

TORINO — ROUX e VIARENGO, Editori — TORINO

GALILEO FERRARIS

ELETTROTECNICA

1 volume di oltre 450 pagine con molte incisioni.

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

(Dalla rivista *L'Elettricità*).

← Prezzo: Lire 15 →

Ing. G. MARTORELLI

Le macchine a vapore marine

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

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

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

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

JACK LA BOLINA.

20 Lire — 1 vol. In-4 gr. — Lire 20

Ing. G. RUSSO

Architettura Navale

1 grosso volume, con oltre 500 disegni e tavole.

OPERA SCRITTA PER ORDINE DEL MINISTERO DELLA MARINA

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

← Sarà pubblicato entro l'anno 1904 →

FASCICOLO 4.

Aprile 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.

DI DUE SALI COMPLESSI DI MOLIBDENO DOTT. A. CHIESOTTI
LE MACCHINE FRIGORIFERE PROF. M. FERRERO

II. Rassegne tecniche e notizie industriali.

ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI ST-LOUIS (MAGGIO-DICEMBRE 1904)
ING. E. SOLERI
NOTIZIE INDUSTRIALI.

III. La proprietà industriale.

LA PROGRESSIVITÀ DELLE TASSE PEL MANTENIMENTO DEI BRE-
VETTI D'INVENZIONE ING. M. CAPUCCIO

IV. L'insegnamento industriale.

SULLA EDUCAZIONE DEI CHIMICI INDUSTRIALI.

V. Rassegna bibliografica.

BIBLIOGRAFIA — BOLLETTINI.

Editori ROUX e VIARENGO, Torino

DIREZIONE
presso il Museo Industriale Italiano
Via Ospedale 32 — Torino

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

P. Martorelli 183



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

Esce in Torino ogni mese

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

CONDIZIONI D'ABBONAMENTO

Per l'Italia L. 12

Per l'Estero " 15

Un numero separato L. 1,25.

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

COMITATO DI DIREZIONE

BOSELLI avv. prof. PAOLO, Deputato al Parlamento, presidente del R. Museo Industriale italiano.
PROLA 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

BOSINI 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. AMADIO M. — Ing. ARMANI G. — Ing. ASCIONE E. — Ing. AVERONE A. — Prof. BA-M. R. — Ing. BENNATI L. — Prof. Ing. BERTOLDO G. — Prof. Ing. BONACOSI A. — Ing. BOSINI C. F. — Prof. Ing. BOTTIGLIA A. — Prof. BRONI N. — Ing. CA-CCIO M. — Ing. CARDON S. — Ing. CIGNACCI E. — Dott. CHILESOTTI A. — Ing. DECCOLI L. — Ing. FERRARO M. — Ing. FRAN-CHETTI A. — Ing. GALASSINI A. — Ing. GIROLA M. — Prof. GRASSI G. — Dott. GUALERZI O. — Prof. HANNOVAR I. — Le CHATELIER Prof. H. — LEVIERON F. — Prof. LOMBARDI L. — Ingegnere MAFFIOTTI G. H. — Ing. MAGRINI E. — Ing. MARCOLA F. — Ing. MIVAN O. — Prof. Dottore MIOLATI A. — Ing. MONTE L. — Dott. MONTE E. — Ing. NARBOTTI D. — Col. PISCETTO F. — Dott. ROSSI A. G. — Dott. SCAVIA M. — Prof. STRANNO P. — Dott. TESTA A. — Prof. VACCHETTA G. — Ing. VEROTTI L.

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

TORINO — ROUX e VIARENGO, Editori — TORINO

Venne pubblicata la 6^a edizione:

ING. G. VOTTERO

Manuale del fuochista e macchinista

AD USO

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

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

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

PROPRIETÀ LETTERARIA.

LA RIVISTA TECNICA

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

DI DUE SALI COMPLESSI DI MOLIBDENO

Dott. A. CHILESOTTI

Studiando le proprietà dei cloruri doppi di molibdeno, già descritti in una memoria precedente (1), si osservò che dal composto K_2MoCl_6 trattato con una soluzione di solfocianato potassico od ammonico si poteva ottenere una sostanza gialla cristallina; s'era anche veduto che col cianuro potassico si formavano in certe condizioni dei cristalli gialli.

Il merito di queste prime osservazioni spetta al prof. Miolati, cui devo la mia gratitudine per avermi voluto affidare lo studio di questi composti di cui saranno qui descritti il modo di preparazione, la composizione e le proprietà. Lo studio di essi presentava un certo interesse, poichè poteva giovare a caratterizzare le forme di combinazione inferiori del molibdeno, che sono nel loro complesso a noi poco note.

Solfocianato di molibdeno e di potassio $K_2Mo(CNS)_6 \cdot 4H_2O$.

Questo sale si forma facilmente facendo bollire il cloruro doppio K_2MoCl_6 con eccesso di solfocianuro potassico in soluzione concentrata. Si trovò conveniente adoperare per una parte di K_2MoCl_6

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

quattro parti di KONS sciolte in quattro parti d'acqua. Il cloruro doppio va in soluzione all'ebollizione ed il liquido diventa giallo scuro. Da questa soluzione, raffreddata rapidamente, si separa un miscuglio di cristalli piccoli, gialli, con poco cloruro di potassio. Dalle acque madri per successive concentrazioni si ottengono altre porzioni del sale giallo sempre più impuro di cloruro di potassio, e da ultimo si separa insieme anche del solfocianuro potassico. Le prime porzioni separate per filtrazione alla pompa ed asciugate tra carta per trattamento con alcool 80 % circa, danno una soluzione di solfocianuro doppio, mentre il cloruro potassico resta indisciolto. Dalla soluzione alcoolica, concentrata a bagno maria finchè cominciano a formarsi delle croste cristalline, si separano per raffreddamento dei cristalli giallo scuri, mentre il liquido si colora intensamente in rosso carminio. Anche lasciata svaporare lentamente all'aria la soluzione alcoolica diventa rossa ed i grossi cristalli che si separano hanno una colorazione bruna. Le acque madri rosse diluite con acqua diventano gialle e quindi quasi incolore.

Il sale ottenuto dalla soluzione alcoolica lavato con poco alcool ed asciugato tra carta diventa giallo arancio. Per purificare il sale precipitato dall'alcool si mostrò conveniente scioglierlo in poca acqua e farlo poi precipitare per rapido raffreddamento della soluzione satura all'ebollizione; si ottiene così un abbondante deposito di cristallini colorati fortemente in giallo — e dalle acque madri lasciate svaporare all'aria si separano dei bei cristalli lamellari più grandi.

Questo sale deve essere asciugato e mantenuto tra carta perchè nell'essiccatore ed anche in un recipiente chiuso diventa scuro perdendo acqua di cristallizzazione.

Da diversi esperimenti, diretti a stabilire la composizione di questa combinazione, risultò opportuno determinare lo zolfo ossidandola o con bromo in soluzione alcalina o con acido nitrico fumante col metodo indicato dal Treadwell (1) e quindi precipitando il BaSO₄ dalla soluzione acida per acido cloridrico. Nel filtrato si può anche dosare il molibdeno allo stato di solfuro nel solito modo. Il solfuro di molibdeno veniva precipitato invece direttamente dalla soluzione ossidata con H₂O₂ e quindi acidificata con HCl quando nel filtrato si voleva determinare il potassio allo stato di K₂PtCl₆.

(1) *Quantitative Analyse*, 1903, pag. 226.

L'acqua fu dosata determinando la perdita in peso per essiccazione sull'anidride fosforica fino a peso costante.

Da diverse porzioni analizzate si ebbero i seguenti risultati:

1° Gr. 0,7192 di sostanza ossidati con bromo in soluzione alcalina hanno dato gr. 1,5733 di BaSO₄ e gr. 0,1583 di MoO₃.

2° Gr. 0,6135 ossidati con H₂O₂ diedero gr. 0,1375 di MoO₃ e gr. 0,7081 di K₂PtCl₆.

3° Gr. 0,7025 di sost. ossidata con HNO₃ fumante diedero gr. 1,5353 di BaSO₄.

4° Gr. 0,6045 hanno dato gr. 0,1360 di MoO₃.

5° Gr. 0,8415 hanno perduto sull'anidride fosforica per due mesi gr. 0,0959 di H₂O.

6° Gr. 0,7798 pure sull'anidride fosforica hanno perduto gr. 0,0900 di H₂O,

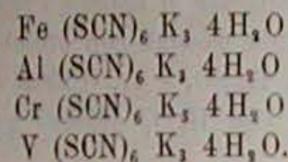
ossia in 100 parti:

	Mo	S	K	H ₂ O
trovato	1) (14,68)	30,22	—	—
	2) 14,94	—	18,60	—
	3) —	30,35	—	—
	4) 15,00	—	—	—
	5) —	—	—	11,40
	6) —	—	—	11,54
Calcolato per K ₂ Mo(SCN) ₆ 4H ₂ O	15,14	30,33	18,52	11,37

Titolando con permanganato quantità note di questo sale si trovò che per l'ossidazione di una molecola K₂Mo(SCN)₆4H₂O si richiedono 38,7 equivalenti di ossigeno, mentre per ossidare il Mo da Mo₂O₃ a MoO₃ e lo zolfo da S a SO₂ sarebbero necessari 39 equivalenti di ossigeno. Da questo dato risulta che questo composto contiene il molibdeno trivalente e trova conferma ad un tempo la formula dedotta dalla analisi.

La reazione che ha dato luogo a questo sale complesso è dunque un semplice scambio di sei atomi di cloro del cloruro K₂MoCl₆ con sei gruppi (SCN) ed il nuovo sale può annoverarsi tra i derivati del molibdeno trivalente e venir confrontato coi solfocianati simili di

ferro (1), alluminio (2), cromo (3) e vanadio (4) nella loro forma trivalente, i quali hanno formole corrispondenti.



Una proprietà caratteristica di questo sale è la facilità con cui perde l'acqua di cristallizzazione diventando rosso scuro e, se anidro, quasi nero.

La disidratazione completa oltre che per essiccazione sull'anidride fosforica, ha luogo anche per riscaldamento a 90°-95°, ma accompagnata in quest'ultimo caso da un principio di decomposizione. Il sale disidratato dà, sciolto in poca acqua, una soluzione intensamente colorata in rosso, come la soluzione alcoolica sopra ricordata, ed anche l'acquosa, come quest'ultima, diluita con altra acqua, diventa gialla. Ciò sembra dimostrare che la colorazione rossa è propria del prodotto non idratato mentre con la diluizione compare la tinta gialla del sale idrato. Le soluzioni acquose per diluizione diventano incolore e anche a temperatura ordinaria si decompongono con formazione di un precipitato. Si è potuto constatare tale idrolisi anche dal continuo cambiamento di conducibilità elettrica della soluzione $\frac{1}{32}$ normale finché dopo due ore si poteva anche osservare un intorbidamento. Per questo fatto solfocianato di molibdeno e potassio si differenzia dal corrispondente sale di cromo, il quale, secondo le determinazioni crioscopiche di Speranski (l. c.) si comporta come un sale complesso. Anche il solfocianato di vanadio e potassio è, secondo Cioci (l. c.), in soluzione diluita completamente scomposto, avvicinandosi in ciò al molibdeno. Così pure il solfocianato di ferro e potassio è in soluzione acquosa decomposto, come risulta dal diverso colore della soluzione alcoolica che secondo Rosenheim e Cohn contiene l'anione $\text{Fe} (\text{SCN})_6^{--}$ violetto e della soluzione acquosa, la cui caratteristica colorazione

(1) *Krüss e Morahit, Liebig's Ann.*, 260, 202. *Rosenheim e Cohn, Z. f. anorg. Ch.* 27, 280.

(2) *Rosenheim e Cohn, Loc. cit.*

(3) *Speranski, Giornale della Soc. fis. chim. russa*, 28, 333.

(4) *Cioci, Z. f. anorg. Ch.* 19, 308.

rossa è dovuta, secondo le esperienze fotometriche di Magnanini (1), alla presenza di molecole $\text{Fe} (\text{SCN})_6$.

Anche l'ammoniaca dà all'ebollizione un precipitato bruno. Gli acidi cloridrico, solforico ed acetico diluiti non sembrano alterare la soluzione. Ma l'acido nitrico, anche diluito, l'ossida con sviluppo di vapori nitrosi e di acido cianidrico.

L'acqua ossigenata produce nella soluzione neutra una colorazione verde e poi azzurra e finalmente gialla. Anche in questa ossidazione pare si formi HCN. L'ossidazione con quantità crescenti di bromo dalla soluzione alcalina è pure accompagnata dalle stesse variazioni di tinta prodotte dall' H_2O_2 . L'acetato di piombo dà un precipitato giallo arancio insolubile in acido acetico anche a caldo. Il nitrato d'argento produce un precipitato giallo fioccoso e col nitrato mercurioso se ne forma invece uno rosso mattone che rapidamente imbrunisce e diventa nero per ebollizione. Anche il cloruro mercurico precipita la soluzione in rosso vivo. Questo precipitato voluminoso che diventa giallo, fu raccolto e lavato con acqua e con alcool. Seccato sul cloruro di calcio diventò bruno e l'analisi dimostrò che il rapporto in cui stavano il Mo all' SCN ed al mercurio era 1:6.05:1.69. Si trattava dunque del sale $[\text{Mo} (\text{SCN})_6]_2 \text{Hg}_2$ misto ad ossido di mercurio o ad altre impurezze — dovute forse alla dissociazione idrolitica subita dal sale potassico prima della precipitazione.

La soluzione acquosa con solfuro d'ammonio a freddo non precipita ma a caldo si intorbida.

I molibdati in soluzione leggermente acida, come pure l'acido molibdico in HCl diluito, trattati col solfocianuro doppio si colorano intensamente in bleu, probabilmente per la riduzione che subiscono.

Cianuro di molibdeno e di potassio, $\text{Mo} (\text{CN})_6 \text{K}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Se si tratta una soluzione concentrata di K_2MoCl_6 con una di cianuro potassico, si forma da prima un precipitato bruno che si scioglie nell'eccesso di cianuro purchè questo sia sufficientemente concentrato.

La stessa soluzione si ottiene facilmente trattando a caldo con sei parti d'acqua, aggiunte a piccole porzioni, un miscuglio di una parte di K_2MoCl_6 e due di KCN. Si porta all'ebollizione e la soluzione ri-

(1) *Gazz. Chim. Ital.*, 1891, XXI, pag. 62.

sultante è di colore giallo verdastro scuro e trasparente solo per piccoli spessori. Concentrando a bagno maria questo liquido fino a circa un terzo del volume primitivo e per successivo raffreddamento si separa un miscuglio di cristallini bianchi, gialli e verdastri. Dalle acque madri separate per filtrazione alla pompa e concentrate nuovamente a bagno maria si ottengono altre porzioni di cristalli.

L'esperienza ha insegnato che per separare i cristalli gialli dal miscuglio è opportuno farlo bollire a più riprese con piccolissime quantità di acqua, filtrare rapidamente la soluzione così ottenuta alla pompa e ripetere l'operazione sul miscuglio finchè esso sia diventato bianco. La soluzione gialla filtrata ancora bollente lascia depositare dei bei cristalli gialli d'oro misti ad altri con riflessi un po' verdi.

Dalle acque madri concentrate si possono ancora ottenere altre porzioni del sale giallo, ma da ultimo si separa un miscuglio di cristalli gialli e verdi con molto cianuro potassico. Per recuperare le ultime frazioni restate in soluzione è conveniente il trattamento con alcool con cui il sale giallo precipita. Il sale giallo cristallizzato dalla soluzione bollente, come si disse sopra, contiene sempre in tenue quantità dei cristalli bianchi di KCl o KCN, dai quali è difficile separarlo anche per nuova cristallizzazione dall'acqua. Anche lavarlo con alcool diluito e caldo in modo da sciogliere solo il sale bianco è operazione poco conveniente. Vale assai meglio sciogliere tutto il sale in poca acqua e precipitare il composto giallo per aggiunta di alcool in piccole porzioni e continuando ad agitare fino ad avere un precipitato di fogliette cristalline finissime giallo chiare, che vengono raccolte nel filtro, lavate con alcool e seccate tra carta.

Per lenta evaporazione si possono anche avere dei cristalli più grossi, ma per la purezza sono preferibili le prime porzioni di piccoli cristalli che si depositano per aggiunta di alcool.

Per determinare il molibdeno e l'alcali nel composto si deve eliminare completamente il cianogeno, ciò che si ottiene ossidando con acqua regia ed evaporando con H_2SO_4 concentrato. Sciogliendo in acido cloridrico diluito il residuo di questo trattamento si può precipitare il molibdeno allo stato di solfuro e quindi nel filtrato determinare il potassio pure al solito modo come cloroplatinato.

La determinazione del cianogeno sotto forma di cianuro d'argento risultò poco conveniente, riuscì molto più comodo dosare l'azoto col metodo di Dumas.

Questi sono i dati delle analisi di alcune frazioni del sale I° cristallizzato dall'acqua e non completamente puro:

- 1) gr 0,7063 di sostanza hanno dato gr 0,2027 di MoO_3 , e gr 1,3951 di K_2PtCl_6
- 2) gr 0,2906 " " gr 0,06241 di azoto
- 3) gr 0,5616 " " gr 0,1627 di MoO_3 , e gr 1,1235 di K_2PtCl_6
- 4) gr 0,1894 " " gr 0,04362 di azoto.

Dal sale II° riprecipitato con alcool dalla soluzione acquosa si ebbero i seguenti dati relativi a determinazioni fatte su diversi campioni:

- 5) gr 0,5032 di sostanza diedero gr 0,1474 di MoO_3 , e gr 0,9929 di K_2PtCl_6
- 6) gr 0,1809 " " gr 0,04133 di azoto
- 7) gr 0,5638 " " gr 1,1087 di K_2PtCl_6
- 8) gr 0,2021 " " gr 0,04591 di azoto
- 10) gr 0,7458 " seccati sull'anidride hanno perduto gr 0,0545 di acqua.

Vale a dire in 100 parti del sale I°:

	Mo	N	K	H_2O
1)	19,13	—	31,83	—
2)	—	23,01	—	—
3)	19,31	—	32,19	—
4)	—	23,03	—	—

in 100 parti del sale II°:

5)	19,53	—	31,83	—
6)	—	22,85	—	—
7)	—	—	31,69	—
8)	—	22,72	—	—
9)	—	—	—	7,31

Teoricamente:

per $K_2Mo(CN)_6 \cdot 2H_2O$: 19,32% Mo. 22,60 N. 31,51 K. 7,25 H_2O

Come si vede, il sale I° era probabilmente impuro di KCN. Per avere una conferma di questi risultati si tentò di preparare il sale d'argento, ma non si poté analizzarlo perchè asciugandosi si decomponneva. Si cercò allora di ovviare questo inconveniente sciogliendo una quantità nota del sale potassico (gr. 0,2148) e precipitando dalla soluzione acetica il sale d'argento con un volume di sol. di acetato d'argento in eccesso contenente un peso noto d'argento. La

soluzione portata a volume noto fu separata per filtrazione dal precipitato e da titolazione con solfocianuro di una parte aliquota si determinò l'eccesso di argento adoperato e risultò che per la formazione del sale precipitato erano stati adoperati gr. 0,1852 di Ag, ossia 3,97 equivalenti di Ag per ogni atomo di Mo. Un'altra prova ha mostrato che per trasformare gr. 0,3114 di sale potassico nel corrispondente d'argento furono necessari gr. 0,2609 di Ag, ossia 3,95 equiv. di argento per ogni atomo di molibdeno. Tenuto anche conto degli errori sperimentali inevitabili e della non completa insolubilità del sale d'argento, da questi risultati si deduce che per ogni atomo di molibdeno e per ogni otto gruppi (CN) si hanno quattro valenze saturabili con elementi positivi.

Che poi le molecole non siano più complesse, contenendo ciascuna più atomi di Mo è provato dalle seguenti determinazioni delle conducibilità molecolari fatte a diverse diluizioni V (in litri) ed alla temperatura di 25°.

$\frac{1}{4} K_4 Mo (CN)_8$						
v =	32	64	128	256	512	1024
I $\Lambda_v =$	119,10	129,9	140,95	150,2	158,9	165,4 $\Delta = 46,3$
II $\Lambda_v =$	119,40	130,4	141,5	152,3	160,8	166,6 $\Delta = 47,2$

Le diversità tra le due serie di determinazioni dipendono probabilmente da idrolisi che si fa sentire in misura diversa a seconda della rapidità con cui si opera. Che abbia luogo una leggiera scomposizione idrolitica si deduce anche dall'aumento che si manifesta nei valori di Λ_∞ con l'aumentare della diluizione. La conducibilità equivalente massima Λ_∞ fu calcolata dalle Λ_v secondo Bredig (1) applicando la formula $\Lambda_\infty = \Lambda_v + n C_v$. Ponendo $n = 4$ si hanno i seguenti valori di Λ_∞ dedotti da quelli di Λ_v sopra riferiti.

v =	32	64	128	256	512	1024
I $\Lambda_\infty =$	171,1	169,9	172,95	174,2	174,9	175,4
II $\Lambda_\infty =$	171,4	170,4	173,5	176,3	176,8	176,6

L'aumento di Λ_∞ con la diluizione si fa sentire però in limiti ristretti ed i valori sopra notati si scostano poco dalla costanza, così che si deduce ad un tempo il debole grado della dissociazione idrolitica e la tetravalenza dell'anione, quale fu ammessa *a priori* per il

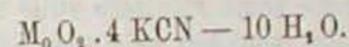
(1) *Zeitschrift phys. Chem.*, 13-191 (1894).

calcolo. Ed inoltre dalla regola di Ostwald (1) per cui $\Delta = \Lambda_{1024} \Lambda^{-1}$ è compreso tra $n 11$ e $n 12$ per i sali potassici, si deduce nel nostro caso, che essendo $\Delta =$ in media a 46,8, l'acido da cui deriva il sale studiato è tetravalente e non ha un peso molecolare multiplo di quello che risulta più semplice dai dati analitici.

Ciò risulta anche dal confronto con la conducibilità del ferrocianuro potassico $K_4Fe(CN)_6$ per cui $\Delta = 47,1$ (Walden).

Restano dunque escluse le formule $MoO(CN)_4 \cdot 4 KCN \cdot 2H_2O$ e $Mo_2O(CN)_8 \cdot SKCN \cdot 4H_2O$, per le quali le percentuali dei diversi componenti non sarebbero molto discoste da quelle trovate, e si può dunque ammettere come fondata la formula $K_4Mo(CN)_8 \cdot 2H_2O$ in cui il molibdeno è tetravalente e legato a quattro gruppi (CN). Il composto sarebbe quindi un derivato del tetracianuro di molibdeno $Mo(CN)_4$ non conosciuto.

Un sale complesso da porsi accanto a quello testè descritto fu preparato da *Hoffmann e von der Heide* (2) ed ha la formula



La cosiddetta parte neutra della molecola sarebbe nell'un caso $Mo(CN)_4$ nell'altro MoO_2 e formerebbero in tutti e due i casi con quattro ioni cianogeno un ione complesso tetravalente. I due sali appartenerebbero al medesimo tipo ed ambedue sarebbero derivati dal molibdeno tetravalente.

Il cianuro di molibdeno e potassio presenta il primo caso di un ione complesso stabile in soluzione che contenga un metallo unito con otto residui alogenici. Sono invero descritti molti fluoruri complessi, nei quali si potrebbero ammettere anioni composti da un metallo unito ad otto ed anche a dodici atomi di fluoro; ma in parte sono fluoruri insolubili e tutti poi non sono stati studiati in riguardo alla loro stabilità.

Il nuovo cianuro complesso è solubilissimo in acqua e la soluzione ottenuta di color giallo ha reazione neutra. Una proprietà caratteristica di questa soluzione è che mentre è stabile riparata dalla luce intensa, esposta invece ai raggi del sole diventa quasi istantaneamente rossa e quindi verde chiara. Tale fenomeno è anche accompagnato da formazione di acido cianidrico che si manifesta all'odore che

(1) *Zeitschrift phys. Chem.*, 1-192 e 529 (1887) e 2-901 (1888).

(2) *Zeitschrift f. anorg. Chem.*, 12-277.

manca completamente alla soluzione gialla. Non si è determinato però quale sia la decomposizione determinata dai raggi solari.

La soluzione gialla non si altera per trattamento con idrato potassico nè a freddo nè all'ebollizione. Gli acidi cloridrico e solforico concentrati la fanno diventar bruna, mentre quelli diluiti non sembrano decomporla. L'idrogeno solforato ed il solfuro ammonico sono pure senza azione alcuna.

L'acido nitrico concentrato trasforma il sale solido in una sostanza rosso bruna difficilmente solubile.

L'acqua ossigenata non produce apparentemente alcuna trasformazione facendola agire sulla soluzione acquosa sia acida od alcalina.

Il permanganato ossida la soluzione acida per acido solforico, ma così lentamente e colorandola in modo tale che non è possibile con questo metodo fare una determinazione quantitativa della valenza del molibdeno contenuto nel sale.

Tale fatto è probabilmente dovuto alla stabilità del complesso $[\text{Mo}(\text{CN})_6]$. Il sale agisce come riduttore sulle soluzioni di MoO_3 in HCl e sulle soluzioni dei molibdati acidi per acido solforico diluito, ciò che esclude in modo assoluto la formola $\text{Mo}(\text{CN})_4 \cdot 4\text{KCN} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ nella quale il molibdeno sarebbe nella forma limite. L'azione riduttrice suddetta si manifesta con una intensa colorazione rosso bruna simile a quella delle soluzioni di $\text{MoO}(\text{OH})_2$ la quale sparisce per ossidazione con acqua ossigenata o con permanganato. Titolando con questa ultima una soluzione di molibdato ammonico in eccesso colorata per azione di una quantità nota di cianuro, si trovò che l'ossidazione richiede un equivalente di ossigeno per ogni molecola del cianuro. Una spiegazione plausibile di questo fatto non è facile a darsi. La formola $\text{Mo}_2\text{O}(\text{CN})_4 \cdot 8\text{KCN} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ che potrebbe renderne conto, è però, in base al comportamento elettrolitico del sale, da scartarsi.

Le soluzioni di tricloruro di molibdeno in acido cloridrico si colorano anche in rosso bruno se trattate colla soluzione del cianuro complesso e danno anche un precipitato voluminoso e di color bruno.

Il cloruro ferrico anche in soluzione diluitissima si colora intensamente in azzurro, di modo che anche questo cianuro complesso sembra essere un reattivo sensibile per il ferro. Finalmente i sali di argento e quelli mercuriosi producono dei precipitati giallo-chiari voluminosi, insolubili negli acidi diluiti.

Il sale di mercurio sembra anche più stabile perchè bollito con

HNO_3 od H_2SO_4 diluiti non subisce apparentemente alcuna alterazione, mentre quello d'argento bollito con H_2SO_4 diluito, si trasforma in una sostanza bruna. Quello d'argento si decompone anche all'aria dando odore di acido cianidrico, ciò che non si verifica per il sale mercurioso. Quest'ultimo con NH_3 si colora in nero — è solubile in eccesso di KCN — in KOH ed NaOH concentrate ed un po' anche nell'acqua. Lavato con acqua, alcool ed etere e seccato sull'acido solforico è una polvere giallo-chiara. Da gr. 0,52 di sale potassico si ottennero gr. 1,20 di questo sale, ciò che corrisponderebbe approssimativamente alla formazione del composto $\text{Mo}(\text{CN})_2\text{Hg}_4$.

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

LE MACCHINE FRIGORIFERE

MICHELE FERRERO

Prof. Inc. di Macchine Termiche al R. Museo Industriale Italiano

(Continuazione, vedi fascicolo 3, pag. 135).

20. — L'azione termica delle pareti.

Lo studio degli scambi di calore tra il fluido e le pareti del compressore si può solo fare sperimentalmente, perchè allo stato attuale delle cognizioni su questo argomento, come nelle macchine a vapore, per quanto si sappia scrivere l'equazione differenziale del flusso di calore attraverso le pareti di un cilindro e si sappia anche integrare questa equazione nella supposizione che i coefficienti di resistenza esterna alla parete siano costanti (1), non si può applicare ai casi pratici il risultato di tale ricerca perchè i detti coefficienti sono sconosciuti.

In questo caso è necessario per far lo studio di questi scambi disporre di un impianto sperimentale, in cui sia possibile misurare la quantità di fluido aspirato dal compressore per ogni cilindrata. E in questo caso il problema è più difficile di quello della macchina a vapore ordinaria, perchè in questa il fluido si rinnova e quindi si può misurare, mentre nelle macchine frigorifere il fluido non si rinnova mai. Se fossero note le leggi di efflusso attraverso luci praticate in parete sottile dei fluidi che sono adoperati nelle macchine frigorifere, si potrebbero preparare i rubinetti di efflusso in modo da costituire vere bocche tarate: con queste si potrebbe misurare la portata in un determinato tempo e dedurre, conoscendo il numero di cilindrata fatte dal compressore nello stesso tempo, il peso di fluido

(1) Vedi M. FERRERO: Il flusso di calore attraverso le pareti dei cilindri delle macchine a vapore. *Rivista Tecnica*, anno II, fasc. 5-6.

aspirato per cilindrata. Ciò non essendo, si può risolvere la difficoltà in questo modo: se noi raffreddiamo il fluido che esce dal condensatore fino alla temperatura del refrigerante, attraverso il rubinetto di regolazione effluirà un liquido freddo che non vaporizza, e quindi conosciute le pressioni assolute p_1 e p_0 prima e dopo la luce del rubinetto di efflusso, il volume specifico v_1 prima e dopo l'efflusso, e la sezione ω della luce, la portata di questa sarà data dalla nota formola di Torricelli

$$\Pi = \psi \omega \sqrt{2g \frac{p_1 - p_0}{v_1}} \quad (39)$$

in cui ψ è il coefficiente di riduzione della portata che si può porre $= 1$, se la luce di efflusso si fa preceduta da breve imbuto conico convergente, ben raccordato alla parete dalla parte della pressione maggiore.

Per ottenere il fluido raffreddato fino alla temperatura t_0 del refrigerante prima del rubinetto di efflusso, è necessario far circolare il vapore che si è condensato alla temperatura t_1 nel condensatore, in un surraffreddatore mantenuto a bassa temperatura da un piccolo impianto frigorifero ausiliario, capace di sottrarre al fluido della macchina sperimentale tutto il calore del liquido dalla temperatura t_1 alla temperatura t_0 .

In questo caso però il freddo prodotto nel refrigerante della macchina principale è espresso da $Q_0 = r_0 x_0$ se diciamo x_0 il titolo del vapore alla fine del refrigerante, prima cioè di entrare, nel compressore: questo effetto frigorifico è espresso nel diagramma entropico dall'area $\varphi_F F B \varphi_B$ della fig. 20, perchè il calore $\varphi_F F D \varphi_A$ è sottratto al fluido liquefatto dalla macchina ausiliaria.

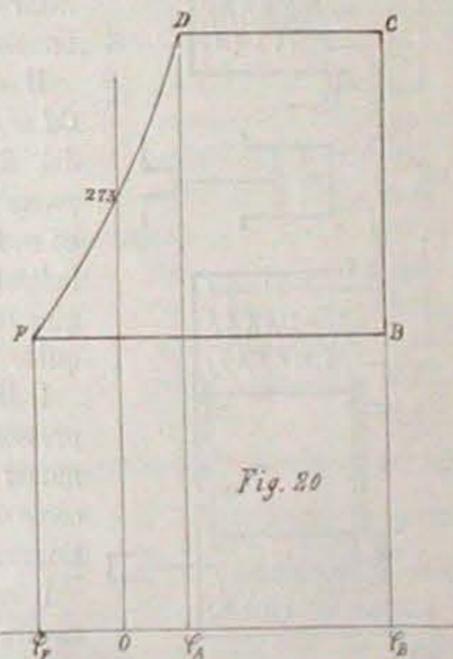


Fig. 20

Lo schema di tutto l'impianto sperimentale è indicato nella fig. 21 in cui sono:

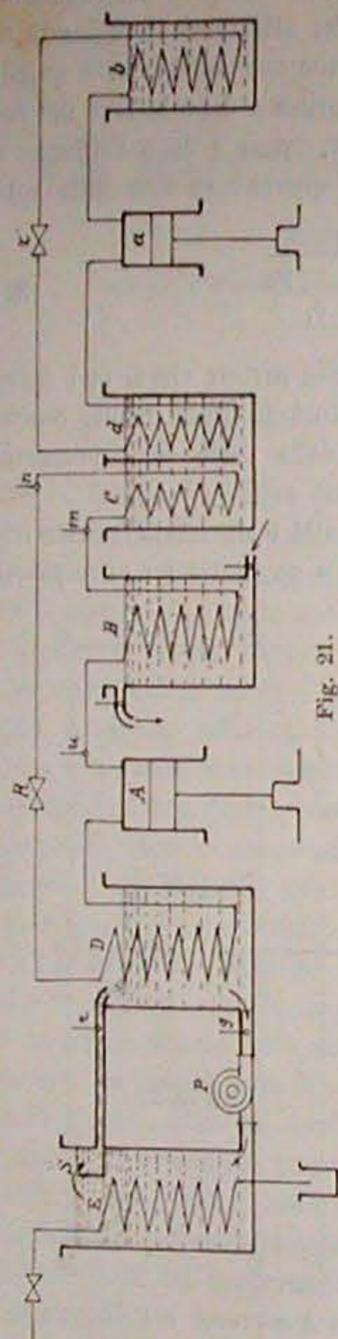


Fig. 21.

A il compressore principale,
B il condensatore principale,
C la spirale del surraffreddatore nel quale il fluido è raffreddato per l'azione del serpentino *d* del refrigerante ausiliario,

D il refrigerante principale,
a il compressore ausiliario,
b il condensatore ausiliario,
d il serpentino del refrigerante ausiliario.

Il calore versato al condensatore si calcola misurando con una pesata la quantità d'acqua che passa per unità di tempo nel condensatore e le temperature iniziali e finali di questa con due termometri.

Il calore versato al surraffreddatore *Cd* si calcola misurando le temperature del fluido della macchina principale prima e dopo del surraffreddatore in *m* ed *n*, la portata Π come abbiamo prima indicato e ricavando dalle tabelle a pagina 68 e seg., fasc. 2, il calore del liquido alle due temperature.

Il lavoro indicato consumato dal compressore si ricava prendendo un certo numero di diagrammi, nel mentre si cerca di mantenere le condizioni di funzionamento le più costanti possibili.

Il calore assorbito nel refrigerante si misura nel modo che segue. La soluzione incongelabile si fa passare dal refrigerante *D* al riscaldatore a vapore *E* mediante una piccola pompa centrifuga o rotativa *P*, e da questo si fa ritornare nel refrigerante attra-

verso una bocca a stramazzo *S*, la quale serve a misurare la quantità di soluzione che passa in un determinato tempo: si misurano poi le temperature della soluzione incongelabile in *g* ed in *r* e con l'aiuto della tabella che segue, che dà il calore specifico delle soluzioni incongelabili secondo la loro densità, si calcola facilmente il calore che viene assorbito dal fluido nel refrigerante *D*.

Cloruro di Sodio.

Cloruro su 100 parti in peso di soluzione	Peso specifico a + 18° C.	Calore specifico per kg. di soluz.	Temperatura di solidificazione
5 %	1,0345	0,945	— 4,0
10	1,0707	0,891	— 7,4
15	1,1087	0,852	— 11,0
20	1,1477	0,813	— 14,0
25	1,1898	0,778	— 17,5

Cloruro di Calcio.

Anidro	Cristalliz. con 50 % di acqua	Peso specifico a + 18° C.	Calore specifico per kg. di soluz.	Temperatura di solidificazione
5,068	10	1,0407	0,936	— 2,5
10,136	20	1,0838	0,871	— 5,5
15,204	30	1,1292	0,808	— 9,5
20,272	40	1,1768	0,754	— 14,7
25,340	50	1,2262	0,700	— 22

Cloruro di Magnesio.

5	10,606	1,0422	0,927	— 3,5
10	21,213	1,0859	0,861	— 7,6
15	31,819	1,1311	0,803	— 15,5
20	41,426	1,1780	0,748	— 20,5
25	53,032	1,2274	0,693	— 31,0

Ciò posto sia *M* il peso di fluido aspirato dal compressore per ogni cilindrata e questo sarà eguale a $\frac{\Pi}{N}$ se con Π indichiamo la portata della luce d'efflusso del rubinetto *R* e con *N* il numero delle cilindrate che il compressore fa nel tempo, cui corrisponde la portata Π .

Il peso di fluido *m* rimasto nel compressore alla fine del periodo di espansione, che precede il principio dell'aspirazione, si può misurare approssimativamente ammettendo che lo stato del fluido che rimane nello spazio morto sia eguale a quello che va nel condensatore.

Se il fluido esce dal compressore surriscaldato la sua temperatura si misura direttamente con un termometro posto in u . Il peso m di fluido, conoscendo lo spazio morto W ed estendendo ai vapori surriscaldati la equazione caratteristica dei gas perfetti con le costanti indicate nella tabella a pag. 76 della *Termodinamica applicata*, di G. Bertoldo, vol. I, è dato da

$$p_1 W = m R t_1 \quad (40)$$

Se il fluido è saturo o umido è necessario determinarne il titolo: per questa determinazione serve la conoscenza della temperatura t_1 del fluido prima del condensatore (in u) e della temperatura t'_1 del fluido dopo il condensatore (in m , nel qual punto si deve essere sicuri che il fluido si sia liquefatto), della portata Π della tubazione e della quantità di calore Q_1 ceduta nel condensatore B all'acqua di condensazione nello stesso tempo: difatti si deve avere

$$\Pi (q_1 + r_1 x_1 - q'_1) = Q_1 \quad (41)$$

e con questa si determina x_1 . Allora ammettendo che il fluido rimasto nello spazio morto sia nello stesso stato di quello che è effluito, il peso m è dato da:

$$m (u_1 x_1 + \sigma_1) = W. \quad (40')$$

Calcolati i pesi M ed m per ogni cilindrata, misurato il volume V della cilindrata, W dello spazio morto, si hanno i titoli al principio ed alla fine della compressione del peso $M + m$, al principio ed alla fine dell'espansione del peso m rimasto nello spazio morto, con le seguenti espressioni: vedi figure 22

$$\left. \begin{array}{l} \text{in B:} \quad (M + m) (u_0 x_0 + \sigma_0) = V + W \\ \text{in C} \quad (M + m) (u_1 x_1 + \sigma_1) = V + W \\ \text{in D} \quad m (u_1 x_1 + \sigma_1) = W \\ \text{in E} \quad m (u_0 x_0 + \sigma_0) = v + W \end{array} \right\} \quad (42)$$

Per tracciare il diagramma entropico riferiamo il funzionamento del compressore al caso in cui sia $M = 1$ e quindi $m = \mu$: allora, poichè nel punto D del diagramma delle pressioni abbiamo nel compressore un peso μ di fluido a pressione p_1 , temperatura t_1 (facciamo per semplicità il caso che il fluido non si surriscaldi) (1) e titolo x_1 ,

(1) Il lettore potrà estendere il procedimento al caso del vapore surriscaldato.

la sua entropia sarà $\mu \left(c_m \log \frac{\tau_1}{273} + \frac{r_1 x_1}{\tau_1} \right)$ e questo valore potremo rappresentarlo col segmento $\tau_1 d$ (fig. 22) preso alla sinistra dell'asse delle temperature $O\tau_1$. Se portiamo inoltre a partire dall'asse $O\tau_1$ il seguente $\tau_1 D$ eguale all'entropia del peso 1 di vapore che alla pressione p_1 , temperatura τ_1 e titolo 0 è entrato nel surraffreddatore, cioè un segmento proporzionale a $c_m \log \frac{\tau_1}{273}$, il seguente dD rappresenterà l'entropia del peso $1 + \mu$ di fluido in parte nel surraffreddatore ed in parte nello spazio morto del compressore. Tracciamo per punti la curva entropica dell'espansione del peso μ calcolando per i rispettivi punti di essa in cui la temperatura è τ la entropia

$$\mu \left(c_m \log \frac{\tau}{273} + \frac{r x}{\tau} \right).$$

In generale poichè l'espansione parte da una temperatura eguale o poco superiore all'ambiente (nel caso di vapore saturo) e si estende fino ad una temperatura inferiore di $15 \div 25$ gradi allo zero centigrado, le pareti trasmettono calore al fluido che si espande, raffreddandosi e facendo evaporare quel poco di liquido che si trova su di loro alla fine del periodo di rifluimento. (Se il vapore alla scarica era soprariscaldato, allora può avvenire il fenomeno opposto, almeno al principio dell'espansione). La linea entropica di espansione sarà la $\tau_1 e$ riferita all'asse $O\tau_1$: e poichè contemporaneamente a questa evoluzione il kg di fluido nel surraffreddatore va raffreddandosi dalla temperatura t_1 alla temperatura t_0 , la linea entropica del complesso dei due fluidi sarà la DE' che si ottiene riportando le ascisse della linea di raffreddamento DE del kg di fluido a partire della curva $\tau_1 e$.

Per effetto di questa somministrazione di calore il lavoro di espansione ricevuto dal vapore dello spazio morto è maggiore di quello che si ricaverebbe nella macchina a pareti impermeabili.

Durante l'ammissione si ammette che nel cilindro vi sia un peso $(1 + \mu)$ di fluido che passa dallo stato entropico

$$\mu \left(c_m \log \frac{\tau_0}{273} + \frac{r_0 x_0}{\tau_0} \right) + c_m \log \frac{\tau_0}{273}$$

allo stato entropico $(1 + \mu) \left(c_m \log \frac{\tau_0}{273} + \frac{r_0 x_0}{273} \right)$

in cui il titolo x_0' è dato dalla prima delle (42) ed il titolo x_0 dall'ultima delle (42). Durante la prima parte di questa fase il vapore cede calore alle pareti che sono state raffreddate dal periodo di espansione precedente e nella seconda parte riceve calore dalle pareti perchè si trova a temperatura più bassa delle pareti stesse, le quali sono riscaldate dal periodo di compressione che avviene dall'altra parte dello stantuffo.

L'effetto finale di questi scambi durante l'aspirazione è incerto, e sempre del resto molto piccolo: talora si risolve complessivamente in una sottrazione di calore, talora in una somministrazione. In questo ultimo caso lo scambio tenderebbe a produrre un aumento di lavoro nella compressione successiva, nel precedente una diminuzione. Poichè la linea di aspirazione avviene a pressione costante, la linea entropica corrispondente a questa fase sarà la retta orizzontale E'B.

Durante la compressione l'entropia va variando dal valore

$$(1 + \mu) \left(c_m \log \frac{\tau_0}{273} + \frac{r_0 x_0'}{\tau_0} \right)$$

al valore

$$(1 + \mu) \left(c_m \log \frac{273}{\tau_1} + \frac{r_1 x_1'}{\tau_1} \right)$$

(supponendo sempre il vapore allo stato umido) (1) e la linea entropica è la linea BC, la quale risulta sempre inclinata verso sinistra, perchè durante questa fase le pareti sottraggono calore al fluido che si comprime.

Questa sottrazione è sempre molto notevole ed è la causa principale per cui il funzionamento dei compressori si allontana in modo così sensibile dal funzionamento teorico indicato nelle prime pagine.

Il lavoro di compressione risulta dunque sensibilmente minore del lavoro teorico perchè la linea di compressione è tutta al di sotto della linea adiabatica.

È facile ora tracciare la linea entropica di rifluimento dopo quanto si è detto per quella di aspirazione.

Il diagramma entropico reale di un compressore avrà la forma della fig. (22); questa non corrisponde ad alcun caso effettivo, perchè l'autore non ha mai potuto avere a disposizione un impianto sperimentale del genere di quello sopra descritto, nè le esperienze fatte da altri autori

(1) Se il vapore è surriscaldato le modificazioni alle dette espressioni sono ovvie.

su macchine esistenti sono mai state fatte con l'intendimento di misurare il peso M di fluido aspirato per cilindrata: l'autore si trova pertanto nell'impossibilità di controllare quanto sopra con risultati sperimentali.

Sulla (fig. 22) è pure indicato il diagramma teorico E, B, C, D, nel caso in cui non vi sia alcuna perdita.

21. — Per quanto non si abbiano a disposizione i risultati comparativi di diverse macchine per fare gli opportuni confronti, è facile capire come la sottrazione di calore che avviene durante la compressione sarà tanto maggiore quanto più grande sarà la estensione delle pareti del cilindro in confronto col peso di fluido racchiuso in detto cilindro.

Ora abbiamo veduto dalle tabelle a pagina 68 e seg., fasc. 2, e dalle curve caratteristiche dei diversi fluidi, che il volume necessario per produrre un determinato

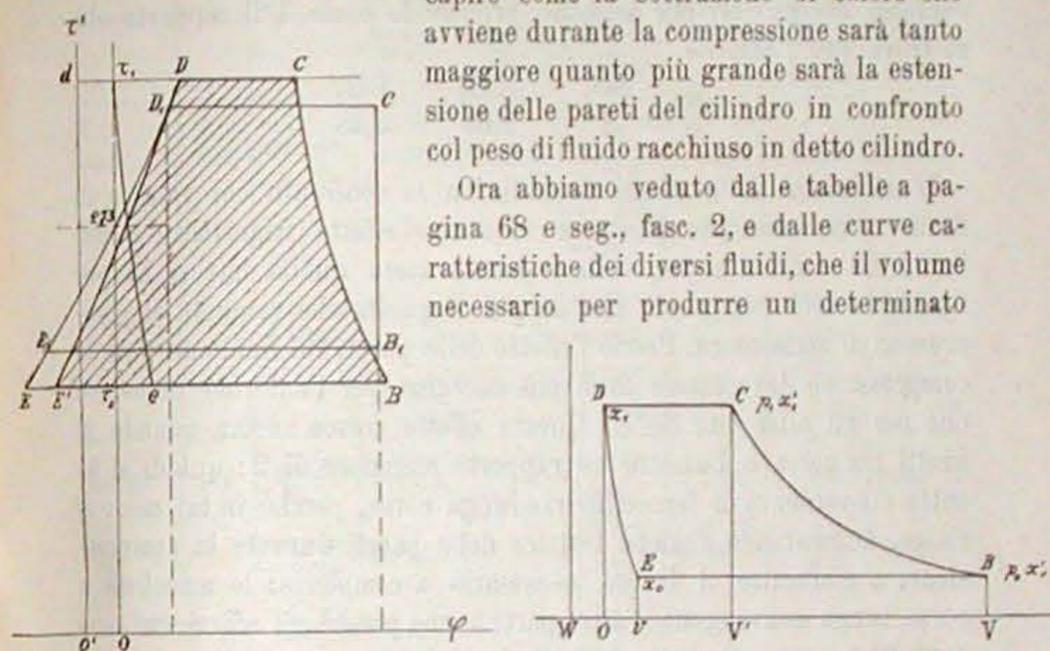


Fig. 22.

effetto frigorifero è fra tutti il più piccolo per l'anidride carbonica, il più grande per l'anidride solforosa: per es. tra -20 e $+20$ l'effetto frigorifero per m^3 di compressore è

per i compressori di	SO ₂	NH ₃	CO ₂
cal	158	432	1900

e quindi il volume per 1900 calorie sarà

$V = m^3$	12	4,4	1
-----------	----	-----	---

Ammettendo i cilindri eseguiti con corsa eguale a 2 volte il diametro, il rapporto fra la superficie dei detti cilindri ed il volume sarà

$$\frac{S}{V} = \frac{2 \frac{\pi D^3}{4} + \pi D \cdot 2D}{\frac{\pi D^3}{4} \times 2D} = \frac{5}{D} \quad (43)$$

e poichè $V = \frac{\pi D^3}{2}$ e $D = \sqrt[3]{\frac{2V}{\pi}}$ sarà $\frac{S}{V} = \frac{5}{\sqrt[3]{\frac{2V}{\pi}}} = \frac{5,8}{\sqrt[3]{V}}$

Quindi il rapporto tra la superficie ed il volume dei tre cilindri sarà espressa dai numeri che seguono, prendendo come 1 il rapporto che si trova per l'SO₂

$$\frac{S}{V} = \begin{matrix} \text{SO}_2 & \text{NH}_3 & \text{CO}_2 \\ 1 & 1,66 & 3,48 \end{matrix}$$

L'estensione delle pareti del cilindro in confronto col volume di fluido necessario per produrre lo stesso effetto frigorifero è per l'anidride carbonica tre volte e mezzo circa quella che si ha per l'anidride solforosa, e più che doppia di quella che compete ai compressori di ammoniaca. Perciò l'effetto delle pareti sul fluido durante la compressione deve essere assai più energico per l'anidride carbonica che per gli altri due fluidi. Questo effetto cresce ancora quando si adotti tra corsa e diametro un rapporto maggiore di 2; quindi si ha tutta convenienza di fare cilindri a lunga corsa, perchè in tal modo si riesce, aumentando l'azione termica delle pareti durante la compressione, a diminuire il lavoro necessario a compierla: le macchine a corsa lunga convengono d'altra parte anche perchè gli sforzi, cui sono soggetti i perni di tutte le articolazioni, riescono più piccoli ed il rendimento meccanico del compressore è più elevato. Nei compressori di anidride carbonica si riesce comodamente a portare il rapporto $\frac{D}{S} = 3$ senza avere macchine troppo lunghe, dato appunto il piccolo volume del cilindro, mentre nei compressori di anidride solforosa raramente si supera per $\frac{S}{D}$ il valore 1,25 e per quelli di ammoniaca il valore 1,75.

Anche senza indicare in cifre comparative l'azione termica delle pareti, si capisce come sia possibile ottenere nel funzionamento reale dei risultati pressochè eguali per tutti i compressori. L'autore ha difatti potuto ottenere in alcuni impianti eseguiti con macchine ad anidride carbonica da lui progettate e costruite dalla Società Termo-

tecnica fino a 2600 cal. per cav.-ora eff. misurato al compressore, tra -5 e -7 al refrigerante e con acqua a +12° al condensatore. Il Lorenz, in una memoria pubblicata nella *Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure*, 1902, num. 32, pag. 1192, riporta difatti i seguenti risultati per alcune macchine funzionanti in diverse condizioni e quindi industrialmente paragonabili.

Costruttore	Fluido	Impianto	Temperat. del fluido nel condensatore	Temperat. del fluido prima del rubinetto di espansione	Temperat. dell'acqua di condensazione all'entrata ed all'uscita	Temperat. del fluido nel refrigerante	Temperat. della soluzione incongelaibile all'entrata ed all'uscita	Effetto frigorifero per cavallo indicato ora al compressore
Linde	NH ₃	refrigerazione di celle	+ 27,5	11,0	+ 8 + 22,2	- 7,25	- 3,23	3100 cal.
"	"	"	+ 25,4	-	+ 9,55 + 20,2	- 11,5	- 3,15	2736 "
Riedinger	CO ₂	refrigerazione di cantine	+ 22,2	+ 11,8	+ 9,9 + 19,5	- 11,6	- 1,3 - 4,9	3220 "
"	"	"	+ 22,2	+ 19,2	+ 10,2 + 19,5	- 10,8	- 2,2 - 5,4	2660 "
Borsig	SO ₂	refrigerazione di celle	+ 23,1	+ 11	+ 9,9 + 19,2	- 10,5	- 3,53	3290 "
"	"	refrigerazione di cantine	+ 24,0	-	+ 10,8 + 20,5	- 11	- 1,7 - 6,0	2870 "

Torino, 30 aprile 1904.

RASSEGNE TECNICHE E NOTIZIE INDUSTRIALI

ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI ST-LOUIS (*)

MAGGIO-DICEMBRE 1904

Ing. ELVIO SOLERI

La preparazione. — Saint-Louis, la metropoli del Missisipi, intende colla sua Esposizione universale a commemorare il centenario dell'annessione della Louisiana agli Stati Uniti, che avvenne col trattato di Parigi del 30 aprile 1803.

Tale data ha una grande importanza nella storia degli Stati Uniti, poichè il vasto territorio della Louisiana, che comprende gli stati del Missouri, Arkansas, Colorado, Iowa, Kansas, Louisiana, Minnesota, Montana, Nebraska, Dakota-Nord, Dakota-Sud e Wyoming, ed i territori di Indiana e Oklahoma, raddoppiò la estensione originale degli Stati Uniti, definita dal trattato del 1783, e favorì le rapide espansioni della confederazione che raggiungeva le coste del Pacifico col territorio ceduto dal Messico nel 1848.

Quando Robert Livingstone, ambasciatore degli Stati Uniti a Parigi, e James Monroe trattarono a Parigi col Bonaparte la cessione del territorio compreso fra le creste delle montagne Rocciose e le rive del Missisipi, della estensione di 259 milioni di ettari, che era successivamente passato dalle mani della Francia alla Spagna e da questa nuovamente alla Francia, aggregarono agli Stati Uniti la regione più ricca di tutto mondo di ricchezze minerarie e agricole.

(*) L'ing. Elvio Soleri, che si reca all'Esposizione di St-Louis, ha promesso di compilare per la nostra *Rivista* una serie di importanti rassegne sopra le più notevoli cose esposte. Nel mentre ringraziamo l'egregio collega del valido aiuto prestato al nostro giornale con la sua pregiata collaborazione, diamo posto in questo numero ad un primo articolo di lui che riassume la parte storica e retrospettiva dell'importante avvenimento, e descrive complessivamente la parte costruttiva della Mostra.

LA REDAZIONE.

La Louisiana superiore veniva annessa il 1° marzo 1804.

Sotto il potente impulso della civiltà americana questa regione assurse ad uno sviluppo industriale eccezionale; quella terra che fu acquistata dalla Francia pel valore di 15 milioni di dollari, è ora in grado di commemorare la sua annessione con una Esposizione il cui costo supera il triplo di questa somma.

La popolazione di questo territorio che nel 1803 era di 100 mila persone, oggi supera la cifra di 15 milioni.

I Governatori dei dodici Stati e dei due territori facenti parte dell'antica Louisiana, convenuti a St-Louis per deliberare sulla commemorazione del grande avvenimento nazionale, pochi anni dopo l'Esposizione Colombiana, mentre l'Esposizione di Parigi stava per aprirsi, non dubitarono di promuovere una nuova grandiosa Esposizione, che superasse ogni altra in importanza tecnica.

L'Esposizione venne chiamata « Louisiana Purchase Exposition » dall'avvenimento che ricorda. Venne scelta la città di St-Louis per ospitare questa nuova grande manifestazione dell'iniziativa americana, come la città più importante e più sviluppata, industrialmente, della Louisiana.

La città di St-Louis è situata geograficamente pressochè nel centro della Grande Valle del Missisipi, detta il bacino del continente, a 20 miglia dalla confluenza dell'Ohio, a 1040 miglia da New York e 1170 da New Orleans. Fondata nel 1762 da Pierre Liguist come approdo sulle sponde del Missisipi, diventò nel 1822 città; la sua popolazione raggiungeva nel 1764 120 abitanti, nel 1811 1400, nel 1850 74.439, nel 1860 160.773, nel 1870 310.684, nel 1880 350.522. Oggi occupa un'area di 16 mila ettari ed ha la popolazione di 750 mila abitanti.

Il commercio e le industrie che le vengono dalla sua posizione favorita, trovano il più grande mercato del Sud, le industrie occupano circa 8 mila stabilimenti; 24 linee ferroviarie convergono a St-Louis.

La città di St-Louis, che già aveva con invidia visto sorgere l'Esposizione Colombiana, la quale aveva segnato il *non plus ultra* in materia di esposizioni, accettò l'incarico di ospitare la nuova Mostra con un alto senso di dignità e coscienza della sua responsabilità, decisa di non trascurare alcun sforzo o sacrificio per non venir meno alla aspettazione del popolo americano.

L'appello fatto al Governo degli Stati Uniti, agli Stati confederati, alla ricchezza pubblica coperse immediatamente la somma di quindici milioni di dollari preventivati per la costruzione degli edifici e per le spese generali; attualmente il Comitato dell'Esposizione va incontro a spese superanti i cinquanta milioni di dollari, somma che sorpassa ogni altra impiegata in una Esposizione universale.

Perchè questa Esposizione potesse avere speranza di un successo pari alla

sua importanza, perchè questa Esposizione segnasse veramente una data nella storia delle industrie, ed interessasse il mondo che vede moltiplicarsi questi costosi convegni industriali, non sarebbe stato certamente sufficiente l'abbagliare i visitatori con riproduzioni delle precedenti Esposizioni in gigantesche proporzioni; poichè riescono ormai stucchevoli le iperboliche stravaganze americane; ma imponeva di dare a questa *World's Fair* un'impronta originale, che sorpassasse in eccellenza, originalità e attrattive ogni altra e fosse veramente un esponente del progresso mondiale e dell'avanzamento umano.

Nell'attesa di giudicare se veramente gli Americani abbiano saputo rispondere alla aspettazione e sapranno presentarci lo spettacolo del lavoro in tutte le sue espressioni di attività, più che dei suoi prodotti, dobbiamo constatare che la organizzazione della Mostra, anche nei suoi minimi particolari, fatta eccezione di qualche stravaganza che dobbiamo perdonare alla ingenuità americana, dimostra uno studio intimo, una grande esperienza acquistata dai suoi organizzatori in tutte le altre Esposizioni mondiali.

Il 12 marzo 1901 Mac Kinley approvava la legge che poneva il Missouri a questa prova, il 20 agosto veniva diretto a tutte le nazioni del mondo l'invito di partecipare all'Esposizione universale di St-Louis.

Con un'attiva propaganda commerciale e diplomatica si vinsero le riluttanze degli espositori, spaventati dalle barriere doganali americane, e delle nazioni esauste dalle frequenti Esposizioni, e si assicurò la partecipazione ufficiale di pressochè tutte le nazioni libere del mondo, che coi loro edifici e mostre speciali daranno alla Mostra il carattere di internazionalità.

Il 30 aprile 1903 venne collocata la prima pietra dell'edificio, poichè era questa la data di cui ricorreva il centenario, mentre l'Esposizione non aprirà le sue porte che il 30 aprile 1904.

L'Esposizione. — Essa è situata all'Ovest della città di St-Louis, nel Forest-Park, e copre una superficie di 500 ettari, il suo perimetro è di 12 km.

L'Esposizione fu divisa ufficialmente in quindici grandi sezioni, cui furono destinati speciali edifici:

- A — Educazione e insegnamento;
- B — Belle arti (palazzo di 215 × 128 m);
- C — Arti liberali (palazzo di 160 × 229 m);
- D — Manifatture (palazzo di 160 × 366 m);
- E — Macchine (palazzo di 160 × 305 m);
- F — Elettricità (palazzo di 160 × 229 m);
- G — Trasporti (palazzo di 160 × 396 m);
- H — Agricoltura (palazzo di 152 × 488 m);
- J — Orticoltura (palazzo di 122 × 244 m);
- K — Foreste;
- L — Miniere e metallurgia (palazzo di 160 × 229 m);

M — Caccia e pesca;

N — Antropologia;

O — Economia sociale;

P — Coltura fisica.

Le industrie alimentari sono comprese nella sezione dell'Agricoltura. Le industrie chimiche sono distribuite nelle sezioni delle Manifatture della Elettricità e della Agricoltura, secondo le materie che esse hanno lo scopo di trattare.

I vari edifici hanno l'ubicazione indicata dalla planimetria (figura 1).

I palazzi delle Belle arti e dell'Amministrazione (fig. 2) sono destinati a rimanere, e quindi hanno costruzione stabile.

L'Amministrazione dell'Esposizione occupa quattro edifici formanti il corpo principale della Washington University, in corso di costruzione, compresa nell'angolo N. W. del recinto dell'Esposizione, nello stesso angolo sono raccolte le sale per l'antropologia e l'etnologia, lo stadio per i giuochi olimpici, i locali della coltura fisica, il padiglione femminile ed il salone per i Congressi internazionali per i quali verranno pure utilizzati gli edifici universitari.

Tutti gli altri edifici sono stati con armonica disposizione collocati a modo di ventaglio attorno al palazzo di Belle arti che li domina tutti, ed è con essi collegato da una colonnata circolare di m. 15,50 di altezza e m. 150 di lunghezza, decorata dalle statue dei quattordici Stati e territori della antica Louisiana, che si stacca dalla grande sala delle feste « Halle Festive », la cui cupola ha un diametro che supera quello della cupola di San Pietro in Roma e termina con due padiglioni destinati a servizio di *restaurant*.

Il vasto arco formato da questa colonnata corona il grande bacino in cui si gettano le cascate che saranno certamente lo spettacolo più grandioso della nuova Esposizione. Una quantità di acqua colossale, 350 mila litri al minuto, riempirà quel bacino, cadendo dall'altezza di 39 metri, brillando sotto i raggi solari, oppure illuminata da 3 milioni di lampade ad incandescenza con una potenza luminosa di 20 milioni di candele elettriche.

Gli edifici delle manifatture e industrie diverse (fig. 3) coprono un'area di 115 mila metri quadrati, ed hanno la posizione di onore di fronte al grande anfiteatro, sulla principale *avenue*, inquadrando il grande spettacolo con una ricca architettura.

Il palazzo dell'elettricità (fig. 4), che in questa Esposizione afferma la sua importanza ed il suo sviluppo, e che darà all'Esposizione il suo carattere principale, è collocato più in alto, e volge la sua facciata Est al bacino principale, la facciata Sud è dirimpetto al gran lago ed alle fontane elettriche, spingendosi fino alla colonnata della sala delle feste e del palazzo delle Belle arti. Il palazzo è completamente circondato dall'acqua.

Lo stile dell'edificio è un'ardita imitazione dell'ordine corinzio, un gran

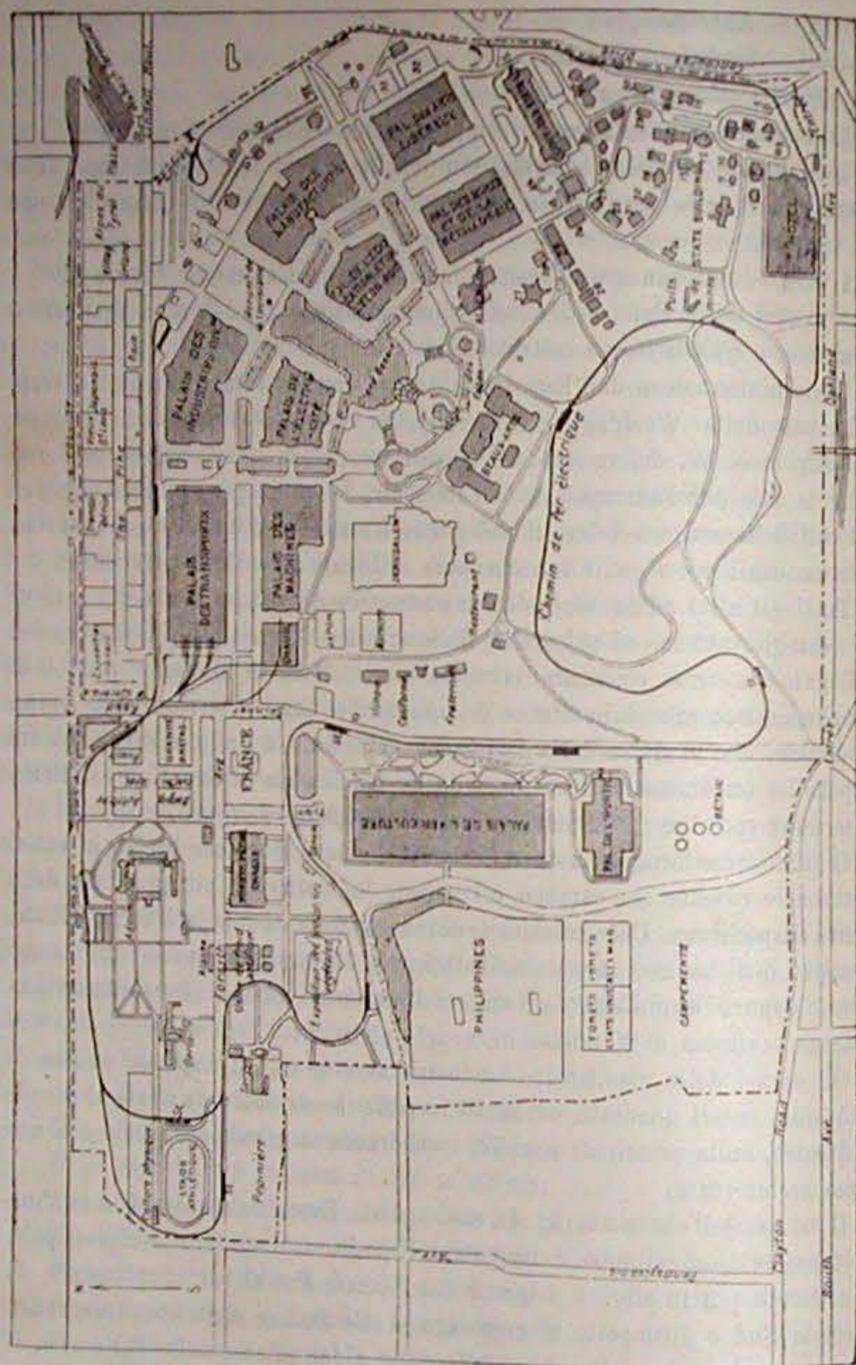


Fig. 1 — Pianta dell'Esposizione di St-Louis.

numero di colonne accoppiate due a due elevano le linee dell'edificio, mentre al disopra delle facciate e tra le doppie colonne sono collocate moderne ed artistiche sculture.

L'area occupata dell'edificio è di 31 mila metri quadrati ed ha la forma di un pentagono irregolare che comprende nel suo interno un cortile alberato ed elegante. Le gallerie che lo circondano furono adibite: quella a Sud alle piccole macchine; alla esposizione di macchine funzionanti furono dedicate le gallerie Est e Ovest, le grandi macchine nelle gallerie del Nord.

Le Mostre straniere troveranno posto nell'angolo Nord-Ovest.

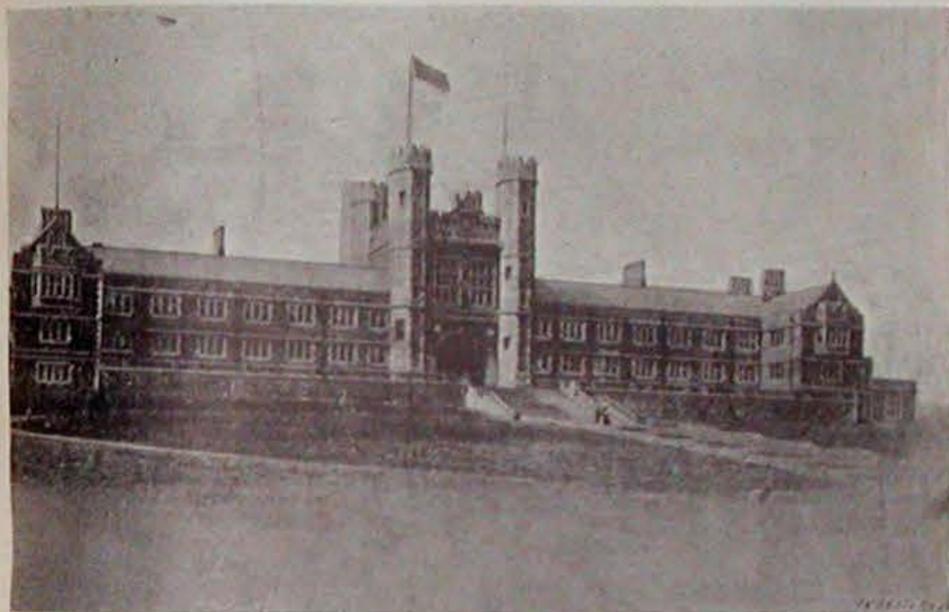


Fig. 2 — Palazzo dell'Amministrazione.

Questa disposizione riunirà le più importanti Mostre straniere ed americane in luoghi mirabilmente disposti per un rapido confronto, evitando però un contrasto troppo diretto dei prodotti americani con quello delle altre nazioni.

Il palazzo delle macchine ha un'area di 40.500 mq., e malgrado la sua grandiosità fu il primo ad essere ultimato (fig. 5). Nel suo lato Ovest sono collocate le due grandi centrali elettriche che forniranno tutta l'energia necessaria per l'illuminazione ed il movimento dell'Esposizione, che avremo agio a descrivere parlando dei servizi dell'Esposizione.

Esso rappresenta il punto vitale dell'Esposizione che diffonderà per tutta la sua superficie la luce ed il movimento.

Tutti gli Stati dell'Unione hanno i loro padiglioni che circondano il grande palazzo del Governo nell'estremità Sud-Est del recinto; le colonie americane

dimostreranno colla loro importanza e colla ricchezza delle loro Mostre che gli Stati Uniti hanno oramai rinunciato all'antica politica del raccoglimento e sono condotte ad espansioni contrarie ai principii ed alla costituzione primitiva.

La Mostra delle Isole Filippine deve mostrare gli effetti di una intensa e brutale opera di civilizzazione, e poichè per la prima volta questa terra invia



Fig. 3 — Palazzo delle Manifatture.

i suoi prodotti ad una Esposizione, l'amor proprio del Jankee deve esserè soddisfatto dalla vista delle grandi ricchezze possedute, ed il suo orgoglio lusingato dalla presenza di tribù native trasportate in questa Mostra. Questa occupa un'area di 15 ettari e mostra la vita e la natura delle Isole Filippine nel modo più completo possibile; Haway ha uno speciale edificio per mostrare la vita e le industrie del regno delle Isole Sandwich; l'Esposizione di Portorico avrà pure la sua importanza.

Oltre a questi minori edifizii sono sparsi sulla pianta dell'Esposizione i palazzi delle nazioni che dovettero mettere a prova la fantasia dei loro artisti

per trovare, nel succedersi di queste occasioni, un motivo originale. Gli edifizii stranieri sono situati tra i grandi palazzi dell'Esposizione, ed hanno per la massima parte un simbolo storico; la Francia riproduce il Trianon di Versailles, la Germania il palazzo di Charlottenburg, l'Inghilterra l'« Orangerie » di Kensington, l'Italia un piccolo edificio in stile romano classico della Roma Cesarea.

I padiglioni della Stampa, della Fraternità ed altri minori completeranno l'Esposizione propriamente detta; mentre i padiglioni per le attrazioni e diver-

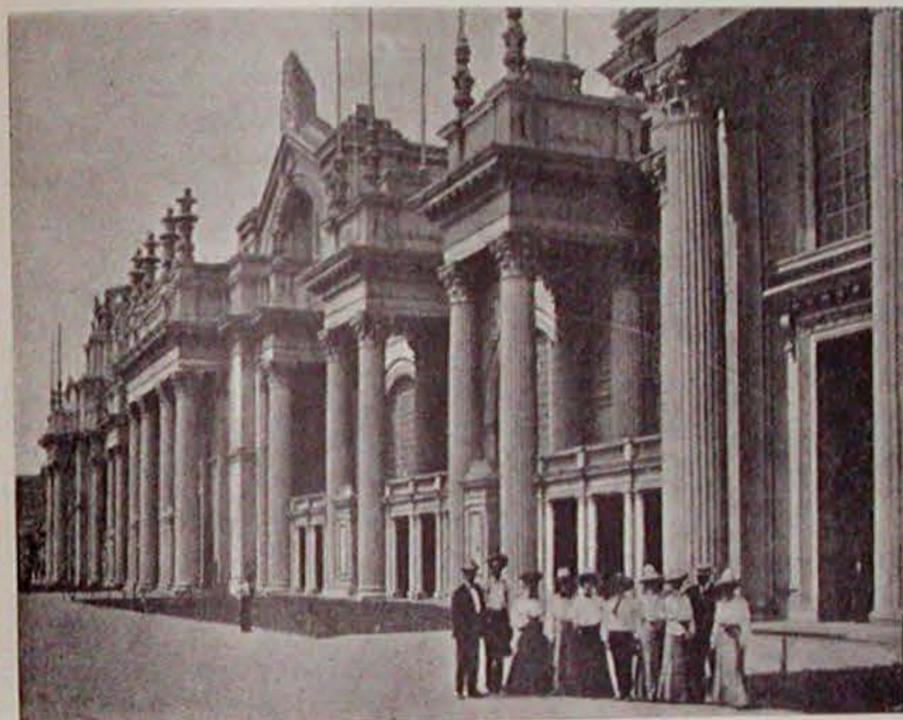


Fig. 4 — Palazzo dell'Elettricità.

timenti sono confinati in una della « Pike » di fronte alla entrata principale dell'Esposizione.

Per concludere su questa rapida rivista geografica della Mostra, pure necessaria per discuterne i particolari tecnici, è da notarsi come il gruppo delle armate di terra e di mare non sia rappresentato da alcuna sezione ufficiale.

L'Esposizione occupa un'area dieci volte maggiore dell'Esposizione Pan-Americana di Buffalo, due volte più grande dell'Esposizione di Chicago nel 1893, e tre volte circa maggiore dell'ultima Esposizione di Parigi.

I servizi dell'Esposizione. — Il servizio più importante cui dovette rivolgersi per il primo le sue cure il Comitato dell'Esposizione fu quello della

forza motrice, che per la natura della Mostra e sue finalità, non poteva essere limitata nè in quantità nè in natura e doveva provvedere ad ogni eventuale richiesta da parte degli espositori.

Il trasporto e distribuzione dell'energia è fatto mediante il vapore, l'aria compressa e la elettricità. L'impianto per la produzione di questa energia doveva essere completato prima che l'Esposizione fosse aperta e fossero note le esatte condizioni e quantità della energia da distribuirsi; l'impresa della costruzione dell'impianto per la fornitura dell'energia per l'Esposizione venne assunta dalla Westinghouse Electric and Manufacturing Company.



Fig. 5 — Palazzo delle macchine.

Le motrici ed i generatori sono installati nell'edificio delle macchine, mentre le caldaie e gasogeni trovano posto in edifici speciali distanti circa 30 metri.

L'interesse di questa parte della Mostra non sarà destato tanto dalle novità, che avrebbero potuto perturbare il buon andamento di servizi, quanto dal presentare un buono e pratico esempio di centrale termica moderna.

La centrale occupa un'area di 1450 m² e comprende quattro unità di 2000 Kw ciascuna, accoppiate direttamente a quattro alternatori trifasi a 6000 volts e 25 periodi. Le motrici sono del tipo Westinghouse verticale, compound a condensatore, e fanno 83 giri al minuto.

La loro potenza normale è di 2800 cavalli e possono sopportare un soprac-

carico di 5200 cavalli; il loro volano è unito all'induttore dell'alternatore. Il peso totale della macchina è di 67.500 kg. Gli alternatori, che hanno un rendimento del 96% a pieno carico, e 93% a metà carico, pesano 86.000 kg col basamento.

Le caldaie sono in numero di sedici, di 500 cavalli ciascuna, del tipo a tubi d'acqua Babcock e Wilcox, il tiraggio dei camini è aumentato da ventilatori mossi da motori elettrici. Per queste caldaie sono usate speciali griglie ad alimentazione meccanica.

La parte dell'edificio destinata alla produzione dell'energia è servita da una gru della portata di 40 tonnellate.

Le eccitrici collocate accanto agli alternatori hanno la potenza di 80 Kw e ciascuna di esse è sufficiente per l'intero impianto. Queste unità sono connesse direttamente ad una motrice verticale compound a condensatore, a 300 giri; il peso del gruppo completo è di 38 mila kg.

Il quadro di manovra e di distribuzione contiene quattro scomparti per gli alternatori, tre scomparti per le eccitrici, due scomparti generali, ventiquattro scomparti per i circuiti d'uscita e due scomparti per i circuiti d'arrivo dalla centrale della Union Electric Light Faska Company. Gli interruttori per i circuiti ad alta tensione sono comandati elettricamente, ed hanno una disposizione a massi automatica per proteggere l'impianto in caso di sovraccarichi.

La corrente elettrica generata da questa centrale sarà distribuita come corrente alternata trifase a 6600 volt e 104 e 25 periodi, corrente alternata tetrafase a 104 vol o a 2200; corrente trifase a 2200 volt e 60 periodi; corrente continua a 110,220 e 500 volt; ed infine corrente alternata trifase a 340 e 400 volt per commutatrici e altre applicazioni speciali.

Il problema della distribuzione di questa grande quantità di energia su una così estesa superficie era uno dei più complessi; parte della forza viene distribuita come luce e parte come forza.

Ciascun *feeder* staccandosi dal suo scomparto va al rispettivo trasformatore o luogo di utilizzazione passando in condotti sotterranei di grandi dimensioni, costruiti in legno in cui possono contenersi sessanta cavi, mentre un corridoio di servizio ne permette la ispezione. Negli stessi condotti sono contenuti i cavi telefonici e telegrafici e dove essi debbono attraversare la laguna sono formati in cemento con canaletti tubolari interni per il passaggio dei cavi. La lunghezza complessiva dei canali in legno è di 1400 metri, quella dei tubi in cemento di 180 m. Le derivazioni sono collocate in tubi di legno. Ogni edificio dell'Esposizione è munito della rispettiva stazione di trasformazione che contiene i trasformatori per il servizio della luce e per quello della forza. Il servizio della luce destinato sia alla decorazione degli stabilimenti come per uso privato è fatto a corrente alternata per le lampade ad incandescenza e a corrente continua ottenuta da convertitori per le lampade ad arco.

L'illuminazione decorativa esterna degli edifici richiede il numero seguente di lampadine:

Palazzo delle arti liberali . . .	2000 lamp. inc. da 8 candele
Palazzo delle miniere e metallurgia	2000 " "
Palazzo dell'educazione . . .	2000 " "
Palazzo delle materie tessili . . .	3000 " "
Palazzo dell'elettricità . . .	2000 " "
Palazzo delle manifatture . . .	3000 " "
Galleria delle macchine . . .	3000 " "
Palazzo dei trasporti . . .	3000 " "
Palazzo dell'orticoltura . . .	1000 " "
Palazzo dell'agricoltura . . .	2000 " "

In materia di illuminazione si avranno singolari novità sia sulla collocazione delle lampade che nella loro natura. Per dare agli edifici durante le ore della notte lo stesso aspetto che durante il giorno, le lampade elettriche vennero disposte nel lato interno delle colonne, in modo che la luce riflessa dalle pareti fosse diffusa.

Le lampade a vapori di mercurio di Cooper Hewitt faranno la loro prima prova in un grande impianto d'illuminazione.

La centrale elettrica provvede pure all'energia necessaria per innalzare le masse d'acqua necessarie per le cascate, mediante una pompa Worthington direttamente connessa ad un motore ad induzione di 2000 cav. vap.

La centrale elettrica della Westinghouse non sarebbe stata certamente sufficiente per tutti questi bisogni di forza e di luce, e avrebbe dovuto assorbire ogni altra produzione di energia se non si fosse installata una seconda centrale detta degli espositori, in cui le principali case costruttrici presenteranno in azione le loro motrici termiche ed i generatori elettrici. Per quanto queste unità debbano essere uniformate alle costanti della energia sopra esposte, per permetterne l'utilizzazione, pure fu lasciata ampia libertà agli espositori sulla scelta dei tipi sia delle motrici che dei generatori. In questa centrale le macchine saranno sottoposte a continue prove e collaudi. Uno speciale laboratorio di prove e di controllo per gli apparecchi di misura è installato nello stesso edificio, e ad esso fu destinato un personale numeroso e specializzato, che dovrà rendere pubblici tutti questi esperimenti fatti in varie condizioni di carico ed in periodi di tempo sufficientemente lunghi.

Questa centrale ha la capacità di 50.000 cavalli in motori a gas e a vapore, ed occupa la metà occidentale del palazzo delle macchine, con un'area di 18.000 m² in cui le macchine sono disposte su tre file.

La linea Nord comprende le motrici a vapore, presentate dalle case estere, quella Sud i motori a gas, e la linea centrale le grandi unità.

Il più grande gruppo è quello presentato della Casa Allis Chalmus situato

nel centro del salone, e che comprende una motrice compound a condensazione col cilindro ad alta pressione orizzontale e quello a bassa pressione verticale ed un alternatore Bullock di 3500 Kw a 6600 V e 25 periodi.

Il numero normale di giri è 75 e la corrente generata viene destinata ad illuminazione ed a distribuzione di forza. Una motrice minore della A. L. I. et Sons, connessa ad una macchina a corrente continua di 200 Kw e 250 volt, provvede non solo la corrente per l'eccitazione dell'alternatore, ma anche per tutti i motori azionanti le macchine per la lavorazione delle lamiere.

La casa Greenwood e Batley di Leeds (Inghilterra) presenterà in azione una turbina a vapore della potenza di 3000 cavalli, così la General Electric Co. di Schenectady N. Y., la Carel Frères di Gent espone una motrice orizzontale di 2500 cav. vap. che doveva essere gemella con una motrice Tosi della stessa potenza, ma non avendo la ditta Tosi trovato una casa costruttrice europea disposta a fornire un alternatore di pari potenza da accoppiarsi direttamente, e per altri motivi di indole più delicata ha rinunciato ad esporre. La ditta De-launay Belleville di St-Denis mette a servizio dell'Esposizione un gruppo di caldaie e di motrici di 1500 cavalli, la Muhlhausen d'Alsazia e la Williams e Robinsons di Rugby espongono macchine della potenza di 1000 cavalli a grande velocità.

Anche per queste motrici il vapore è generato nel vicino impianto delle caldaie.

I motori a gas avranno una larga applicazione, funzionerà un motore di 3000 cav. vap. delle Sociétés Anonyme John Cockerill di Seraing, a due cilindri di 1300 mm. di diametro e 1400 mm. di corsa, che fa 85 giri al minuto; il volano ha 8 metri di diametro, il peso del motore è di 220 t e rappresenta la massima potenzialità raggiunta finora in queste costruzioni.

La Nürnberg Ausburger Maschinen Fabrik avrà in azione un motore a gas di 1800 cav. vap. a 92 giri con volano di 5,50 m di diametro.

La ditta Börsig di Tegel manderà un motore del tipo Oechelhäuser di 1600 cav. vap. Questi motori saranno alimentati da relativi gasogeni e porranno a prova tutti i perfezionamenti apportati in questo ramo della tecnica. I risultati delle prove saranno pubblicati dal Governo degli Stati Uniti in speciali rapporti.

L'impianto centrale per l'aria compressa contiene due gruppi principali, l'uno a due cilindri con compressore Cincinnati a due tempi, 125 giri e della portata di 37 m³ al minuto, l'altro con compressore Meyer Gear.

La prima macchina provvede l'aria compressa necessaria per l'Esposizione, il secondo quella per la trazione.

I palazzi del vapore, del gas e dei combustibili occupano un'area di 326 × 300.

I generatori a gas principali sono i seguenti: uno da 2400 cav. vap. ad aspirazione diretta della fabbrica Julius Pintsch di Berlino; uno di 3000

cav. vap., sistema Whittfield di W. F. Mason e Comp. di Manchester; uno da 2000 cav. vap. di Wood di Philadelphia ed uno *schrubber* Thiessen, costruito da John Cockerill di Seraing. Le installazioni dei generatori e motori a gas dei tipi più moderni azionanti macchine elettriche mosse pure nelle stesse condizioni di carico da caldaie motrici e turbine a vapore, varranno a dimostrare se veramente il motore a gas ha in rendimento e in costo di impianto e di esercizio grandi e speciali vantaggi sulle caldaie e motrici a vapore.

Uno dei servizi più importanti per un'Esposizione tanto estesa e con edifici sparsi in ogni angolo, e certamente il servizio di trazione, non solo utile pel visitatore, ma necessario per gli operai, i rappresentanti e gli addetti ai vari reparti.

Il tram circolare dell'Esposizione di St-Louis è disposto in modo da non guastare la prospettiva principale dell'Esposizione, cioè il grande anfiteatro colle cascate, pure permettendo alla linea tranviaria di toccare tutti gli edifici dell'Esposizione. La lunghezza della linea a doppio binario è di 10 km.

Lo scartamento della via, che per la natura piana del terreno dell'Esposizione è pressochè sempre, salvo 2 km, al livello del terreno, è di 1,4 m. scartamento normale degli Stati Uniti. Le rotaie sono in acciaio con giunti elettrici in rame, perchè servono per il ritorno della corrente. Le pendenze non supereranno il 3% e le curve non comprendono un arco maggiore di 20 gradi, eccetto i due regressi ai lati dell'entrata che hanno un diametro di 45 metri.

Il servizio è fatto da 17 treni ciascuno di tre vetture motrici in servizio, distanziate di due primi e 39 secondi, cioè si avranno 23 treni o 69 vagoni che passano in ciascuna stazione ogni ora. La velocità media essendo di 12,8 km il treno impiegherà 45 minuti a fare il giro dell'Esposizione.

Le vetture sono del tipo chiuso e del tipo aperto a sedili normali alla via; hanno la lunghezza di 14,55 metri e una larghezza di 2,682 m, con 52 posti a sedere. Ogni vettura è montata su due carrelli a due assi, su ciascuno dei carrelli è montato un motore a corrente continua della General Electric Co. della potenza di 30 Kw e alimentato a 550 volt.

I *controller*, di cui si potranno accennare i particolari in un più minuto esame tecnico della vettura, appartiene al *multiple central system* della General Co. Il voltaggio di linea è di 550 volt a corrente continua; tutte le vetture sono munite del freno sistema Christensen costruito dalla National Electric Co di Milwaukee (U. S. A.), che permette una buona regolazione della velocità agendo sul reostato del motore, e di abolire per la trasmissione del movimento l'impiego delle catene; usando invece per frenare un sistema di leve cui sono accoppiati i freni a mano e ad aria compressa.

Il compressore è comandato da un motore elettrico di 3 Kw.

L'energia elettrica viene generata nella stazione centrale delle macchine dell'Esposizione. Un sistema speciale di blocco ad aria compressa fa in modo che i treni si seguono a distanza uniforme, e siano protetti dai treni che li seguono.

Il costo di ogni vettura è di 17.500 lire.

Il prezzo di costruzione del tram fu valutato a L. 3.250.000; il servizio richiederà una spesa di L. 750.000.

La spesa totale sarà quindi di 4 milioni di cui il 40% è recuperabile per la vendita del materiale, ad Esposizione finita, al prezzo di 40% del costo originale, cioè a 1.600.000 lire.

Oltre a questo percorso obbligato i visitatori dell'Esposizione potranno trasportarsi indipendentemente in qualunque parte loro aggrada mediante le carrozzelle automobili elettriche. Esse saranno una delle specialità della World's Fair. La loro costruzione è dovuta a Sempie Scott, e consistono in una carrozzella a due posti mossa da un motore elettrico, con una velocità costante di tre miglia all'ora, non avendo il passeggero alcun modo di regolare la velocità.

La carrozzella è a quattro ruote, due grandi e due piccole, a cerchioni pneumatici. Sotto al sedile è situata la batteria degli accumulatori, che alimenta il motore. La carrozzella ha una prima leva in direzione del braccio del viaggiatore, per porre in movimento il carro o arrestarlo, una seconda leva permette di dirigere la carrozzella. Per prevenire alcun accidente per cui le carrozzelle vengano in contatto di oggetti estranei, un dispositivo speciale in caso di collisione frena le ruote e pone la carrozzella in posizione di fermo.

Ogni edificio a più piani è munito di ascensori idraulici ed elettrici ed i « tapis roulants » dell'Esposizione di Parigi compariranno nuovamente a questa Mostra.

Tutti questi servizi per la loro maggiore regolarità saranno assunti dal Comitato stesso dell'Esposizione, che ne fa oggetto di speculazioni finanziarie.

Il primo capitale di 15 milioni di dollari non fu sufficiente che per l'acquisto delle aree, la costruzione degli edifici, la sistemazione dei terreni ed il personale di sorveglianza, mentre il Comitato va incontro a spese che superano i 50 milioni; per poter far fronte ai suoi impegni e aumentare le sue rendite stabili di assumere esso stesso ogni servizio pubblico.

L'Amministrazione dell'Esposizione rinunciò a riscuotere le tasse di occupazione del suolo per favorire il concorso degli espositori, facendoli solo contribuire nelle spese di addobbo, promise l'energia gratuita a quelle industrie che avessero col loro funzionamento mostrato un segnalato progresso; ma sia in buona fede o sia per l'enorme domanda di energia ricevute, questa concessione fu assai limitata, e le centrali elettriche dell'Esposizione costituiranno un non indifferente cespite di entrata per le casse del Comitato.

La vendita dell'energia è fatta *à forfait*, salvo per la carica delle batterie di accumulatori, dove è controllata mediante contatore. Pel servizio privato di illuminazione si avrà per le lampade ad incandescenza la corrente alternata a 110 volt e 25 periodi, i cui prezzi variano da 35 a 15 lire per lampada da 16 a 4 candele, per le lampade ad arco la corrente continua al prezzo di L. 375 per due lampade in serie, essendo a carico dell'Esposizione la pulizia e ricambio dei carboni.

Per la carica di batterie di accumulatori la corrente sarà fornita al prezzo di L. 0,35 per kilowattora.

La tassa minima per il servizio forza motrice è di L. 70 per un ventilatore elettrico da tavolo; ogni cavallo elettrico costa L. 375; ed i motori debbono essere provvisti dall'utente.

Il tram circolare dell'Esposizione potrà trasportare 10 milioni di viaggiatori che pagando L. 0,50 contribuiranno a questo servizio per 5 milioni dando una sensibile remunerazione al capitale impiegato.

I concessionari di attrazioni e di *restaurant* sono soggetti ad una tassa che si aggira intorno al 25% delle entrate lorde per l'esercizio dei loro stabilimenti, per la cui costruzione dovettero pagare l'area al prezzo elevatissimo di L. 750 per metro lineare di facciata.

L'Amministrazione dell'Esposizione ha poi costruito nell'interno del recinto un grande albergo « The Inside Inn » di m. 240 x 120, capace di 2270 camere, il prezzo delle quali sale fino a 5 dollari per quei viaggiatori che intendono godersi la World's Fair durante tutta la notte.

Torino, 6 maggio 1904.

NOTIZIE INDUSTRIALI

L'impianto idroelettrico municipale a Torino. — In seguito alle opposizioni e confutazioni fatte dagli enti tecnici torinesi e da alcuni professionisti, la Commissione municipale per lo studio della municipalizzazione dell'energia elettrica ha pubblicato un secondo memoriale al quale furono elevate eccezioni cumulativamente da un comitato composto di tutte le persone che avevano più o meno preso parte alle confutazioni precedenti.

La risposta fu inviata ai consiglieri comunali, ed un sunto delle più importanti obiezioni fu pubblicato dal giornale *Il Momento*.

Ciò nonostante il Consiglio comunale ha votato la municipalizzazione dell'energia elettrica, aiutato specialmente dai voti dei consiglieri socialisti.

La produzione mondiale del petrolio. — Il rapporto annuale del *Geological Survey* contiene le seguenti cifre riguardanti la produzione mondiale del petrolio, in milioni di barili, per l'anno 1902 in confronto col 1900:

	1902	1900
Canada	520.000	652.650
Stati Uniti	80.894.590	63.362.704
Péru	60.000	120.000
Russia	80.540.045	77.230.561
Galizia	4.142.160	2.346.504
Sumatra, Giava, Borneo	5.860.000	2.170.060
Rumania	2.059.930	1.628.533
India	1.570.500	1.078.204
Giappone	1.193.000	1.933.800
Germania	352.675	358.297
Italia	12.000	16.000
Diversi	26.000	"
Totale	177.230.900	150.897.253

Da questa tabella risulta che per la prima volta dopo molto tempo la produzione degli Stati Uniti ha sorpassato quella della Russia. Quest'aumento è principalmente causato dalla ripresa dell'esercizio nelle regioni petrolifere dell'Ovest, avvicinandosi quelle dell'Est rapidamente all'esaurimento.

Il carburo di calcio e l'acetilene nel Venezuela. — La *Gaceta oficial* del 29 ottobre 1902 pubblica un decreto con cui dichiara esente di dazio il carburo di calcio. Questo prodotto pagava finora in ragione di cinque centesimi di Bolivar per chilogramma, ciò che assieme ai diritti di transito e municipali e all'imposta di guerra faceva sì che a Caracas si pagasse una libbra di carburo un franco.

Malgrado questo prezzo elevato, un certo numero di case di Caracas e delle vicinanze erano illuminate ad acetilene, consumando circa 800 chilogrammi di carburo per notte.

L'abolizione del dazio potrà perciò fare aumentare di molto il consumo di questo prodotto specialmente in quelle città dove il trasporto del carbone raggiunge prezzi elevatissimi.

Questo stato di cose merita d'essere ricordato ai nostri industriali, assieme anche alla notizia che i gasometri usati a Caracas portano le marche *Roversi* (Italia) e *Scholze et Colt C^o* (Stati Uniti).

Le lampade portatili sono di diverse marche nord americane e tedesche.

I nostri industriali possono rivolgersi ai signori:

Fratelli Palazzi a Ciudad Bolivar — Franceschi a Carupano — Waltz e Dominguez a Caracas — Tarbes a Valencia — Lindheimer a Barquisimeto.

LA PROPRIETÀ INDUSTRIALE

LA PROGRESSIVITÀ DELLE TASSE PEL MANTENIMENTO DEI BREVETTI D'INVENZIONE

Ing. MARIO CAPUCCIO

Il godimento di un Brevetto d'Invenzione, vale a dire il monopolio di un determinato oggetto industriale, è subordinato come è noto a determinate condizioni di carattere tecnico-legale e ancora ad altre di carattere puramente fiscale.

Queste sono rappresentate da tasse che l'investito del Brevetto deve pagare allo Stato perchè il Brevetto stesso conservi la sua validità.

Siccome si ammette che il Brevetto d'Invenzione è un diritto che compete all'inventore per il fatto stesso che questi ha creato l'invenzione, non si possono naturalmente concepire queste tasse come un compenso che lo Stato esiga per la fatta concessione. Esse sono infatti semplicemente degli oneri, relativamente piccoli, che vengono imposti all'inventore per considerazioni che dipendono essenzialmente da due ordini di idee. Il primo si è che lo Stato, per le necessità della sua esistenza, deve imporsi la consuetudine di esigere qualche tributo dai privati ogni qual volta questi reclamano da esso qualche servizio, sia pure un semplice riconoscimento d'un loro diritto. Secondariamente si ammette in generale che un Brevetto in tanto ha ragione di esistere in quanto l'inventore gli attribuisce un valore, sia pure piccolo. E così col pagamento di una tassa si ottiene la dichiarazione materiale dell'esistenza di questo valore attribuitogli dall'inventore.

I concetti seguiti per la distribuzione delle tasse sono tre, e cioè: 1° Pagamento immediato di tutte le tasse all'atto della concessione del Brevetto. 2° Pagamento a rate annuali d'ugual valore. 3° Pagamento a rate annuali progressive.

Non occorre impegnarsi in una discussione per vedere che il terzo sistema

è il più razionale. Il primo sistema può parere più semplice, il secondo è meno semplice del primo ma è ancora più semplice del terzo, però quest'ultimo ha sacrificato questa semplicità, la quale del resto è più apparente che reale, a concetti ricavati da un esame più pratico e più logico delle cose.

Ammesso che i Brevetti d'Invenzione sono una cosa utile per l'industria quando il loro contenuto ha un riconosciuto valore tecnico, ne segue che la preoccupazione principale, per non dire l'unica, che deve avere lo Stato nel fissare l'ammontare e la distribuzione delle tasse di mantenimento deve essere quella di fare in modo che i Brevetti meritevoli siano nel numero maggiore possibile ed abbiano la più lunga durata possibile nell'orbita della legge.

Il primo sistema di tassazione, secondo il quale si pagano fin dal principio tutte le tasse, risponde evidentemente molto male a questo concetto. Infatti sia l'invenzione buona o cattiva, il Brevetto una volta rilasciato continua a sussistere incondizionatamente per tutta la sua durata. Sotto un altro aspetto poi la cosa è anche più grave poichè la condensazione di tutte le tasse al principio rende gravoso il loro pagamento all'inventore il quale trovasi precisamente nel suo momento più difficile. Infatti l'invenzione appena nata non permette ancora di giudicare della sua bontà; l'inventore può difficilmente ottenere aiuti da terze persone e di fronte alla necessità di un forte sborso di danari è possibile che egli rinunci a domandare il Brevetto per una invenzione che forse col tempo si sarebbe rivelata ottima.

In sostanza quindi il primo sistema contribuisce al mantenimento di Brevetti senza valore e all'abbandono d'invenzioni che avrebbero potuto utilmente essere brevettate.

Il secondo sistema ovvia evidentemente in gran parte a questo inconveniente poichè permette allo Stato di diminuire molto la tassa inizialmente richiesta all'inventore senza danno per l'erario pubblico. Però esso non tiene conto di un fatto importante, e cioè che l'inventore a misura che la sua invenzione viene utilizzata nell'industria migliora evidentemente le sue condizioni finanziarie ed è quindi suscettibile di elevare anno per anno il valore fiscale che la legge gli impone di attribuire alla sua invenzione e di pagarne l'importo.

**

Fra gli Stati importanti solo gli Stati Uniti aderirono al primo sistema e la Francia al secondo, mentre tutti gli altri si attengono al sistema progressivo.

Anche nella progressività però vi possono essere due forme. Una consiste nell'aumentare ogni anno la tassa di una quantità fissa uguale per tutta la durata del Brevetto, facendo cioè in modo che la differenza fra l'annualità di un anno e quella dell'anno precedente sia sempre uguale qualunque sia l'annata che si è scelta per il calcolo. Di tale tipo sono, p. es., la Svizzera e il Belgio, in cui la tassa aumenta ogni anno di 10 franchi.

Si può invece insistere ancora di più nei concetti che hanno guidato alla adozione del sistema progressivo e rendere la progressività più rapida negli ultimi anni che nei primi, facendo cioè in modo che la differenza fra due

annualità consecutive dell'ultimo periodo di un Brevetto sia maggiore della differenza fra due annualità consecutive del primo periodo.

Nazione tipica per questo caso è la Russia in cui la differenza fra la seconda e la terza annualità è di L. 17, mentre la differenza fra la quattordicesima e la quindicesima è di L. 170.

**

Si comprende facilmente come la questione delle tasse, del loro valore e della forma di progressività possa avere una enorme influenza sulla vitalità dei Brevetti. Ma nello stesso tempo si comprende come debba essere difficile, per non dire impossibile, apprezzare questa influenza in base a semplici ragionamenti. La sola cosa che possa evidentemente fare una luce sicura sopra queste questioni si è la statistica, e si può dire che appena adesso s'incomincia ad avere dati sufficienti per intraprendere uno studio di questo genere.

La Francia, la quale, come si disse, ha nella sua legge il sistema di tasse annuali senza progressività, ha messo allo studio in questi ultimi anni la surrogazione di questo sistema col sistema progressivo, e allo scopo di dare al sistema da adottare la forma più perfetta possibile pregò l'Ufficio Internazionale di Berna di assisterla e lo invitò a procedere ad un'inchiesta presso vari Stati onde constatare in quale misura la progressività delle tasse esercitava influenza sulla vitalità dei Brevetti.

I risultati di questa inchiesta vennero resi pubblici dall'Ufficio di Berna nell'aprile scorso e si applicano ad otto Stati: Germania, Danimarca, Francia, Gran Bretagna, Italia, Norvegia, Svezia, Svizzera (1).

Le conclusioni principali che l'Ufficio di Berna trasse da quest'inchiesta dicono che per assicurare la massima vitalità ai Brevetti è necessario che nei primi anni le tasse siano molto moderate. È invece molto meno importante a questo punto di vista l'entità delle tasse negli ultimi anni.

Questa inchiesta ha pure constatato un fatto imprevisto e cioè che il sistema di rilascio dei Brevetti — esame preventivo o non esame preventivo — non sembra esercitare influenza sulla durata dei Brevetti rilasciati. Su ciò però non diciamo altro e ci limitiamo ad accennarlo per incidenza per non uscire dall'argomento che ci siamo proposto.

**

Il sistema italiano si può dire che appartiene al sistema della progressività semplice. In esso veramente l'aumento delle tasse ha luogo soltanto ogni tre anni e la tassa non varia per ogni gruppo di tre anni. La differenza fra un gruppo e l'altro è costantemente di L. 25, ciò che permette di dire approssimativamente che la progressività è di $L. 25 : 3 = 8,33$ per anno. L'influenza esercitata da questo sistema sulla vitalità dei brevetti italiani risulta dalla tavola N. I in cui è esaminata la vitalità dei Brevetti italiani rilasciati a partire dall'anno 1877 fino all'anno 1890.

(1) *La Propriété Industrielle*, N. 3, 1904.

Italia (1) — Numero dei Brevetti rilasciati e rimasti in vigore dal 1877 al 1890 Tav. I.

Anno	1877		1878		1879		1880		1881		1882		1883		1884		1885		1886		1887		1888		1889		1890	
	Assol.	%																										
1°	627	100	688	100	722	100	760	100	941	100	980	100	961	100	1066	100	1102	100	1296	100	1274	100	1333	100	1722	100	1657	100
2°	341	54	403	59	443	61	452	59	626	67	619	67	610	63	644	60	790	66	841	65	806	63	880	66	1149	67	1070	65
3°	208	33	271	39	289	40	294	39	459	49	454	49	406	42	483	41	547	46	574	44	542	43	637	48	747	48	737	44
4°	132	21	181	26	185	26	196	26	292	31	331	36	272	28	280	26	380	34	410	32	353	28	464	35	575	30	485	29
5°	99	16	155	23	141	20	189	25	228	24	262	28	211	22	206	19	306	28	325	25	287	23	366	27	488	29	388	23
6°	79	13	123	18	111	15	103	14	182	19	206	22	171	18	168	16	253	21	265	20	217	17	290	22	388	23	290	18
7°	50	8	75	11	72	10	66	9	123	13	160	17	111	12	124	12	185	16	200	15	156	12	200	15	290	18	156	12
8°	42	7	58	8	61	8	58	8	110	11	138	15	97	10	105	10	162	14	178	14	148	11	178	14	290	18	148	11
9°	37	6	52	8	52	7	53	7	98	10	119	13	78	8	91	9	145	12	156	12	148	11	178	14	290	18	148	11
10°	31	5	42	6	45	6	44	6	77	8	104	11	67	7	69	6	104	9	119	9	104	8	119	9	290	18	104	8
11°	26	4	40	6	37	5	37	5	66	7	85	9	50	5	50	5	85	8	91	7	85	8	104	9	290	18	85	7
12°	23	4	36	5	35	5	33	4	62	7	81	9	47	5	47	5	81	7	81	6	81	6	104	9	290	18	81	6
13°	18	3	30	4	30	4	31	4	47	5	50	5	38	4	38	4	50	4	50	4	50	4	62	5	104	9	50	4
14°	15	2	23	3	22	3	26	3	26	3	26	3	26	3	26	3	26	3	26	3	26	3	26	3	104	9	26	3
15°	12	2	14	2	15	2	15	2	15	2	15	2	15	2	15	2	15	2	15	2	15	2	15	2	104	9	15	2

(1) È stato impossibile all'amministrazione italiana di fornire cifre rigorosamente esatte, ma quelle susseguite possono ritenersi come molto approssimative.

Da questa tavola risulta che l'Italia segue con molta approssimazione una legge generale che si è constatata sussistere anche per altri Stati trovatisi in condizioni analoghe. Cioè la caduta dei brevetti nei primi quattro o cinque anni è molto rapida; più si prosegue più la caduta rallenta. Si vede infatti dall'esame delle medie che alla fine del terzo anno la selezione si è esercitata in modo tale che il 70 % dei Brevetti circa ha cessato di esistere. Il 30 % che rimane si spegne invece con lentezza gradualmente crescente nel periodo residuo di 12 anni. Questa legge, la quale si è constatata sussistere per nazioni in cui la tassazione presenta notevoli diversità per ciò che si riferisce all'entità delle tasse, è quella che ha permesso di formulare la conclusione già riportata secondo cui negli ultimi anni l'ammontare della tassa ha poca influenza sulla vitalità dei Brevetti.

La tavola ora presentata permette di studiare la questione se sarebbe possibile e conveniente modificare il sistema di tassazione italiano, vale a dire se sia possibile trovare un sistema il quale, pur mantenendo la vitalità dei Brevetti al grado attuale, permetta allo Stato di ricavare dalla tassazione un introito maggiore.

Qualcuno potrebbe forse osservare che il Brevetto non dovrebbe mai essere considerato sotto la luce di un mezzo di incassi fiscali da parte del Governo, poichè i benefici da esso arrecati all'industria sono di un valore incomparabilmente superiore al piccolo contributo di danaro che lo Stato può percepire sotto forma di tasse. E quindi potrebbe parere più interessante e più logico lo studio delle statistiche diretto a scoprire il mezzo di aumentare la vitalità dei Brevetti buoni, astrazione fatta da qualsiasi considerazione di vantaggi fiscali derivati allo Stato. L'esame della questione sotto questo aspetto ci porterebbe però, come è evidente, in un campo astratto e di poca utilità pratica, sapendosi quanto sia difficile, per non dire impossibile, fare nel nostro Paese delle riforme senza tener conto delle esigenze del tesoro, le quali sono quasi sempre di carattere irremovibile. Nè il tesoro si fiderebbe certo delle speranze che un ribasso di tasse possa trovare un compenso sufficiente nell'aumento che ne deriverebbe di Brevetti.

Da noi l'amministrazione dei brevetti è tenuta, come si sa, in un modo molto rudimentale, e la causa di ciò si deve vedere in parte nella deficienza di fondi che per essa il Governo è disposto a stanziare. Può quindi non essere inutile l'esame della prima questione che abbiamo posta, per determinare se sia possibile far sborsare dagli stessi proprietari di Brevetti dei nuovi fondi in misura sufficiente all'attuazione di qualcuna delle riforme più desiderate, p. es., quella della pubblicazione integrale dei Brevetti.

Il sistema italiano come abbiamo visto è progressivo semplice, e quindi le considerazioni che abbiamo fatto precedentemente ci condurrebbero a modificarlo nel sistema progressivo crescente, il quale fa gravare le esigenze del fisco specialmente sugli ultimi anni.

La tavola II mette in confronto il sistema attuale di tassazione con un sistema di tassazione a progressione crescente che potrebbe probabilmente introdursi in Italia senza variare il regime e la vitalità dei brevetti.

Secondo il nuovo sistema si parte da una prima annualità uguale a quella del sistema antico, cioè L. 40, e si procede con un aumento di L. 10 annue

Tav. II.

Annata	Percentuale Brevetti in vigore	Annualità attuali	Reddito ricavato colle annualità attuali per 100 Brevetti	Annualità proposte	Reddito ricavato colle annualità proposte per 100 Brevetti
1	100	40	4000	40	4000
2	63	40	2520	50	3150
3	43	40	1720	60	2580
4	29	65	1885	70	2030
5	23	65	1495	80	1840
6	18	65	1170	90	1620
7	12	90	1080	100	1200
8	11	90	990	120	1320
9	9	90	810	140	1260
10	7	115	805	160	1120
11	6	115	690	180	1080
12	6	115	690	200	1200
13	4	140	560	225	300
14	3	140	420	250	750
15	3	140	280	300	600
Reddito totale per 100 Brevetti			19115		24650
Reddito totale per 400 Brevetti			764400		986000
Aumento di reddito ottenuto col sistema proposto in confronto all'attuale			221600		

fino al 7° anno, ottenendosi così per i primi 6 anni una progressione relativamente leggera e di poco superiore alla attuale. La 7ª annualità sarebbe infatti, secondo il sistema attuale, di L. 90 e secondo il sistema proposto di L. 100.

A partire dalla 7ª, secondo il sistema nuovo l'aumento sarebbe di L. 20 annue fino alla 12ª raggiungendosi così per questa la somma di L. 200 contro a L. 115 che si pagano attualmente.

Dalla 12ª alla 14ª l'aumento progressivo annuo è di L. 25 e finalmente

tra la 14ª e la 15ª è di L. 50, raggiungendosi così la 15ª o massima annualità di L. 300 contro a L. 140 che si pagano attualmente.

Questa annualità, per quanto rilevante, è ancora di molto minore di quelle corrispondenti per vari altri paesi. Per l'Inghilterra essa può valutarsi a L. 375, per la Danimarca essa è di L. 420, e così L. 525 per l'Ungheria, L. 714 per l'Austria, L. 875 per la Germania e L. 1360 per la Russia.

Moltiplicando il numero dei Brevetti in vigore in una determinata annata della loro esistenza per l'ammontare dell'annualità corrispondente e facendo questo calcolo per tutti i 15 anni della durata di un Brevetto e poi sommando si ha un valore che deve corrispondere approssimativamente all'incasso fatto annualmente dallo Stato per i Brevetti. La statistica data dall'ufficio di Berna, e riportata nella 2ª colonna della tavola N. II, rappresenta precisamente per ogni 100 Brevetti quanti sono quelli per i quali viene pagata l'annualità corrispondentemente al rispettivo anno di vita. Nella 3ª colonna sono riportati i valori delle rispettive annualità, e nella 4ª colonna si trovano i prodotti delle prime due colonne. Il totale della 4ª colonna rappresenta il reddito totale dato annualmente da 100 Brevetti. Nella 5ª colonna si sono surrogate alle annualità attuali quelle corrispondenti del sistema proposto e moltiplicandole a loro volta per i numeri della seconda colonna si è ottenuta la 6ª colonna che corrisponde alla 4ª ed il cui totale rappresenta il reddito dovuto a 100 Brevetti nell'ipotesi della nuova tassazione.

Questo calcolo presuppone che per un periodo di tempo di 15 anni il numero di Brevetti rilasciati annualmente sia stato costante. Se noi supponiamo che questo numero annuo di Brevetti rilasciati sia di 4000, si ottiene subito il reddito totale moltiplicando per 40 il reddito corrispondente a 100 Brevetti: e si hanno cioè le cifre di 764.400 lire se si considerano le annualità col loro valore attuale e L. 986.000 se si considerano invece i nuovi valori proposti.

**

Il cambiamento di sistema darebbe dunque all'erario un maggior reddito di L. 221.600. Cifra che permetterebbe già di fare delle notevoli riforme nell'amministrazione della Proprietà industriale, prima tra tutte quelle già accennate della pubblicazione dei Brevetti. Questa pubblicazione costa in Francia L. 300.000, somma accettata à forfait dalla *Imprimerie Nationale* di Parigi.

Siccome i Brevetti rilasciati in Francia sono annualmente circa 12.000, la spesa corrispondente in Italia viene a valutarsi in L. 100.000, rimanendo così ancora un margine di L. 121.600 per altre riforme, e qualora altre riforme paressero immediatamente non necessarie, ci si potrebbe accontentare di sgravare alquanto la tassa di deposito dei Brevetti, cioè la tassa detta proporzionale, la quale non è computata nella tavola II, e ciò facendo si otterrebbe forse un aumento nel numero dei Brevetti depositati annualmente. Inoltre un certo margine bisognerebbe lasciarlo per coprire il Tesoro della perdita causatagli dal minor uso di carta bollata, poichè la stampa dei Brevetti ridurrebbe naturalmente in grande misura il bisogno di quelle copie manoscritte che attualmente si rilasciano su carta da bollo.

La cifra di L. 764.400 la quale, secondo i nostri calcoli, dovrebbe corrispondere al reddito attuale per pagamento di annualità è confermata con approssimazione abbastanza sufficiente dalla statistica dell'anno 1903, anno in cui gli introiti complessivi per tasse furono di L. 773.150 (1). In quest'ultima cifra sono anche comprese le tasse di deposito e quelle dei prolungamenti, di modo che la cifra da noi calcolata apparirebbe alquanto superiore al vero.

Cosa che si spiega avvertendo che la cifra annua di 4000 che noi abbiamo assunto come numero di Brevetti rilasciati annualmente venne raggiunta solo nel 1902 ed è il risultato di un graduale aumento la cui rapidità si apprezza facilmente considerando che nel 1897 i Brevetti rilasciati furono soli 3000, mentre poi nel 1903 essi raggiunsero la cifra di 4500.

A rigore di termini la nostra tavola n. II avrebbe dovuto essere calcolata assumendo come cifra annua di rilascio di Brevetti non il numero 4000, bensì una cifra media dell'ultimo quindicennio, la quale sarebbe stata notevolmente inferiore.

Però siccome, a contrasto col rapido incremento dei Brevetti, le riforme si fanno per lo più molto aspettare, è certo che passeranno molti anni prima che il presente studio sia diventato di attualità, ed in quell'epoca la media dell'ultimo quindicennio è probabile che possa essere diventata anche superiore a quella da noi posta a base dei nostri calcoli rendendo così questi sempre più attendibili e sicuri.

(1) *Bollettino della Proprietà Intellettuale*, n. 3, 1904.

L'INSEGNAMENTO INDUSTRIALE

SULLA EDUCAZIONE DEI CHIMICI INDUSTRIALI

Il prof. *J. B. F. Herreshoff* il 5 febbraio dell'anno corrente tenne alla Sezione di Nuova York della *Società Americana di Chimica* una conferenza sulla educazione dei chimici industriali, della quale crediamo utile riportare le seguenti considerazioni.

Sembra un peccato che il titolo *chimico industriale* sia stato conferito ai chimici che applicano la chimica nei processi tecnologici, sarebbe stato meglio che essi fossero stati chiamati ingegneri chimici, perchè questo solo fatto sarebbe stato sufficiente per introdurre già da molti anni lo studio della ingegneria chimica negli istituti superiori. Io sono sicuro che se ciò fosse avvenuto la nostra posizione industriale sarebbe assai più avanzata di quello che essa è, e l'importanza del chimico pratico sarebbe stata maggiore. Ordinariamente noi non siamo soliti chiamare uno che si occupi di metallurgia col nome di metallurgico industriale, nè uno studioso di miniere col nome di minatore industriale, nè uno che si dedichi alla elettricità con quello di elettricista tecnico; lo studioso di metallurgia a voler parlare propriamente è se mai un ingegnere metallurgista, un pratico di miniere un ingegnere minerario ed un'elettricista un ingegnere elettrotecnico, ed in tutti questi diversi rami dello studio delle scienze applicate, è impossibile ottenere un successo se non si conosce a fondo l'ingegneria meccanica.

Lo stesso si può dire delle applicazioni della chimica.

I giovani che aspirano a diventare chimici considerano generalmente i grandi chimici come degli esseri superiori e l'ingegneria meccanica invece colle sue macchine, fonderie, ecc., come al disotto della dignità di un chimico, lasciando la scuola senza conoscerne nulla e senza naturalmente essere in

grado di venir assunti come direttori di fabbriche od in qualunque altro ufficio che richieda l'applicazione della chimica su larga scala.

Io ho conosciuto dei casi nei quali dei giovani, che avevano molto talento come chimici ma ignoravano completamente ogni nozione di ingegneria, si trovarono tutto ad un tratto chiamati a coprire cariche di grande responsabilità in piccole fabbriche di prodotti chimici, e naturalmente la maggior parte di essi fece pessima riuscita e per questa ragione molti uomini d'affari venti anni fa si rifiutavano di credere alla necessità dei chimici nelle manifatture.

Se invece questi giovani chimici fossero stati degli ingegneri chimici e se gli industriali avessero da parte loro ricevuta una sufficiente preparazione nella ingegneria meccanica e nella chimica, la combinazione avrebbe potuto dare ottimi risultati.

Quando si osservi il campo enorme della manifattura, non si può fare a meno di pensare che lo studio dell'ingegneria meccanica dovrebbe essere assai più generalizzato di quello che lo sia al presente. Ho conosciuto dei chimici i quali non avevano studiato ingegneria e che trovandosi dinanzi a lavori pratici riconobbero le loro deficienze e frequentarono un corso di ingegneria meccanica nelle scuole serali al fine di poter essere in grado di applicare con profitto le loro cognizioni chimiche.

Quando gli studenti hanno frequentato un corso regolare di ingegneria chimica essi dovrebbero essere esercitati prima di lasciare la scuola e nei modi più pratici nelle applicazioni della chimica, e nella risoluzione di problemi di ingegneria.

Quanto più numerose diventano le applicazioni della chimica, tanto più importante e necessario diventa lo studio della meccanica in unione con quello della chimica. I nostri istituti dovrebbero quindi prendere in serio esame questo argomento e fare il possibile perchè i corsi di ingegneria chimica siano quanto più si possa completi e perfetti; questo è un dovere che essi hanno di fronte ai giovani che desiderano prendere posto con successo nel grande campo della ingegneria chimica, e verso i fabbricanti del nostro paese i quali fanno tutto il possibile per poter rivaleggiare con la concorrenza europea e per assicurarsi una maggior estensione di affari sul mercato mondiale.

Molti dei nostri fabbricanti accoglierebbero a braccia aperte ingegneri chimici, che fossero perfettamente preparati ed in prova della loro riconoscenza io ritengo che sarebbero disposti di concorrere in larga misura nella spesa di mantenimento degli istituti.

Gli istituti dal canto loro dovrebbero ricercare questo aiuto accogliendo nel tempo stesso tutti i suggerimenti pratici tendenti allo scopo di aiutarli nella istruzione e nella preparazione dei giovani che dovrebbero diventare degli utili ingegneri chimici.

La tecnologia chimica richiede da sola una maggiore varietà negli studi applicati che tutti gli altri rami della ingegneria presi insieme; negli apparecchi, usati nella infinita varietà dei processi chimici e metallurgici, vengono adoperati tutti i metalli e tutte le leghe in tutte le varietà che si possono

immaginare; tutti i diversi materiali refrattari acidi, basici, neutri e vetrificati, ogni sorta di vetro e di ceramica, di porcellana, la gomma, il coke, l'asfalto, il legno, ed il cemento, ecc., in tutte le combinazioni ed in tutte le forme, che la pratica e la migliore abilità tecnica possono suggerire nel fare migliorare vecchi metodi o per rendere possibili nuovi processi. Per poter quindi scegliere i migliori materiali coi quali risolvere questi difficili problemi, l'ingegnere chimico deve avere una grande conoscenza della azione degli acidi, degli alcali e delle sostanze chimiche sotto tutte le condizioni di temperatura e di solubilità, e la loro azione sopra tutte le sostanze note, le quali possono con profitto essere impiegate nella esecuzione di questi processi.

RASSEGNA BIBLIOGRAFICA

BIBLIOGRAFIA.

A. Perret. — *Les Machines à glace et les applications du froid dans l'industrie*. E. Bernard, ed. Paris, 1904.

Lo stesso editore del libro del Witz sui motori a gas, ha pubblicato un lavoro del dott. Perret, il direttore del giornale *La Glace et les industries du froid* sulle macchine a ghiaccio e sulle applicazioni industriali del freddo. Questo bel volume di 600 pagine con 200 figure, è specialmente interessante nella parte che riguarda le applicazioni del freddo in cui il dott. Perret è specialmente competente. In queste sono raccolti un gran numero di dati sperimentali relativi alla conservazione delle sostanze alimentari. Precede un rapido cenno descrittivo delle macchine frigorifere più conosciute, ed un riassunto della discussione avvenuta fra Lorenz, Stetefeld e Linde circa la convenienza dei tre principali fluidi impiegati, l'ammoniaca, l'anidride solforosa e l'anidride carbonica.

M. F.

BOLLETTINI

Concorso per la cattedra di disegno nella Scuola normale femminile di Novara.

IL SINDACO

in correlazione al deliberato 16 scorso marzo della Giunta municipale per provvedere temporaneamente alla vacanza della cattedra di disegno nella Scuola normale femminile:

visti gli art. 13 della legge 12 luglio 1896 sull'insegnamento nelle Scuole normali, 10 del regolamento qui in vigore dal 1873 per le scuole municipali e 46 delle modificazioni deliberate nel 1899 e nel 1903 ai regolamenti scolastici locali, gli atti 13 giugno e 22 luglio 1898 del Consiglio civico coll'organico del personale della Scuola e colle relative norme ed avvertenze e gli art. 10 e 13 delle predette modificazioni ai regolamenti scolastici:

determina e notifica

- 1) è aperto fino a tutto giugno il pubblico concorso per la nomina del professore di disegno nella civica Scuola normale femminile completa « Contessa Giuseppa Tornielli Bellini » pareggiata alle governative (scuola normale e scuola complementare) con stipendio di lire millecinquecento, coll'obbligo anche dell'insegnamento nelle classi aggiunte senz'altra retribuzione sino al limite massimo di orario stabilito in organico di ore ventotto settimanali;
- 2) gli aumenti sessennali allo stipendio restano fissati nella misura stabilita dal Consiglio comunale per deliberazione 13 giugno 1884;
- 3) quanto alla pensione di riposo verrà applicato il regolamento municipale per le pensioni approvato per atti 27 novembre e 22 dicembre 1899 del Consiglio comunale;
- 4) l'eletto non potrà tenere né assumere altri insegnamenti in scuole pubbliche o private o altro ufficio senza espressa autorizzazione per iscritto dell'Autorità municipale;
- 5) la nomina sarà fatta dal Consiglio comunale per titoli o anche per esame, secondo quanto potrà poi stabilirsi; essa s'intenderà fatta per un anno e quindi per un biennio in via di esperimento, dopo il qual termine l'eletto avrà diritto alla stabilità continuando in ufficio con grado di reggente; e seguirà del resto sotto l'osservanza delle leggi e dei regolamenti generali

e locali e di ogni altra disposizione della competente Autorità sull'ufficio in concorso;

6) l'eletto dovrà entro otto giorni dalla notificazione della nomina dichiararne l'accettazione ed assumerne indi servizio col 1° ottobre venturo sotto sanzione di decadenza in caso d'inadempimento;

in tal caso potranno mantenersi validi i risultati del concorso per l'ulteriore nomina di sostituzione;

7) nel termine predetto del 30 giugno dovranno rassegnarsi a questo Municipio, colla domanda in carta da bollo da sessanta centesimi, i titoli di legale abilitazione all'ufficio messo a concorso, l'atto di nascita ed i certificati di cittadinanza italiana, di condotta morale e civile, di sanità e costituzione fisica e d'immunità penale, questi tre ultimi non anteriori a tre mesi di questa data.

Dal Municipio, 20 aprile 1904.

Il Sindaco

Ing. CARNEVALE CESARE

L'Assessore per l'istruzione

E. SILVA

Il Segretario

PATRIOLI



PONZO GIOVANNI, *Gerente responsabile.*

Torino — Tip. Roux e Viarengo.

TORINO - Casa Editrice Nazionale ROUX e VIARENGO - ROMA

Sono pubblicati

1
PICCOLA BIBLIOTECA TECNICA

Ing. EFFREN MAGRINI

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

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

2
PICCOLA BIBLIOTECA TECNICA

Ing. MAURO AMORUSO

CASE E CITTÀ OPERAIE

STUDIO TECNICO-ECONOMICO

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

Il Politecnico

Rivista mensile
Giornale dell'Ingegnere Architetto Civile ed Industriale.

Prezzo d'abbonamento
Italia Unione postale Altri paesi
anno L. 24 anno L. 30 anno L. 35
Amministr. Piazza S. Giovanni in Conca, 2 - Milano.

L'Ingegneria Civile e le Arti Industriali

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

L'Ingegneria Igienista

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

Rivista di Artiglieria e Genio

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

Giornale dei Mugnai

Pubblicazione mensile.
Prezzo d'abbonamento
Italia anno L. 8 - Unione Postale anno L. 10.
Red. ed Amm. - Piazza S. Giovanni in Conca, 2 - Milano.



Revue Générale
de
Chimie pure et appliquée
Pubblicazione quindicinale
Direttore G. F. Isabert.
Prezzo d'abbonamento
Parigi 25 fr. | Estero 30 fr.
Direzione ed Amministrazione
Boulevard Maletberbes, 115
Paris

L'Industria

Rivista Tecnica ed Economica illustrata
Pubblicazione settimanale.

Prezzo d'abbonamento
Italia anno L. 30 Estero anno L. 38.
Red. ed Amm. - Piazza Cordusio, 2 - Milano.

Revue du Travail

publiée par l'office du Travail de Belgique
Paraît tous les mois.

Abonnement
Belgique 2 fr. 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 C. - Torino.

L'Ingegneria Sanitaria

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

IL PROGRESSO

Rassegna popolare illustrata
ANNATA XXXI | Abbonamento anno L. 5
Abbonamento cumulativo ai due periodici L. 13 annua
TORINO - Via Luciano Manara, 7 - TORINO
NUMERO SAGGIO GRATIS.

REVUE INDUSTRIELLE

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

TORINO — ROUX e VIARENGO, Editori — TORINO

GALILEO FERRARIS

ELETTROTECNICA

1 volume di oltre 450 pagine con molte incisioni.

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

(Dalla rivista *L'Elettricità*).

← Prezzo: Lire 15 →

Ing. G. MARTORELLI

Le macchine a vapore marine

1 volume di circa 600 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

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

← Sarà pubblicato entro l'anno 1904 →

FASCICOLO 5.

Maggio 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.

L'AVVENIRE DEL MOTORE TERMICO - IL MOTORE DI DIESEL NEL 1904
ING. M. GIROLA
LINEE DI TRASMISSIONE COMPOSTE DI PIU' SISTEMI POLIFASI
ING. D. NEGROTTI

II. Rassegne tecniche e notizie industriali.

X CONGRESSO INTERNAZIONALE DI NAVIGAZIONE DI MILANO 1905
L'INAUGURAZIONE DEL PADIGLIONE ITALIANO E DELLA SEZIONE
ITALIANA DI EDUCAZIONE A ST-LOUIS S. E.
NOTIZIE INDUSTRIALI — ELETTROCHIMICA — FERROVIE — MECCANICA — METAL-
LURGIA — NAVIGAZIONE INTERNA.

III. L'insegnamento industriale.

LABORATORIO DI CONTROLLO E DI PROVE DELL'ESERCIZIO ELET-
TRICO MUNICIPALE DI GRENOBLE.

IV. Rassegna bibliografica.

BIBLIOGRAFIA.



Editori ROUX e VIARENGO, Torino

DIREZIONE
presso il Museo Industriale Italiano
Via Ospedale 32 — Torino

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