediamo non debba avvertarsi ed in questa opinione ci conferma anche il testo, molto esplicito, della relazione ministeriale accompagnante il progetto di legge per la ratifica degli atti di Bruxelles, però è bene aver presente perché dimostra la possibilità di interpretazioni tendenti a subordinare la lettera allo spirito della legge. Ed è in considerazione di ciò che invitiamo questo onorevole Congresso ad

esprimere il suo autorevole parere sulla questione, proponendogli la votazione della risoluzione seguente, che è il corollario di quanto si venne finora esponendo:

« Il Congresso esprime il parere che l'indipendenza dei brevetti deve interpretarsi nel senso più esteso, e, notevolmente, in modo che la durata di un brevetto non possa in nessun caso essere subordinata alla durata di un altro brevetto ».

••

Ed ora veniamo al secondo punto, relativo all'obbligo dell'attuazione, o « messa in pratica ».

L'atto di Bruxelles non ha apportato su questo argomento alcun cambiamento radicale nella Convenzione, solo il N. 3 bis del protocollo di chiusura stabilisce, che la decadenza di un brevetto per mancata attuazione si potrà pronunciare solo dopo tre anni, e ciò ancora solo nel caso, che il brevetto non possa giustificare la sua inazione.

Con ciò si viene ad attenuare alquanto l'onere della messa in pratica, che per molti paesi è imposto per termini inferiori di tre anni, e cioè di due e fino di un anno. Anche la clausola che ammette la giustificazione della inazione contribuisce molto a migliorare la posizione del brevetto.

I termini però sostanziali della questione rimangono inalterati quali erano prima della Conferenza di Bruxelles.

Ciò che regola la questione della messa in pratica è tuttora l'art. 5 che stabilisce, come è noto, la persistenza dell'obbligo di « exploitation » nei paesi dove è prescritto, nello stesso tempo però esclude dalle cause di decadenza l'introduzione dall'estero dell'oggetto brevettato.

Esaminando il testo dell'art. 5, risulta indubitato, che strettamente parlando esso lascia ad ogni paese il diritto di interpretare a suo modo la portata della parola « exploiter ».

Sappiamo che questa interpretazione fu oggetto di lunghe discussioni dentro e fuori della nostra associazione, che valentissimi autori si sforzarono a dimostrare che esso significa solamente « utilizzare » anche semplicemente colla vendita, mentre altri persistettero nella persuasione che « exploiter » vuol dire essenzialmente « fabbricare ».

Ora, siccome l'art. 5 parla di « exploiter », senza chiarire altrimenti il suo concetto, è evidente che ogni Stato continua ad essere in diritto di interpretare questa parola come « vendere » oppure come « fabbricare », secondo gli sembri più conveniente o più conforme alla legislazione nazionale.

Cosicché, dovendo interpretare nel suo complesso l'art. 5, crediamo che, strettamente parlando, non possa dirsi fuori della Convenzione quello Stato che non applichi più la decadenza ogni qualvolta il brevetto introduce dall'estero l'oggetto del suo brevetto, ma continui ad applicarla quando, spirati i tre anni di tolleranza stabiliti ora dalla Convenzione, il brevetto continua ad importare, e non « fabbrica » nel paese, cioè non « exploite » nel senso che a tale espressione si attribuisce nel paese in questione.

In questo caso cioè non si pronuncia la decadenza in base « all'importazione », contemplata dal primo comma dell'art. 5, ma in base alla « deficienza d'attuazione » che è ammessa dal secondo comma dell'articolo stesso.

••

Questa interpretazione, che strettamente parlando non sembra censurabile, è essa conforme allo spirito della Convenzione?

A questa questione pare si debba rispondere negativamente.

La Convenzione ha stipulato la decadenza per importazione dall'estero, e ciò facendo ha dimostrato di credere che tale forma di decadenza era dannosa agli interessi generali dell'Unione. Anzi, siccome l'Unione ha sempre dimostrato di voler rispettare rigorosamente anche gli interessi dei singoli suoi componenti, si può dire che nel concetto dell'Unione la decadenza per importazione dall'estero non è profittevole neanche agli Stati che la pronunciano.

Ora interpretando la parola « exploiter » nel senso di fabbricare, ne viene che obbligando uno a fabbricare gli si impedisce evidentemente di importare, inquantochè non è praticamente possibile che un industriale, fabbricando all'estero, continui ad avere convenienza ad importare dall'estero.

Cosicché, in ultima analisi, nei suoi rapporti di utilità internazionale, l'articolo 5 viene ad avere effetto reale solo per tre anni di tolleranza ora stabiliti dalla Conferenza di Bruxelles, mentre, spirato questo termine, esso è quasi come se non esistesse.

Ora tale non può essere lo spirito della Convenzione, poiché l'art. 5, per la sua stessa redazione generale, dice che la sua applicazione dovrebbe aver luogo sempre, qualunque sia lo stato di vita del brevetto, e non solo nel corso dei primi tre anni.

••

Rimedio a questa situazione, nello stato attuale delle cose, sarebbe il poter indurre tutti gli Stati a ripudiare la interpretazione di fabbricare per la espressione « exploiter ».

Discutere di ciò ora sarebbe risapere una questione già troppo dibattuta perchè lo possa nutrire la speranza di portare anche un minimo elemento nuovo di discussione, dopo gli studi profondissimi ed appassionati che si conservano negli annuari della nostra associazione. E citerò i lavori di Schütz (1), Armengaud Jeune e Mack (2), Constant (3), Lloyd Wise (4), Bosio (5), Haard (6).

(1) *Annuaire* - 1897, page 241, - 1900, page 122.

(2) *Annuaire* - 1897, page 417.

(3) *Annuaire* - 1897, page 432 - 1898, page 430.

(4) *Annuaire* - 1898, page 93.

(5) *Annuaire* - 1898, page 98.

(6) *Annuaire* - 1900, page 116.

Mi limiterò ad esprimere un semplice desiderio, maturatomi dopo l'esame delle discussioni precedenti, che cioè tutti gli Stati adottino per l'espressione « *exploiter* » il significato liberale, che le è accordato in Italia, dove i giudici hanno già da tempo accettato il concetto che, anche l'interesse generale dell'Unione deve essere tenuto in considerazione nei giudizi interni in materia di proprietà industriale. La Corte d'Appello di Milano affermava infatti fin dal 31 dicembre 1895, che l'obbligo di « *exploiter* » deve considerarsi come adempito, quando ha luogo nel regno la vendita dell'oggetto brevettato, poiché « la vendita risponde meglio all'interesse dell'industriale che ha ottenuto la privativa..... e anche all'interesse di tutti gli Stati dell'Unione. Poiché nessuno di essi deve giovare, che i propri consenzienti..... abbiano ad essere costretti, per poter utilmente valersi della loro privativa in altro Stato, ad erigere un secondo ufficio..... con pregiudizio evidente delle loro risorse ».

**

La decadenza per mancata fabbricazione venne stabilita seguendo il concetto protezionista, che l'importazione dall'estero non è utile allo Stato. Invece, in materia di proprietà industriale si deve osservare che l'oggetto di un brevetto è sempre un « mezzo di lavoro industriale », salvo casi rarissimi, p. es., i casi di prodotti alimentari. Cosicché bisogna ammettere che se vi è richiesta all'interno di « mezzi di lavoro », è segno che questi mezzi importati dall'estero, giunti nell'interno, esercitano la funzione che loro spetta, cioè lavorano, altrimenti nessuno avrebbe interesse ad importarli. Cosicché si può asserire che, ad onta della loro provenienza, gli oggetti brevettati introdotti dall'estero compiono una funzione di lavoro, cioè una funzione utile alla industria nazionale.

Non intendo affrontare la questione, se la fabbricazione nell'interno possa essere o no più utile dell'importazione. È questa una questione troppo difficile per sé stessa, ed in cui troppi sentimenti più che rispettabili, se anche fondati sul falso, e nello stesso tempo troppo preconcetti entrano in aiuto perché se ne possa attendere una discussione serena ed oggettiva.

È certo però, che qualora anche si ammetta una superiorità a favore della fabbricazione, tale superiorità non è tale da compensare il danno che ne deriva al paese, come conseguenza del deprezzamento subito dalla proprietà industriale. Infatti, di fronte alla materiale impossibilità di fabbricare in tutti gli Stati, il solo risultato che si può ottenere dall'imposizione di fabbricare è la decadenza di un gran numero di brevetti.

**

La formula creatrice della proprietà industriale si fa consistere generalmente in una specie di contratto secondo cui la Società conferisce all'inventore un monopolio in cambio della rivelazione, cioè del conferimento che questi le fa dell'invenzione.

Questa formula teorica dobbiamo rispettarla, perché effettivamente è essa che merita la nostra riconoscenza per aver ispirato i primi autori della proprietà industriale. Ciò non toglie però, che essa sia molto lontana da quanto effettivamente, praticamente, avviene nella concessione di un brevetto. Infatti si può dire che l'inventore all'inizio conferisce nulla alla Società, perché la rivelazione dell'invenzione pura e semplice, non seguita da altro lavoro da parte dell'inventore, si perderebbe nel gran mare delle idee che non lasciano traccia di vita nella Società. D'altro canto la Società non conferisce monopolio perché l'invenzione da sé non si utilizza e la monopolizzazione non è possibile, se non quando l'inventore ha saputo portarla al punto da venire estesamente utilizzata.

In pratica, adunque, la Società concedendo un brevetto compie semplicemente questa funzione: crea uno stato tale di interessi, che l'attività e l'intelligenza dell'inventore e suoi avvisi causa sono portate a lavorare secondo una determinata linea d'azione, contribuendo così a perfezionare e migliorare l'industria più di quanto non sarebbero riuscite a fare se i loro sforzi fossero stati diretti a troppe cose o disordinati.

Nell'adempimento di questa funzione la Società non fa dunque un contratto, e non ha quindi bisogno né convenienza di stabilire delle penali, o decadenze, a danno dell'inventore.

Essa fa il suo interesse e creando delle decadenze essa, si può dire, in tesi generale, che contraddice paramente e semplicemente al suo interesse.

**

In questi ultimi anni una grande invenzione ha svegliato l'attenzione del mondo intero, e la Società sta per vantarsi, grazie ad essa, di una delle più grandi conquiste fatte nel mondo scientifico-industriale. È l'invenzione — sia permesso al mio orgoglio nazionale di farlo risultare — di un italiano, Guglielmo Marconi. Ora noi possiamo affermare con certezza che, se l'opera del Marconi si fosse limitata a pubblicare le sue invenzioni, magari in tutti i giornali del mondo, al giorno d'oggi di telegrafia senza fili non se ne sentirebbe ancora a parlare. Ciò che ha creato la telegrafia senza fili fu la situazione speciale di interessi connessa ai brevetti, che non solo recò l'aiuto a perseverare nel lavoro, ma, e principalmente, gli permise di trovare i potenti mezzi di cooperazione che soli erano capaci di sostenerlo nel sorpassare i gravi ostacoli del suo cammino.

Se questa situazione di interessi non fosse stata, o fosse stata minacciata ad ogni momento nella sua esistenza da commissarie di decadenza, nessuno dei grandi risultati, che ad essa si debbono, si potrebbe ora segnalare.

Di fronte ad uno stato di cose che pare così evidente ci viene fatto di domandare: Ma perché dunque si trovano tante e così sparse cause di decadenza, se esse non sono che altrettante contraddizioni ad un principio fondamentale posto dalla Società a tutela del suo interesse?

La ragione si trova senza stento ed è, occorre dirlo, perfettamente umana. La Società — e per essa la scienza, che è universale — pone i principi fon-

damentali del suo interesse, ma chi li attua, direi anzi chi li amministra, non è più la Società, sono i singoli Stati.

Accade allora, nella vita d'ogni giorno, che ad una numerosa famiglia perviene in proprietà una ricchezza che per natura sua speciale è indivisibile e, non essendo per sé stessa attiva, è necessario che sia attentamente accudita e lavorata da tutti per non rovinare. Immediatamente questa necessità è riconosciuta da tutti i membri della famiglia, che dichiarano volentieri di sottoporsi; ma non appena si viene a discutere la ripartizione individuale degli oneri, dei doveri e degli utili, i fratelli si atteggiavano a semizi, e guai a loro se anche per un solo istante il principio supremo dell'interesse generale s'annabbia davanti ai loro occhi! Guai se non li sorregge sempre, in que istante, la fede nell'avvenire della famiglia, e se questa fede non li costringe ad abbandonare, a transigere tutte le questioni che col bene della famiglia non sono in opposizione.

La grande famiglia umana conquistò in questi due ultimi secoli un casale patrimonio, la proprietà industriale. Questo patrimonio è indivisibile, non è attivo se non per l'opera degli uomini ed ha le sue basi sul principio fondamentale, che la protezione dell'ingegno è necessaria al bene dell'umanità. Anche qui si ebbero, e si hanno, le discussioni e le lotte degli Stati, componenti la grande famiglia, per la ripartizione degli oneri, dei doveri, e degli utili inerenti al grande patrimonio. Da queste lotte interne nacque così anche le due istituzioni di cui abbiamo finora parlato, la solidarietà dei brevetti e la decadenza per importazione, due contraddizioni flagranti al grande principio che regge la proprietà industriale.

**

Ed ora non mi rimane che concludere assicurando che la nostra Associazione, nella quale tutti sono chiamati a parlare e tutti possono far sentire i loro interessi, continui a tutti ascoltare, concili dove può, lavori indefessamente al ottenere la conciliazione, dove questa non pare possibile, abbia sempre un viva nel cuore la fede che deve reggere i destini della Proprietà Industriale, ricordi questa fede a coloro che la dimenticano e riconduca tutte le questioni al principio fondamentale, il solo che sia capace di dare a tutte la più equa soluzione, poiché non è esso stesso, se non un caso particolare del supremo principio che regge la Società, il principio della solidarietà umana.

Propongo quindi al Congresso di votare le seguenti risoluzioni (1):

1° L'indipendenza dei brevetti va intesa nel senso più esteso, e sostanzialmente, in modo che la durata d'un brevetto non possa in nessun caso essere subordinata alla durata di un altro.

2° L'obbligo di fabbricare nello Stato l'oggetto di un brevetto è contrario allo spirito della Convenzione.

(1) Approvate dal Congresso la risoluzione 1° ad unanimità e la risoluzione 2° da grande maggioranza.

Ing. MARIO CAPICCI.

L'INSEGNAMENTO INDUSTRIALE

SULLE SCUOLE INDUSTRIALI D'ITALIA

II.

Se, a quasi due anni di distanza e dopo la importantissima riunione del secondo Congresso degli Istituti industriali e commerciali d'Italia, io fossi chiamato a ragionare sullo stato dell'insegnamento industriale nel nostro paese io dovrei su per giù ripetere le stesse cose da me scritte inaugurando, per gentile deferenza della redazione, questa rubrica nel primo numero della *Rivista Tecnica*.

Infatti nella discussione fatta al Congresso e che si protrasse per parecchi giorni, profonda e sagace sul riordinamento degli Istituti industriali ed artistico-industriali, si vennero, certo con maggior competenza ed in modo migliore e più chiaro di quello che io avessi saputo fare, svolgendo e studiando tutte le questioni da me adombrate in quel mio primo articolo.

La qual constatazione, se da un lato può provocare un qualche lieto susulto di gioia nelle mie palerme viscere d'autore, d'altro canto serve però luminosamente a dimostrare, come la mia modesta voce e quella molto più potente delle molte persone autorevoli intervenute al Congresso siano pur troppo per ora *vocata clamantis in deserto*.

A quanto io dico si potrà obiettare che invece molto si è fatto, almeno in uno dei rami, e che nell'anno di grazia 1901 il Ministero ha indetto una Mostra didattica ed un Congresso dei rappresentanti delle scuole d'arte applicata all'industria e disegno industriale, allo scopo precipuo di « conoscere i progressi veri dell'insegnamento artistico-industriale in Italia ». La Mostra venne aperta il 7 ottobre 1901 e chiusa il 25 ottobre; il Congresso si tenne nei giorni 10, 11, 12, 14 e 15 dello stesso mese ed all'ultima seduta intervenne S. E. il sotto segretario di Stato del Ministero di agricoltura, industria e commercio, il quale espresse il vivo compiacimento di S. E. il ministro prof. Guido Baccelli, allora a Berlino per una grande solennità scientifica, e suo per i proficui risultati della Mostra e del Congresso.

I risultati della Mostra non sembra siano stati dei più felici, giacché il Ministero si limitò a partecipare alle scuole, che vi avevano preso parte, che dalla Mostra si era potuto rilevare che, in generale, le scuole di disegno e d'arte applicata all'industria avevano fatto, negli ultimi anni, notevoli e lusinghieri progressi.

Al Congresso, non si sa bene con quali criteri, furono invitate trentasei persone e mentre furono officiati tutti i direttori delle Scuole superiori artistico-industriali e dei Musei artistico-industriali non si è pensato, ad esempio, di chiamare qualche rappresentante della Scuola superiore di ornamentazione industriale esistente presso il R. Museo Industriale Italiano, la quale non solo è a quelle equiparata, ma, anzi, se ci riferiamo ai decreti di fondazione, dovrebbe avere su di esse una certa supremazia.

In ogni modo però l'esclusione non avrebbe certo avuto importanza tale da infirmare il valore delle molte deliberazioni e dei molti voti del Congresso, se effettivamente essi avessero risposto a criteri pratici ed utili.

.

I temi proposti dal Ministero furono venti, aggruppati in sei classi; la prima comprendeva quattro temi sopra *Insegnamento elementare*, la seconda due temi sulla *prospettiva*, la terza lo *studio delle piante naturali e stile moderno*, la quarta lo *studio degli stili e composizione*, la quinta le *nozioni storiche sulle arti industriali*, la sesta cinque quesiti generali, che, per meglio chiarire quanto verrà detto in seguito, ritengo opportuno riportare nella loro integrità.

1. — Quali intelligenze e relazioni convenga annodare fra le scuole e le industrie della città dove le scuole risiedono, acciocché gli industriali e gli artefici imparino a stimare e ad amare la scuola, e la scuola, rispondendo ai bisogni e ai desiderii delle industrie, svolga i suoi insegnamenti con indizii pratici e con beneficio anche materiale degli alunni.

2. — Se non sia utile di affidare alle Scuole superiori una qualche sorveglianza sopra i metodi di insegnamento e sulla scelta del materiale didattico delle scuole secondarie della stessa regione, anche allo scopo di render più proficuo l'insegnamento ed agevolare con una migliore ed alzata preparazione la prosecuzione degli studi nella Scuola superiore.

3. — Della utilità e necessità di correlare le Scuole superiori e quelle d'insegnamento di industrie artistiche speciali di collezioni o mostre permanenti di oggetti di arte applicata.

4. — Studiare il modo di mandare ad effetto una Cassa-pensione o altra istituzione costante a vantaggio dei maestri delle scuole artistico-industriali, i quali non hanno garanzia di nomina stabile né diritto a pensione.

5. — Esame dei saggi presentati alla Esposizione didattica ordinata dal Ministero di agricoltura, industria e commercio, e considerazioni generali intorno ai pregi delle scuole, ai loro difetti ed ai loro bisogni.

Su queste proposte, che come si vede a volte assurgono a considerazioni generalissime sopra l'insegnamento artistico-industriale, a volte invece scendono a considerarle i più minuti particolari, a studiarne i minimi dettagli di applicazione, presentarono relazioni il prof. comm. Giuseppe Patricolo, presidente del Consiglio direttivo della Scuola superiore d'arte applicata all'industria di Palermo, sul tema *Prospettiva*; il prof. Perone Secondo, della

Scuola d'arte applicata all'industria nell'istituto Bellini di Novara, sull'*Insegnamento del disegno tecnologico*; il prof. cav. Antonio Ermolao Paoletti, direttore della Scuola veneta d'arte applicata alle industrie, sul tema *Insegnamento elementare*; il prof. cav. Enrico Taverna, direttore della Scuola d'incisione sul corallo e di arti decorative ed industriali di Torre del Greco, sull'*Insegnamento del disegno*; il prof. cav. Ojetti, direttore del Museo artistico industriale di Roma, sullo *Studio degli stili e composizione*; il commendatore Cesare Augusto Levi, direttore della Scuola di disegno applicato all'arte vetraria in Murano, sulle *Nozioni storiche sulle arti industriali*; il comm. Michelangelo Guggenheim, membro del Consiglio direttivo della Scuola veneta d'arte applicata all'industria in Venezia, sul primo dei quesiti generali, che ho riportato integralmente più sopra; il prof. comm. Augusto Passaglia, direttore della Scuola professionale per le arti decorative industriali in Firenze, sul secondo; il prof. cav. Enrico Taverna già ricordato sul terzo; ed infine il prof. comm. Giovanni Tesorone, direttore tecnico del Museo artistico industriale di Napoli, sullo *Studio delle piante naturali e stile moderno*.

Come risulta, tutti i temi su per gli ebbero la loro relazione, tranne gli ultimi due quesiti generali, quello riguardante la maniera d'istituire una Cassa-pensione per il personale e quello che avrebbe dovuto proporsi l'esame dei saggi presentati alla Mostra. Furono invece aggiunte due relazioni, non strettamente comprese nel programma, la prima quella del prof. Perone sull'*Insegnamento del disegno tecnologico*, la seconda quella del prof. Taverna sull'*Insegnamento del disegno in generale*.

.

Non è certo mia intenzione esaminare paritariamente tutte le relazioni presentate, ma non mancherebbe innanzi tutto la competenza, ed in secondo luogo la mia voce non andrebbe mai inalzata a confutare quanto hanno scritto e detto delle persone stimate in Italia e fuori per il loro sapere profondo in materia; solamente mi permetto di osservare che alcune di quelle relazioni, perfette nella forma e nella sostanza, hanno dimenticato l'umile scopo per il quale furono domandate: il riordinamento delle scuole artistico-industriali, per assurgere alle cime più eccelse della critica d'arte: esempio luminoso, la splendida relazione del comm. Tesorone sopra l'arte *liberty*, che gli ha valso la somma a commissario nella Giuria giudicatrice dei premi della Mostra Internazionale d'arte decorativa moderna di Torino.

Ma di riordinamento organico delle scuole neppure una parola e la confusione di nomi e di cose continua, anzi è accresciuta dallo svolgimento del tema del prof. Perone della scuola di Novara e dai seguenti ordini del giorno, che spoglio dalla raccolta delle deliberazioni e voti del Congresso dei rappresentanti delle scuole di disegno e di arte applicata all'industria riportata all'allegato n. XVII del volume ministeriale.

* Nelle scuole d'arte applicata all'industria, quando comprendono importanti

• sezioni per muratori, assistenti di fabbrica, meccanici, ecc., si dete insegnare, in ragionevoli limiti, il disegno assonometrico ».

• La prospettiva parallela si insegni a quegli alunni che se non possono naturalmente servire (falegnami, ebanisti, muratori, scarpellini, ecc.), attendendo il periodo dell'insegnamento nel quale si avviano alle applicazioni delle loro arti speciali ».

Da quanto ho riportato mi pare si possa logicamente indurre, come nelle scuole artistico-industriali, che devono far capo alle scuole superiori di arte applicata all'industria, si debbono impartire a muratori, falegnami, fabbi, meccanici insegnamenti con vero e proprio carattere professionale. Ed allora che cosa debbono servire le scuole industriali di primo grado se è loro tolto l'incarico di formare dei buoni falegnami meccanici e assistenti di fabbrica?

E che cosa hanno di comune con gli insegnamenti ad essi necessari, quelli che rispondono « alle richieste dell'arte, la quale si agita e si rinnova al di là delle mura scolastiche? » (1).

Ma vi ha ancora di più: il prof. Perone Secondo, come già ho detto più sopra, ha presentato una relazione sull'insegnamento del disegno tecnologico nella quale con frase ornata vuol dimostrare, che nelle scuole artistico-industriali, specialmente dell'Italia settentrionale, sia necessario introdurre l'insegnamento della tecnologia e del disegno tecnologico presi nello stretto significato della parola.

• Pertanto, egli dice, se nelle scuole professionali delle regioni meridionali trovano migliore e più proficua applicazione le arti del bello in generale (ornato, pittura, scultura e via via), nelle settentrionali, cui da qualche anno maggiormente imbrunano l'aria gli innumerevoli camini delle officine, • andò via via mostrandosi sempre più grande il bisogno di scuole industriali • ed in modo speciale di quelle a tendenza meccaniche ».

• Ed in base a questa, seconda lui provata necessità, ha esposto un programma di insegnamento del disegno, che egli chiama tecnologia, ma che più propriamente avrebbe dovuto chiamare disegno di macchine o meccanico.

E questo programma va dalle prime nozioni di geometria e di disegno geometrico ai cenni di prospettiva parallela, alla intersezione dei corpi geometrici, al disegno assonometrico comprendendo in tre anni di corso il disegno e pare anche un poco la teoria ed il calcolo degli organi delle macchine e delle motrici.

Se non che si vede, che il prof. Perone non deve essere ingegnere e che parlava ad un congresso non di persone tecniche, ma di artisti, perché altrimenti non sarebbe incorso o non l'avrebbero certo lasciato incorrere in alcune inesattezze, che appunto possono essere perdonate a chi, non avendo un largo corredo di studi tecnici, vuol parlare di macchine e di meccanica.

Così, ad esempio, nel programma del terzo anno trovo un capoverso dedicato alle nozioni sugli apparecchi di distribuzione (delle macchine a vapore sembra) redatto nella seguente maniera:

(1) Relazione del prof. Boito sui voti del Congresso, ecc., p. XIV.

G. Nozioni sugli apparecchi di distribuzione (Stephenson, Gooch, Allan, Walschaert).

1. Cassetto di distribuzione.
2. Cilindro, bielle, teste in croce, ecc., ecc.
3. Nozioni sulla disposizione Compound.

Ora, senza voler sottovalutare se Stephenson, Gooch, Allan, Walschaert abbiano studiato degli apparecchi di distribuzione, o non più precisamente degli organi per l'inversione del movimento; c'è prima di tutto da notare che il cilindro di una macchina a vapore non è mai stato un apparecchio di distribuzione, ed in secondo luogo che, oltre alla disposizione Compound, vi sono altre disposizioni, se le vogliamo chiamare così, meritevoli di essere ricordate.

Il prof. Perone si è poi completamente dimenticato delle distribuzioni a valvole, a robbetti, a stantuffi, che pure hanno molte e numerose applicazioni nella pratica.

Così pure, per non citare altri esempi, al capoverso O, parlando delle macchine idrauliche, non si è ricordato né delle ruote idrauliche, né delle turbine, che pure certamente i suoi novaresi « operai meccanici, tornitori, fabbri, • carpentieri, falegnami, muratori e congegnieri, che accorrono alla scuola • serale dopo le fatiche giornalieri del lavoro, coll'aspirazione dell'apprendere, • sbocconcellanti l'ultimo pezzo di pane non ancora fatto al parco desso • debbono certamente avere imparato a conoscere nelle officine.

••

Ma lo mi accorgo, che mi sono un poco troppo lasciato andare, forse per l'amore dell'arte, ad esaminare la relazione ed il programma del professore Perone, dimenticando l'assunto, che volevo dimostrare e cioè che vi deve essere, come molto opportunamente ha in modo esplicito raccomandato il comm. Apolloni nel recente secondo Congresso degli Istituti industriali e commerciali d'Italia, una distinzione ben netta, profonda ed esatta fra le scuole artistico-industriali, che ripetono la loro ragione di essere dall'arte, dalle scuole industriali o professionali, che invece debbono avere per solo ed unico intento di fare non degli operai artisti, ma puramente e semplicemente degli operai, che abbiano le cognizioni tecnologiche necessarie al perfetto esercizio del loro mestiere.

E questo senza distinzione di nord e di sud. E siccome di operai buoni e capaci vi è certamente in Italia maggior necessità che di operai artisti, così a me sembra innanzi tutto che le scuole industriali o professionali, che dir si vogliono, dovrebbero in Italia essere in molto maggior numero, che quelle artistico-industriali.

Ed il mio amore ad una più esatta e precisa distinzione fra l'insegnamento dell'arte applicata all'industria e quello professionale va ancora più oltre e tanto da preferire di porre l'insegnamento dell'arte applicata alla dipendenza delle nostre Accademie artistiche e quindi del Ministero della pubblica istruzione, piuttosto che del Ministero dell'agricoltura, dell'industria e del commercio.

In questo modo si provvederebbe, a mio parere, anche all'esaudimento di uno dei voti espressi nel Congresso di Roma, che cioè: « debbano aver luogo » fra il Ministero d'agricoltura, industria e commercio, dall'una parte » il Ministero dell'istruzione e i Comuni dall'altra, intelligenza, perchè agli alunni delle scuole di arte applicata alle industrie sia concessa ogni facilitazione di studiare e copiare nei musei artistico-industriali governativi o municipali: perchè sia consentito, con certe ragionevoli garanzie, ai direttori dei musei di prestare gli oggetti delle collezioni alle scuole; perchè, possibilmente, venga assegnato alla scuola, per lo studio dei giovani, un conveniente locale annesso al Museo, e perchè i Musei siano autorizzati ad acquistare quei prodotti otfieri delle industrie artistiche italiane e straniere, i quali danno la prova degli attuali progressi e possono diventar occasione di ricerche e di studi per gli artisti e per gli industriali ».

In ogni maniera, qualunque sia la soluzione che si voglia adottare in proposito, è necessario procedere, come più volte ho detto, ad una ben chiara e netta divisione fra un insegnamento e l'altro, che hanno origini e scopi così diversi, ed a chiarire la questione non mi sembra abbiano troppo potuto giovare gli ordini del giorno votati dal Congresso di Roma e sopra tutte la relazione ed il programma del prof. Perone.

**

Per queste ragioni, e non per altre, al principio di questa mia chiacchiata io ho dimostrato qualche dubbio sulla pratica riuscita dei voti espressi nella riunione di Roma, nella quale dall'altra parte molti ed importanti punti si chiarirono, specialmente sulla maniera con la quale si deve insegnare nelle scuole artistico-industriali il disegno, incominciando da quello semplice di geometria per finire al più complesso di figura, e di composizione.

Stabilito come punto fisso principale di partenza la divisione, vediamo ora di determinare, prendendo in esame i recenti voti del Congresso di Torino, quale potrebbe essere il migliore ordinamento degli studi industriali nel nostro paese.

Di esso si occuparono nelle loro dotte relazioni l'ing. F. Bongioanni, Regio Provveditore agli studi per la provincia di Torino, l'ing. Serra-Caracciolo, direttore della Scuola industriale di San Giovanni a Teduccio, l'ing. Luigi Andreoli, direttore della Scuola d'Arte e Mestieri - Umberto I. - di Pech e l'assemblea ha votato concorde che l'insegnamento stesso debba dividersi in tre gradi:

1. Inferiore o per operai.
2. Medio o per capi fabbrica e capi officina.
3. Superiore o per ingegneri.

Una eguale divisione, su per giù, aveva adottato per le scuole artistico-industriali il Congresso di Roma facendo voti « perchè si raggiunga un collegamento spontaneo ed amichevole delle scuole secondarie d'arte industriale e delle scuole elementari di disegno, appartenenti ad una data regione, con la scuola superiore d'arte applicata alle industrie, risiedente

« nelle principali città della regione medesima », dalla qual cosa è lecito trarre nuova conferma, che in Italia, sopra tutto, non sono le istituzioni od i mezzi per crearle che mancano, ma sibbene una perfetta organizzazione delle medesime, per modo che esse costituiscono un tutto organico che risponda alle esigenze dei tempi e viva della vita del paese.

Alle molte scuole, forse troppe, istituite col metodi ed intendimenti che si riferiscono in maniera troppo speciale alle persone, ed ai luoghi nei quali dovevano sorgere, bisognerebbero quindi sostituire, tanto nel ramo industriale, quanto nel ramo artistico-industriali, una ben distribuita rete di scuole inferiori, medie e superiori collegate in maniera, che con amorevole concordia di mezzi e di intenti l'una possa essere di aiuto all'altra e tutte insieme cooperino a formare dei buoni operai, dei buoni capi fabbrica, dei buoni artisti decoratori e dei buoni ingegneri industriali.

E siccome nel primo grado, nell'inferiore, trattasi di completare l'istruzione col fornirgli quelle cognizioni tecnologiche ed artistiche necessarie ad un migliore esercizio dell'arte sua, così farei questa scuola come staccata dalle altre e come fine a se stessa, senza che i titoli in essa conseguiti potessero dare adito, se non in casi speciali, all'istruzione dei gradi superiori.

E questa scuola, che per distinguere nettamente e non creare nuove confusioni vorrei chiamare *operaia*, farei comune per i due rami dell'insegnamento tanto per l'industriale, quanto per l'artistico-industriale, lasciando che in ogni paese ed in ogni regione essa si specializzasse verso l'uno piuttosto che verso l'altro di essi a seconda delle speciali condizioni della industria e dei bisogni locali.

Al disopra di essa vi dovrebbero essere le Scuole medie tanto industriali, quanto artistico-industriali, ed al vertice supremo le Scuole industriali superiori (il Museo Industriale di Torino, il Politecnico di Milano da un canto, e le Scuole superiori di arte applicata all'industria ed i Musei artistici industriali dall'altra).

Stabilita così una chiara divisione dei vari gradi dell'insegnamento, vediamo di considerare più particolarmente ciascuno di essi per determinarne l'essenza, la durata, ed i programmi, incominciando dal grado più basso, dalla scuola operaia.

(Continua).

Improvvisa ed inaspettata giunse a noi la notizia dolorosa della perdita del

Comm. Prof. ALFONSO COSSA

Presidente della R. Accademia delle scienze, direttore della Scuola di applicazione per gli Ingegneri al Valentino e professore di chimica domestica; membro della Giunta direttiva del R. Museo Industriale italiano ed in questo stesso Istituto professore di chimica mineraria.

Il dolore repentino di oggi, che tutti ci unisce nel piangere la perdita del maestro, non ci permette di dire di lui, come vorremmo e come lo richiederebbe la grande importanza dell'opera sua, profonda, attiva ed indefessa e che ha segnato orme non periture nel campo delle ricerche scientifiche.

Nato nel 1833 a Milano, Alfonso Cossa si laureò in medicina, ma attratto da profondo amore per le ricerche chimiche, seguì questo nuovo ordine di studi col prof. Kramer prima, e quindi come assistente di chimica generale all'Università di Pavia, ed in seguito quale professore di chimica e direttore degli Istituti tecnici di Pavia e di Udine.

Nominato direttore della R. Stazione agraria in Torino nel 1871 e professore di chimica agraria nel R. Museo Industriale Italiano, Alfonso Cossa fu reputato degno di succedere nel 1882 all'illustre prof. Ascanio Sobrero nella cattedra di chimica domestica presso la Scuola degli Ingegneri al Valentino.

In questo Istituto egli divenne più tardi il direttore, senza che però sia mai venuto meno in lui l'amore all'insegnamento e all'attività nelle ricerche di laboratorio, le quali gli valsero negli ultimi tempi la nomina a membro e poi a presidente della R. Accademia delle Scienze di Torino.

Sono note le ricerche di Cossa: *Sull'assorbimento delle radici e sulle proprietà chimiche e fisiche delle terre coltivabili; Sull'azione della luce del magnesio sulla clorofilla; Sulla formazione dell'azotargapina nelle cere.*

In un importante volume stanno raccolte le *Ricerche chimiche e microscopiche su rocce e minerali d'Italia* (Torino 1881), e molto pregio hanno gli *Studi sui metalli della cerite; Sulle basi ammoniacali del platino; specialmento Sui sale verde del Magnus.*

Al cordoglio, in cui trovai immersa la sua famiglia per la perdita irreparabile, sia di conforto in questa ora di dolore il compianto universale di quanti egli ebbe amici, ammiratori, colleghi e discepoli.

LA REDAZIONE.

AUDASSO PAOLO, *Gerente responsabile.*

Torino — Tip. Roux e Viarengo.

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

TORINO — ROUX e VIARENGO, Editori — TORINO

È pubblicata la 5.ª edizione:

ING. G. VOTTERO

Manuale del fuochista e macchinista

AD 1200

della scuola tecnica operaia di S. Carlo a degli allievi conduttori del caldaia e motori a vapore

Pubblicato con l'aggiunta d'importanti materiali del 1891.

1 vol. in-12° con 12 tavole e 61 figure L. 2.

Le mois scientifique et industriel
Revue internationale d'informations.

Primo d'abbonamento

Francia e Belgio	Estero
anno fr. 20	anno fr. 25
Ann. - 23 Boulevard des Capucines	Ann. - 23 Boulevard des Capucines
Red. - 33 Boulevard des Capucines	Red. - 33 Boulevard des Capucines

Il Politecnico

Rivista mensile
Giornale dell'Ingegnere Architetto Civile ed Industriale.

Primo d'abbonamento

Italia	Unione postale	Altri paesi
anno L. 24	anno L. 20	anno L. 25
Amministr. Fiume 3, Isola 4, S. Maria		

L'Ingegneria civile e le Arti Industriali

Periodico tecnico quindicimale.

Primo d'abbonamento

Italia anno L. 20 Estero anno L. 23

L'Ingegnere Igenista

Rivista quindicimale di Ingegneria costaria.

Primo d'abbonamento

Italia anno L. 12 Estero anno L. 15
Direz. ed Amm. - Via Belfiore, 21 - Torino

Rivista di Artiglieria e Genio

Pubblicazione mensile.

Primo d'abbonamento

Italia anno L. 24 Estero anno L. 30
Direzione - Via Astaldi, 15 - Roma.

L'Echo des Mines et de la Metallurgie

Journal Bi-bichdomadaire.

Primo d'abbonamento

Parigi	Départements	Etranger
anno fr. 35	anno fr. 35	anno fr. 45
Ann. - 30 Rue Brandl - Paris		

Giornale dei Muggni

Pubblicazione mensile.

Primo d'abbonamento

Italia anno L. 8 Unione Postale anno L. 10.
Red. ed Amm. - Fiume 3, Isola 4, S. Maria.

L'Industria

Rivista Tecnica ed Economica illustrata

Pubblicazione settimanale.

Primo d'abbonamento

Italia anno L. 30 Estero anno L. 35.
Red. ed Amm. - Piazza Cavour, 3 - Milano.

Revue du Travail

publiée par l'Union de Travail de Belgique

Parait tous les mois.

Abonnement

Belgique 2 fr. Union postale 4 fr.

Bruelles - Rue de la Limite, 21.

Rassegna Mineraria

e delle

Industrie Minerargiche e Metallurgiche

Si pubblica il 1-15-21 di ciascun mese.

Primo d'abbonamento

Italia anno L. 30 Estero anno L. 30.

Direz. ed Amm. - 4661 Via, via C. - Torino.

TORINO — ROUX e VIARENGO, Editori — TORINO

GALILEO FERRARIS

ELETTROTECNICA

1 volume di oltre 450 pagine con molte incisioni.

È forse questa la più importante opera scientifica che stadi pubblicata in questi ultimi anni, e per gli studiosi di elettrotecnica e di applicazioni elettriche ci offre il carattere di un avvalimento importantissimo. In queste lesioni 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 *EEletrici*.

Prezzo: Lire 15. —

Ing. G. MARTORELLI

Le macchine a vapore marine

1 volume di oltre 800 pagine illustrata da 500 disegni e da 86 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 ancora l'autore e gli altri incominciano a studiare a casa nostra.

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

JACK LA BOLAIA

30 Lire — 1 vol. in-4 gr. — Lire 20

Ing. G. RUSSO

Architettura Navale

1 grosso volume, con oltre 500 disegni e tavole.

OPERA SCRITTA PER ORDINE DEL MINISTERO DELLA MARINA

Quest'opera si aggiungerà a quella del Martorelli per addossare quei progressi abbiano fatto gli studi di ingegneria navale presso di noi. Il valore scientifico del libro, la quantità straordinaria delle figure ottimamente disegnate e riprodotte rendono quest'opera di una importanza e di una utilità eccezionale per coloro che si occupano di studi e di costruzioni navali.

— Sarà pubblicato entro l'anno 1902. —

RIVISTE N° 11

FASCICOLO II.

Novembre 1902.

ANNO II.

LA RIVISTA TECNICA

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

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

Pubblicazione mensile illustrata

LA INAUGURAZIONE DEGLI STUDI NEL R. MUSEO INDUSTRIALE ITALIANO IN TORINO.

I. Memorie.

PER LA NAVIGAZIONE INTERNA — I SERZI PER FERROVIE LE SEVERITÀ DI
L'ESERIZIO DEI CANALI NAVIGABILI — L. F. BURNI

II. Rassegne tecniche e notizie industriali.

IL VAGONE FERROVIARIO — L. M. BROSCHIO
NOTIZIE INDUSTRIALI — CHIMICA INDUSTRIALE — ELETTRICITÀ — MACHINES
A VAPORE.

III. La proprietà industriale.

L'ATTESTATO COMPLETIVO E SUOI RAPPORTI COLLETTATO DI
PRIVILEGIO DA CUI DEPENDE — L. M. BROSCHIO

IV. L'insegnamento industriale.

I LIBRI DI TESTO ED IL CORPO INSEGNANTE DELLE SCUOLE PRO-
FESSIONALI D'ITALIA — L. M. BROSCHIO

V. Rassegna bibliografica.

VI. Bollettini.

Atti del R. Museo Industriale Italiano. — Società di disegno applicato alle arti e alla
Scienze d'arte applicata all'industria in Fano. — Società di disegno applicato alle arti e alla
Industria in Campobasso.

Editori ROUX e VIARENGO, Torino

DIREZIONE
presso il Museo Industriale Italiano
Via Orupiana 31 — Torino

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

