

TORINO — ROUX e VIARENGO, Editori — TORINO

GALILEO FERRARIS

ELETTROTECNICA

1 volume di oltre 450 pagine con molte incisioni.

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

(Dalla rivista *L'Elettricità*).

↳ Prezzo: Lire 15 ↳

Ing. G. MARTORELLI

Le macchine a vapore marine

1 volume di circa 800 pagine illustrato da 500 disegni e da 86 tavole.

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

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

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

JACK LA BOLINA.

20 Lire — 1 vol. in-4 gr. — Lire 20

Ing. G. RUSSO

ARCHITETTURA NAVALE

1 grosso volume, con oltre 500 disegni e tavole.

OPERA SCRITTA PER ORDINE DEL MINISTERO DELLA MARINA

↳ Sarà pubblicato entro l'anno 1904 ↳

5
GRANDE BIBLIOTECA TECNICA

In preparazione:

Prof. GUIDO GRASSI

CORSO DI ELETTROTECNICA

Volume secondo, con molte figure.

Sarà pubblicato nel primo trimestre dell'anno 1905.

7
GRANDE BIBLIOTECA TECNICA

Prof. G. GRASSI

Principii Scientifici della Elettrotecnica

Un grande volume con figure.

Sarà pubblicato entro il 1905.

FASCICOLO 6.

Giugno 1904.

ANNO IV.

LA RIVISTA TECNICA

DELLE SCIENZE, DELLE ARTI APPLICATE ALL'INDUSTRIA

E DELL'INSEGNAMENTO INDUSTRIALE

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

Pubblicazione mensile illustrata

I. Memorie.

SULLA DETERMINAZIONE ELETTROLITICA DEL MOLIBDENO
Prof. A. CHILESOTTI e A. ROZZI

II. Rassegne tecniche e notizie industriali.

L'ELETTEOCHEMICA SULLE RIVE DEL NIAGARA.
IL PIOPPO NELL'INDUSTRIA CARTARIA ITALIANA. . . Dott. M. SCAVIA
ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI ST-LOUIS.
VI CONGRESSO INTERNAZIONALE DI CHIMICA APPLICATA IN ROMA.
NOTIZIE INDUSTRIALI — COSTRUZIONI — ELETTROTECNICA — METALLURGIA.

III. L'insegnamento industriale.

L'EDUCAZIONE INDUSTRIALE DELL'OPERAIO Iso. A. ROSTAIN

IV. Bollettini.

CONCORSI.

Editori ROUX e VIARENGO, Torino

DIREZIONE
presso il Museo Industriale Italiano
Via Ospedale 12 — Torino

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

P. Molteni 15

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

CONDIZIONI D'ABBONAMENTO

Per l'Italia L. 12
Per l'Estero » 15

Un numero separato L. 1,25.

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

COMITATO DI DIREZIONE

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

REDAZIONE

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

Collaborarono negli anni precedenti

Ing. ALLARA G. — Ing. AMOROSO M. — Ing. ARMANI G. — Ing. ANCONI E. — Ing. AVERRONE A. — Prof. BACCI R. — Ing. BENNATI L. — Prof. Ing. BERTOLDO G. — Prof. Ing. BONACOSA A. — Ing. BOKINI C. F. — Prof. Ing. BOTTIGLIA A. — Prof. BRONI N. — Ing. CAJUCIO M. — Ing. CARDON S. — Ing. CIANETTI E. — Dott. CHIESOTTI A. — Ing. DICICOLA L. — Ing. FERRERO M. — Ing. FRANCHETTI A. — Ing. GALASSINI A. — Ing. GIROLA M. — Prof. GRASSI G. — Dott. GUALERZI O. — Prof. HANNOVER L. — LE CHATELIER Prof. H. — LEVOSTAIN F. — Prof. LOMBARDI L. — Ingegnere MAFFIOTTI G. B. — Ing. MAGRINI E. — Ing. MAZZOLA F. — Ing. MEYER O. — Prof. Dottore MIOLATI A. — Ing. MONTE L. — Dott. MONTE E. — Ing. NEGROTTI D. — Col. PASOTTO F. — Dott. ROSSI A. G. — Dott. SOAVIA M. — Prof. STRANCO P. — Dott. TRITA A. — Prof. VACCHETTA G. — Ing. VEROTTI I.

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

TORINO — ROUX e VIARENGO, Editori — TORINO

Fu pubblicata la 6^a edizione:

ING. G. VOTTERO

Manuale del fuochista e macchinista

AD USO

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

Premiato con Medaglia d'argento all'Esposizione Nazionale del 1895

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

PROPRIETÀ LETTERARIA.

LA RIVISTA TECNICA

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

SULLA DETERMINAZIONE ELETTROLITICA DEL MOLIBDENO

A. CHILESOTTI e A. ROZZI

La determinazione elettrolitica del molibdeno era stata proposta da E. F. Smith (1) e quindi dallo stesso Smith e Hoskinson (2). Il metodo consisteva nel depositare al catodo il sesquiossido idrato di molibdeno elettrolizzando soluzioni debolmente acide od alcaline di molibdato ammonico scaldate a 70°. Heidenreich (3) osservò peraltro che anche dopo 85 ore di elettrolisi la precipitazione dalla soluzione di molibdato ammonico era incompleta. Più recentemente Lily G. Kollock e E. F. Smith (4) diedero più esatte notizie sullo stesso metodo di determinazione, che, secondo i dati da essi riportati, è da preferirsi agli altri per via chimica perchè di eguale esattezza e più rapido. Le condizioni sperimentali indicate dagli autori sono le seguenti: Elettrolizzando con 0,1 amp. e 4 volts a 75° una soluzione di $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ in 125 cm³ di liquido contenenti gr 0,15 circa di MoO_3 non si forma alcun deposito, ma se si aggiungono due gocce di acido solforico concentrato la soluzione si colora in azzurro intenso ed il catodo si copre di un deposito nero di sesquiossido idrato di molibdeno.

(1) *Am. Chem. Jour.*, 1, 329.

(2) *Ibid.*, 7, 90.

(3) *Ber.*, 29, pag. 1585 (1896).

(4) *J. Am. Chem. Soc.*, 23-669-671 e pag. 107 del trattato di SMITH: *Electro-Chemical Analysis*. Philadelphia (1901).

Dopo alcune ore la soluzione si scolora ed il molibdeno è tutto precipitato; il deposito bene aderente viene lavato senza interrompere la corrente e quindi con acido nitrico trasformato in acido molibdico. Dopo evaporazione a secco il residuo viene ancora scaldato su una lastra di ferro e si pesa quindi il MoO_3 . Gli autori poterono dosare esattamente il molibdeno contenuto in diverse quantità di molibdato sodico aggiungendo 0,1-0,2 cm^3 di H_2SO_4 conc. ai 125 cm^3 di soluzione e con densità di corrente che variavano da 0,000206 a 0,00042 per 1 cm^2 .

Smith e Kollock trovarono che si può determinare così il molibdeno anche nella molibdenite (MoS_2), previamente trasformata in molibdato e solfato per trattamento con un miscuglio di carbonato e nitrato alcalino. Quando si vuole dosare contemporaneamente lo zolfo nel minerale essi consigliano di acidificare con acido acetico invece che con acido solforico, e con alcune esperienze fatte su molibdato sodico puro essi dimostrano che il loro metodo dà buoni risultati pure quando si acidifica con acido acetico (1 cm^3 di acido 20 % su 125 cm^3 soluzione) ed anche in presenza di acetato sodico.

Uno di noi aveva provato ad applicare il metodo sopra ricordato per dosare il molibdeno in alcuni cloruri doppi di questo metallo e di alcali; questo processo avrebbe avuto anche il vantaggio di facilitare la determinazione di questi ultimi.

Ma, come si fece già notare (1) le percentuali di molibdeno trovate col processo elettrolitico erano costantemente superiori a quelle date dalla determinazione mediante precipitazione allo stato di solfuro e successiva trasformazione in MoO_3 . Avendo prove della esattezza di questi ultimi dati ed avendosi fatta la determinazione elettrolitica seguendo esattamente le indicazioni di Kollock e Smith, operando sopra una soluzione che non conteneva che molibdato e nitrato di K, Rb o Cs, si pensò che l'inesattezza del metodo fosse dovuta alla precipitazione di alcali insieme all'ossido di molibdeno. Per verificare questa ipotesi e vedere come fosse possibile evitare questa causa di errore, abbiamo eseguito le seguenti ricerche che ci sembra meritino esser rese note, perchè servono a completare quanto era stato trovato da Kollock e Smith ed indicano anche il mezzo per separare quantitativamente il molibdeno dagli alcali mediante l'elettrolisi.

(1) Questa rivista, Anno III, pag. 449, 1903.

Influenza dei sali alcalini sulla determinazione elettrolitica del molibdeno.

Per ottenere risultati confrontabili con quelli già citati da uno di noi e con quelli di Kollock e Smith abbiamo operato nelle seguenti condizioni. Si elettrolizzavano 125-140 cm^3 di soluzione molibdica in capsule di platino alla temp. di 65-75° e con intensità di 0,08 amp. che alla fine dell'operazione si portava a 0,12 amp. Con questa intensità, cui corrispondevano densità catodiche di 0,00066-0,001 per 1 cm^2 , la tensione ai morsetti variava da 1,8 a 2,4 volts. Per ogni determinazione si adoperavano 25 cm^3 di una soluzione di molibdato ammonico purissimo, nei quali era stata determinata l'esatta quantità di MoO_3 per ripetute evaporazioni con HNO_3 e successive calcinazioni a peso costante. L'acidificazione si faceva con quantità misurate di acido solforico 1,85 normale. L'elettrolisi durava 8-9 ore, e prima di lavare il precipitato, ciò che si faceva senza interrompere la corrente, si verificava se la precipitazione era completa, provando sopra un campione di soluzione la nota reazione del molibdeno con HCl, solfo-cianato potassico e zinco.

Dopo aver ossidato il precipitato con acido nitrico ed evaporato il liquido a bagno maria, si scaldava la capsula in un bagno d'aria e finalmente sulla fiamma grande di una lampada Bunsen al rosso incipiente. Per evitare che dell'anidride molibdica venga volatilizzata bisogna agitare rapidamente sulla fiamma la capsula in modo che il riscaldamento si produca uniforme e conviene allontanarla tosto che sia raggiunta la temperatura necessaria.

Non è difficile trovare praticamente le condizioni più opportune di temperatura, assicurandosi che scaldando sempre fino allo stesso punto si arriva alla costanza di peso.

A questo modo si poteva raggiungere più presto e meglio che col metodo di Kollock e Smith, il peso costante.

Lo stesso metodo di calcinazione veniva anche applicato alla determinazione diretta della quantità di MoO_3 nella soluzione di molibdato ammonico che serviva per le esperienze. Nella tabella seguente sono raccolti i risultati ottenuti operando in presenza di diverse quantità di sali alcalini.

N. d'ordine delle determinaz.	cm ³ di H ₂ SO ₄ 1,85 n aggiunto	gr. di sale alcalino aggiunto	gr. di MoO ₃		Differenza
			adoperato	trovato	
1	0,5 cm ³	K ₂ SO ₄ 0,125 gr	0,1251 gr	0,1296 gr	+ 0,0045
2	"	" 0,25 "	0,1251 "	0,1294 "	+ 0,0043
3	"	" " "	0,1382 "	0,1416 "	+ 0,0034
4	"	" 0,5 "	0,1251 "	0,1295 "	+ 0,0044
5	1,0 cm ³	" 0,125 "	0,1382 "	0,1403 "	+ 0,0021
6	"	" 0,5 "	0,1251 "	0,1286 "	+ 0,0035
7	"	" 1,0 "	0,1382 "	0,1420 "	+ 0,0038
8	"	" 1,0 "	0,1382 "	0,1450 "	+ 0,0068
9	2 cm ³	" 0,5 "	0,1251 "	0,1257 "	+ 0,0006
10	"	" 2,0 "	0,1181 "	0,1212 "	+ 0,0031
11	"	" 5,0 "	0,1181 "	0,1276 "	+ 0,0095
12	1,0	KNO ₃ 0,5 "	0,1251 "	0,1339 "	+ 0,0088
13	1,0	Na ₂ SO ₄ cristall. 0,5 gr	0,1251 "	0,1286 "	+ 0,0035

Gli aumenti di peso trovati nelle prime quattro esperienze sono tanto più notevoli in quanto le soluzioni dopo l'elettrolisi contenevano ancora tracce di molibdeno. Quanto alla discordanza dei risultati delle determinazioni n° 7 ed 8 si deve osservare che nella prima di queste il precipitato si staccava e quindi la differenza risultò minore.

Le determinazioni precedenti dimostrano chiaramente che la presenza di sali alcalini nelle nostre condizioni sperimentali porta a risultati troppo elevati e si vede anche che, a parità di altre circostanze, l'errore è tanto più forte quanto maggiore è la quantità del sale alcalino, come risulta specialmente dalle esperienze 9, 10 e 11. Noi abbiamo inoltre potuto verificare direttamente la presenza dell'alcali nel precipitato e questo ci è riuscito sciogliendo in ammoniaca l'anidride molibdica ottenuta, tirando a secco a bagno maria e riprecipitando elettroliticamente il molibdeno dalla soluzione del molibdato così ottenuto.

Il liquido da cui era stato separato il molibdeno, evaporato, lasciò un residuo, che sciolto in acqua, dopo eliminati per calcinazione i sali ammoniacali, dava un precipitato di cloroplatinato potassico. Se poi si confrontano le determinazioni 1-5 e 4-6-9 sembra che in presenza della stessa quantità di solfato potassico l'aumento dell'acidità impedisca la precipitazione degli alcali.

Per mostrare se ed in quali limiti ciò sia possibile riferiamo qui le seguenti determinazioni.

Da questa tabella si vede (esper. 1-6) che aumentando l'acidità si può eliminare la causa d'errore dovuta alla presenza di solfato potassico ed anche a quella di solfato sodico (n. 7-8), ma quando le proporzioni di solfato potassico aumentano, a partire da 1 gr, la maggiore concentrazione dell'acido non è più sufficiente a raggiungere buoni risultati (n. 9-14), anzi per quantità forti (5 gr. di K₂SO₄) pare che l'aumento della acidità non si faccia più sentire o forse in senso inverso che nei casi precedenti.

Influenza dell'acidità sulla precipitazione del molibdeno.

Queste osservazioni rendevano anche interessante stabilire i limiti di acidità nei quali si poteva operare, per avere una precipitazione completa del molibdeno, ciò che non risultava dalle esperienze di Kollock e Smith. Riportiamo qui i dati delle esperienze da noi eseguite sopra una soluzione di molibdato ammonico in presenza di quantità variabili di H₂SO₄, senza aggiunta di sali alcalini e nelle solite condizioni più sopra ricordate. La quantità di MoO₃ contenuta nella soluzione adoperata per ogni esperienza era gr. 0,1382.

Queste determinazioni mostrano bene che nelle nostre condizioni la precipitazione elettrolitica dà buoni risultati quando la concentrazione dell'acido solforico non sia inferiore a 0,050 % nè superiore a 0,47 %.

N°	cm ³ H ₂ SO ₄ 1,85 n	gr K ₂ SO ₄	gr MoO ₃	Differenza	
				adoperato	trovato
1	0,5	0,5	0,1251	0,1236	+ 0,0044 + 0,0035 + 0,0001
2	1,0	0,5	0,1251	0,1296	+ 0,0044 + 0,0035 + 0,0001
3	2,0	0,5	0,1251	0,1257	+ 0,0006
4	3,0	0,5	0,1251	0,1250	- 0,0001
5	4,0	0,5	0,1251	0,1250	- 0,0001
6	5,0	0,5	0,1251	0,1250	- 0,0001
7	1,0	1,0	0,1251	0,1286	+ 0,0035
8	4,0	4,0	0,1251	0,1254	+ 0,0003
9	1,0	1,0	0,1382	0,1450	+ 0,0068
10	8,0	1,0	0,1382	0,1496	+ 0,0114
11	2,0	2,0	0,1181	0,1212	+ 0,0031
12	5,0	2,0	0,1181	0,1276	+ 0,0095
13	2,0	5,0	0,1181	0,1276	+ 0,0095
14	5,0	5,0	0,1181	0,1276	+ 0,0095

N°	cm ³ H ₂ SO ₄ 1,85 N	Mo O ₃ trovato gr	Differenza	Osservazioni
1	0,5 cm ³	0,1320	- 0,0062	La precipitazione era incompleta anche dopo 9 ore.
		0,1351	- 0,0031	
2	0,75	0,1383	+ 0,0001	Capsula liscia.
		0,1377	- 0,0005	
3	1,00	0,1382	0,0000	Capsula matt.
		0,1379	- 0,0003	
4	2,00	0,1382	0,0000	Capsula matt.
		0,1383	+ 0,0001	
5	3,00	0,1381	- 0,0001	Capsula liscia.
		0,1381	- 0,0001	
6	4,00	0,1375	- 0,0007	Il deposito era un po' spugnoso e se ne staccò lavandolo.
		0,1378	- 0,0004	
7	5,00	0,1383	+ 0,0001	
		0,1382	0,0000	
8	7,00	0,1382	0,0000	
9	10,00	0,1342	- 0,0040	Il deposito si staccava.
10	15,00	0,1162	- 0,0220	Precipitazione incompleta anche dopo 36 ore e il deposito si staccava.
11	20,00	0,1301	- 0,0081	Il precipitato non si staccava, caps. matt.
12	30,00	—	—	La soluzione si colora in giallo bruno, la precipitazione è incompleta.

Questi limiti possono certamente variare con la quantità del molibdato adoperato in causa dell'alcali messo in libertà nella decomposizione, ma volendo depositare quantità da 0,1 a 0,2 gr. di MoO₃, ciò che sembra più conveniente perchè il deposito resti bene aderente, si può ritenere validi questi dati, almeno per l'acido solforico. Le nostre esperienze confermano i dati di Kollock e Smith e se ne deduce anche che per evitare la precipitazione degli alcali insieme al molibdeno non si può superare che di poco l'acidità massima da noi sperimentata nelle determinazioni in presenza di sali alcalini. Di più operando su queste soluzioni di molibdato ammonico puro abbiamo avuto occasione di rilevare che l'aumento di acidità ritarda la precipitazione del molibdeno e che oltre un certo limite sembra che la riduzione assuma un altro andamento non colorandosi più in bleu la soluzione.

Si è osservato anche che il precipitato è più omogeneo e resta più aderente adoperando come catodo una capsula di platino matt invece

che liscia. Si deve anche badare che per evaporazione del liquido non resti scoperta la parte superiore del precipitato formato, perchè quella porzione si stacca poi facilmente quando si lava. Per evitarlo basta tener coperta la capsula ed aggiungere acqua di quando in quando durante l'elettrolisi. Importava anche stabilire se si poteva lavare il precipitato dopo avere interrotta la corrente senza che esso si disciogliesse, ciò che ci è riuscito a dimostrare in due prove fatte con soluzioni contenenti sempre la stessa quantità di MoO₃ (gr. 0,1382) e rispettivamente 2 e 5 cm³ di H₂SO₄ 1,85 N. Si ottennero 0,1381 e 0,1382 gr. di MoO₃.

Separazione elettrolitica del molibdeno dagli alcali.

In presenza di piccole quantità di sali alcalini si può quindi separare il Mo dall'alcali, facendo la precipitazione elettrolitica del primo in presenza di 5 a 6 cm³ di H₂SO₄ 2N su 125-140 cm³ di soluzione e quindi, per non ottenere troppo liquido, si può versare la soluzione elettrolizzata in altro recipiente e con le acque di lavaggio, evaporarla e determinarvi gli alcali come di consueto.

Noi siamo riusciti però anche a separare il molibdeno da quantità più forti di alcali operando in base ai risultati delle nostre diverse esperienze.

Il precipitato di ossido di molibdeno, contenente alcali viene ossidato con acido nitrico e seccato come di solito. Il residuo così ottenuto si scioglie in un eccesso di NH₃, si porta a secco a bagno maria ed il molibdato ammonico risultante viene disciolto in acqua ed elettrolizzato al solito modo in presenza di acido solforico. Essendosi visto che la quantità di alcali che precipita col molibdeno è relativamente sempre piccola, è quindi possibile impedirne la precipitazione nella seconda elettrolisi acidificando con quantità piuttosto forti di acido solforico, sempre naturalmente nei limiti stabiliti precedentemente. Si può quindi dosare gli alcali nelle due soluzioni elettrolizzate unite alle relative acque di lavaggio. Dalle seguenti esperienze resta dimostrato che a questo modo è possibile dosare il molibdeno elettroliticamente anche in presenza di forti quantità di alcali.

gr K_2SO_4	H_2SO_4 1,85 n	Mo O_3 adoperato	Mo O_3 trovato	
			nella 1 ^a	nella 2 ^a determ.
1,0	1 cm ³	gr 0,1382	gr 0,1450	gr 0,1383
5,0	2 "	" 0,1181	" 0,1276	" 0,1182
5,0	5 "	" 0,1181	" 0,1308	" 0,1183

Quando nella seconda determinazione, si precipitò la soluzione del molibdato ammonico ottenuto dal MoO_3 della prima elettrolisi, l'acidificazione fu fatta con 2,5 cm³ di H_2SO_4 1,85 N.

CONCLUSIONI.

1° Resta confermata l'esattezza del metodo Kollock-Smith per dosare elettroliticamente il molibdeno in soluzioni di molibdati acidificate con H_2SO_4 .

2° Perchè la precipitazione avvenga bene e nello spazio di 89 ore le soluzioni da elettrolizzare non devono essere meno di $\frac{1}{100}$ né più di $\frac{1}{10}$ N. circa rispetto all'acido solforico (contenendo circa il 0,1 % di MoO_3 in forma di molibdato ammonico).

3° La presenza di sali alcalini (K_2SO_4 - Na_2SO_4 - KNO_3) può portare a risultati troppo elevati, perchè in certi casi gli alcali precipitano insieme al Mo.

4° In presenza di piccole quantità di sali alcalini (meno di 0,75 % di K_2SO_4) si evita questo inconveniente acidificando la soluzione con 0,4-0,5 % di H_2SO_4 .

5° Per più forti quantità di alcali basta trasformare in molibdato ammonico il primo precipitato contenente alcali e riprecipitare il molibdeno dalla soluzione del molibdato come sotto 4.

6° Anche con queste modificazioni, che permettono di applicare il metodo Kollock e Smith pure in presenza di sali alcalini, crediamo che la precipitazione elettrolitica possa presentare dei vantaggi sugli altri metodi di determinazione, specialmente quando si tratti di separare quantitativamente il molibdeno e gli alcali.

Torino — Laboratorio d'elettrochimica del R. Museo Industriale Italiano. N. 4.

RASSEGNE TECNICHE E NOTIZIE INDUSTRIALI

L'ELETTROCHIMICA SULLE RIVE DEL NIAGARA⁽¹⁾

I. W. Richards, in occasione del secondo *meeting* della « American electrochemical Society », salutava le rive del Niagara come l'« home per eccellenza » dell'industria elettrochimica americana; infatti questa industria pur avendo sul territorio dell'Unione altri centri, intorno ai quali sono, più o meno numerose, riunite fabbriche elettrochimiche, in nessun'altra parte si può veder concentrato un gruppo così possente di imprese per utilizzare chimicamente l'energia idro-elettrica.

Non ci son però rappresentate tutte le applicazioni dell'elettricità alla chimica; così per vero non ci si trova nessuno degli impianti di raffinamento elettro-metallurgico, che prosperano in altre parti dell'America; però ivi si incontra un esempio di tutte quelle diverse industrie che necessitano considerevoli quantità di energia per trasformare i loro prodotti e che operando e commerciando su materie di valore relativamente basso, non possono aver vita se non hanno a loro disposizione sorgenti molto economiche di potenza motrice e mezzi comodi e poco costosi di trasporto.

A questo riguardo non havvi posizione migliore di quella che ha la Niagara Falls City, al centro dei grandi laghi, nel mezzo del sistema di canali e vie fluviali che se ne irradia e trasporta il carbone necessario alle operazioni accessorie per il prezzo di un dollaro e mezzo, ai piedi infine di cascate, le quali son ricche di ben sette milioni di cavalli facilmente utilizzabili.

In un luogo tanto favorevole alla loro attività, gli elettrochimici hanno da lungo tempo riportati brillanti e ripetuti successi, i quali attirarono su questa città gli sguardi vigili della stampa tecnica e del mondo scientifico;

(1) Dalla *Houille blanche*; traduzione dell'ing. Carlo Fortina.

tanto che è cosa facile per mezzo delle monografie, delle descrizioni di fabbriche, degli studi dei vari processi o metodi di lavorazione, pubblicati da per tutto, il formarsi un'idea dello sviluppo della elettrochimica.

Un carattere comune degli impianti elettrochimici del Niagara è quello di non produrre essi stessi l'energia elettrica che consumano, ma di richiederla a due potentissimi impianti per distribuzione di forza che ricavano la loro potenza dalle cascate e la distribuiscono con tutti quei vantaggi che son propri alla centralizzazione industriale.

La descrizione di queste stazioni centrali esce dai limiti di questo studio; basterà accennare che presentemente possono fornire 60.000 cavalli alla tensione di 2000 o 2500 volt, che stan finendo in questo momento l'installazione di 50.000 cavalli, che ne incominciano un altro di 100.000; che possiedono infine una riserva di concessioni per ancora 250.000.

Di questi cavalli l'elettrochimica ne usa 40.000, a tariffe che per il modo continuo e uguale di queste lavorazioni, possono discendere in certi casi sino al tasso di 18 e anche 14 dollari all'anno. I consumatori trasformano la corrente secondo le convenienze loro, quasi sempre in continua, col mezzo di generatrici comandate da motori alternativi.

Dei processi che ivi sono in uso a queste condizioni alcuni sono conosciuti in Europa, o perchè vi sian stati ritrovati e poi trasportati, di poco modificati, sul territorio americano, come per esempio il processo di Castner; oppure perchè le scoperte su cui si fondano e gli esperimenti che seguirono siano stati fatti simultaneamente sui due continenti; così è del processo Hall tanto simile e contemporaneo del processo Héroult. Altri però hanno una schietta impronta di originalità, e il vecchio mondo non ha ancora alcun processo che equivalga quelli di Salom, della Atmospheric products Cy e della United Bargym Cy.

L'impianto più vecchio è quello della « Pittsburg Reduction Co » che prepara fin dall'anno 1888 l'alluminio col mezzo del processo Hall, e che per il numero dei cavalli adoperati è tra le prime officine elettrochimiche del Niagara.

Essa ci dà l'esempio tipico delle elettrolisi industriali allo stato di fusione ignea, cosicchè sembra logico di esaminar dopo essa quelle fabbriche che utilizzano a modo loro l'elettrolisi sia dei corpi solidi sia delle soluzioni, riservando per ultimo la descrizione di quei processi i quali adoperano la potenza elettrica soltanto come sorgente di energia calorifica.

I.

Elettrolisi dei sali fusi.

La « The Pittsburg Reduction Co » con le due officine del Niagara è la più importante produttrice d'alluminio del mondo intero. I cavi d'alluminio di 1500 metri che collegano una di queste officine con una delle stazioni idro-elettriche portano 6000 cavalli con 2200 volt alternativi; con trasformatori ne abbassa a 130 volt la tensione, raddrizzando poi la corrente in continua di 160 volt con convertitori rotativi di 600 Kilowatt. L'altra officina, stabilita da 10 anni nelle vicinanze della seconda stazione idro-elettrica, riceve attualmente 9000 cavalli in corrente continua, dalle dinamo Westinghouse di 750 cavalli, comandate direttamente dalle turbine: il voltaggio adoperato è di 280 volt.

Il metodo di lavorazione — quello di Hall — è fondato su di un principio pressochè analogo a quello di Héroult: l'allumina disciolta nella criolite e nel fluoruro d'alluminio fusi, viene scomposta con la corrente in metallo che si raccoglie e ossigeno che scompare sotto forma di ossido di carbonio, dopo aver bruciato il carbone degli anodi; la lavorazione è continua; gli elettrolizzatori sopportano cinque o sei mesi di marcia ininterrotta fornendo tutti i giorni una colata di metallo.

La costruzione di essi è semplicissima. Sono grandi casse di ferro, di forma allungata, con doppio fondo; in questo, alto 10 cm. s'introduce carbone di legna per diminuire le perdite di conducibilità; sopra è disposta una pasta di catrame, coke in polvere, e resti di vecchi elettrodi, in strati di 40 cm da una parte, di 50 cm dall'altra; cosicchè la superficie resta inclinata nel senso della lunghezza della cassa verso il foro di colata che si trova in una delle faccie estreme; le pareti laterali sono guernite di un analogo rivestimento di circa 20 cm di spessore. Tutto questo viene riscaldato al color rosso per una ventina di ore in uno dei forni appositi riuniti in batteria in una parte dell'officina adibita ai servizi accessori, come per esempio i laboratori per l'adattamento degli elettrodi.

Se ne ritira poi una forma rettangolare di coke omogeneo, corazzato di ferro; le dimensioni interne sono ad un dipresso queste: nel senso orizzontale m 1.40 per 0.60; 40 cm di spessore ad un'estremità, 50 cm all'altra.

Su questa tregghia si fonde il miscuglio di criolite, fluoruro d'alluminio, allumina, che costituisce l'elettrolita, aggiungendovi qualche volta ancora dello spato fluore.

In questo bagno s'affondano, per un tratto dai 15 ai 25 cm, le estremità

di grossi cilindri di carbone larghi 50 cm, aventi un diametro di cm 75, in modo che siano a 3 cm dal fondo; se ne dispongono quaranta per treggia in quattro file.

La parte superiore porta una sbarra di rame che va fino al conduttore positivo della canalizzazione elettrica; essa serve a stabilire il contatto e a manovrare questi carboni.

Le pareti di ferro sono collegate all'altro polo, cosicchè il coke del rivestimento interno e del fondo serve da catodo.

L'elettrolisi si compie con 10.000 ampères sotto la tensione di quasi 5,5 volt; regolandola con l'operare separatamente su ciascuno degli anodi. A cagione di coteste alte intensità la temperatura della massa fusa si mantiene a pena sotto i 900° gradi senza alcun riscaldamento esteriore.

Per evitare le perdite per irradiazione e per volatilizzazione, per sopprimere anche l'azione dell'aria sul bagno e sugli elettrodi si riempie infine la cassa con polvere di carbone di legna.

La nuova allumina e quelle aggiunte di criolite che son necessarie per compensare le perdite, si proiettano su questo strato protettore, cosicchè mentre lo attraversano hanno agio a perdere ogni traccia di umidità, arrivando ben secche nel bagno: si mantengono poi liberi gli orli e la superficie di esso bagno rompendo con appropriati utensili le croste che han tendenza a formarvisi.

Quando si incammina un forno e nel primo periodo del suo funzionamento, mentre la criolite mescolata al bagno non è ancora interamente spogliata del suo ferro e del suo silicio, non si bada molto alla purezza della allumina introdottavi; questi elementi estranei si ritrovano così nel metallo ottenuto il quale allora non è adatto che agli usi della metallurgia. Ma in seguito si adopera allumina accuratamente depurata, di importazione tedesca; poichè, se impura, male si adatterebbe ad una elettrolisi continua e ne renderebbe troppo delicata la condotta; il metallo che si ricava è quasi purissimo non contenendo più del 3% di silicio e dal 1% al 5% di ferro (1).

La Compagnia cercò di sgravarsi di questo tributo pagato agli stranieri, installando due procedimenti di purificazione, che sono ancora in prova; uno di questi dovuto a Hall consiste nel fondere in un forno elettrico l'allumina greggia con una piccola quantità di coke il quale elimina le impurezze sotto forma di ferro silicio più o meno titanifero; l'altro è un trattamento della bauxite con la calce, per via umida.

Gli elettrolizzatori sono disposti in serie in modo da fruire di tutta la tensione delle generatrici; ciascuno di essi fornisce ogni giorno dai 50 ai 55 kg

(1) Questo metallo è rifuso e lavorato in una terza officina della Società; vendesi 1 fr. 55.

di alluminio in verghe di 10 kg, assorbendo circa 65 cavalli; la fabbricazione di un kg di alluminio necessita perciò circa 30 cavalli ora.

Non si utilizza più del 70% a 75% della corrente e il rendimento varia assai a cagione dei corti circuiti e del ridisciogliersi parzialmente nel bagno di una parte del metallo estratto; fenomeno questo assai oscuro ma sovente constatato anche lavorando altri elettroliti fusi.

Non ostante ciò e nonostante l'obbligo d'una dispendiosa purificazione la « The Pittsburg Reduction Co » lotta vittoriosamente con quanti producono l'alluminio e le sue leghe con processi elettro-termici, i quali per ottener lo stesso scopo, consumano doppia energia.

Un indizio certo della prosperità di essa Compagnia è l'impianto che presto compirà di 17.000 cavalli a Massena e a Schawinigan Falls per la metallurgia dell'alluminio.

Così pure la « The Niagara Electrochemical Co » prepara il sodio elettrolizzando uno dei suoi composti fusi, la soda caustica, secondo le indicazioni di Castner.

L'operazione si compie ad una temperatura quanto più è possibile vicino al punto di fusione dell'elettrolita, il quale praticamente viene mantenuto sotto i 315°-320°; l'aumento di qualche grado sopra questo limite aumenterebbe troppo notevolmente il potere che il bagno ha di sciogliere il metallo libero, il quale diffondendosi allora nella massa si ricombinerrebbe all'anodo con l'ossigeno.

Si mette la soda in un recipiente *B* leggermente tronco-conico di ferro, di 45 cm di diametro medio e 60 cm di altezza, riscaldato sui lati dai gas di un forno *F*.

Il fondo si prolunga in un cilindro più stretto, ugualmente di ferro, lungo 30 cm, e raffreddato con l'aria esterna; in esso si introduce il catodo, l'alcali si solidifica formando un *giunto-stagno* fra esso catodo e il ferro delle pareti. Questo elettrodo di carbone *C* si eleva fino alla metà del recipiente, dove si allarga raggiungendo un diametro di 10 cm; concentricamente, alla stessa altezza, è sospeso un cilindro di nikel *N*, di 18 cm di diametro, il quale funziona come anodo; fra i due per evitare il contatto dei globuli del metallo separato sul carbone, con l'anodo, viene distesa per un'altezza di 15 cm, una tela di nikel la quale verso l'alto si prolunga in un cilindro di nikel delle stesse dimensioni *D*; questo sorpassa un poco la superficie della soda fusa, un coperchio di lamiera ne protegge l'interno dall'aria senza impedire l'uscita dell'idrogeno: in questo spazio il sodio fuso che è più leggero del suo idrato, si raduna, cosicchè uno sfioratore permette che quando è in copia sufficiente coli via. L'ossigeno liberato all'anodo è perduto (fig. 1).

Una vasca di questa grandezza viene caricata con 115 kg di soda, essa è attraversata da una corrente di 1200 ampères sotto la tensione di 5 volt, ciò

che corrisponde a densità di 17 ampère per dmq all'anodo e 32 ampère per dmq al catodo. Al principio della elettrolisi l'acqua che l'alcali aveva introdotta come umidità è la sola scomposta sviluppando idrogeno: quando tutta è eliminata appare il sodio e se il riscaldamento è ben regolato si mantiene un rendimento del 90%.

Questa officina possiede 120 bagni elettrolitici disposti in 4 serie di 30 ciascuna. Essi forniscono 2800 kg di metallo ogni giorno con un consumo di 1000 cavalli; ogni kg richiede 9 cavalli-ora e costa al più 1 fr. 15. Parte della produzione è smaltita sotto forma metallica dopo una nuova fusione; la maggior parte è convertita in vari derivati del sodio; in cianuro riscaldandola con materie organiche azotate; moltissimo poi in biossido, ossidandola al rosso in un tubo di ferro attraversato da una corrente di aria.

Questo biossido è del tenore 95-97%, il rimanente essendo carbonato, e si vende 80 cent. per kg.

Non ostante la tenue richiesta di questi prodotti, la situazione parve tanto favorevole alla Società da farle aumentare le sue installazioni.

Il processo adoperato dalla « The Acker process Co » presenta qualche analogia nelle sue linee generali col sopra indicato; il fine ne è la produzione di cloro e di una lega di sodio, il piombo-sodio, mediante l'elettrolisi del sale marino fuso; sotto l'azione del vapore d'acqua soprariscaldato la lega dà poi il sodio. Furono tentate delle prove in grande, fondate sullo stesso principio, è già qualche anno, nelle Alpi francesi; ma il successo non coronò gli sforzi assai ingegnosi dei nostri inventori, mentre che la fabbrica americana ove ne fu attuata l'applicazione è già da due anni e mezzo incammi-

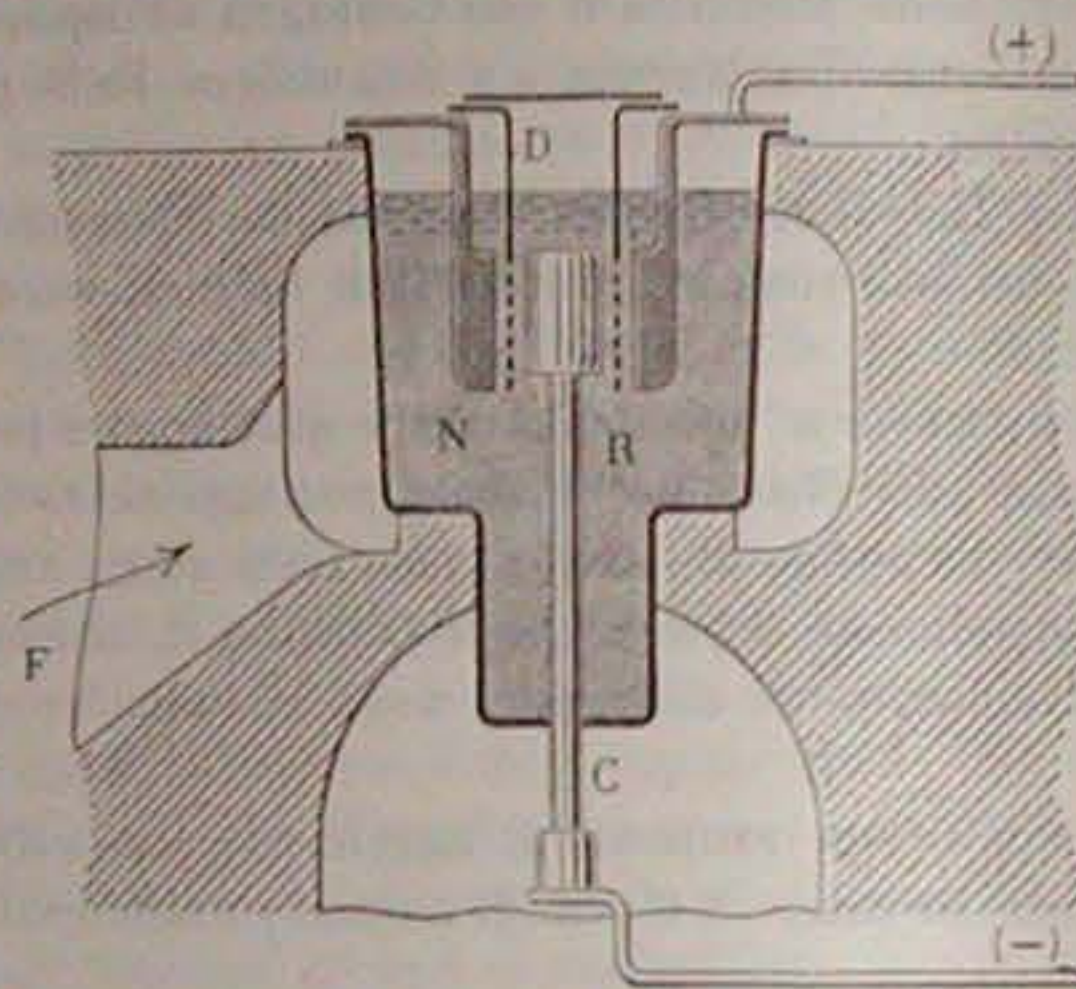


Fig. 1.

nata, lavorando con 3250 cavalli e soddisfacendo in gran parte le richieste dei consumatori di oltre mare, ai quali offre giornalmente più di 11 tonnellate di soda e 10 di cloro.

Le difficoltà che incagliarono i predecessori di Ackner furono da lui sopresse introducendo nel suo bagno elettrolitico soltanto cloruro di sodio ben secco, ciò che evita la formazione di acido cloridrico, la quale si effettua trovandosi il cloro al color rosso in presenza dell'acqua: sopprimendo ancora ogni riscaldamento esterno e richiedendo il calore necessario per la fusione alla stessa corrente elettrica; attivando la circolazione del piombo che imprigiona la lega formatasi impedendole di galleggiare; adottando gli anodi di grafite; scomponendo infine il piombo-sodio fuso molto suddiviso mediante vapor d'acqua sotto pressione.

In un tino rettangolare di ghisa *F*, di 1.35 m. per 0.55 m., con doppio fondo e con le pareti laterali rivestite internamente di terra refrattaria, son disposti prima uno strato di piombo fuso *P* che vi copre per 4 cm il fondo superiore, poi un secondo strato di cloruro di sodio fuso *S* di 20 cm di spessore; in esso sono immersi fino ad essere 2.5 cm distanti dalla superficie del piombo, quattro massi di grafite d'Achenson *A*, di sezione rettangolare, con 19 cm per 35 di lato; questi formano gli anodi collegati attraverso il coperchio, in materia refrattaria, alla canalizzazione elettrica: la cassa di ghisa e perciò il piombo, è collegata al polo negativo.

Fra gli elettrodi passano 8000 ampère con una differenza di potenziale di 7 volt: queste forti densità di corrente, di quasi 300 cm per dmq di anodo sono bensì necessarie per mantener fuso l'elettrolita, ma obbligano a lavorare sotto una elevata tensione elettrica rendendo così mediocre il rendimento dell'energia. Il cloro vien chiamato da un'apertura laterale *H*, nelle camere per il cloruro di calce, per mezzo di un aspiratore; sotto la cui azione regna una leggiera depressione nell'atmosfera del bagno producendosi così nei giunti delle entrate di aria, le quali però non nuocciono alla utilizzazione del gas raccolto. Il piombo arricchito di sodio cola, passando sotto una chiusura di terra refrattaria, in una protuberanza *R* del tino di ghisa, ove penetra uno stretto tubo *T* che immette vapor d'acqua sotto la pressione di 2.8 atmosfere (fig. 2).

Questo tubo sbocca al fondo di un cilindro verticale di ferro di 4.5 cm di diametro: il getto di vapore trascina il piombo in questo cilindro e lo sbatte violentemente contro il tetto incurvato d'una piccola camera laterale *V* la quale serve alla decantazione dei prodotti della reazione. Questa disposizione di casse suddivide assai finemente il piombo-sodio, che si spoglia in poco tempo del suo metallo alcalino, svolgendo idrogeno e formando soda fusa: questi prodotti si separano facilmente nella camera di decantazione, il piombo casca al fondo; la soda cola da uno sfioratore *O* bucato in una delle pareti sopra

il livello del piombo, e l'idrogeno infine se ne scappa. La soda è raccolta, fusa una seconda volta, in modo da separarne quelle impurezze che son più dense e messa in vendita; il piombo ritorna per mezzo del doppio fondo all'altra estremità del bagno elettrolitico; il getto del vapore è sufficiente ad assicurare la continuità di questo rigiro.

S'introduce il sale, greggio, nel tino da una apertura del coperchio, lasciandovelo però qualche po' sopra cosicchè perda la sua umidità.

Vi sono 45 forni di questo modello presentemente in servizio i quali consumano 75 cavalli ciascuno e producono al giorno 261 Kg di soda al 97,7%, ciascuno; il loro rendimento per quanto spetta alla quantità è notevole e può raggiungere il 93%.

Però questa elegante risoluzione di un problema, in cui parecchi hanno

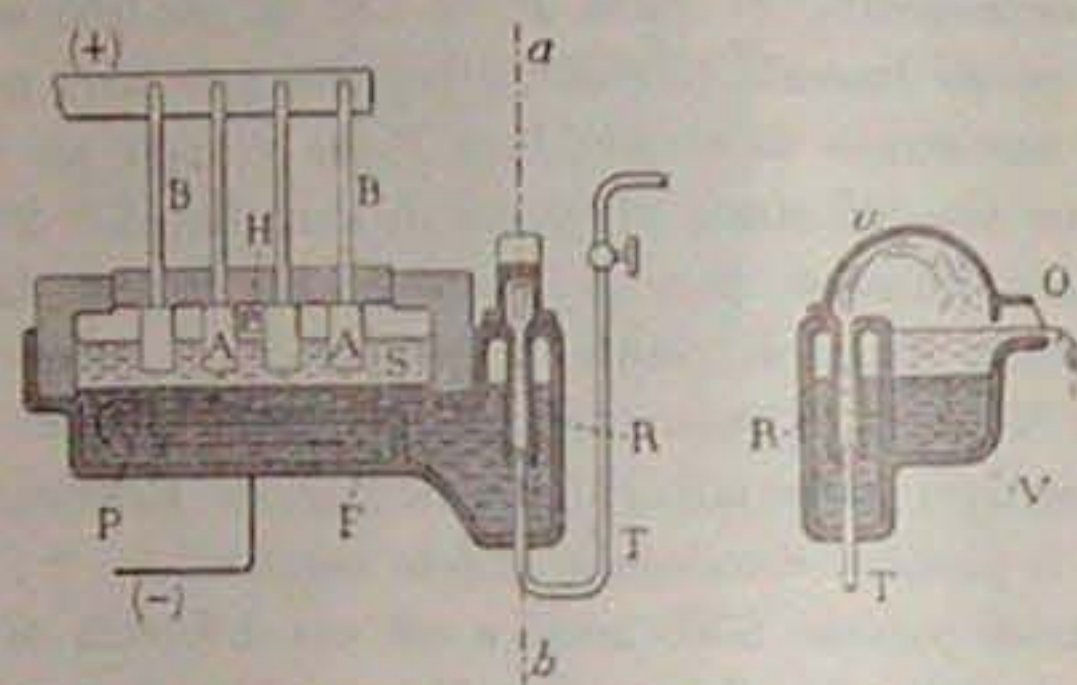


Fig. 2.

fallito presenta un punto debole; e questo è il voltaggio sotto cui si compie l'elettrolisi, poichè a cagione di esso voltaggio il cavallo elettrico produce solamente 3,43 Kg di soda e 3,1 di cloro al giorno.

II.

L'elettrolisi dei corpi sciolti.

Di fondazione molto meno recente, antica quasi come la « Pittsburg » e la « Electrochemical », è la « Castner Electrolytic Alkali Co. », altra fabbrica di cloro e di soda, la quale contrariamente alla precedente opera sui sali sciolti. Non più lontano di 1500 metri dalle officine produttrici ne riceve 6000 cavalli con corrente alternata di 2500 volt e li trasforma in corrente continua di 230 volt per mezzo di trasformatori di 200 cavalli collegati con commutatrici rotative. Questo impianto, installato da Mauran adopera il processo di Castner-Kellner.

Consiste desso nell'elettrolizzare, sopra i 50 gradi, una soluzione concentrata di sal marino, adoperando un elettrodo intermediario di mercurio.

Questo in una prima parte dell'apparecchio la quale contiene il sale, è collocato come catodo e amalgama il sodio che la corrente libera alla sua superficie, mentre il cloro si sviluppa all'anodo: in una seconda parte questa amalgama fa le veci di anodo in contatto dell'acqua pura e cede a questa il sodio sotto la forma di soda, mentre l'idrogeno si separa all'anodo. Teoricamente queste due operazioni consumano la stessa quantità di elettricità; ma a cagione del minor rendimento della prima bisogna usufruire per compiere la 2ª soltanto il 90% della corrente totale che traversa il bagno elettrolitico, altrimenti il mercurio viene attaccato. L'elettrolizzatore rappresentato qui schematicamente è formato da una cassa con tre divisioni, interamente costrutta con lastre di ardesia congiunte con luto di caucciù; la larghezza e la

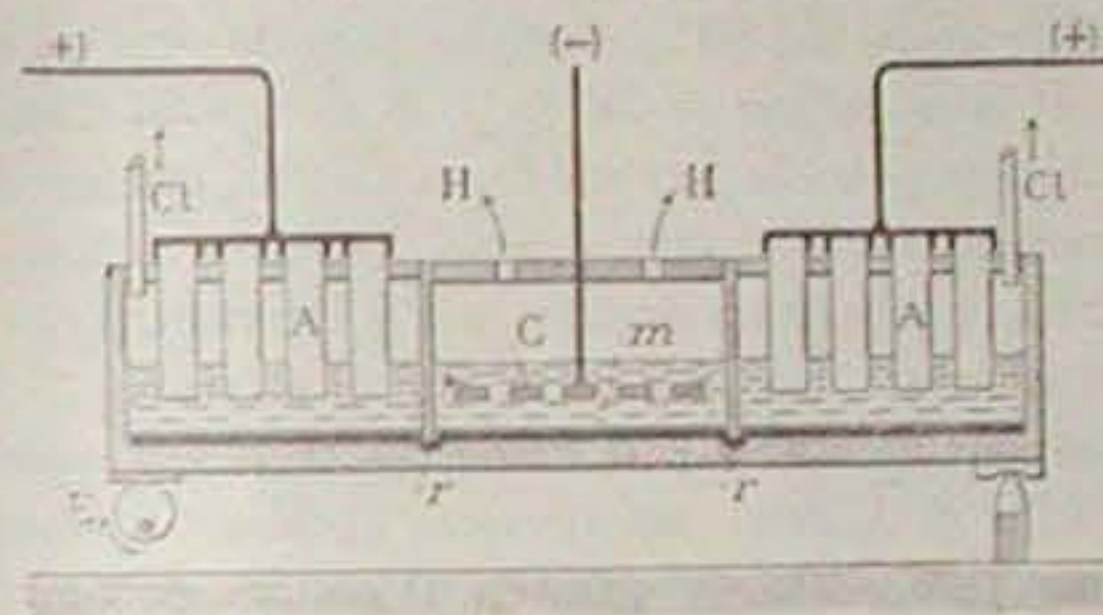


Fig. 3.

lunghezza sono di m 1,40, l'altezza di 15 cm; contiene 43 Kg di mercurio e 100 litri di soluzione salina. Le chiusure intermedie non toccano il fondo e lasciano sopra di esso uno spazio di 15 cm; aumentato ancora da una scanalatura r che si vede nella sezione; la quale disposizione permette la libera circolazione del mercurio, il quale si adagia sul fondo in uno strato m di 0,2 cm di spessore.

La salamoia proveniente dalla soluzione di sal marino greggio è posta nelle divisioni estreme dove son tuffati gli anodi A, in numero di dodici, e la sua circolazione nella serie degli apparecchi viene effettuata da una pompa in grès; quando essa è troppo impoverita allora passa su del sale nuovo. Gli anodi sono blocchi di grafite con sezione a rotaia, il capo posa sopra il coperchio; un luto accuratissimo in cemento li collega ermeticamente; il pattino dista 1,5 cm dal mercurio: son poi tutti collegati in parallelo con lamine di piombo paraffinato (fig. 3).

Quivi si forma l'amalgama di sodio a $1/1000$ che si scomporrà nella camera vicina. Il cloro è allontanato mediante tubi di caucciù, che lo conducono in una rete di canali collegati all'aspiratore e alle camere di assorbimento.

La divisione centrale riceve acqua pura: essa contiene il catodo, il quale è formato da una griglia di ferro sospesa orizzontalmente a 2 cm dal fondo; le sbarre quadre misurano 2,3 cm di spessore e lasciano tra di loro spazi di 1,5 cm.

L'amalgama vien scomposto dalla corrente originando soda caustica. La liscivia alcalina formata si viene estratta e concentrata in caldaie di ferro non appena raggiunge i 31° Beaumé. La circolazione del mercurio si ottiene alzando e abbassando una volta ogni minuto, per mezzo di un eccentrico E, una delle estremità della cassa, mentre l'altra posa su di un perno fisso. Il mercurio passa così nelle tre divisioni del bagno, alle estremità amalgama il sodio che cede poi all'acqua attraversando la camera centrale. Ognuno di questi apparecchi assorbe 630 ampères sotto 4 volt, 3; poichè le densità di corrente permesse sono al catodo di mercurio di 9 amp. per dm. e di 12 all'anodo. Con questi suoi 540 elettrolizzatori disposti in dieci serie di 54, con un rendimento medio del 90%, l'officina produce ogni giorno 85 tonnellate di cloruro di calce col tenore del 36% di cloro e 34 tonnellate di soda al 98%. Il materiale possiede una resistenza tale da non aggravar di molto il prezzo di questi prodotti; i bagni, i catodi, lo stesso mercurio, se il compartimento centrale è abbastanza sbuntato, non si logorano affatto; soltanto gli anodi si devono rinnovare dopo due o tre anni di servizio.

La piccola tensione necessaria è il grande vantaggio di questo processo a paragone di quello di Ackner; ma viceversa l'obbligo di concentrare le liscivie, un minor rendimento in quantità, il costoso ammortizzamento del capitale mercurio, fan sì che i due metodi concorrenti possano vivere l'uno vicino all'altro.

A 3 Km dalle cascate si trova uno stabilimento di molto minor importanza per quanto abbia gli stessi fini, la « The Roberts Chemical, Co ». Esso con soli 500 cavalli prepara la potassa caustica e l'acido cloridrico mediante l'elettrolisi del cloruro di potassio disciolto. Il bagno adoperato è sul tipo di quello con diaframma (brevetto Roberts fig. 4).

Un cilindro di lamiera ermeticamente chiuso C riceve una liscivia di potassa diluita: la superficie interna fa le veci di catodo; esso contiene un altro cilindro P della medesima altezza ma più stretto, di porcellana porosa, impregnata di silice gelatinosa, tutto riempito di grani di carbone poco conduttore; questi grani fortemente serrati mediante i tappi isolanti B, mantengono disposto secondo l'asse l'anodo A formato di un bastone di carbone buon conduttore. Perchè l'alcali non attacchi la silice, un manicotto M, di comune porcellana porosa, avvolge il cilindro e nello spazio anulare che li separa s'introducono dei pezzi di porcellana per impedire i movimenti di convezione del liquido. Per mezzo di tubi si fa circolare nel cilindro di lamiera la potassa caustica nel cilindro poroso del cloruro di potassio saturo; queste soluzioni passano

successivamente in una serie di questi apparecchi. Altri tubi raccolgono l'idrogeno che si sviluppa al catodo: il cloro liberatosi all'anodo e questo idrogeno si fan poi ricombinare in un bruleur speciale, formando acido cloridrico che si condensa nell'acqua d'un apparecchio di assorbimento.

Processi consimili danno altrove buoni risultati, ma quivi le difficoltà di esercizio proprie agli elettrolizzatori coi diaframmi, la perdita di acido necessaria per conservare una debole acidità al liquido che bagna l'anodo, la pochezza dei mezzi di azione in una industria dove la larghezza ne è una con-

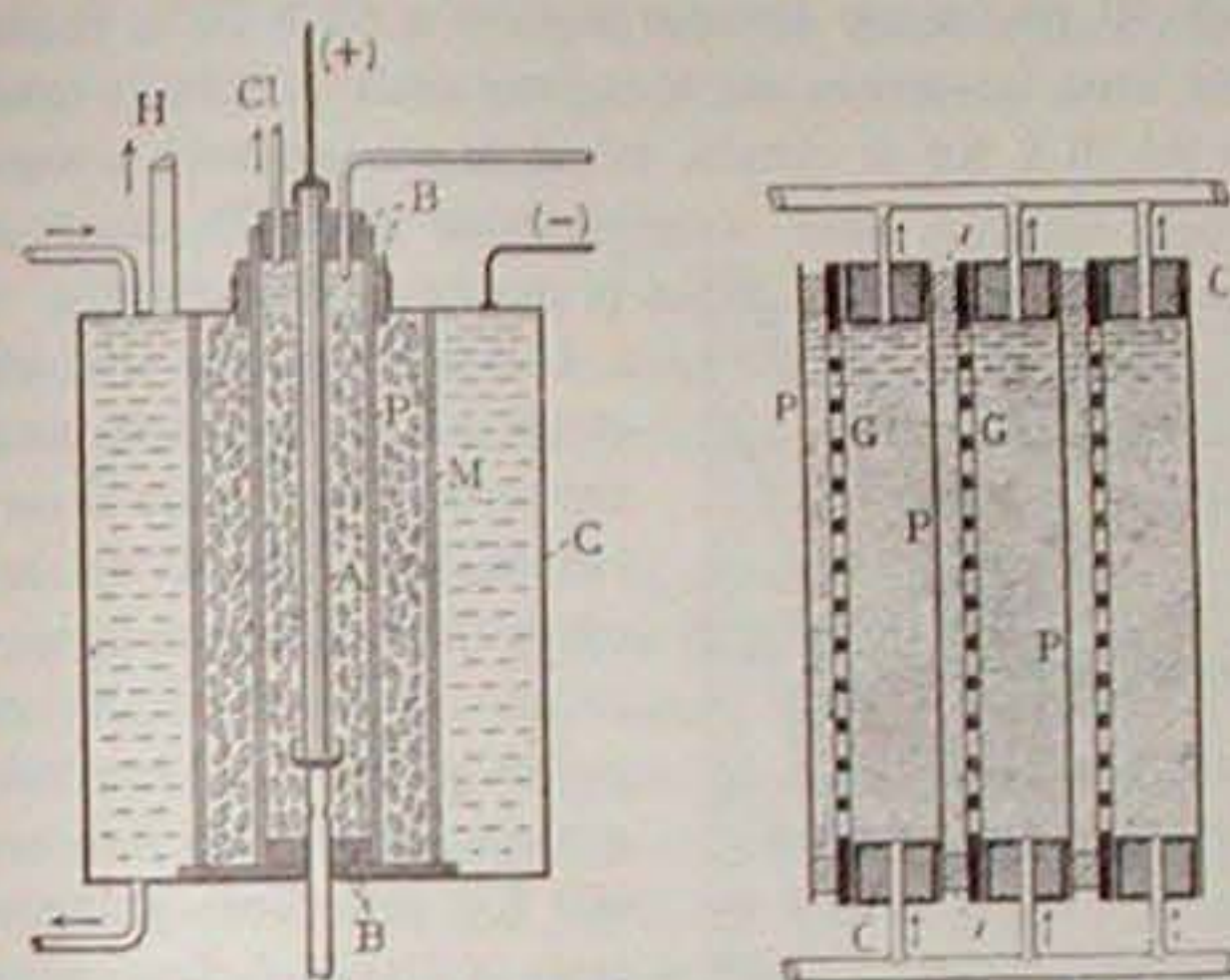


Fig. 4.

dizione di riuscita, tutto ciò impaccia il buon funzionamento di questa Società la quale pare abbia una produzione assai intermittente.

La trasformazione dei cloruri alcalini occupa due altre fabbriche del Niagara: « The National Electrolytic Co »; « The Oldburg Chemical Co »; le quali ossidano il cloruro di potassio trasformandolo in clorato.

La prima, che è una delle più antiche fabbriche del genere, adopera i procedimenti un po' vecchioti di Gibbs e Franchot, elettrolizzando senza diaframma una soluzione neutra di cloruro (fig. 5).

Quest'operazione si compie in una cassa formata da una serie di quadri rettangolari C, riuniti come i quadri d'un filtro pressa: questi quadri sono di legno, dello spessore di 3 cm, ricoperti d'un foglio di piombo: contro una delle faccie si applica l'anodo P, sottile lamina di platino; contro l'altra il catodo G, specie di griglia di rame rinforzata con sbarrette diagonali; fra due quadri consimili, quando si monta l'apparecchio s'interpone un quadro di caucciù delle stesse dimensioni laterali, che li mantiene discosti di 1/2 cm; qualche bacchetta di vetro impedisce ogni contatto del rame dell'uno con il platino dell'altro.

Così due anodi successivi limitano una specie di cellula indipendente ove circola del cloruro al 30% in ragione di 54 litri all'ora; la corrente elettrica penetra dall'anodo di platino, traversa l'elettrolita per arrivare all'elettrodo di rame e attraverso il piombo giunge al secondo foglio di platino donde passa nella cellula vicina. L'intensità della corrente è elevata; 56 ampères per decimetro, la qual condizione, se attenua la riduzione catodica, produce delle perdite per effetto Joule; la soluzione che entra alla temperatura ordinaria, quando cola via, segna da 55 a 65 gradi: dessa abbandona il clorato per raffreddamento. Il rendimento elettrico si eleva a 68 e 70% in quantità, risultato questo assai favorevole; ma a cagione della perdita un cavallo-giorno non produce più di 2 Kg di clorato, talchè la produzione è piccola assai in

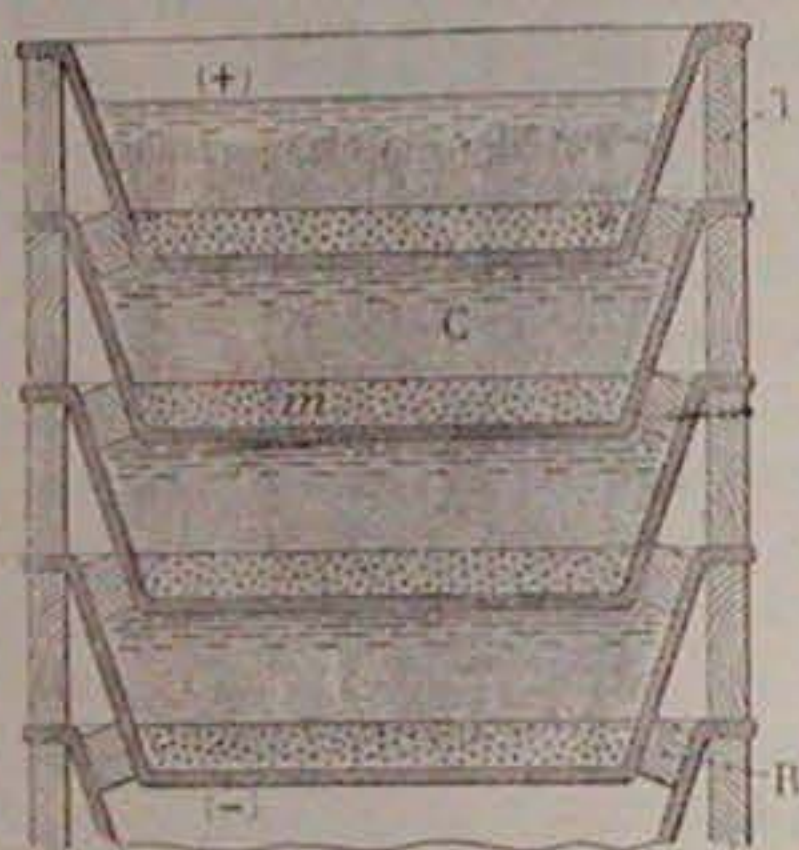


Fig. 5.

poi su quanto riguarda quella del clorato. Quanto alla fabbricazione del fosforo, nonostante le tenebre che la involgono, pur tuttavia se ne conoscono il principio e qualche dato che saranno poi in seguito esposti con altri esempi del modo di applicare elettrotermicamente la corrente elettrica alla chimica.

Prima però di abbandonare la descrizione delle fabbriche che sono tributarie al Niagara e che funzionano mediante l'elettrolisi, è necessario citarne una che inaugurò un metodo affatto nuovo in elettro-metallurgia e che per quanto assai giovane ancora e di piccola importanza, pare debba far scuola.

È questa la fonderia di piombo della « The Electrical Lead Reduction Co », la quale con 500 cavalli estrae dalla galena ricca, mediante il processo Salom, un metallo così puro da esser subito smerciato.

Il minerale, ridotto in polvere assai fina, arricchito mediante un trattamento magnetico fino al titolo del 83% di metallo, è disteso con uno spessore M di 2 cm 5, sul fondo di larghi bacini C, di piombo antimoniato,

confronto ai 2000 cavalli consumati in questa fabbricazione.

L'energia arriva alla officina con corrente trifase mediante un assai corto trasporto (175 metri): la corrente vien raddrizzata prima di usarla mediante commutatrici. Le condizioni di preparazione sembrano di molto migliori per la « Oldburg Chemical Co », la quale con soli 700 cavalli produce ben 900 Kg per giorno di clorato di potassa e 450 di fosforo ordinario; ma le operazioni di questa compagnia sono involte di una tal segretezza che non è possibile procurarsi alcuna notizia sulla fabbricazione, specialmente

questi bacini hanno in fondo un diametro di 38 cm, all'orlo superiore di (46 cm; e sono alti 15 cm); si dispongono 12 di questi bacini l'uno sopra l'altro, separandoli per mezzo di rotelle di caucciù e di supporti isolanti T, riempiendo lo spazio vuoto con acido solforico al 10%. Collegando il bacino più elevato, non completamente riempito, con il polo positivo della distribuzione elettrica, e l'inferiore al polo negativo, la corrente passa da uno all'altro, attraversando l'acido solforico e la galena: il fondo di ciascun bacino, con la faccia interna coperta di galena, fa le veci di catodo, con la faccia esterna invece serve di anodo per il bacino inferiore. Mediante la elettrolisi si sviluppa idrogeno sul minerale asportandone il solfo che contiene sotto forma di idrogeno solforato e lasciando il piombo.

È cotesta un'applicazione assai originale della riduzione elettrolitica, di molto più semplice e meno delicata dei vecchi processi elettrometallurgici per via umida, nei quali il metallo viene trasportato dall'anodo sul catodo, oppure viene disciolto a parte con procedimenti chimici e separati poi mediante la corrente.

Alla fine dell'operazione lo strato di materia sottomessa a questo trattamento si gonfia così che il suo volume diventa tre volte maggiore. L'operazione dura cinque giorni, durante i quali l'intensità è di 33 ampères. La massa raccolta è formata di piombo che contiene ancora dall'otto al tredici per mille di solfo oltre alle impurità del minerale; viene lavato su di una tavola inclinata, separandone così per levigazione la ganga e i solfuri estranei.

Si completa questa purificazione del metallo ossidandolo in un forno a riverbero, poi si riduce il litargirio ottenuto col carbone dopo averlo ben lavato; questo litargirio può alle volte essere consegnato senza altre trasformazioni a speciali industrie, come, per esempio, quella delle vetrerie e del caucciù.

Il miscuglio gassoso di idrogeno solforato, idrogeno e ossigeno che si sviluppa, viene aspirato in canali di piombo e mediante un'accurata combustione restituisce lo zolfo che contiene; la quantità varia secondo il grado di trasformazione in cui si trova il solfuro trattato; è massima dopo le prime 24 ore, poi diminuisce. In tal modo si separano completamente le parti che costituiscono la materia prima.

Fra due bacini successivi si stabilisce con la intensità scelta una differenza di potenziale di 2,9 volt e perciò si collegano in serie quattro pile di questi bacini, sviluppando le generatrici 125 volt. L'officina possiede 220 di coteste pile e tratta 10 tonnellate di piombo al giorno, producendo cioè quasi 900 grammi di piombo per cavallo ora.

L'energia necessaria arriva dalle stazioni idroelettriche del Niagara, con corrente alternata di 2250 volt, a due motori Westinghouse di 300 cavalli; questi comandano due dinamo a corrente continua di 250 cavalli, le quali mantengono il voltaggio necessario alle estremità delle serie degli elettrolizzatori.

Cotesta metallurgia semplificata, dovuta allo spirito di osservazione americano, sembra che si adatti solo al trattamento di minerali assai puri; ma pur tuttavia è possibile che convenga oltrechè alle galene, a molti altri solfuri metallici; e si son fatte in ogni posto esperienze per renderne generale il metodo; secondo ogni probabilità non saranno desse infruttuose e condurranno a numerose innovazioni nel trattamento dei minerali solforati.

(Continua).

IL PIOPPO NELL'INDUSTRIA CARTARIA ITALIANA

Dott. M. SCAVIA

La notizia, che io scorsi un giorno su di una rivista dell'industria della carta, riferentesi alla cifra dello immenso consumo di legname, che per semplice sfibratura meccanica, o per azione chimica, diventa materia prima per la produzione della carta; ed il fatto, che giornalmente 200 alberi sono necessari per produrre il foglio senza fine, che serve alla stampa dei due grandi diarii americani, il *New-York-Herald* ed il *Globe*, e che circa 120.000 alberi vengono abbattuti ogni anno per la carta del *Petit Journal*, mi richiamarono alla mente le immense riserve di legname delle foreste di conifere degli Stati Uniti, del Canada, della Svezia, della Germania e dell'Austria, e ad un tempo la mancanza di grandi territori boschivi nel nostro Paese, tali da assicurare, se non per il lontano avvenire, almeno per il presente, la materia prima necessaria alle nostre cartiere.

Eppure, dato il naturale svolgimento delle nostre industrie, strettamente connesso col miglioramento economico del Paese, il consumo del legname, soprattutto per le cartiere, accenna a crescere grandemente; tanto più che la carta fabbricata con impasto ottenuto per via chimica e meccanica dal pioppo, è molto adatta alla stampa dei giornali, anche perchè essa viene a costare molto meno di ogni altra qualità per questo uso; cosicchè ormai tutta la produzione libraria si serve di cellulosa ricavata dal legno, con un rendimento che, quando nel caso nostro lo si voglia tradurre in cifre, permette di ricavare da 650 chg. di legno di pioppo « tremula », circa 130 chg. di cellulosa secca; e da 320 chg. dello stesso legno, un quintale di pasta meccanica. Ora in seguito allo sviluppo di tante industrie, che dal legno di pioppo ricavano la loro materia prima, non è da meravigliarsi se il legname è divenuto scarso per il bisogno, con rincaro del prezzo. Infatti tempo addietro le cartiere potevano avere il legname nelle loro fabbriche da lire 1 a lire 1,50 per quintale, mentre ora lo debbono pagare da lire 2 a 2,50, e questo prezzo tende sempre più ad aumentare.

Dato perciò l'attuale prezzo del pioppo, e la deficienza sentita nella sua produzione, era naturale che da molti si prestasse interesse alla propaganda iniziata dal colonn. N. Binda allo scopo di promuovere in Italia, dovunque sia possibile, la coltivazione razionale ed intensiva del pioppo.

La Cartiera Italiana dimostrò particolare attenzione all'iniziativa del Binda, e volle a sue cure pubblicare e diffondere il sunto della conferenza, che egli recentemente tenne in Torino, in occasione della Esposizione internazionale di orticoltura, e prima ancora alla Società agraria di Lombardia in Milano; ed io, seguendo il conferenziere, credo utile riportare alcune notizie sulla convenienza e praticità della coltura del pioppo in Italia, e le norme da lui in proposito dettate.

* *

Premessi alcuni cenni sul pioppo bianco, il più comune, il più rustico delle diverse varietà, e che ha fra tutte la più vasta applicazione ed è base di innumerevoli industrie, come pasta di legno e cellulosa per le cartiere, lana di legno, trucioli per cappelli, zoccoli, casse d'imbballaggio, fiammiferi, mobili, utensili agricoli e d'uso domestico, oggetti di cancelleria, giocattoli, ecc., il Binda dimostrò come a questa materia di prima necessità per tanti usi, manchino ancora gli elementi principali per un vero utile ricavo, per un conveniente impiego.

Meno poche zone dove, per la propizia qualità del terreno, i pioppi crescono naturalmente rigogliosi, per la maggior parte essi sono piantati e tenuti con criteri, che non danno poi le qualità corrispondenti ai bisogni, crescendo le piante rachitiche e difettose.

Le norme suggerite dal conferenziere per una piantagione razionale di pioppi sono molto semplici.

• I terreni più adatti sono quelli freschi e leggeri, le ripe alte, arieggiate, asciutte.

• Più indicate poi sono le sabbie grasse depositate dai fiumi; e a grado a grado esse si fanno sempre più adatte, quanto più i fiumi si avvicinano alle loro foci.

• Le piantagioni di pioppaie devono essere fatte a filari ben diritti, avendo la distanza di circa metri 3 da una pianta all'altra, acciocché l'aria, che è per i pioppi il primo elemento, vi scorra libera e il suolo possa per qualche tempo essere utilizzato ad altra coltura, anche a benefico ingrasso delle piante stesse.

• In una piantagione a ripa molto arieggiata la distanza può essere ridotta a metri uno circa.

• Nella maggior parte dei terreni, occorrendo, il dissodamento si può fare con una buona aratura; e il collocamento degli astoni (o alberelle), a palo di

ferro o colla trivella, se pure non si preferisca addirittura preparare buche di circa m. 0,70 di lato ed altrettanto profonde; maggior spesa codesta che è largamente compensata dal tempo guadagnato nello sviluppo della pianta e dal suo maggior valore.

• L'astone (o alberella) deve essere fornito da pianta robusta di media età tenuta a capitozza, e la buona scelta di esso è molto importante per lo sviluppo prospero ed uniforme della pioppaia. Lo scalvo va fatto con la massima cura, rasente e ben liscio al tronco.

• Il tronco va tenuto il più possibile pulito finché abbia raggiunto un'altezza di circa metri 10, non avendo in seguito bisogno d'altre cure. Il taglio di un bosco va fatto completo in modo da avere una rotazione regolare nella pioppaia.

È di particolare interesse esaminare il prospetto presentato dal conferenziere sul

Ricavo d'una pioppaia al 14° anno

nella tenuta del conte Tornielli Brusati a Norghengo presso Novara:

Piantati per ogni ettaro alla distanza di circa

metri 3, pioppi	1000
Mortalità, perdite 10 %	100

Realizzabili al 14° anno pioppi 900 a L. 5 = L. 4500

Spese.

Piantoni scelti compreso lo scarto e ricambio	L. 250
Collocamento a dimora	" 250

Totale L. 500

L. 500

Utile di un ettaro terreno al 14° anno L. 4000

Ciò rimonta al 1900, mentre nel 1904 i prezzi di ricavo sono molto aumentati.

La conferenza tenuta a Torino dal Binda assunse anche aspetto di pratica dimostrazione nella visita che si fece alla speciale « Mostra del pioppo », organizzata dal Binda stesso e dalla Cartiera Italiana, la quale accanto alle collezioni delle diverse specie di pioppi, accanto ai saggi dell'utilizzazione del pioppo nelle varie industrie, volle praticamente presentare un saggio del modo col quale, dal fusto greggio del pioppo, con trattamento chimico o meccanico, si può giungere all'ampio e nitido foglio del giornale quotidiano.

**

Il progresso compiuto negli ultimi tempi nella fabbricazione della carta con impasto ottenuto dal legno, progresso al quale la diffusione della civiltà e della coltura sono pure grandemente debitrice, e la presente iniziativa del Binda, mi hanno richiamato a quell'epoca, nella quale, con mente presaga dell'avvenire del legno nell'industria della carta, si facevano i primi tentativi per sostituire, in parte od in tutto, il legno allo impasto di puro straccio.

E come al Piemonte spetta forse il merito dell'introduzione della macchina continua in Italia (1839, Cartiera Tarizzo già Franco di Giaveno), pure in questa stessa regione, in una modesta cartiera presso Caselle Torinese, dai fratelli Cappuccini venivano fatti nel 1825, con serio intento e con un certo risultato previo, le prime prove di carte ottenute con impasto di legno.



Il foglio che qui vien riprodotto, e che mi venne donato dal compianto prof. C. Thovez per le collezioni del *Gabinetto Assaggio carte*, del Museo Industriale, è costituito quasi essenzialmente di pasta di legno di pioppo, e presenta ancora alla rottura una certa quale resistenza, che sicuramente non si crederebbe di poter attribuire a detta qualità di impasto.

L'importanza di questo documento è certamente notevole nella storia dell'industria, perchè la data di fabbricazione di questo foglio è anteriore di venti anni all'epoca (1845) in cui il legatore da libri Keller di Haynichen otteneva un brevetto per un procedimento atto a rendere il legno utilizzabile in pasta da carta, e precede di 27 anni l'epoca della costruzione delle prime macchine sfibratrici del legno ideate dal Wölter (1852).

Così anche stavolta nel nostro Paese, e forse proprio presso Torino, nasceva il germe di quel procedimento, la cui pratica applicazione doveva estendere oltre ogni limite credibile l'importanza dell'industria della carta, liberandola dalle strette della ricerca dello straccio di lino, di canapa e di cotone, ormai divenuto assolutamente insufficiente per i bisogni dell'industria.

Però i fratelli Cappuccini di Caselle non si limitarono ad sperimentare l'impasto ottenuto dal pioppo; ma portarono le loro ricerche su altri possibili succedanei dello straccio, e nelle Collezioni del Gabinetto Assaggio Carte, che riflettono la storia dell'industria cartaria, figura un *« Saggio fatto e presentato dai fratelli Cappuccini, per provare la minor riuscita della paglia, in confronto del legno, nella fabbricazione di carta »*.

Certamente nell'epoca in cui si fecero le dette esperienze dovette in Piemonte essere grande la penuria dello straccio, perchè, contemporaneamente ai fratelli Cappuccini, altri molti si ingegnarono di trovare modo di utilizzare nella fabbricazione della carta sostanze vegetali di poco valore, tali che per la natura della loro fibra, potessero sostituire in qualche modo lo straccio.

Già nel 1824 il signor Paolo Musso presentava addì 8 luglio alla Reale Società di Agricoltura in Torino un *« Saggio di carta fatta con la più cattiva moresca »*; ed oltre a questo campione io conservo nelle collezioni del Gabinetto una *« carta fatta con alga palustre dal sig. Stefano Cavalleri di Nizza Monferrato, nella sua fabbrica di carta di paglia in Borgaro prov. di Torino (luglio 1825) »*, ed inoltre una *« Carta fabbricata coi graspi dell'uva dal sig. Giovanni Vernè »*, presentata alla R. Società di Agricoltura l'11 novembre 1832.

Contemporaneamente poi all'esperimento dei fratelli Cappuccini, i fratelli Avondo nella cartiera di Serravalle-Sesia producevano il 14 aprile 1825 una *« Carta lavorata con legno misto di pioppo e salice, collata »*.

E così in meno di un secolo, dai tentativi mal riusciti, dalle prove modeste dei primi sperimentatori, quando i progressi della chimica, della meccanica, o lo sviluppo economico dell'industria lo consentirono, si giunse anche da noi all'impianto dei potenti sfibratori per la pasta di legno meccanica, e degli enormi bollitori per la pasta chimica; anche da noi si riuscì ad ottenere dal legno di pioppo risultati buonissimi, tali, tenuto calcolo delle mutate condizioni dei tempi e dell'industria, da poter rivaleggiare e vincere, sotto molti aspetti, i prodotti dei procedimenti antichi.

**

Ma alle continue richieste di legname da parte non solo delle cartiere, ma di quelle altre molte industrie, che dal legno ricavano la loro materia prima, il nostro Paese al presente non può che in piccola parte corrispondere; ed

anche in questo caso noi siamo costretti a richiedere all'estero quello che facilmente potremmo produrre in casa nostra.

Secondo le statistiche d'importazione, nello scorso 1903 furono importati legnami dall'estero per 64 milioni di lire, di cui tre quarti legno d'abete, quasi completamente in sostituzione del pioppo; e l'imponente cifra di importazione, la più forte dopo i grani, dimostra da sola l'utilità della propaganda del Binda, e come a vantaggio dell'agricoltura e dell'industria nostra s'imponga la coltivazione razionale ed intensiva del pioppo.

Appunto perciò recentemente l'*Associazione dei fabbricatori di carta*, in una speciale adunanza appositamente convocata nella sua sede di Milano, ha preso in esame la questione importantissima della coltivazione del pioppo in rapporto agli speciali vantaggi che possono derivare all'industria della carta.

La discussione che seguì la relazione del colonn. Binda fu assai animata; e si manifestarono tra i presenti due tendenze; l'una favorevole alla costituzione di una forte società finanziaria per dare un grande sviluppo alla coltivazione del pioppo, l'altra diretta ad iniziare senz'altro una coltivazione sperimentale in campo meno vasto, allo scopo di dare alla propaganda una forma più persuasiva e positiva.

Il colonnello Binda fu invitato a studiare quale delle due idee sia migliore, ed a formulare qualche progetto concreto da sottoporsi ancora alla Associazione.

Così dalle conferenze di propaganda, l'iniziativa del Binda sta per passare nel campo più pratico dell'esperimento; e ciò sicuramente avverrà quando gl'industriali, che del legno si servono come materia prima, si saranno uniti all'Associazione nazionale dei fabbricatori di carta nello studio della questione; e soprattutto, se l'energia e l'attività dei grandi possidenti, lo sviluppo della navigazione interna, il miglioramento generale dei mezzi di trasporto e l'opera illuminata del Governo, riusciranno a favorire e consolidare l'impresa in modo da assicurarle un prospero avvenire.

Torino, R. Museo Industriale Italiano.

ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI ST-LOUIS

I caratteri — L'ordinamento — I congressi.

Una grande esposizione internazionale deve rappresentare la sintesi della moderna produzione industriale, deve rendere pubbliche novità tali in ogni campo della scienza da designare un notevole progresso nel suo sviluppo, deve presentare al pubblico internazionale i caratteri speciali dei vari prodotti nazionali, perchè nel loro confronto si uniformino perfezionandosi, deve infine essere il punto di partenza di un nuovo periodo di studio e di produzione che attinge il suo materiale in questo convegno mondiale. Una tale esposizione non deve essere solo una enciclopedia della società, ma deve per avere ragione di stabilire un nuovo periodo nella storia della industria essere veramente il risultato di un periodo precedente sufficientemente lungo e importante nella storia scientifica e industriale.

Le successive esposizioni internazionali, che hanno preceduto l'attuale, hanno veramente avuto una grande importanza e sia nei congressi che le hanno accompagnate, sia per le novità industriali e scientifiche che hanno presentato, hanno dato occasione a studi speciali che difficilmente avrebbero potuto altrimenti svilupparsi, ed hanno nel campo scientifico contribuito alla unificazione dei metodi di sperimentazione e delle unità di misura, ed hanno contribuito alla formazione di mercati industriali. Per molte tecniche, prima fra tutte l'elettrotecnica, queste esposizioni hanno segnato i limiti dei vari periodi storici.

Le esposizioni internazionali acquistano questa importanza specialmente per quei rami della industria che sono alle loro prime manifestazioni e che dal confronto internazionale e dalle discussioni derivano elementi di perfezionamento, così la elettrotecnica dalla esposizione di Torino del 1884 a quella di Parigi del 1900, è passata dal periodo di studio a quello industriale, che ha stabilito una uniformità tale di tipi ed una perfezione tale di costruzione che le novità, come in altri campi della meccanica, non sono più così necessarie e pronte.

L'esposizione di Parigi del 1900 era stata inaugurata in condizioni eccezionalmente favorevoli, molte industrie che non erano state rappresentate all'esposizione di Chicago del 1893, per la eccessiva distanza e per motivi speciali, che sarà opportuno riconsiderare parlando della presente esposizione, o che avevano nel decennio perfezionato o creati nuovi tipi, trovarono opportuna questa esposizione per aprirsi nuovi mercati e mostrare novità di importanza. I motori a gas erano diventati motori industriali di grande potenza, nella costruzione delle caldaie e motrici a vapore si erano fatte trasformazioni radicali, la elettrotecnica aveva uniformato i suoi tipi e dava luogo a considerazioni sui risultati del congresso internazionale di Chicago, la trazione elettrica aveva assunto importanza pratica, la elettrochimica e la tecnica della liquefazione dei gas erano novità, nella chimica industriale i nuovi processi di fabbricazione dell'acido solforico avevano o stavano per trasformare la vecchia tecnica.

Politicamente le nazioni vi erano favorevoli per diversi motivi: la Francia per affermarsi come nazione industriale e cercare di conservare quel primato che purtroppo la vicina Germania le dimostrò alla stessa esposizione avere perduto, il nostro paese trovò modo di farsi onore e di segnare quasi con questa data il principio del suo rinnovamento industriale, il concorso delle altre nazioni europee fu largo. Ne risultò che, fatta eccezione dei risultati finanziari dell'amministrazione della esposizione, questa fu veramente una grande manifestazione dell'industria mondiale, e se novità di grande importanza scientifica o industriale non si resero pubbliche, ebbe appunto il merito di fare conoscere come oramai in molte tecniche si era raggiunto il regime stabile e che il carattere dell'industria era più quello del perfezionamento, che quello della invenzione. L'esposizione internazionale di St-Louis annunciata quando ancora non era finita quella francese, trovò l'ambiente europeo ostile, i governi che erano stati condotti a gravi spese dalla precedente gara internazionale, gli industriali stanchi di questi costosi convegni e desiderosi di raccogliersi in più proficua calma, si mostrarono diffidenti verso la nuova esposizione, che troppo presto seguiva quella di Parigi.

Gli americani del nord che nella esposizione di Chicago avevano creduto di affermare la propria superiorità nelle industrie manifatturiere ed avevano creduto di essersi aperto un gran mercato di esportazione, pur conservando il regime protettivo causa del loro perfezionamento, avevano visto con invidia il successo dell'esposizione europea e non avevano potuto concorrere con tutta quella esuberanza che avrebbero desiderato, sia per gli elevati costi di trasporto, sia per le condizioni speciali del mercato europeo. Dalla esposizione Pan-Americana di Buffalo, che aveva avuto poca importanza, gli americani che per la natura del loro paese grande quanto l'Europa, senza barriere doganali, con mezzi di trasporto rapidissimi ed economici hanno un

mercato vastissimo, non avevano avuto modo di concentrarne i loro prodotti in un'unica esposizione che rinsaldasse i legami economici tra i vari Stati confederati, e permettesse alle grandi compagnie di esporre al pubblico di tutta l'America del nord i risultati delle loro colossali organizzazioni.

Per questi motivi e per ragioni locali dipendenti dalla recente campagna presidenziale e dal desiderio del sud di avere una di quelle esposizioni che Buffalo e Chicago avevano avuto nel nord, venne nell'occasione del centenario della conquista della Luisiana emessa l'idea di una grande esposizione internazionale, a questa idea, che venne manifestata dal rappresentante della città di St-Louis, ispirata, se vogliamo dire il vero, unicamente al desiderio di fare una commemorazione straordinaria e coll'unico intento di fare una esposizione maggiore di quante mai si fossero fatte, la popolazione dell'owest si entusiasmò ed il governo non potè a meno di dare il suo concorso.

La volontà e la ricchezza americana, il desiderio di avere una esposizione in cui il popolo americano avesse un posto privilegiato e tale da essere di grande utilità ad esso fecero dei miracoli, ed oggi noi ci troviamo davanti ad una grande esposizione che ha il nome di « World's Fair », fiera mondiale.

La stampa americana compatta ha fatto una grande *réclame* a questa esposizione, magnificando particolari iperbolici, e la stampa tecnica, in particolare, ha voluto anzitutto porre a confronto la esposizione di Parigi colla presente a tutto vantaggio di questa, la stampa europea invece ha mantenuto un diffidente riserbo. Ora a esposizione aperta, dopo una minuta visita crediamo, prima di iniziare una rivista speciale sugli argomenti tecnici interessanti, di riassumere il suo carattere generale ed i motivi che contribuiscono a renderla fattore di progresso internazionale.

Anzitutto il continente americano non si presenta nelle condizioni dell'Europa, dove si trovano confinanti civiltà diverse, caratteri industriali e scientifici diversamente conformati; gli Stati Uniti in pressochè tutte le industrie manifatturiere sono regolati da leggi uniformi, da una parte le grandi compagnie possiedono tutto il mercato e concentrano le officine nei centri più favorevoli alla lavorazione delle materie prime, e per la mancanza delle tariffe doganali possono diffondere i loro prodotti per tutti gli Stati Uniti, dall'altra manca la concorrenza non potendo le piccole potenze industriali sussistere ed essendo relativamente assai limitata la importazione. Sul continente Americano gli Stati Uniti rappresentano l'unico paese industriale, considerando il Canada come colonia inglese, ed i paesi dell'America del sud guardano con diffidenza all'Uncle Sam, che sta allargando in modo inquietante le sue braccia. Tutti questi motivi pongono la esposizione di St-Louis in condizioni di inferiorità rispetto a quella di Parigi, non solo rispetto al concorso delle nazioni straniere, ma anche per la mancanza degli elementi necessari ad una esposizione nazionale.

Il regime protettivo degli Stati Uniti, che impedisce una larga esportazione dall'Europa e che aveva già sconsigliato un largo concorso degli americani stessi alle esposizioni europee, impedisce ora alla maggior parte delle nazioni industriali di presentarsi a questo convegno con una larghezza sufficiente per mostrare il vero livello economico e industriale. Questo carattere generale che rende questa esposizione più americana che internazionale, si accentua in quelle industrie in cui più gravi sono le spese di trasporto e di dogana e dove la concorrenza americana non consente esportazione: nella meccanica, nella elettrotecnica, nell'industria dei trasporti; viene attenuandosi in quei gruppi di industrie che sono speciali alle varie nazioni e scompaiono nelle industrie attinenti alle arti decorative ed alle belle arti.

Tuttavia quando anche questa esposizione fosse stata inaugurata sul continente europeo non avrebbe presentato che una raccolta di particolari tecnici di scarso interesse senza poter mostrare novità tali da giustificarla, poichè in linea generale si può affermare che dall'esposizione di Parigi del 1900 il movimento industriale o scientifico per quanto continuo non è stato tale da dare materia alla nuova esposizione. I suoi ordinatori, scelti fra i più esperti specialisti in materia, cominciarono coll'includere nei programmi tutte le novità dalla esposizione di Chicago in poi, confermando così che l'esposizione era specialmente dedicata agli americani, si occuparono poi di darvi un carattere del tutto nuovo e consono alle attuali condizioni della industria: solo a questa stregua poteva trovare ragione di esistere e di sperare nel successo.

Le successive esposizioni internazionali avevano cominciato dall'essere semplici mostre di apparecchi di macchine inattive esposte come in museo, man mano però per attrarre l'attenzione dei visitatori e per le prove della giuria si erano stabilite mostre animate e si erano installati impianti di piccola potenza. È ancora celebre la trasmissione elettrica tra Lauffen e Francoforte in cui la praticità del motore a campo rotante ed in generale la possibilità di approfittare delle preziose qualità della corrente alternata venivano confermate. L'ultima esposizione di Parigi aveva mostrato grandi unità motrici termiche in azione, accoppiate a generatrici elettriche, ma in condizioni speciali e senza utilizzazione continua della energia elettrica. Gli ordinatori attuali interpretando lo stato attuale della industria, che ritiene uno degli elementi essenziali, la economia di fabbricazione e di esercizio e la regolarità dei servizi, ha fatto veramente cosa nuova cercando di avere non solo una mostra di macchine e prodotti costrutti, ma una esposizione attiva, che nello stesso tempo in cui mostrava le successive fasi della fabbricazione permettesse di provare in lavoro continuo e determinato un buon numero di motrici e di apparecchi destinati alla distribuzione della energia. Perciò nella

grande centrale di cui già ci siamo occupati, gli espositori concorrono alla produzione della energia destinata a vari usi nel recinto della esposizione.

Riteniamo altamente interessante per il tecnico, il quale non poteva studiare nelle passate esposizioni le macchine in condizioni normali e continue di funzionamento, constatare come motrici termiche di ogni sistema e di grande importanza siano attualmente in movimento nel palazzo delle macchine e nella loro stessa installazione abbiano fornito dati e insegnamenti che difficilmente sarebbero venuti altrimenti a conoscenza. Dai diversi mesi di esercizio di queste motrici attendiamo risultati comparativi sul comportamento delle turbine a vapore e dei motori a gas di grande potenza, sulla regolarità di esercizio e sulla economia.

Tutti i servizi di una grande città furono stabiliti nella loro forma più moderna e funzionano sotto il controllo di specialisti di valore.

È innegabile che un tale concetto è nuovo e dà importanza a questa esposizione che rappresenta la sintesi della industria americana e della civiltà di una buona parte del mondo.

Per questo suo carattere americano e per le novità che offre in materia di esercizio e di organizzazione la esposizione di St-Louis è assai utile al tecnico europeo che può studiare minutamente i metodi industriali degli Stati Uniti, le leggi delle sue grandi organizzazioni e specialmente in alcune tecniche speciali può imparare molto giudicando i caratteri economici sotto forma ben diversa da quella che noi siamo avvezzi a considerare in Europa.

L'esposizione di St-Louis ha un incomparabile vantaggio sull'esposizione di Parigi: quello di un migliore ordinamento; il preparare una esposizione internazionale è un'opera veramente difficile e la tecnica di queste esposizioni viene perfezionandosi nelle successive occasioni. Una enciclopedia attinge non tanto il suo valore dalla ricchezza delle notizie e dati raccolti quanto da una classificazione che renda completa e facile ogni ricerca; una esposizione per essere pratica deve avere un perfetto stato di classificazione e di ordinamento. Il visitatore, per servirsi dell'esposizione deve avere gli oggetti del suo studio così presentati e raggruppati da potersi specializzare in essi senza distrarre l'osservazione in materiali di diversa natura e deve poter procedere ad uno studio comparativo che è lo scopo essenziale di ogni esposizione. In questo punto sta il successo tecnico della esposizione e il principale motivo per cui può segnare un perfezionamento sulle precedenti. L'organizzazione della esposizione di St-Louis, per quanto non perfetta, è assai lodevole e dimostra di quali mezzi finanziari abbia potuto disporre la compagnia. Il concetto che ha prevalso fu di attribuire alle varie sezioni, in cui fosse possibile dividere la produzione umana, separati edifici.

La classificazione comprende sedici dipartimenti, cento e quarantaquattro gruppi, e ottocento e sette classi.

In capo a tutti i dipartimenti fu collocata la educazione, come il naturale ingresso alla vita sociale, seguono le belle arti. Le arti liberali e scienze applicate sono comprese nel terzo gruppo, vengono poi i dipartimenti delle Manifatture, delle Macchine, della Eletticità, dei Trasporti, della Agricoltura, della Orticoltura, della Zootria, delle Foreste, delle Miniere e della metallurgia, delle Mine e metallurgia, della Pesca e della Caccia, della Antropologia, della Economia sociale e della Cultura fisica.

Questa classificazione, più frazionata di quella dell'esposizione di Parigi, presenta ad esempio un edificio speciale per la elettricità, separato da quello della meccanica generale cui era ordinariamente aggregata, ma dà luogo a parecchi equivoci e contraddizioni, così le macchine elettriche di maggiore importanza funzionano nella galleria delle macchine, così la divisione tra le *manifatture*, le *industrie varie*, e le *arti liberali*, non è ben definita, per cui troviamo la fabbricazione dei bottoni nel palazzo delle arti liberali, ed i vetri artistici sparsi nei due edifici delle manifatture e delle varie industrie. È stato pure un concetto assolutamente errato quello di non aver creato una sezione per le industrie chimiche, che vennero distribuite nei vari dipartimenti in cui queste industrie erano applicate per modo che riesce impossibile uno studio comparativo su tali industrie e la Germania, che non poteva rinunciare alla mostra dei prodotti della maggiore delle sue industrie, fu costretta a formare nel padiglione della elettricità una sezione speciale « Chemische Ausstellung » che tiene il posto delle macchine elettriche che mancano affatto.

A parte questi piccoli errori, gli interni dei padiglioni sono molto bene ordinati, con un grande spazio, per evitare agglomeramenti e confusioni, evitati in gran parte i secondi piani che stancano il pubblico e rendono oscure le gallerie, favorite le mostre individuali ed originali, bene ordinate le singole mostre degli stati della confederazione, ben distribuite le mostre delle varie nazioni in maniera da evitare confronti troppo diretti tra paesi in condizioni diversamente favorevoli per presentarsi alla esposizione.

Il direttore dei dipartimenti cui si deve l'ordinamento generale, è il sig. Frederick J. V. Skiff.

Le esposizioni internazionali hanno spesso segnato date importanti nello sviluppo delle scienze, per i congressi a cui hanno dato luogo, presentando gli elementi necessari alla loro importanza. In queste occasioni un gran numero di specialisti, di giurati possono contemporaneamente raccogliersi per discutere su oggetti sui quali non mancano dati e facilità di prove e di esame; la tendenza delle associazioni di promuovere per la occasione riunioni e quella delle associazioni straniere di fare viaggi collettivi per prendere parte a convegni, l'ambiente stesso della esposizione internazionale, fecondo di discussioni, hanno sempre reso i congressi tenuti in quelle occasioni im-

portanti. L'esposizione di Parigi del 1889 aveva per la prima volta stabilito una serie di congressi ed il successo di quelli aveva indotto la esposizione Colombiana a seguirne e ampliarne l'esempio; tra gli altri ebbe allora grande importanza il congresso di elettrotecnica nel quale si determinarono e stabilirono le varie unità.

Una vera organizzazione di congressi internazionali si ebbe durante la esposizione di Parigi del 1900, ed un regolamento ne aveva compreso tutti i rami dello scibile. La presidenza dell'attuale esposizione concepì l'idea di una serie di congressi lo scopo e l'importanza dei quali non avesse precedenti e i cui atti rimanessero quale attestato del valore della esposizione, e come ricordo di esso per molto tempo dopo la scomparsa.

Perciò sotto gli auspici del Comitato della esposizione si terranno tre serie di congressi.

Primo, il congresso delle arti e delle scienze specialmente promosso dalla esposizione allo scopo di dimostrare la unità di ogni scienza, di stabilirne il periodo storico, e di promuovere l'affiatamento e la cooperazione degli specialisti celebri ed al quale è assicurato il concorso delle più notevoli autorità scientifiche che ricevono speciale onorario per partecipare ai lavori.

Questo congresso è naturalmente suddiviso in un grande numero di sezioni autonome, che comprendono tutte le manifestazioni della scienza e della letteratura. Si svolgerà dal 19 al 26 settembre.

Secondo, una serie di congressi, limitati in numero, simili a quelli tenuti nelle precedenti esposizioni, promossi dalle associazioni locali ed aventi indole speciale: essi sono i seguenti:

- Maggio 16-21. Congresso internazionale della stampa.
- Giugno 28-1 luglio. Congresso internazionale della educazione.
- Agosto 29-3 settembre. Congresso internazionale dentario.
- Settembre 12-17. Terzo congresso internazionale di elettricità.
- Settembre 29-1° ottobre. Congresso internazionale dei giuristi.
- Ottobre 3-9. Congresso internazionale di ingegneria.
- Ottobre 10-15. Congresso internazionale della temperanza.
- Ottobre 12-14. Congresso internazionale del riposo festivo.
- Ottobre 18-21. Congresso internazionale per la istruzione dei sordi.
- Ottobre 18-21. Congresso internazionale librario.
- Data indeterminata. Congresso internazionale di aeronautica.
- " " " " " parlamentare.
- " " " " " della pace.
- " " " " " forestale.

Terzo, convenzioni nazionali tenute dalle molte leghe e associazioni che riuniscono i cittadini americani.

St-Louis, 1° luglio 1904.

VI CONGRESSO INTERNAZIONALE DI CHIMICA APPLICATA IN ROMA

Nella primavera del 1906 sarà tenuto in Roma, sotto l'alto patronato di S. M. il Re d'Italia, un Congresso internazionale di chimica applicata a cui interverranno i rappresentanti della chimica e dell'industria da tutte le parti del mondo civile, e che sarà il VI nella serie dei Congressi di chimica applicata la cui storia vogliamo qui brevemente riassumere:

Il primo Congresso si riunì, per iniziativa dell'Associazione dei chimici degli zuccherifici e delle distillerie, a Bruxelles, nell'agosto 1894, in occasione della Esposizione internazionale di Anversa. L'importanza del Congresso fu subito riconosciuta e S. M. il Re Leopoldo II, con decreto dato a Lacken il 10 marzo 1894, istituiva un'apposita Commissione di Patronato, sotto la presidenza del Ministro di agricoltura, industria e lavori pubblici, e della quale con lo stesso Regio Decreto furono nominati vice-presidenti i borgomastri di Bruxelles e di Anversa.

Il Congresso fu inaugurato il 4 agosto con un discorso del ministro signor De Bruyn. In questo notevole discorso, il ministro, richiamando le parole dette parecchi anni prima all'Accademia di Francia dall'illustre chimico J. B. Dumas, che cioè: « *il linguaggio della scienza era poco compreso anche da coloro che tenevano in mano i destini delle nazioni* » soggiunse: « *Oggi i Ministri si stimano fortunati e son molto fieri di promuovere le opere scientifiche e d'incoraggiare in ogni modo i lavori degli scienziati che collaborano alla grande opera del progresso e dell'affrancamento dell'umanità* ».

Al Congresso furono rappresentati, dietro invito del Ministro degli esteri, i principali Stati del mondo, che mandarono delegati speciali. Fra i 397 aderenti figurarono solo 10 italiani.

Il secondo Congresso si riunì a Parigi dal 29 luglio al 6 agosto 1896, sotto il patronato di un Comitato d'onore, del quale fecero parte tutti i Ministri della Repubblica francese, il presidente del Consiglio comunale di Parigi, il prefetto della Senna e le persone più illustri nel campo della scienza e dell'industria.

A questo Congresso l'Italia fu ufficialmente rappresentata dai professori Piutti e Villavecchia.

Gli aderenti ascsero a 1564, dei quali 948 francesi. Degli stranieri, il maggior contingente fu dato dall'Austria Ungheria. L'Italia figurava rappresentata da pochissimi nomi.

Nel banchetto di chiusura il Ministro delle finanze, sig. Cochery, affermò che la chimica era diventata un agente essenziale del fisco. La maggior parte, egli disse, dei nostri introiti diretti ed indiretti ci sfuggirebbero senza la chimica e senza i chimici.

Il terzo Congresso ebbe luogo a Vienna, dal 28 luglio al 2 agosto 1898, sotto gli auspici di un Comitato d'onore del quale facevano parte tutti i Ministri dell'Impero e del Regno d'Ungheria.

Gli aderenti furono circa 700. A Vienna fu proposto che fosse scelta l'Italia per sede del quarto Congresso, ma fu poi preferita la Francia in vista della grande Esposizione che doveva aver luogo nel 1900.

Il quarto Congresso infatti si riunì a Parigi dal 23 al 28 luglio del 1900. Gli aderenti furono circa 1800, e questa volta gli italiani accorsero in maggior numero. Rappresentavano ufficialmente il Governo i professori Cannizzaro, Piutti e Paternò.

Anche a Parigi fu proposto che il Congresso successivo avesse luogo in Italia, ma la proposta fu subito abbandonata quando i delegati tedeschi, in nome delle potenti Società chimiche ed industriali della Germania, domandarono che il Congresso avesse luogo a Berlino.

Il quinto Congresso fu tenuto a Berlino dal 2 al 10 giugno 1903.

Il numero degli aderenti a questo Congresso fu grandissimo e si calcola a 3000 circa. L'Italia, oltre che dai delegati del Governo, professori Paternò, Piutti e Menozzi, vi fu rappresentata da numerosi professori ed industriali. Furono moltissimi gli aderenti del nostro paese, e coloro che effettivamente intervennero si avvicinarono al centinaio.

Il Congresso di Berlino ebbe sede al palazzo del Reichstag, e fu inaugurato in presenza di S. A. R. il principe Enrico di Prussia. Come già nei precedenti Congressi, Governo, Municipalità, Associazioni, Cittadini fecero a gara per agevolare, in tutti i modi, l'opera del Congresso e per rendere aggradevole il soggiorno ai congressisti stranieri. A Berlino fu per la terza volta proposto che il nuovo Congresso si riunisse in Roma. I rappresentanti dell'Inghilterra reclamarono invece che fosse scelta Londra, e, poichè le due

opinioni non si poterono conciliare, si dovette venire ad una votazione. La maggioranza decise per Roma.

Questa la succinta storia dei cinque Congressi che hanno preceduto quello di Roma. Dire della loro importanza e dell'impulso che hanno dato al progresso della chimica applicata, dei vantaggi che si sono ottenuti, non è possibile in poche pagine. E del resto di ciò fanno fede gli Atti dei Congressi che sono stati pubblicati in numerosi volumi e che rispecchiano la grande, febbrile attività, che nel campo delle industrie chimiche ferve presso tutte le Nazioni più civili, e svelano i meravigliosi risultati che si sono ottenuti nei paesi più progrediti, dal sapiente connubio della scienza e dell'industria.

Nella pubblicazione che accompagnava l'invito al Congresso di Berlino il Comitato organizzatore così definiva lo scopo di queste riunioni periodiche:

« I Congressi internazionali di chimica applicata hanno un altissimo interesse scientifico ed economico. Essi promuovono e facilitano lo scambio delle idee sulle questioni più importanti della chimica, introducono nella pratica metodi uniformi di ricerche e, nel commercio, eguali procedimenti analitici; ciò che rende sempre più difficili i dissidii nelle transazioni commerciali; promuovono lo studio delle tariffe di trasporto e dei dazi doganali additando le modificazioni che ad esse dev'essere portate per conseguire un miglioramento negli scambi internazionali dei prodotti chimici; portano in discussione le questioni più importanti che riguardano le leggi sulla proprietà industriale e sulla tutela del lavoro operaio, contribuendo così a migliorare sempre più le sorti dell'industria chimica in generale, e ad elevare le condizioni della mano d'opera in essa impiegata.

« Questi Congressi poi, sia per mezzo delle discussioni, delle conferenze, delle pubblicazioni cui danno luogo, sia per mezzo delle nuove relazioni che creano tra le persone che vi intervengono, offrono l'opportunità che le nuove scoperte ed i progressi avvenuti in un qualsiasi ramo della chimica, siano fatti noti ai cultori degli altri rami, e che, dallo scambio reciproco di nuove idee, tragga sempre maggior incremento il progresso generale di tutta la scienza ».

* * *

Ma questo è lo scopo che diremo generale, o, meglio, internazionale. Per l'Italia la riunione del VI Congresso in Roma ha altre lusinghe e suscita altre speranze.

Autorizzati dai Ministri dell'interno, della pubblica istruzione, dell'agricoltura, industria e commercio e dal sindaco di Roma, quando i commissari hanno insistentemente domandato che il VI Congresso di chimica applicata

si riunisse a Roma, erano sorretti dal fermo convincimento di rendere al nostro Paese un segnalato servizio. La ragione stessa che ad altri fece sembrare temerario questo desiderio, cioè la nostra inferiorità in fatto d'industria chimica, fu il movente principale per insistere a che il Congresso si facesse in Roma.

L'occasione è propizia ed il terreno non è sterile.

L'occasione è propizia, perchè in questo momento le industrie chimiche sono in via di trasformazione; al carbone si vanno sostituendo le cadute d'acqua, ai lunghi e costosi processi basati sul forte riscaldamento, si sostituiscono quelli elettrolitici più rapidi e più economici; nuove industrie sono in vista. Che il terreno non sia sterile lo prova lo sviluppo e l'importanza che in brevi anni hanno preso talune industrie, ad esempio quelle dello zucchero, dei concimi chimici, della tintoria e stamperia delle stoffe.

A mostrare che le nostre non sono esagerazioni, che il nostro pensiero non è frutto dell'amore per gli studi prediletti, che le nostre speranze non sono una illusione, vorremmo far conoscere quali sono in ora le vive preoccupazioni degli scienziati e degli industriali sapienti della Francia e dell'Inghilterra e con quale febbrile interesse vadano studiando le origini ed i fattori del grande progresso compiuto dalla Germania. Pur non potendo in questo luogo trattare l'ampio argomento, ci basti citare qualche brano assai eloquente del rapporto sulla industria chimica all'Esposizione del 1900, dovuto all'illustre professore A. Haller.

« Sarebbe dunque una pericolosa illusione », così l'illustre autore ammonisce, « credere che i popoli che sono stati i creatori e gli ispiratori di quel movimento, di cui il secolo XIX è stato testimone, possano conservare senza nuovi sforzi il posto che hanno conquistato a forza d'iniziativa e di lavoro.

« L'esempio dato dall'industria chimica tedesca da un trentennio, giustifica da solo l'apprensione che in noi suscita questo risveglio dell'attività produttrice nelle diverse regioni del globo, e lo slancio che questa industria ha preso presso i nostri vicini, mostra quanto possa un popolo che ha saputo mettere ai servigi di una tenace volontà questo congegno meraviglioso: la scienza collegata alla tecnica ».

I chimici e gli industriali italiani che a Berlino hanno voluto la riunione in Roma del VI Congresso di chimica applicata, sono stati animati dal vivo desiderio che l'Italia, politicamente libera ed indipendente, non resti fuori dalla grande lotta che si combatte dai popoli civili per il primato industriale.

Essi hanno perciò chiamato a raccolta i chimici, gli industriali e tutti quanti si interessano in Italia della chimica e delle sue applicazioni ed, insieme a questi, costituendosi in Comitato organizzatore pel Congresso, si presentano ora al paese, fiduciosi di averne un'efficace e potente cooperazione.

Se il paese risponderà a queste speranze, sarà pienamente assicurata la buona riuscita del Congresso, e si avrà raggiunto lo scopo di far penetrare sempre più nella pubblica opinione, nella Rappresentanza nazionale e nel Governo il convincimento che mai come in questo momento, il promuovere lo studio della chimica industriale e l'incoraggiarne lo sviluppo è dovere di uno Stato veramente illuminato e previdente.

NOTIZIE INDUSTRIALI

COSTRUZIONI

Roma porto di mare. — Scartato l'adattamento del Tevere, che non si presterà giammai, per insormontabili cause naturali, alla grande navigazione, la congiunzione di Roma al mare si otterrebbe col nuovo progetto mediante un canale, avente il porto di approdo nell'attuale foce dell'emissario di Ostia, costituito da due scogliere protraentesi in mare sino a raggiungere la profondità di 10 m, alla quale nelle spiagge aperte e sottili del Mediterraneo non si hanno a temere trasporti di fondo; il canale sarebbe scavato per 10 km nella pianura di Ostia e per altri 17 nella valle tiberina, seguendo, nel suo andamento altimetrico, la naturale configurazione del terreno percorso, con una profondità di acqua costante di otto metri e mezzo e una larghezza alla superficie di sessantatre metri. Una darsena a San Paolo costituirebbe l'ultimo tratto del canale per una lunghezza di 810 metri, e sarebbe fornita di quanto occorre per le sollecite operazioni commerciali.

In testa alla darsena verrebbe aperto un canale che raggiungerebbe la sponda sinistra del fiume immediatamente a valle del ponte della ferrovia di Civitavecchia, lungo 200 metri, largo 12, profondo 2 e mezzo, e dal quale si entrerebbe nel fiume per una conca di navigazione in maniera che i piccoli piroscafi e le barche da trasporto potessero condurre le merci sino ai magazzini e agli stabilimenti situati lungo il fiume. Il tragitto dal mare a Roma si effettuerebbe dalla nave a vapore in due ore e mezza. In fine una ferrovia a trazione elettrica, stabilita sull'argine sinistro del canale e raccordata coi binari della darsena e quindi con la rete ferroviaria nazionale, correrebbe da San Paolo al mare con uno sviluppo di 25 chilometri, percorsi dalle vetture viaggiatori in meno di mezz'ora di tempo.

L'opera, che potrebbe compiersi in cinque anni, richiederebbe la spesa di 59 milioni di lire. Il porto di Roma, al pari di tutti gli altri, fornirebbe dei proventi; così, ad esempio, applicando al traffico minimo di esso, calcolati in 400.000 tonnellate, le tasse e i diritti già in uso nei porti d'Italia e dell'estero, offrirebbe un reddito netto di L. 2.100.000, che al saggio di capitalizzazione del 4% rappresentano 52 milioni e mezzo. Non mancherebbero, quindi, che

6 milioni e mezzo, che rappresenterebbero il solo corrispettivo dell'utilità politica e sociale dell'opera.

Si tratta di un problema vitalissimo per la grandezza civile e la prosperità economica della capitale del Regno, si tratta di un'opera che sarà il vero e grande monumento dell'affermazione dell'Italia a Roma. Dalla discussione verrà la luce, e la necessità dell'opera, penetrando nella coscienza del paese, stimolerà l'azione del Parlamento e del Governo; si vedrà quale sia la soluzione da preferire, e se quella, che finora si presenta in forma più seria e in aspetto più favorevole, meriti di essere presa in considerazione.

La nostra è l'epoca del lavoro, della produzione: gli individui, come le nazioni se vogliono vivere, devono lavorare, essere utili a sè ed agli altri; senza lavoro non vi è ricchezza che si salvi, e purtroppo ne è stata fatta dolorosa esperienza in Roma.

Industria del cemento. — In un articolo che la nuova rivista *Il Cemento*, consacra alla Società Anonima Fabbrica di calce e cementi di Casale Monferrato è così indicata la vendita di cemento della Società dalla origine della fabbricazione sino al 1903:

ANNO	QUINTALI	ANNO	QUINTALI
1876	500	1890	186.000
1877	5.000	1891	175.000
1878	13.000	1892	181.000
1879	23.000	1893	203.000
1880	34.000	1894	238.000
1881	42.000	1895	256.000
1882	51.000	1896	327.000
1883	53.000	1897	382.000
1884	71.000	1898	482.000
1885	81.000	1899	590.000
1886	126.000	1900	680.000
1887	132.000	1901	} 2.100.000
1888	135.000	1902	
1889	154.000	1903	

ELETTROTECNICA.

Società delle forze motrici di Brusio. — Nel Consiglio tenutosi dalla Società Lombarda per distribuzione di energia elettrica (Vizzola), il presidente, senatore De-Angeli, ha riferito sulla definitiva costituzione della nuova Società delle forze motrici di Brusio, avvenuta a Basilea il 14 corr., per iniziativa della Società Lombarda e della Casa Alioth di Basilea,

col concorso finanziario delle medesime e di un gruppo di capitalisti svizzeri. Nel Consiglio della nuova Società, la Lombarda vi è largamente rappresentata da due dei suoi Consiglieri e dal suo Direttore, ing. Scotti, che fa anche parte del comitato direttivo. Scopo principale di questa nuova Società è l'attuazione delle concessioni date dai Comuni di Brusio e Poschiavo nel Cantone dei Grigioni per l'utilizzazione di una forza di oltre 20.000 cavalli effettivi, ricavabili dalle acque del torrente Poschiavino nel suo percorso dal lago di Poschiavo alla frontiera italiana presso Tirano in Valtellina.

La Società Lombarda si è assicurato l'acquisto di tutta l'energia elettrica che la Società di Brusio potrà produrre col suo impianto, ed essa provvederà direttamente e con capitali propri a tutte le opere per il trasporto e la distribuzione di quella energia in Lombardia.

METALLURGIA.

Per l'utilizzazione della bauxite italiana. — Il 30 scorso giugno si è costituita in Roma la « Società italiana per la fabbricazione dell'alluminio ed altri prodotti dell'elettrometallurgia ».

Ne sono fondatori la Dresdner Bank di Berlino, la ditta Beer Sondheimer e C. di Francoforte e la Società italiana di elettrochimica.

La Società si propone di utilizzare il minerale del giacimento di Lecce dei Marsi, che, come a suo tempo annunziammo, fu di recente acquistato dalla Elettrochimica, e di impiegare parte della ingente forza idraulica che l'Elettrochimica stessa possiede nella valle del Pescara.

Il Consiglio d'amministrazione è così costituito: ing. Lorenzo Allievi, signor N. Sondheimer, cav. Mario Michela, Allioth von Speyr, A. Biermann e prof. A. Bonna.

Siamo lieti di vedere finalmente iniziata l'utilizzazione della nostra bauxite, materiale che, se non ha il valore che qualche entusiasta del primo momento volle attribuirgli, è suscettibile di fornire non trascurabile contributo alla nostra produzione minerale.

L'INSEGNAMENTO INDUSTRIALE

L'EDUCAZIONE INDUSTRIALE DELL'OPERAIO

Parole del Direttore della Scuola Popolare di Elettrotecnica in Torino (1) in occasione della Premiazione agli Allievi Licenziandi dell'anno scolastico 1903-904 (3 luglio 1904).

È innegabile come da noi vi sia l'abitudine di considerare l'operaio straniero (francese, tedesco, o americano che sia) come persona a noi superiore per attività, ingegno ed iniziative.

Questi nostri colleghi di oltre Alpi che, in qualità di Montatori, di Capi-fabbrica, ecc., arrivano fra noi preceduti da gran fama, sono trattati, anche dalle persone di egual grado, con l'ossequio e la considerazione con cui l'apprendista tratta il suo vecchio ed esperimentato maestro.

Questa venerazione, lodevole sempre, spesso giustificata, non è altro che un riflesso di quella giusta ammirazione che noi proviamo per le portentose, ammirabili macchine che da essi vengono importate nel nostro Paese e che sono il frutto della incontestata loro superiorità industriale.

Man mano che frequentandoli noi riusciamo meglio a conoscere questi nostri colleghi, ci accorgiamo che essi non sono poi tutta quell'arca di attività e di ingegno da noi presupposta, e ci avvediamo che, all'infuori delle materie strettamente collegate al ramo nel quale ognuno di loro si è specializzato, meglio e più prontamente di loro, noi sempre riusciamo a cavarci d'impaccio, anche in quei casi in cui essi sono costretti di ricorrere a lumi superiori ed a concentrarsi in un periodo più o meno lungo di ponderazione!

Per i miei 25 anni di carriera percorsa prima in coda, poi a fianco, quindi in testa a voi, stimati compagni di lavoro, pochi più di me possono vantare

(1) A. ROSTAIN, Capo Riparto Officine della Società Anonima Elettrocità Alta Italia, Cavaliere dell'Ordine « al Merito del Lavoro ».

di conoscere le qualità ed i difetti del nostro operaio, e pochi, permettetemene il vanto, sono al caso di potere, più di me, per il contatto avuto con operai di tutte le Nazioni, fare dei sani confronti.

Quindi lasciate che con orgoglio di italiano io esalti la prontezza, la versatilità di ingegno del nostro operaio (pregi ammessi, apprezzati e spesso anche sfruttati dai nostri amici d'oltre Alpi), per quanto qualche volta questo ingegno naturale del nostro popolo, venga impiegato per fini non totalmente utili e lodevoli.

Una lunga lista potrei presentare di antichi compagni di lavoro, antichi allievi e dipendenti che, recatisi all'estero per lavorare, ciascuno nel proprio mestiere di meccanico, o fondero, o montatore, ecc., ben presto, in una colla stima e la considerazione dei propri superiori, riuscirono a conseguire posti di fiducia e remunerativi, e potrei provarvi come nessuno, che io ricordi, partito semplice operaio, sia ritornato tale, ma tutti io li seppi o li rividi (e tutti tengono a farsi rivedere o a darmi loro notizie) Capi-fabbrica o Capi-montatori e qualcuno anche col titolo di Ingegnere.

Se dunque il nostro operaio (ed io intendo sempre parlare dell'operaio ordinato, sobrio, diligente, studioso che fortunatamente fra noi è in grande maggioranza), in pochi anni trascorsi in ambiente industriale più produttivo, più elevato del nostro, riesce a raggiungere e sorpassare i compagni, dai quali prima tanto distanziava, dimostrando così come per intelligenza, prontezza e capacità non sia ad alcuno inferiore, è obbligo nostro studiare le ragioni perchè da noi non si riesca ancora, come all'estero, a formare quel così invidiato elemento operaio che è tanta forza dell'incremento e progresso delle industrie e della nazionale ricchezza.

Due, a mio parere, sono le cause che creano la grande diversità che lamentiamo fra l'operaio nostro e quello straniero: in primo luogo, la nostra educazione industriale (che si potrebbe anche chiamare la nostra *ignoranza industriale*), è deficiente ed assolutamente diversa da quella dello straniero; e, secondariamente, il poco concetto che del valore dell'operaio nostro, noi stessi abbiamo.

Permettete quindi che, con un rapido sguardo al sistema tenuto per l'educazione industriale dell'operaio nostro (e per educazione intendo designare la cultura e quel certo grado di cognizioni teorico-pratiche che ogni individuo dovrebbe avere del proprio mestiere) ed uno sguardo al sistema seguito all'estero, io tenti scoprire le cause di questa disparità di valore e di proporre i mezzi per mettere riparo ai mali lamentati.

Ed in primo luogo esaminiamo in qual modo venga da noi educato o, per meglio dire, formato l'operaio.

Ragazzo, il quale non sempre, anzi quasi mai, ha ultimata la quinta classe elementare prescritta dalla legge sull'istruzione obbligatoria, egli, senza esperienza nè del mondo nè delle cattiverie dei compagni, spesso tristi che incontrerà, entra in una officina o in una bottega come apprendista, materialmente costretto ai lavori più duri e più bassi, ed è dal lato morale più facilmente proclive a seguire gli esempi dei cattivi compagni, che ad imparare un me-

stiere. Se l'indole del ragazzo è buona, se in lui si alternano sentimenti di buon lavoratore e di individuo che vuole, che sente fortemente di dover forzare il passo e crearsi un avvenire, egli cercherà di frequentare una delle nostre scuole serali dove, dopo una giornata di dieci o undici ore di lavoro, vi giungerà la sera assonnato e stanco, e dove ben poco gli sarà dato di ricavare. Perseverando, non lasciandosi scoraggiare, egli riuscirà col tempo ad acquistare quelle cognizioni che lo faranno emergere sui suoi compagni di lavoro; ma quanta fatica, quanti sacrifici egli avrà dovuto fare e quanta forza di volontà, sostenuta soltanto da una speciale disposizione fisica, egli avrà dovuto impiegare!

E la percentuale di questi pochi diligenti, robusti operai è bassissima, forse il 4 od il 5% del numero spaventevolmente grande dei lavoratori che per ragioni diverse non possono seguire i primi su per la scorciatoia che hanno inflata! E questi molti, moltissimi sono i *paria*, operai mezzo rozzi, che altro non sono che manuali per l'industria nostra!

E così sul lavoro e nelle officine noi troviamo, da una parte, l'ingegnere, il principale, il direttore, persone colte che rappresentano l'aristocrazia del lavoro, e dall'altra parte il meschino, ignorante operaio; dove i primi nessun sano e retto concetto hanno dell'utilità e della capacità dei secondi, che sono da loro giudicati come un male indispensabile per raggiungere i loro intenti industriali e commerciali, anziché i collaboratori del proprio benessere ed i cooperatori del progresso e dello sviluppo dell'industria.

Questo è l'ambiente nel quale cresce, si forma il nostro operaio, l'ambiente nel quale dovrebbe progredire ed avere incremento la nostra produzione!

Volgiamo ora lo sguardo ai sistemi coi quali altri popoli provvedono alla formazione ed alla coltura del proprio operaio, e permettete ch'io mi valga dell'esempio che in questa materia ci viene dagli Stati Uniti d'America, da quel meraviglioso popolo il più progredito, ed il più pronto a progredire fra i popoli civili.

Innumerevoli sono colà le scuole diurne e serali di arti e mestieri nelle quali insegnanti, reclutati fra i direttori dei migliori stabilimenti industriali e lautamente pagati, prodigano agli allievi, teoricamente e praticamente, quelle nozioni di cui essi si sentono gli assoluti padroni. Queste scuole, per la maggior parte fondate da industriali, sono mantenute e sussidiate dal Governo e dagli industriali stessi, i quali non lesinano, ma fanno a gara per arricchire aule e laboratori di tutto quanto v'ha di più utile per la completa formazione di quell'operaio il quale, l'industriale ben lo sa, diventerà un giorno suo collaboratore e quindi concorrerà ad accrescere fama e ricchezza alla sua Casa.

Il giovanetto che ha 12-13 anni, ultimati i corsi elementari, entra in una di queste scuole, che hanno durata da 4 a 5 anni, viene iniziato subito al mestiere da lui prescelto (meccanico, falegname, tintore o altro) e nei vasti laboratori, arredati senza lusso, ma con quanto vi è di migliore per l'insegnamento pratico, vi lavora per 4 a 5 ore al giorno, mentre per altre 4 ore egli frequenta le lezioni teoriche che da specialisti in materia gli vengono, intorno al suo mestiere, impartite.

Se io dovessi parlare dei programmi e dei metodi d'insegnamento di quelle scuole modello, programmi che ebbi occasione di ammirare scorrendo una relazione sull'organizzazione di quelle scuole e nei quali è lasciato in disparte tutto quanto alla vera e sana educazione industriale dell'operaio non si connette, troppo lunga impresa sarebbe oggi.

Ho speranza di potere su questi mirabili esempi pratici di insegnamento ritornare in non lontana occasione.

Ultimati i regolari corsi di questa scuola, che gli Americani chiamano: *Half Time School*, cioè mezza scuola e mezza officina, il giovanetto fattosi operaio entra nel mondo, sodo di mente, sano di corpo, sicuro di sé, padrone del mestiere suo a cui potrà dedicarsi non solo materialmente ma anche mentalmente, cercando con le nozioni acquisite nella scuola, di introdurre nei suoi prodotti quelle migliorie, quei perfezionamenti e quelle innovazioni geniali che noi ammiriamo in tutte le cose che ci vengono d'oltre Oceano.

I giovani allievi, che più si distinsero in queste scuole-officine e nei quali fu ereditato scorgere una speciale attitudine per poter seguire con profitto corsi superiori, possono iscriversi ad altre scuole speciali che noi possiamo paragonare ai nostri Politecnici, e dove al mantenimento degli allievi che non possono bastare a sé, viene provveduto con delle così dette *borse di studio* che gli industriali, enti privati e cittadini benemeriti, mettono a disposizione, *ad interesse* direi quasi, per la coltura e l'educazione di quelli che un giorno in larga misura restituiranno a loro ed al Paese ciò che a loro fu dato, concorrendo colla mente e col braccio alla comune ricchezza.

Il programma di queste Scuole superiori è dissimile da quello dei nostri Politecnici in un punto solo, cioè che laggiù è stato dato un taglio netto a tutto quanto è ritenuto superfluo e che non presenti utilità nella pratica, essendo lo scopo finale di quelle Scuole superiori non di creare un ingegnere scienziato, ma di dare all'industria un *teorico formato dalla pratica*.

Non abbiamo idea da noi, come la pratica della vita venga coltivata dagli Americani! Troviamo in quelle scuole-istituto un corso speciale, che, traducendo letteralmente, è chiamato di *formazione domestica dell'individuo* e che noi potremmo più liberalmente tradurre in: *formazione morale dell'individuo*, in cui l'insegnamento consiste nel modo di comportarsi nelle compré e vendite e nei rapporti coi terzi, coi dipendenti, coi superiori, nel modo di viaggiare, ecc. È facile immaginare come l'eccellente istruzione teorico-pratica, accoppiata a queste cognizioni morali di saper vivere, fa sì che i giovani, allorché entrano nelle officine e nelle fabbriche, vi entrino sicuri, coscienti del loro avvenire e capaci di dare con sicurezza un giusto giudizio di ciò che vedono, di ciò che sentono, e come da tutto questo insieme di conoscenze ne debba seguire un crescente progresso e un miglioramento di condizione, non soltanto per il giovane ingegnere, ma altresì per il lavoro a cui egli si è dedicato.

Ed un altro immediato buon risultato di questo sistema di educazione industriale del popolo americano lo si rileva da questo: che il superiore ricorda e vede sempre con benevolenza il suo dipendente che gli fu un tempo com-

pugno di scuola e di lavoro e col quale ebbe comuni i primi anni di studio e di officina. Questa comunanza di origine, affratella, permette al superiore di più benevolmente giudicare e maggiormente apprezzare l'opera del suo inferiore, scongiura quel distacco, scoraggiante per noi, che sentiamo esistere fra chi dirige e chi esegue, fra chi studia e chi lavora: laggiù, invece, i primi considerano i secondi come parte più o meno grande, ma sempre importante ed indispensabile al funzionamento della gran macchina produttrice della fama e della ricchezza del Paese; e questa stima e considerazione reciproca e la maggiore educazione delle classi lavoratrici fanno che i rapporti fra operaio e dirigente possano sempre mantenersi cordiali, anche nei casi di eventuali crisi e controversie fra capitale e lavoro.

E questo avviamento al benessere sociale che noi non conosciamo, a che cosa attribuirlo se non ai benefici effetti delle scuole?

Prevedo che al conseguimento degli esposti ideali sorgeranno unanimi, le solite obiezioni: l'America è ricca, le industrie vi sono fiorenti, gli industriali milionari; in Italia non è possibile applicare quei sistemi!

E poichè in Italia, rispondo io, non abbiamo a portata di mano milioni per riformare l'insegnamento nelle scuole, dovremo forse mussulmanalmente nulla fare per progredire nella via della civiltà industriale, nulla fare per frenare con mezzi, che non siano gli inasprimenti di tariffe doganali, l'invasione dei prodotti e della mano d'opera che ci vengono dall'estero?

A questa domanda rispondono i risultati dell'opera di persone previdenti e sagge che, come l'illustre senatore Frola per questa scuola, e di altri benemeriti per le scuole d'arte tipografica, di conceria ed altre ancora, presero la nobile iniziativa di gettare le basi di queste istituzioni e di curarne lo sviluppo. Ma l'opera di pochi non basta. Devesi da più in alto, nelle sfere centrali, provvedere, là dove è grande la responsabilità dell'avvenire industriale e del bene economico del Paese.

E non si dica che mancano i mezzi! Noi abbiamo disseminate in Italia scuole tecniche a migliaia, scuole queste irrazionali, senza scopo e senza fini ben definiti. Abbiamo, a centinaia, ginnasi e licei nei quali i genitori sospingono i loro figli, incoscienti dell'avvenire che ad essi preparano, e non curanti, se, per le difficoltà finanziarie che potrebbero nascere poi, essi saranno costretti ad abbandonare gli studi per andare ad accrescere il già così grande esercito degli spostati alla caccia degli impieghi! Abbiamo alcune Università, che non nomino, per le quali si spende più di quanto costerebbero 30 scuole industriali e dalle quali non escono venti laureati all'anno!

Riformiamo, discipliniamo questo caos scolastico, e vedrete come i fondi scaturiranno per iniziare quel sano, proficuo insegnamento professionale più consoni ai tempi, meglio giovevole alle industrie moderne!

Di tempo in tempo nei giornali cittadini si elevano alte strida ed energiche proteste per un quarto Liceo in Torino promesso ed atteso invano! Per il bene e l'avvenire industriale della mia città natale, io auguro che questo quarto Liceo, che non farebbe che accrescere la schiera di futuri cacciatori di impieghi e di spostati, sorga il più tardi possibile e che coi fondi a ciò

destinati venga provveduto alla fondazione di un secondo grande Istituto professionale operaio che, sulla traccia dei programmi suesposti, avvii il nostro operaio sulla vera strada rigeneratrice del suo e del nostro avvenire.

Io mi auguro che la modesta, disadorna, parola mia, trovi pel tramite di qualche benevolo ascoltatore, eco là dove si puote, e che questa eco non si perda, come tante altre, nel vuoto, ma che da volenterosi, a cui fermamente e sinceramente sta a cuore il bene e l'avvenire del Paese, venga tenuta viva l'agitazione per ottenere le invocate riforme che tutti sentiamo urgenti e necessarie.

Alle cause che inceppano il progredire della nostra educazione industriale, è debito di imparzialità menzionarne ancora un'altra, non meno grave, che è conseguenza di alcuni pregiudizi del popolo nostro.

Noi, Italiani, temiamo, ci vergogniamo quasi di sentirci chiamare operai. Questa qualifica spaventa l'indulgente genitore e specialmente le tenere mammine, che preferiscono fare del loro rampollo un meschino scrivanello, un commesso di negozio a L. 60 o 70 al mese, anzichè sentirselo chiamare operaio o meccanico, nella cui qualità potrebbe guadagnare da 100 a 150 e più lire al mese! E questa accusa non va soltanto lanciata ai genitori, che in fondo sono scusabili per un affetto filiale, falso sì, ma giustificabile, ma più grave e più diretta è la colpa in voi, operai, che liberi delle vostre azioni e di potere giudicare del vostro avvenire, dopo avere frequentate le scuole di disegno, quando vi sentite capaci di disegnare, ritenete più decoroso gettare lima e martello alle ortiche per la matita e la penna, e vi contentate di guadagnare meno e vi rassegnate al modesto avvenire di disegnatore pur di non essere più chiamati operai, vergognandovi quasi di avere un tempo indossata la onesta e sacra blouse dell'operaio.

Contro questi pregiudizi vostri, in un modo soltanto si potrà efficacemente operare: facendo sorgere quelle scuole-officine desiderate che, guidate da concetti e sistemi moderni, facciano comprendere quanto possa la scuola, non solo per l'avvenire dell'individuo, ma anche per l'avvenire di tutto un popolo!

Storica è rimasta la frase del più grande e temuto uomo di Stato del secolo scorso: il Bismark, il quale, commentando il successo delle armi Germaniche nella guerra del 1870, così si esprimeva: «Le nostre vittorie sono vittorie dei Maestri di Scuola». Egli era convinto che a null'altro che al sano spirito di disciplina e di amor di patria, per parecchie generazioni dai Maestri di Scuola inculcato ai vittoriosi, dovevasi attribuire il successo riportato in quella terribile guerra.

Auguriamoci che in questo nuovo secolo ogni guerra fratricida sia tenuta lontana e che col generalizzarsi e col migliorarsi dell'educazione industriale nostra, possiamo anche noi attribuire ai nostri Insegnanti il merito della vittoria finale nella lotta internazionale a cui dobbiamo prepararci per salvare dall'invasione straniera, il successo delle industrie nostre e la indipendenza industriale del nostro Paese; e possa l'esempio di questa modesta Scuola, sorta, come dissi, per virtù e buon volere di pochi e senza concorso del

Governo, dimostrare quanto si possa, quando fermamente lo si voglia, per la istruzione e la educazione popolare.

« Riforma sociale », sovente, troppo sovente e qualche volta a sproposito, noi sentiamo invocare, per scopi non sempre a beneficio ed a miglioramento della classe operaia! *Riforma del lavoro*, dico io, *riforma della Scuola e della educazione industriale dei nostri operai*, questa è la vera e la sana riforma da cui dobbiamo partire e che dobbiamo invocare, la quale, quando sarà ammessa dai nostri dirigenti, compresa dai nostri bravi, onesti operai, porterà a loro ed alle loro famiglie ed alla nazionale industria quel grado di benessere e di ricchezza che noi ammiriamo ed invidiamo alle Nazioni vicine, ai Colleghi di oltre Alpi!

BOLLETTINI

AVVISI DI CONCORSO.

Presso il Municipio di Trento è aperto fino al 20 agosto p. v. il concorso per titoli al posto di assistente tecnico della sezione tecnico-industriale (Impianto elettrico — Officina del gas) alle seguenti condizioni:

Il nuovo assistente tecnico:

1. Entrerà in servizio al più tardi col giorno 1° settembre 1904.
2. Viene assunto in via di prova per un anno: scorso questo con risultati favorevoli verrà stabilito contratto triennale e fissato uno stipendio corrispondente alle cognizioni ed alla capacità che avrà dimostrato di possedere.
3. Percepirà durante l'anno di prova uno stipendio di corone 2400 netto da imposte e tasse, pagabile in rate mensili posticipate di corone 200.
4. Dovrà prestare servizio a norma del Regolamento interno per la sezione tecnico-industriale del Municipio di Trento.
5. A richiesta del Municipio dovrà disimpegnare anche altre mansioni inerenti la gestione del comune non contemplate nel citato regolamento.
6. Dovrà prestarsi per l'ispezione delle Officine comunali durante i giorni di domenica e di festa per turno, secondo le disposizioni che darà la Direzione dell'esercizio.

Le domande di ammissione al detto concorso devono essere corredate dai seguenti documenti in forma autentica e debitamente legalizzati:

A) Atto di nascita; B) Stato di famiglia; C) Certificato di moralità rilasciato dal Comune di residenza; D) Certificato di immunità penale; E) Certificato di sana costituzione fisica; F) Certificati comprovanti gli studi compiuti ed i servizi eventualmente prestati presso amministrazioni pubbliche o private.

Nella domanda l'aspirante dovrà indicare la sua attuale residenza, ed in quale epoca prossima potrebbe assumere il servizio.

Sono titoli di preferenza per il conferimento del posto:
La laurea da ingegnere industriale e di elettrotecnica.
Cognizioni speciali nel ramo dei servizi di illuminazione.
Conoscenza della lingua tedesca.

Trento, 20 luglio 1904.

È aperto in Roma, presso il Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio (Ispettorato Generale dell'Industria e del Commercio) un concorso al posto di Direttore delle officine ed insegnante di tecnologia nella Scuola Industriale di Fermo, con l'annuo stipendio lordo di L. 4000, da pagarsi sul bilancio della Scuola.

Il concorso è per titoli, ma la Commissione giudicatrice ha facoltà di chiamare ad un esperimento di esami i candidati giudicati preferibili per i titoli presentati.

La nomina sarà fatta in via di esperimento per un biennio, salvo a renderla definitiva qualora in detto periodo di tempo il candidato prescelto abbia fatto buona prova nell'ufficio affidatogli.

Le domande di ammissione al concorso, redatte in carta bollata da L. 120, dovranno essere spedite al Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio (Ispettorato Generale dell'Industria e del Commercio) in plico raccomandato, con ricevuta di ritorno e dovranno pervenire al Ministero non più tardi del 31 agosto 1904.

Alle domande dovranno essere uniti i seguenti documenti debitamente autenticati:

1. Atto di nascita.
2. Certificato di aver soddisfatto gli obblighi della leva militare.
3. Certificato medico di sana e perfetta costituzione.
4. Certificato d'immunità penale.
5. Certificato di buona condotta.
6. Diploma di laurea in ingegneria, unitamente al certificato dei punti riportati negli esami speciali e di laurea.

7. Certificati comprovanti che il candidato ha fatto pratica in un'officina industriale o che ha tenuto la direzione delle officine in una Scuola industriale.

I documenti di cui ai numeri 3, 4 e 5 devono aver data non anteriore a quella del presente avviso.

I concorrenti potranno pure presentare le pubblicazioni fatte, esclusi i manoscritti, che possono comprovare la loro attitudine al posto cui aspirano.

Dovranno pure unire alla domanda un elenco in duplice esemplare di tutti i documenti e pubblicazioni presentati.

Non sarà tenuto conto delle domande che giungeranno al Ministero dopo il 31 agosto 1904, anche se presentate in tempo agli uffici postali.

Così pure non sarà tenuto conto dei documenti che fossero in contravvenzione alle leggi sul bollo o che mancassero delle prescritte autenticazioni.

Roma, addì 15 luglio 1904.

POZZO GIOVANNI, *Gerente responsabile.*

Torino — Tip. Roux e Viarego.

TORINO - Casa Editrice Nazionale ROUX e VIAREGO - ROMA

Sono pubblicati

1
PICCOLA BIBLIOTECA TECNICA

Ing. EFFRENE MAGRINI

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

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

2
PICCOLA BIBLIOTECA TECNICA

Ing. MATTEO AMOROSO

CASE E CITTÀ OPERAIE

STUDIO TECNICO-ECONOMICO

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

Il Politecnico

Rivista mensile
Giornale dell'Ingegnere Architetto Civile ed Industriale

Prezzo d'abbonamento

Italia Unione postale - Altri paesi
anno L. 24 - anno L. 30 - anno L. 35
Amministrazione, Piazza S. Gerardo 2 - Milano.

L'Ingegneria Civile e le Arti Industriali

Periodico tecnico quindicimale.

Prezzo d'abbonamento

Italia anno L. 20 - Estero anno L. 23

L'Ingegneria Igiene

Rivista quindicimale di Ingegneria sanitaria.

Prezzo d'abbonamento

Italia anno L. 12 - Estero anno L. 15,
Direz. ed Amm. - Via Bidone, 35 - Torino

Rivista di Artiglieria e Genio

Pubblicazione mensile.

Prezzo d'abbonamento

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

Giornale dei Mugugni

Pubblicazione mensile.

Prezzo d'abbonamento

Italia anno L. 8 - Unione Postale anno L. 10.
Red. ed Amm. - Piazza S. Gerardo 2 - Milano.

Revue Générale



Clienti pure si appliche

Pubblicazione quindicimale

Direttore: E. F. Hubert

Prezzo d'abbonamento

Francia 25 fr. - Unione Postale

Direzione ed Amministrazione

Boulevard Malesherbes, 115

Paris

L'Industria

Rivista Tecnica ed Economica Illustrata

Pubblicazione settimanale.

Prezzo d'abbonamento

Italia anno L. 30 - Estero anno L. 35.

Red. ed Amm. - Piazza Cordusio, 2 - Milano.

Revue du Travail

publiée par l'office du Travail de Belgique

Parait tous les mois.

Abonnement

Belgique 2 fr. - Union postale 4 fr.

Bruxelles - Rue de la Limite, 21.

Rassegna Mineraria

e delle

Industrie Mineralurgiche e Metallurgiche

Si pubblica il 1-11-21 di ciascun mese.

Prezzo d'abbonamento

Italia anno L. 20 - Estero anno L. 30.

Direz. ed Amm. - Galleria Reale, sala 6 - Torino.

L'Ingegneria Sanitaria

Periodico tecnico igienico illustrato

ANNSATA XIV - | Bimestre anno L. 12

IL PROGRESSO

Rassegna popolare illustrata.

ANNSATA XXXI - | Bimestre anno L. 5

Abbonamento semestrale ai due periodi L. 13 anno

TORINO - Via Ludovico il Moro 7 - TORINO

NUMERO SAGGIO GRATIS.

REVUE INDUSTRIELLE

Giornale settimanale illustrato

Direttore: H. Lisse

Prezzo d'abbonamento

Parigi e Belgio 25 fr. - Dipart. e Estero 30 fr.

Direz. ed Amm. - Boulevard de la Madeleine.

TORINO — ROUX e VIARENGO, Editori — TORINO

GALLEO FERRARIS

ELETTROTECNICA

1 volume di oltre 450 pagine con molte incisioni.

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

(Dalla rivista *L'Elettricità*).

← Prezzo: Lire 15 →

Ing. G. MARTORELLI

Le macchine a vapore marine

1 volume di circa 300 pagine illustrata da 500 disegni e da 85 litografie.

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

Bella cosa davvero che a pochi anni di distanza un'opera, che in commercio vale venti lire, abbia una seconda edizione. — Il caso onora l'autore e anche il paese; se diciamo il valore dell'opera dimostra anche come le macchine marine incominciarono 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 *Comar*, che Nabore Soliani, compagno del Martorelli, aveva tradotto dall'originale inglese per ordine del Re, allora ministro.

JACK DA 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

← Sarà pubblicata entro l'anno 1904 →

GRANDE BIBLIOTECA TECNICA

In preparazione:

Prof. GUIDO GRASSI

CORSO DI ELETTROTECNICA

Volume secondo, con molte figure.

Sarà pubblicato nel primo trimestre dell'anno 1905.

GRANDE BIBLIOTECA TECNICA

Prof. G. GRASSI

Principii Scientifici della Elettrotecnica

Un grande volume con figure.

Sarà pubblicata entro il 1905.

FASCICOLO 7.

Luglio 1904.

ANNO IV.

LA RIVISTA TECNICA

DELLE SCIENZE, DELLE ARTI APPLICATE ALL'INDUSTRIA

E DELL'INSEGNAMENTO INDUSTRIALE

CON UN FOLLETO DI GLI ATTI DEL R. MUSEO INDUSTRIALE ITALIANO
E DELLE SCUOLE INDUSTRIALI DEL REGNO

Pubblicazione mensile illustrata

I. Memorie.

IL CARBURIO DI CALCIO E L'ACETILENE Dott. G. MASINO
RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELLA INFLUENZA DELLA OBLIQUITA'
DELLA BIELLA NELLA TRASMISSIONE DEL MOVIMENTO CON
BIELLA E MANOVELLA E SUA APPLICAZIONE ALLO STUDIO DELLE
DISTRIBUZIONI DELLE MACCHINE A VAPORE
Ing. M. FERREDO e Ing. L. MONTELLI

II. Rassegne tecniche e notizie industriali.

ELETTROTECNICA SULLE RIVE DEL NIAGARA
PER LA NAVIGAZIONE INTERNA Ing. C. F. BONINI
NOTIZIE INDUSTRIALI — COSELEZIONI — ELETTRICITÀ — FERROVIE E TRASPORTI
— SICCITÀ.

III. Bollettini.

CONCORSO.



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.