

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 vasi pubblicata in questi ultimi anni, e per gli studiosi di elettrotecnica e di applicazioni elettriche ne veste il carattere di un avvenimento importantissimo. In questo lusinghioso vasi 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'Elettrotecnico*)

↔ Prezzo: Lire 15 ↔

Ing. G. MARTORELLI

Le macchine a vapore marine

1 volume di circa 300 pagine illustrato da 300 disegni a ca. 80 tavole.

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

Bella cosa davvero che a pochi anni di distanza un'opera, che la commercio vale vent'anni, abbia una seconda edizione. — Il caso opera l'attore e condiziona incoscientemente a studiare a casa nostra.

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

20 Lire — 1 vol. in-4 gr. — Lire 20

JACK LA BOLINA

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 vasi progressi abbiano fatto gli studi di ingegneria navale presso di noi. Il valore scientifico del testo, la quantità straordinaria delle figure animamente disegnate per coloro che si occupano di studi e di costruzioni navali.

↔ Sarà pubblicato entro l'anno 1907 ↔

FASCICOLO 8.

Agosto 1903.

ANNO III.

LA RIVISTA TECNICA

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

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

Pubblicazione mensile illustrata

I. Memorie.

SULLA RIDUZIONE ELETTROLITICA DELLE SOLUZIONI ACIDE DI
ANDRIODE MOLIBDICA E SU ALCUNI COMPOSTI DEL TRICLORURO
DI MOLIBDENO Dott. A. CHIESOTTI
CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI Ing. L. BERTOLDO

II. Rassegne tecniche e attualità industriali.

L'ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI SAN LUIGI NEL 1904 N. R.
NOTIZIE INDUSTRIALI — VENEZIA — FIORONIA E LABORATORI INDUSTRIALI —
RETTROTECNICA — NEVILANDIA.

III. L'insegnamento industriale.

NOTIZIE SULLA OFFICINA MECCANICA DEL R. ISTITUTO TECNICO
G. SOMMELLER IN TORINO Iso. A. GALASSINI
I LABORATORI PER GLI INGEGNERI

IV. Rassegna bibliografica.

V. Bollettini.

Atti del R. Museo Industriale Italiano — Nomina — Osservazioni — Corso magistrale.

Editori ROUX e VIARENGO, Torino

DIREZIONE
presso il Museo Industriale Italiano
Via Oppolza 31 — Torino

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

LA RIVISTA TECNICA

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

Esce in Torino ogni mese

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

CONDIZIONI D'ABBONAMENTO

Per l'Italia L. 12

Per l'Estero » 15

Un numero separato L. 1, 25.

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

COMITATO DI DIREZIONE

FRELA AVV. SROONDO, Senatore del regno, presidente del R. Museo Industriale Italiano.

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

PIORRETTI ING. DOMENICO FEDERICO, direttore dello Stabilimento elettrotecnico Ansaldo e Consigliere Liguria, membro della Giunta direttiva del Museo.

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

BOSINI ING. CARLO FEDERICO, segretario.

Collaborarono negli anni 1901 e 1902

ING. ALCANTARA G. — ING. ANDRINO M. — ING. ARMANI G. — ING. ANDRINO R. — PROF. DE LUCA
— PROF. ING. BARTOLINI S. — PROF. ING. BORGOGNANI A. — PROF. ING. BOTTIGLIA A. — PROF. R. BUI
— ING. CAVIOTTI M. — ING. CASONI S. — ING. COBERTI G. — ING. FARINATI M. — ING. PAVI
— ING. MARIANI E. — ING. MALOJA P. — ING. MONTI L. — MONTI R. — ING. NARBONDI G.
— ING. ROSSI A. G. — ING. SOLVIA M. — PROF. STRAVO P. — DOTT. TESTA A. — PROF. VARENGO L.
— ING. VIGNORI I.

LA RIVISTA TECNICA rende conto di tutte le opere italiane e straniere che lo
perverranno, sia dagli autori, che dagli editori ed accetta il cambio con le raccolte di
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 6ª edizione:

ING. G. VOTTERO

Manuale del fuochista e macchinista

AD USO

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

Preziosi con Medaglia d'argento all'Esposizione Nazionale del 1893

1 vol. in-12° con 10 tavole e 51 figure L. 8.

PROPRIETÀ LETTERARIA.

MASSONI & MORONI

TORINO — MILANO — SCHIO

FORNITORI DEI RR. ARSENALI

246

Cinghie per trasmissioni

marca "Massoni Moroni"

Speciali per dynamo — Insuperabili per grandi trasmissioni

Guarnizioni per carde di filature da lana e da cotone

ONORIFICENZE

1889 — Medaglia d'argento del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti; —
1892 — Medaglia d'argento all'Esposizione Italo-Americana di Genova; — 1896 — Me-
daglia d'argento con diploma: Concorso premi al merito industriale del R. Ministero —
1898 — Gran diploma d'onore: Esposizione nazionale di Torino; — 1898 — Medaglia
speciale del R. Ministero per l'exportazione; — 1899 — Medaglia d'ore: Esposizione
internazionale di elettricità di Como.

Ingegneri, Studi tecnici, Industriali richieggano preventivi allo

Stabilimento Tipografico ROUX e VIARENGO

Piazza Solferino, 20 — TORINO — Piazza Solferino, 20

per tutti gli stampati che loro possono occorrere.

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

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

Le macchine più perfezionate per la stampa delle incisioni.

Speciale accuratezza nel lavoro — Prezzi mitissimi

DISPONIBILE

SOCIETÀ NAZIONALE
DELLE
Officine di Savigliano

(Azienda con sede in Savigliano - Capitale versato L. 2,500,000)

Direzione in TORINO, via XX Settembre, 40

Officine in SAVIGLIANO ed in TORINO

Costruzioni metalliche, meccaniche ed elettriche

Materiale mobile e fisso per Ferrovie e Tramvie.

Ponti in ferro e fondazioni ad aria compressa.

Tettoie. — Ferrovie a dentiera e funicolari.

Gasometri, Gru, Argani e Montacarichi.

Ferrovie portatili, Binario, Vagonetti, Piattaforme e Scambi.

DINAMO generatrici e motori elettrici a corrente alternata e continua. — Trasformatori.

Trasporti di forza motrice a distanza.

Illuminazione elettrica.

Ferrovie e Tramvie elettriche.

Argani, Gru, Macchine utensili, Pompe centrifughe, ecc., con trasmissione elettrica.

Michael Huber

Fabbrica Colori per
Arti Grafiche ●→

CASA MADRE A MONACO DI BAVIERA
FONDATA NEL 1780

Filiali proprie con deposito in Italia

TORINO — FIRENZE

ROMA — NAPOLI — PALERMO — BARI

Sede centrale per l'Italia:

MILANO

Viale Porta Genova — N. 12

Direttore: A. BAELZ

La Rivista Tecnica è stampata con incisioni della Casa Michael Huber di Milano.

LA RIVISTA TECNICA

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

SULLA RIDUZIONE ELETTROLITICA DELLE SOLUZIONI ACIDE DI ANIDRIDE MOLIBDICA E SU ALCUNI COMPOSTI DEL TRICLORURO DI MOLIBDENO

Nelle ricerche, di cui sono qui riferiti alcuni risultati, si studiarono i prodotti della riduzione elettrolitica di soluzioni acide di anidride molibdica.

Le analogie esistenti tra il cromo ed il molibdeno ed i vantaggi che la corrente elettrica presenta sugli altri mezzi di riduzione lasciavano sperare di poter arrivare a composti corrispondenti ai gradi inferiori di ossidazione del molibdeno, ancora poco o punto noti.

Limitati sono pure i dati che noi abbiamo intorno all'azione della corrente elettrica sulle soluzioni di molibdeno.

Molti anni fa Smith ha ottenuto per elettrolisi dei molibdati un precipitato bruno, che aderiva bene al catodo di platino e che fu da lui ritenuto sesquiossido idrato di molibdeno. In base a questo fatto egli propose anzi un metodo elettrolitico per la determinazione quantitativa del molibdeno.

Questo processo analitico è stato di recente modificato da Lily-Gavit Kollok S. e Edgar F. Smith (1) i quali con correnti debolissime di 0,0005 ampère per cm² ottengono da soluzioni debolissimamente acide dei molibdati un deposito al catodo di sesquiossido idrato di molibdeno.

Péchar (2) osservò peraltro, che dalle soluzioni ammoniacali dei

(1) *Journ. Am. Chem. Soc.*, 23, pag. 669-671.

(2) *Comptes rendus*, 118, pag. 804.

molibdati non si ottiene per elettrolisi il sesquiossido, come dice Smith, ma l'idrato del biossido $\text{MoO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; mentre dalle soluzioni acide per acido ossalico o cloridrico si forma il biossido MoO_3 .

Inoltre Marchetti (1) elettrolizzando una soluzione cloridrica di MoO_3 ottenne al catodo di platino un precipitato azzurro, da lui identificato per l'idrato $\text{Mo}_2\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

Dalla stessa soluzione di anidride molibdica in acido cloridrico elettrolizzata con una densità catodica di 5 ampère per cm^2 e con catodo di mercurio il Féréé (2) riferisce d'aver preparato l'amalgama di molibdeno.

Mülthmann e Nagel (3) osservarono inoltre che per elettrolisi della soluzione alcalica di $\text{MoCl}_4 \cdot \text{Cl}_2$ e $\text{Mo}_2\text{Br}_8 \cdot \text{Br}_2$ si formano al catodo gli idrossili corrispondenti $\text{MoCl}_4(\text{OH})_2$ e $\text{Mo}_2\text{Br}_8(\text{OH})_4$.

Era però prevedibile che in condizioni opportune si potesse condurre la riduzione dell'acido molibdico in modo tale, da ottenere in soluzione composti di una forma di ossidazione inferiore al biossido od all'ossido azzurro, senza arrivare alla separazione del metallo.

Da alcune esperienze preliminari è risultato, come era naturale, che, a parità delle altre condizioni, con un catodo di mercurio si può raggiungere una riduzione più energica che con un catodo di platino e di carbone. In fatti, come è noto, il potenziale che si stabilisce a contatto di un catodo di mercurio è più positivo, che non a contatto del platino e del carbone e quindi la riduzione risulta più energica.

Parte sperimentale.

Le riduzioni si effettuavano in un barattolo cilindrico a pareti robuste alto 12 cm e del diametro di 8 cm. Un tappo ne chiudeva ermeticamente l'apertura superiore e portava nel mezzo una cellula porosa di 3,5 cm di diametro che costituiva lo spazio anodico. Passavano inoltre attraverso il tappo due tubi di vetro destinati a portare i reofori che conducevano la corrente negativa allo strato di mercurio che copriva il fondo del barattolo; due altri tubi aperti di vetro di cui uno arrivava fin sopra il mercurio, permettevano di agitare la soluzione catodica con una corrente continua di anidride carbonica.

(1) *Zeitsch. f. anorg. Ch.*, 19, pag. 391.

(2) *Comptes rendus*, 122, pag. 733.

(3) *Berichte*, 21, pag. 2009 (1898).

la quale evitava inoltre che l'ossigeno atmosferico agisse sui prodotti della riduzione.

Due piccoli anodi di platino conducevano la corrente positiva nel liquido anodico della cellula porosa.

La soluzione catodica, che servì per le ricerche descritte in questa Nota, veniva preparata sciogliendo a bagno-maria 20 g di anidride molibdica in 150 cm^3 di acido cloridrico concentrato di densità 1,142 e portando poi con acqua a 200 cm^3 . Acido cloridrico al 15% costituiva la soluzione anodica. La densità di corrente al catodo variava da 1 a 2 ampère per dm^2 .

Si operava alla temperatura ambiente.

Sul principio della elettrolisi il liquido si colora in azzurro, poi in giallo e passa rapidamente al bruno scuro, quindi la tinta diviene a poco a poco rosso scuro intenso e prolungando l'elettrolisi per molte ore il liquido assume una colorazione verde bottiglia, che resta tale anche facendo passare la corrente per tre giorni di seguito.

Sembra quindi che la tinta verde corrisponda al grado inferiore di ossidazione che si può raggiungere in queste condizioni. La soluzione verde però è poco stabile ed anche in recipiente chiuso diventa abbastanza presto rossa. Lo stesso cambiamento di colorazione si manifesta più rapidamente scaldando il liquido ed anche facendovi passare una corrente di acido cloridrico secco fuori del contatto dell'aria.

Per avere un'idea del grado d'ossidazione cui si arriva con la riduzione elettrolitica si titolavano con permanganato potassico $\frac{1}{10}$ n dei volumi noti di soluzione, tenendo conto della modificazione suggerita da Zimmerman per la titolazione dei sali ferrosi in presenza di cloruri.

La soluzione elettrolizzata conteneva g. 0,06167 di Mo per ogni cm^3 , dopo 56 ore di elettrolisi la soluzione richiedeva per l'ossidazione del molibdeno alla forma esavalente 19,62 cm^3 di soluzione $\frac{1}{10}$ n di KMnO_4 , per ogni cm^3 , dopo 72 ore 19,90 e dopo 86 ore 20,14 cm^3 della stessa soluzione.

Da questi dati si deduce facilmente che per ossidare alla forma MoO_3 un atomo di molibdeno si richiedevano rispettivamente 3,05-3,10 e 3,13 equivalenti di ossigeno, ossia che il molibdeno nella soluzione verde è trivalente e che nelle condizioni qui scelte la riduzione non supera sensibilmente questo limite.

La stessa soluzione fatta diventare rossa con una corrente di acido cloridrico gassoso fu titolata con permanganato e si trovò che 1 cm^3

di essa corrispondeva a 19,05 cm³ di permanganato $\frac{1}{10}$ N, e che quindi per l'ossidazione di 1 atomo di molibdeno sono necessari 2,95 equivalenti di ossigeno.

Questo sembra sufficiente per dedurre che le due soluzioni verde e rossa contengono il molibdeno nella stessa forma di ossidazione, ma in due stati diversi, paragonabili forse a quelli del cromo nelle soluzioni verde e violetta del tricloruro (1).

La soluzione rossa evaporata a bagno-maria lascia un residuo bruno amorpho solubile in acqua ed in alcool, dando una soluzione rossa, che ha le stesse proprietà della primitiva. Lasciata invece evaporare sull'acido solforico, questa soluzione dà un residuo bruno a struttura cristallina e deliquescente, che non fu ancora studiato.

La soluzione manifesta proprietà riducenti, dando cloruro mercurioso dai sali mercurici, precipitando il cloruro ramoso dalle soluzioni ramiche mentre essa diventa azzurra; in questo caso a caldo si forma un precipitato bruno.

L'acido nitrico e l'acqua ossigenata l'ossidano facilmente.

La reazione che si è studiata più dappresso allo scopo di caratterizzare il composto disciolto, è la formazione di sali doppi cristallizzati, che si ottengono evaporando la soluzione rossa coi cloruri di potassio, rubidio, cesio ed ammonio o facendo passare una corrente di HCl gassoso nella soluzione molibdica ridotta, addizionata dei suddetti cloruri e convenientemente concentrata.

L'analisi ha dimostrato che questi sali sono perfettamente analoghi a quelli del CrCl₃ coi cloruri alcalini. Si sono potuti identificare i sali K₂MoCl₆; Rb₂MoCl₆; Cs₂MoCl₆; H₂O e (NH₄)₂MoCl₆; H₂O.

La somiglianza delle proprietà delle soluzioni di questi sali con quelle della soluzione rossa ottenuta per riduzione di quella di MoO₃ in acido cloridrico, sembrano dunque dimostrare, d'accordo con la titolazione con permanganato, che questa soluzione non è altro che la soluzione cloridrica del tricloruro di molibdeno, già ottenuto per via secca da Berzelius e quindi studiato dal Blomstrand, che ne determinò la formula.

(1) Da esperienze eseguite con una soluzione al 10% di molibdato ammoniacale in acido solforico al 20%, risulta che la riduzione elettrolitica, fatta nelle medesime condizioni, procede in modo del tutto analogo a quella della soluzione cloridrica. Si ottiene qui pure come prodotto finale una soluzione verde nella quale il molibdeno è della forma trivalente.

La sostanza rosso-scuro amorfa che si ottiene per azione dell'idrogeno a 250° sul pentacloruro di molibdeno non è solubile nè nell'acqua nè negli acidi. Sarà interessante vedere se dalla soluzione preparata elettroliticamente si potranno ottenere gli idrati corrispondenti a quelli del cloruro cromatico.

Metodi analitici.

Per dosare il cloro nei sali doppi ricorrendo si ossidava anzitutto il molibdeno per azione dell'acqua ossigenata al 2-3% sulla soluzione del sale da analizzare, resa precedentemente ammoniacale. A questo modo si possono evitare le perdite di cloro che si verificano facilmente quando si fa l'ossidazione in soluzione neutra od acida. Era poi, come è noto, necessario eliminare il molibdeno per evitare che col cloruro precipiti pure il molibdato di argento.

A questo scopo si separava il solfuro di molibdeno acidificando con H₂SO₄ diluito la soluzione ammoniacale trattata a caldo con solfuro d'ammonio giallo. Il precipitato raccolto, lavato e calcinato veniva pesato allo stato di MoO₃. Dalla soluzione filtrata si eliminava l'idrogeno solforato con una corrente di anidride carbonica e le ultime tracce facendo bollire a ricadere il liquido addizionato di un po' d'acido nitrico, secondo il metodo già indicato da Liechi e Kempe (1).

Il cloruro d'argento precipitato dalla soluzione così preparata era perfettamente bianco.

Anche per la determinazione degli alcali si precipitava il molibdeno allo stato di solfuro dalla soluzione precedentemente ossidata con HNO₃ o H₂O₂. In questo caso si dimostrò peraltro più conveniente precipitare il molibdeno per azione dell'idrogeno solforato sulla soluzione ossidata e contenente 3-4% di acido cloridrico libero. La precipitazione è completa ed il solfuro si deposita bene se si fa passare una corrente lenta di H₂S nel liquido scaldato a 50-60°.

La precipitazione del solfuro dalla soluzione acida ha il vantaggio di eliminare l'inconveniente di dover scacciare una fortissima quantità di sali d'ammonio, che si ottengono sempre quando si precipita il solfuro dalla soluzione alcalina, stante il forte eccesso di solfuro d'ammonio necessario perchè la precipitazione sia completa.

(1) *Ann. der Chemie*, 169, pag. 346.

Il residuo ottenuto per evaporazione della soluzione acida, da cui era stato separato il solfuro, veniva trattato con qualche goccia di solfuro d'ammonio e di HCl per precipitare le tracce di molibdeno eventualmente presenti, la soluzione filtrata veniva nuovamente tirata a secco e nel residuo, leggermente calcinato, per eliminare i sali ammoniacali, e ridisciolto in acqua, si dosavano gli alcali coi soliti metodi. Per la determinazione degli alcali si era anche tentato di eliminare dalla soluzione il molibdeno col metodo elettrolitico proposto da Lily-Gavit Kollok e Edgar Smith (1) ma essendosi così in 10 operazioni ottenute percentuali di molibdeno superiori del 0,5% circa al valore reale, c'era a temere che col molibdeno fossero pure precipitati degli alcali.

L'ammoniacca fu dosata come al solito dopo averla spostata con Na OH dalla soluzione della sostanza.

Sale di potassio K_2MoCl_6 .

Questo sale si preparò da prima concentrando la soluzione di tricoloruro di molibdeno a bagno-maria finché avesse raggiunto la concentrazione di circa 30% di $MoCl_5$; a 35 cm³ di questa soluzione si aggiunsero 100 cm³ di una soluzione al 9% di KCl e si concentrò ancora a bagno-maria fino ad incipiente cristallizzazione. Lasciando evaporare a freddo sull'acido solforico questo liquido, non si depositarono che cristalli di cloruro potassico, mentre saturando la soluzione con acido cloridrico gassoso e secco si otteneva un abbondante precipitato costituito di piccole squamette rosa.

Dalla soluzione cloridrica di questi cristallini precipitò, per saturazione con acido cloridrico gassoso, una polvere cristallina pure rosa che filtrata alla pompa e lavata con acido cloridrico concentrato ed alcool fu seccata su calce. L'analisi dimostrò che questo sale conteneva solo molibdeno, cloro e potassio ed in proporzioni tali che per un atomo di molibdeno erano presenti 6,28 atomi di cloro e 3,24 di potassio.

Si trattava dunque probabilmente del sale K_2MoCl_6 impuro di KCl. Questo sale unito ad altre porzioni ottenute in modo simile fu analizzato.

(1) Loco citato.

vamente disciolto in acido cloridrico al 6% in modo da avere una soluzione al 50%.

Da metà di questa soluzione si ottenne per azione dell'acido cloridrico gassoso un abbondante precipitato che separato dal liquido e lavato con poco acido cloridrico diluito e con una soluzione diluita di acido cloridrico in alcool al 60% circa, e finalmente con alcool assoluto ed asciugato tra carta aveva aspetto omogeneo ed era formato di cristallini rosa vivo un po' viola. I dati delle analisi sotto riportati si riferiscono a questo composto.

L'altra metà della soluzione al 50% fu lasciata svaporare sull'acido solforico nella speranza di ottenere dei cristallini più grandi del sale, ma anche questa volta non si separò che del cloruro di potassio misto a pochi cristallini rossi.

Per evaporazione a bagno-maria si separò pure il sale doppio ma non in forma così omogenea come per saturazione con acido cloridrico gassoso. L'analisi del sale sopra descritto ha dato i seguenti risultati:

1) 0,4053 g di sostanza hanno dato 0,1887 g di MoO_3 e 0,8108 g di AgCl:

2) 0,5224 g di sostanza hanno dato 0,1776 g di MoO_3 e 0,8913 g di K_2PtCl_6 .

Ossia in 100 parti:

| | Mo | Cl | K |
|--------------------|-------|-------|-------|
| Trovato { 1) 22,81 | 49,46 | — | — |
| { 2) 22,66 | — | — | 27,47 |
| Calcolato { | 22,53 | 49,93 | 27,55 |
| per $MoCl_6K_2$ } | | | |

Il valore un po' basso della percentuale del cloro è dovuto alla perdita, già osservata in altri casi, quando si tentò, come qui, di eliminare le ultime tracce di H_2S con acqua ossigenata, invece di seguire il metodo consigliato da Liechti e Kempe.

Sale di rubidio $MoCl_6Rb_2 \cdot H_2O$.

La soluzione rossa di cloruro di molibdeno fu concentrata finché conteneva 15% circa di molibdeno, e 15 cm³ di questa soluzione furono addizionati di 40 di una soluzione al 18% di RbCl. Si formarono tosto dei cristallini rosa e per concentrazione a bagno-maria fino a

metà volume si formarono delle croste cristalline di colore rosso mattone vivo, che lavate con acido cloridrico diluito e con alcool, e seccate su calce costituiscono il sale I°, di cui sono dati più sotto i risultati dell'analisi.

La stessa composizione aveva pure il sale II°, quantunque di aspetto diverso e cioè in polvere cristallina finissima di colore rosa mattone sbiadito, ottenuto per aggiunta di 10 cm³ di una soluzione al 35% di RbCl a 30 cm³ della soluzione di cloruro di molibdeno contenente 7% di molibdeno e satura di HCl.

A freddo non precipita che cloruro di rubidio, ma scaldando a bagnomaria si forma il sale doppio dell'aspetto sopra indicato. La polvere cristallina ottenuta, lavata più volte con alcool diluito con soluzione acquosa di HCl al 5% e finalmente con alcool assoluto, fu seccata su calce.

I seguenti dati di alcune determinazioni quantitative dimostrano che si trattava nei due casi del sale MoCl₄Rb₄·H₂O.

Sale I.

- 1) 0,6592 g di sostanza hanno dato 0,2111 g di MoO₃ e 1,0892 g di AgCl;
- 2) 0,7060 g diedero 0,2233 g di MoO₃;
- 3) 0,4056 g diedero 0,2326 g di Rb₂SO₄.

Sale II.

- 1) 0,5236 g di sostanza diedero 0,6560 g di Rb₂PtCl₆;
- 2) 1,0733 g hanno dato 0,3379 g MoO₃;
- 3) 0,7008 g diedero 0,2190 g di MoO₃ e 1,0850 g di AgCl;

Ossia in 100 parti:

| | Mo | Cl | Rb | |
|---|----------|----------|-------|-------|
| Trovato | Sale I° | 1) 21,03 | 38,40 | |
| | | 2) 21,28 | — | |
| | | 3) — | 36,71 | |
| | Sale II° | 1) — | — | 36,89 |
| | | 2) 20,95 | — | — |
| | | 3) 20,83 | 38,25 | — |
| Media | 21,02 | 38,34 | 36,80 | |
| Calcolato per MoCl ₄ Rb ₄ H ₂ O | 20,75 | 38,34 | 36,91 | |

Sale di cesio MoCl₄Cs₄·H₂O.

Anche questo sale fu preparato trattando con 2 g di cloruro di cesio in soluzione concentrata 5 cm³ della soluzione rossa di cloruro di molibdeno che conteneva il 7% di molibdeno.

Il precipitato cristallino, tosto formatosi, aumentò per evaporazione a bagno-maria, fu separato dalla soluzione e lavato ripetutamente con acido cloridrico diluito, con soluzione acquoso-alcolica pure diluita di acido cloridrico e con alcool assoluto, quindi seccato tra carta. Questo sale I° di cesio aveva aspetto cristallino omogeneo ed era color rosa vivo tendente un po' al viola. Dalle acque madri di questo composto addizionate di 1 cm³ di soluzione molibdica e di un po' d'alcool si ottenne per evaporazione il sale II° che lavato ed asciugato come il precedente si presentava in forma di polvere finissima cristallina rosa pallida.

Una polvere cristallina ancora più sottile e simile alla precedente, si ottenne aggiungendo a 5 cm³ della soluzione molibdica rossa e satura di acido cloridrico gassoso, 2 g di cloruro di cesio sciolti in poca acqua. Questo III° sale, lavato ed asciugato come di solito, fu pure analizzato e mostrò di avere la stessa composizione degli altri due.

- 1) 0,7051 g del sale I° di Cs diedero 0,1847 g di MoO₃ e 0,8875 g di AgCl;
- 2) 0,5694 g del II° sale hanno dato 0,1485 g di MoO₃ e 0,6864 g di Cs₂PtCl₆;
- 3) 0,7719 g del sale III° diedero 0,2019 g di MoO₃ e 0,9889 g di AgCl;

Ossia in 100 parti:

| | Mo | Cl | Cs |
|---|-----------|---------|-------|
| Trovato | Sale I° | (31,12) | — |
| | Sale II° | — | 49,59 |
| | Sale III° | 17,43 | 31,68 |
| Calcolato per MoCl ₄ Cs ₄ H ₂ O | 17,23 | 31,82 | 47,71 |

Parmi interessante ricordare che dalle acque madri del II° e III° sale, dopo aver aggiunto un po' di soluzione di cloruro di molibdeno si separò con una forte corrente di HCl gassoso, una sostanza cristallina quasi nera, solubile in rosso nell'acqua e nell'alcool: questa so-

stanza non fu ancora studiata, ma si osservò che in certe condizioni si forma un composto di simile aspetto anche dalle acque madri del sale di potassio. Potrebbe darsi che questi sali neri contenessero il cloruro alcalino e quello di molibdeno in un rapporto diverso da quello dei sali rossi. Conviene notare che il tricoloro di cromo col cloruro di cesio dà anche un sale doppio verde, avente la formula $\text{CrCl}_2 \cdot \text{CsCl} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$.

Sale d'ammonio $\text{MoCl}_5(\text{NH}_4)_2\text{H}_2\text{O}$.

Se si tratta la soluzione rossa di cloruro di molibdeno con cloruro d'ammonio si ottengono pure per evaporazione a caldo o per saturazione con HCl gassoso dei precipitati cristallini in squamette od in polvere fina di colore variante dal rosso mattone al rosa languido. Ma in questo modo si formano probabilmente miscugli in diverse proporzioni dei sali $\text{MoCl}_5(\text{NH}_4)_2$ e $\text{MoCl}_5(\text{NH}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, come sembrerebbero dimostrare i seguenti dati analitici che danno i valori limitati delle percentuali trovate.

In 100 parti di sostanza:

| | Mo | Cl | NH_4 |
|--|-------------|------------|---------------|
| Trovato . . . da 27,65 a 26,68 | 56,57-57,24 | 12,8-13,37 | |
| Calcolato | | | |
| per $\text{MoCl}_5(\text{NH}_4)_2\text{H}_2\text{O}$. . . | 29,33 | 54,14 | 11,04 |
| per $\text{MoCl}_5(\text{NH}_4)_2$. . . | 26,45 | 55,63 | 14,95 |

Se però si satura di acido cloridrico gassoso la soluzione rossa di cloruro di molibdeno, di fresco ridotta e la si concentra a bagno-maria in modo che un cm³ contenga g 0,3 di Mo, e si aggiunge per ogni cm³ di essa 0,5 g di NH_4Cl in soluzione concentrata si ottiene un precipitato che aumenta ancora per evaporazione a bagno-maria.

La sostanza così ottenuta, separata dalle acque madri, lavata ed asciugata come si disse per i sali sopra descritti, è una polvere cristallina rosso mattone vivo del tutto simile al sale 1° di rubidio. L'analisi dimostrò che questo sale ha la stessa composizione di quelli di Ba e di Cs.

1) 0,7677 g di sostanza hanno dato 1,0596 g di cloroplatinato d'ammonio, l'ammoniaca fu calcolata col coefficiente dato dal Treadwell (1):

(1) TREADWELL, *Analytische Chemie*, II Band, 2^a edit., pag. 45.

- 2) 0,6540 g di sostanza diedero 0,2915 g di MoO_3 e 1,4539 g di AgCl;
 3) 0,4920 g diedero 0,3161 g di MoO_3 e 1,0795 g di AgCl;
 4) 0,4882 g di sostanza diedero 0,2141 g di MoO_3 e 1,0676 g di AgCl;
 5) 0,8129 g di sostanza diedero tanta ammoniaca corrispondente a cm³ 60,20 di $\text{NaOH}^{1/1000}$, ossia g 0,090714 di NH_3 .
 Ossia in 100 parti:

| | Mo | Cl | NH_4 |
|---|-------------|-------|---------------|
| Trovato | 1) — | — | 11,19 |
| | 2) 29,27 | 54,14 | — |
| | 3) 29,28 | 54,25 | — |
| | 4) 29,24 | 54,07 | — |
| | 5) — | — | 11,16 |
| Calcolato | Media 29,26 | 54,15 | 11,17 |
| per $\text{MoCl}_5(\text{NH}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ | 29,33 | 54,14 | 11,04 |

Proprietà dei cloruri doppi del tricoloro di molibdeno coi cloruri alcalini.

I sali qui ricordati sembrano dare tutti le medesime reazioni. Si differenziano specialmente tra loro per la diversa solubilità in acqua; mentre infatti i sali di potassio e d'ammonio sono solubilissimi anche a freddo, dando soluzioni intensamente colorate in rosso, quello di rubidio è poco solubile e quello di cesio ancora meno. In alcool ed etere sono sensibilmente insolubili.

Le soluzioni acquose più rapidamente a caldo che a freddo si scompungono, hanno reazione acida, diventano bruno, si intorbidano e danno un precipitato bruno. Le soluzioni di questi sali in HCl , H_2SO_4 e CH_3COOH diluiti, sono assai più stabili delle acquose.

Nell'acido solforico concentrato questi sali si sciogliono dando a caldo soluzioni di un bel verde smeraldo, come già era stato osservato per la soluzione di MoCl_5 in H_2SO_4 concentrato.

Nelle soluzioni di questi sali, i sali d'ossidulo di mercurio danno un precipitato bianco voluminoso; con acetato di piombo si forma pure un precipitato voluminoso rosa chiaro che per riscaldamento diventa bruno.

Il solfato di rame colora in bleu queste soluzioni, mentre si forma un precipitato grigio-bruno, che a caldo si scioglie dando un liquido giallo-verdastro da cui riprecipita per raffreddamento.

L'acetato ed il nitrato d'argento precipitano dalle soluzioni acetiche o solforiche, anziché il cloruro d'argento, un composto voluminoso biancastro che quasi istantaneamente diventa bruno-rossastro.

Queste reazioni coi sali dei metalli pesanti sembrano dimostrare che in queste soluzioni esistono degli anioni complessi, comuni a tutti questi sali doppi.

L'ammoniaca dà un precipitato bruno dalle loro soluzioni, ma solo a caldo dalla soluzione del sale di potassio. Anche l'idrato di soda scompare a freddo assai meno facilmente le soluzioni di K_2MoCl_6 , che non quelle degli altri sali. Dopo precipitazione con gli idrati alcalini restano in soluzione tracce di molibdeno.

Il solfuro d'ammonio non dà alcun precipitato, ma per acidificazione con acidi diluiti o per trattamento diretto con H_2S precipita un solfuro nero.

Gli ossidanti scolorano queste soluzioni, ma se si adoperano quantità di H_2O_2 o HNO_3 insufficienti per l'ossidazione completa, si possono osservare nell'ordine inverso le stesse colorazioni che si erano prodotte nella riduzione della soluzione di anidride molibdica.

Titolando con permanganato le soluzioni di questi sali, acide per H_2SO_4 diluito, si osserva una colorazione bruna che diventa poi gialla sempre più pallida finché la soluzione si scolora completamente, di modo che il principio della colorazione rossa è molto netto. Alcune prove fatte sul sale di potassio hanno dimostrato però che si adopera, per l'ossidazione, più permanganato di quanto sarebbe necessario teoricamente per trasformare il molibdeno tri- in esavalente. Sembra quindi che la reazione non si presti per dosare il molibdeno in questi composti. Qualche goccia di cloruro ferrico colora in azzurro le soluzioni acquose di questi sali di molibdeno. Il ferricianuro potassico dà una colorazione rosso-bruna intensissima. Il cloridrato di tiossiammina agisce pure come ossidante e dà a caldo una reazione viva con produzione di gas, mentre la soluzione diventa giallo-verdastro e per evaporazione lascia precipitare dei cristalli verdi, forse $MoOCl_4 \cdot 6H_2O$ (Klason).

Il complesso dei fatti sopra esposti permette di concludere che per riduzione elettrolitica di una soluzione di anidride molibdica in acido

cloridrico a contatto di un catodo di mercurio e con densità di corrente di 1 o 2 ampere per dm^2 si ottiene facilmente una soluzione di tricloruro di molibdeno. Ciò presenta il vantaggio di poter studiare meglio le proprietà di questo tricloruro, il quale, preparato per via secca non può sciogliersi inalterato. Inoltre i sali doppi sopra descritti mettono in evidenza nuove analogie tra il molibdeno ed il cromo. Il tricloruro di quest'ultimo dà in fatti coi cloruri di potassio, rubidio, ammonio, magnesio e berillio dei sali doppi del tipo $CrCl_3 \cdot 2MCl \cdot H_2O$ della stessa forma, cioè dei sali doppi del $MoCl_3$, coi cloruri di Rb , Cs e NH_4 sopra descritti. Si conoscono anche i fluoruri doppi di cromo e di potassio e di cromo ed ammonio della forma $CrF_3 \cdot M_2$, del tutto simili al $MoCl_3 \cdot K_3$, pure descritto in questa memoria. Berzelius ricorda anche di aver ottenuto il sale di cromo $CrCl_3 \cdot 3KCl$ perfettamente corrispondente a quello di molibdeno.

Da osservazioni fatte in questo lavoro e da esperienze in corso si può anche sperare che la riduzione elettrolitica dell'acido molibdico metta in luce nuovi fatti relativi ai gradi inferiori d'ossidazione del molibdeno.

Al prof. Miotati che mi suggerì l'idea di queste ricerche, mi è cosa gradita poter esprimere anche qui la mia più sentita riconoscenza per i suoi premurosi consigli e per il valido aiuto prestatomi.

Torino. Laboratorio di Elettrochimica del Regio Museo Industriale.

A. CHILLESOTTI.

CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

(Continuazione dall pag. 398).

48. — Sostituzione di mezzo nei campi magnetici. — Una questione importante è la seguente: È possibile sostituire a un campo magnetico, ove il valore di k varia da corpo a corpo, o anche da punto a punto per i materiali magnetici, sostituire cioè un campo magnetico in cui k abbia un valore costante k_0 (per esempio aria o vuoto) senza che la intensità del campo cambi dai valori che ha nel campo originario, con l'aggiunta, ben inteso, di altre masse magnetiche a quelle esistenti?

Anzitutto è da osservarsi che la questione è puramente teorica, e che non potrà eseguirsi praticamente, perchè è impossibile senza impiego di materiale magnetico avere delle masse magnetiche in modo da formare un campo. Supponiamo ad ogni modo che sia possibile cambiare la materia ponderabile che costituisce il campo magnetico con altra materia avente il coefficiente k_0 , senza alterare per nulla la distribuzione delle masse magnetiche esistenti; dico che è possibile di assegnare una distribuzione di masse magnetiche suppletive, che unitamente alle masse vere preesistenti, riproducano nel mezzo ove il coefficiente è k_0 , il campo primitivo.

Faremo prima il calcolo per la densità a volume, indi per la densità superficiali.

La densità apparente a volume, somma di quella vera e di quella fittizia da aggiungere, sarà espressa secondo la notazione dei vettori da

$$\rho_v = \operatorname{div} \frac{\mathbf{F}}{4\pi k_0}$$

e la densità vera è espressa da

$$\rho_v = \operatorname{div} \left(\frac{\mathbf{F}}{4\pi k} \right).$$

Ora si ha:

$$\rho_v = \operatorname{div} \left(\frac{\mathbf{F}}{4\pi k_0} \frac{k}{k} \right) = \frac{k}{k_0} \operatorname{div} \left(\frac{\mathbf{F}}{4\pi k} \right) + \frac{\mathbf{F}}{4\pi k} \operatorname{grad} k$$

nella quale il 2° termine è il prodotto scalare dei due vettori $\frac{\mathbf{F}}{4\pi k}$ e $\frac{\operatorname{grad} k}{k}$, e sarà positivo o negativo, secondo che la direzione della forza o dello spostamento, e quella secondo cui si ha il massimo incremento di k fanno fra di loro un angolo acuto oppure ottuso.

Se non si vuole ricorrere alla notazione dei vettori, si indichino con $X Y Z$ le componenti del campo \mathbf{F} parallele a 3 assi ortogonali, per il teorema del n° 40 la densità apparente del nuovo campo sarà espressa da

$$\begin{aligned} \rho_v &= \left(\frac{dX}{dx} + \frac{dY}{dy} + \frac{dZ}{dz} \right) \frac{1}{4\pi k_0} \\ &= \left\{ d \cdot \frac{X}{4\pi k} k + d \cdot \frac{Y}{4\pi k} k + d \cdot \frac{Z}{4\pi k} k \right\} \frac{1}{k_0} \\ \rho_v &= \left\{ d \left(\frac{X}{4\pi k} \right) + d \left(\frac{Y}{4\pi k} \right) + d \left(\frac{Z}{4\pi k} \right) \right\} \frac{k}{k_0} \\ &\quad + \left\{ \frac{X}{4\pi k} \frac{dk}{dx} + \frac{Y}{4\pi k} \frac{dk}{dy} + \frac{Z}{4\pi k} \frac{dk}{dz} \right\} \frac{1}{k_0}. \end{aligned}$$

Ora il primo termine rappresenta la densità vera ρ_v moltiplicata per $\frac{k}{k_0}$ ed il 2° rappresenta appunto il prodotto scalare dei due vettori $\frac{\mathbf{F}}{4\pi k}$ e $\frac{\operatorname{grad} k}{k}$. La densità a volume suppletiva sarà espressa da

$$\rho_v = \rho_v - \rho_v = \frac{k - k_0}{k_0} \rho_v + \frac{\mathbf{F}}{4\pi k} \operatorname{grad} k.$$

La densità apparente ρ_v che vi sarà in corrispondenza della superficie di separazione di due corpi (fig. 35) nel nuovo campo sarà data da

$$\rho_v = \frac{F_{1x}}{4\pi k_0} - \frac{F_{1x}}{4\pi k_1} = \frac{F_{1x}}{4\pi k_1} \frac{k_1}{k_0} - \frac{F_{1x}}{4\pi k_1} \frac{k_1}{k_0}$$

mentre la densità vera è espressa secondo il n° 47 da

$$\rho = \frac{F_v}{4\pi k_1} - \frac{F_v'}{4\pi k_1'}$$

Onde la densità suppletiva sarà espressa da

$$\rho_s = \rho - \rho_0 = \frac{F_v k_1 - k_1'}{4\pi k_1 k_1'} - \frac{F_v' k_1 - k_1'}{4\pi k_1 k_1'}$$

che si potrà esprimere simbolicamente con

$$\rho_s = - \sum \frac{F_v \Delta k}{4\pi k_1 k_1'}$$

intendendo che per fare la sommatoria bisogna prendere $\frac{F_v}{4\pi k_1}$ positivo se si allontana (fig. 35), negativo se si avvicina alla superficie considerata; Δk rappresenta la differenza fra il valore finale k_1 e il valore iniziale (k_1' oppure k_1'') di k .

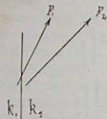


Fig. 35.

Dico ora che se su ogni punto del campo e su ogni superficie si sostituisce alla materia attuale altra materia per cui il coefficiente è il valore costante k_1 , e ciò si suppone fattibile senza alterare le masse magnetiche del campo, indi si immagina aggiunta in ogni punto la densità a volume ρ_s , e su ogni superficie la densità superficiale suppletiva ρ_s , nel nuovo campo Coulombiano che così si forma, la forza avrà in ogni punto il valore del campo precedente.

Difatti potremo dimostrare che dopo sostituito ai vari materiali in mezzo unico in cui il coefficiente è k_1 , ed aggiunte le masse magnetiche suppletive, nella nuova disposizione così ottenuta, il campo F soddisfa alle condizioni di equilibrio.

In primo luogo esso ammette potenziale e quindi è soddisfatta l'equazione di equilibrio trasversale; in secondo luogo la densità a volume apparente del nuovo campo soddisfa alla relazione

$$\rho_s = \frac{\text{div } F}{4\pi k_1} \quad (1)$$

che è l'equazione di equilibrio longitudinale.

Per ogni superficie di discontinuità si ha invece:

$$\rho_s = \frac{F_{12} - F_{12}'}{4\pi k_1} \quad (2)$$

E qui potremo seguire un metodo di ragionamento analogo a quello del n° 30, ma applicato all'inverso; immaginiamo cioè la massa ρ_s distribuita, anziché su una superficie, su un volume sottilissimo disposto secondo la superficie e suddividiamo questo in tanti straterelli paralleli alla medesima (fig. 22) cui si assegna, per unità di superficie di strato, una massa $d \cdot \rho_s$ data da

$$d \cdot \rho_s = \frac{d \cdot F}{4\pi k_1} \quad (3)$$

con che resta evidentemente soddisfatta anche la (2). Detto α l'angolo che la direzione del campo F fa con quella della normale allo strato, la precedente diviene

$$d \rho_s = \frac{d \cdot F \cos \alpha}{4\pi k_1}$$

mentre d'altra parte attraversando lo strato la componente tangenziale di F resta invariata, ossia

$$d \cdot F \sin \alpha = 0.$$

L'equazione di equilibrio tangenziale dello straterello è

$$-F \sin \alpha \cdot d \cdot \rho_s + d \cdot \frac{F^2}{8\pi k_1} \sin 2\alpha = 0$$

quella di equilibrio normale è

$$-F \cos \alpha \cdot d \cdot \rho_s + d \cdot \frac{F^2}{8\pi k_1} \cos 2\alpha = 0$$

le quali è facile verificare che sono entrambe soddisfatte identicamente.

Adunque il campo F è tale, che in tutto lo spazio soddisfa alle condizioni di equilibrio, e sarà quindi il campo di equilibrio realmente esistente dopo fatte le sostituzioni; poichè nelle condizioni considerate il campo di equilibrio non può essere che uno solo; cioè, essendo k_1 costante, il campo deve essere quello che risponde alla formula di Coulomb.

Rimane così dimostrato che è possibile immaginare in un campo magnetico qualunque ove k varia, sostituito un mezzo ove k ha un

velore costante k , mantenendo fisse le masse magnetiche preesistenti, a cui solo occorre di aggiungere una distribuzione di masse magnetiche suppletive, tanto a superficie che a volume. Ciò si può fare senza che resti alterata la intensità del campo.

Occorre però subito di osservare che nei due campi non sono uguali gli spostamenti magnetici, e neppure le pressioni e tensioni del mezzo, e le forze esterne, ma solo si ha uguaglianza nella intensità di campo.

Questo teorema ha però grandissima importanza, in quanto che permette di semplificare i calcoli, applicando la formola di Coulomb anche quando k varia.

49. — Sostituzione di porzioni limitate di mezzo. — Il più delle volte occorre limitare la sostituzione ad una porzione di campo limitata da una superficie S (fig. 36). La sostituzione in questo caso si

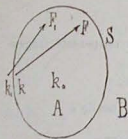


Fig. 36.

fa analogamente a quello precedente, limitando l'aggiunta delle masse suppletive alla porzione di campo ove si fa la sostituzione.

Solo occorre determinare quale densità suppletiva occorrerà aggiungere sulla superficie che delimita il volume ove si effettua la sostituzione. Suppongo perciò che tale superficie S sia quella che inizialmente divideva due porzioni di campo, ove i coefficienti erano k_1 e k_2 , e sia in questa seconda porzione ove si fa la sostituzione di un mezzo ove il coefficiente

è k . La densità σ_s che si dovrà supporre esistere sulla superficie sarà data da

$$\sigma_s = \frac{F_1}{4\pi k_1} - \frac{F_2}{4\pi k_2}$$

e quella vera che si ha nel campo primitivo sarà

$$\sigma_s = \frac{F_1}{4\pi k} - \frac{F_2}{4\pi k}$$

onde quella che si dovrà aggiungere è

$$\sigma_s = \sigma_s - \sigma_s = \frac{F_1}{4\pi k} - \frac{F_2}{4\pi k} - \frac{F_1}{4\pi k} \left(\frac{k}{k_1} - 1 \right)$$

$$\sigma_s = - \frac{F_1}{4\pi k} \frac{\Delta k}{k_1}$$

Ritenendo come nel numero precedente che F_s è positivo quando si allontana dalla superficie considerata, negativo quando si avvicina, e Δk rappresenta la differenza fra il valore finale e quello iniziale di k .

Dico ora che eseguite le sostituzioni di materiali, e aggiunte di masse magnetiche sovra indicate, il campo F sarà ancora campo di equilibrio nella nuova disposizione così ottenuta.

Infatti il campo F ammette potenziale e quindi in ogni punto sarà soddisfatta l'equazione di equilibrio trasversale, e su ogni superficie di discontinuità le componenti tangenziali del campo dalle due parti della superficie sono uguali.

Si osserverà poi che nello spazio B , ove i materiali e le masse magnetiche sono rimaste invariate, evidentemente F sarà ancora campo di equilibrio.

Sulla superficie S la densità apparente sarà espressa dalla relazione sovra scritta che dà σ_s .

Anche qui ragionando come nel numero precedente potremo immaginare sostituita alla massa distribuita secondo una superficie, una uguale massa distribuita su un volume sottilissimo disposto secondo la superficie, che immagineremo diviso in tanti straterelli, su cui la massa per unità di superficie di strato sarà:

$$d\sigma_s = d \left(\frac{F \cos \alpha}{4\pi k} \right)$$

con che resta pure soddisfatta la relazione che dà σ_s ; si avrà inoltre per tutto lo strato

$$d(F \cos \alpha) = 0.$$

Le equazioni di equilibrio per uno straterello sono: in senso tangenziale allo strato

$$-F \sin \alpha \, d\sigma_s + d \left(\frac{F^2 \sin \alpha \, 2\alpha}{8\pi k} \right) = 0$$

in senso normale allo strato

$$-F \cos \alpha \, d\sigma_s - \frac{F^2}{8\pi k^2} dk + d \left(\frac{F^2 \cos \alpha \, 2\alpha}{8\pi k} \right) = 0$$

le quali saranno entrambe identicamente soddisfatte, come si può facilmente verificare facendo le opportune sostituzioni.

Finalmente nello spazio A si vedrà in modo analogo a quello se-

guito nel numero precedente che F soddisfa alle condizioni di equilibrio.

Laonde in tutto lo spazio modificato il campo F soddisfa alle condizioni di equilibrio, e sarà quindi il campo di equilibrio realmente esistente, perchè tale campo non può essere che uno solo.

Diffatti si può dimostrare in generale che il campo di equilibrio corrispondente a determinate masse magnetiche, disseminate nello spazio riempito da determinati materiali, non può essere che uno solo.

Supponiamo che due campi di equilibrio nelle condizioni suindicate siano possibili, di cui uno è F e l'altro $F + f$. Cambiando di segno al primo campo si avrà pure un campo di equilibrio, le cui masse sono quelle del campo primitivo cambiato di segno. Sovrapponendo i due campi $F + f$, e , $-F$ si otterrà il campo f da solo come campo di equilibrio.

Ma tale campo f non sarebbe dovuto ad alcuna massa, e poiché è esclusa la presenza di correnti elettriche esso sarà necessariamente nullo.

Onde si concluderà che fatte le sostituzioni il campo è rimasto immutato.

Casi particolari importanti sono quando si scavano cavità all'interno dei magneti e quando ad un intero magnete si sostituisce l'aria. La formula precedente serve per entrambi i casi per calcolare la densità suppletiva da aggiungersi alla superficie della cavità (ove la densità si suppone per ora inizialmente nulla), e sulla superficie del magnete, ove invece la densità ha inizialmente un valore.

50. — Altro modo di esporre la teoria dei magneti permanenti. — Supponendo di avere un magnete permanente collocato nell'aria, si immagini che venga fatta la sostituzione dell'aria alla materia magnetica senza alterare il campo. Considerando una superficie chiusa nel suo interno il corpo e sia inizialmente tracciata nell'aria, si osserverà che il flusso di spostamento attraverso alla medesima prima e dopo la sostituzione non è cambiato; ne consegue che la quantità di magnetismo fittizio suppletivo che si aggiunge è complessivamente nulla, e quindi anche dopo fatta la sostituzione la quantità di magnetismo contenuta nel corpo è complessivamente uguale a quella di prima.

Di qui si può subito ricavare un'altra dimostrazione del teorema del n° 43 che un corpo (ipotetico) contenente magnetismo, posto in un campo uniforme, è soggetto a una forza di traslazione uguale alla massa totale moltiplicata per l'intensità del campo e una coppia il cui momento è normale alla direzione del campo.

Praticamente poi, poiché i magneti permanenti reali contengono sempre una quantità totale nulla di magnetismo vero, ne segue che qualunque corpo magnetico posto in un campo magnetico, equivarrà ad un magnete ideale, ove alla materia magnetica si è sostituita l'aria con l'aggiunta di convenienti masse magnetiche. Questa osservazione è utile nella teoria dell'elettromagnetismo.

Finalmente fuggendo la sostituzione dell'aria il mezzo di un magnete, si potrà semplificare la teoria dei magneti permanenti posti in un campo uniforme esposta al n° 46, ben inteso mantenendo le limitazioni così enunciate. Il magnete permanente reale qualunque, si potrà sempre considerare per gli effetti prodotti nel mezzo circostante, e quindi anche per le forze ponderomotrici che esso ne risente, prese nel loro complesso, come equivalente ad un magnete permanente ideale, dove la densità a volume è espressa da

$$\rho_s = \frac{k}{k_0} \rho_0 + \frac{F}{4\pi k} \frac{\nabla k}{k_0} = \frac{k}{k_0} \rho_0 + \frac{F_0}{4\pi k} \frac{dk}{dn}$$

ove la direzione n è quella della maggior variazione di k , e la densità superficiale da

$$\sigma_s = \frac{F_0}{4\pi k_0} \frac{k_1}{k_0} - \frac{F_0}{4\pi k_1} \frac{k_1}{k_0}$$

Nell'applicare queste formole converrà considerare il campo come la risultante di due, cioè:

1° Quello che si ha ponendo il corpo magnetico reale coi valori attuali di k , supposto spoglio di masse magnetiche, nel campo uniforme, questo campo lo diremo \mathcal{H} come già al n° 46; esso varia con la inclinazione del magnete, ma per la stessa inclinazione è in ogni punto proporzionale al campo uniforme, e le sue linee di forza al variare del campo uniforme non cambiano di andamento; si suppongono restare invariati i valori di k .

2° Il campo magnetico che si ha ponendo il corpo magnetico reale colle proprie masse al loro posto in un campo nullo. Questo campo che diremo \mathcal{H}' è costante.

Sostituendo ora nelle suddette espressioni della densità queste divergenze

$$\rho_s = \frac{k}{k_s} \rho_s + \frac{\partial \mathcal{H}_s}{4\pi k_s} \frac{dk}{du}$$

$$\sigma_s = \frac{\partial \mathcal{H}_{ns}}{4\pi k_s} \frac{k_1}{k_s} - \frac{\partial \mathcal{H}_{ns}}{4\pi k_1} \frac{k_1}{k_s}$$

ove si osserverà che i termini come $\frac{k}{k_s} \rho_s$ e tutti quelli dipendenti da $\partial \mathcal{H}$, restano costanti, e quindi considerando il magnete ideale a queste parti delle masse magnetiche apparenti sarà da applicarsi la considerazione dei poli, ove si potranno considerare concentrate tali masse, separatamente le nord dalle sud, le quali poi sono soggette al campo uniforme.

Il momento magnetico dovuto a questa parte delle masse magnetiche, segue la legge del momento di un magnete ideale, stabilita al numero 45.

La parte invece delle densità magnetiche dovute al campo \mathcal{H} varia con altra legge, dipendente dalla forma del magnete e dal suo orientamento nel campo. Si può però dimostrare che mantenendo fisso il magnete, e solo variando l'intensità del campo uniforme, questa parte del momento ponderomotore varia proporzionalmente al quadrato della intensità del campo uniforme; poichè infatti la densità, dipendente da \mathcal{H} cresce proporzionalmente al campo uniforme; ben inteso si suppone che i valori di k restino inalterati. Finalmente debbono tenersi presente l'osservazione già fatta al n° 45, che nel calcolare l'effetto esterno non si deve tener conto del campo dovuto alle masse magnetiche reali e suppletive, poichè dalla considerazione di tale campo non si hanno che forze interne al sistema due a due uguali e contrarie.

51. — Permeabilità, suscettività magnetica. — Consideriamo un corpo qualunque, magnetizzato o non, posto in un campo magnetico, e scaviamo nell'interno una cavità a forma di cilindro retto di dimensioni infinitesime e coll'asse parallelo alla forza F (fig. 37). Supponiamo che, senza alterare le masse magnetiche, in detta cavità alla materia preesistente si sostituisca l'aria; perchè l'intensità di campo non varii occorrerà di aggiungere una densità superficiale sulla superficie del cilindro, non che una densità a volume, di cui qui non

e il caso di occuparci. La densità superficiale sarà nulla sulla superficie laterale, ed espressa da $-\frac{F}{4\pi k} \frac{\Delta k}{k}$ sulle due basi, (vedi n° 49).

Per corpi magnetici $\Delta k = k_s - k$ è positivo e quindi tale densità sarà negativa dove il flusso entra nella cavità positiva dove esce.

Tirando l'asse del magnete elementare costituito dalle due masse superficiali sovra accennate S N, questo per i corpi magnetici coinciderà con la direzione del campo, ma per qualche corpo potrà avere anche direzione contraria.

Il valore positivo della densità suindicata per il materiale magnetico è

$$\frac{F}{4\pi k} \frac{\Delta k}{k} = F\xi$$

essendo ξ un coefficiente numerico che dipende solo da k .

Questa densità fittizia, i cui effetti vi sono naturalmente quando la cavità è piena di materiale magnetico, rappresenta, secondo la maggiore o minore sua intensità, un diverso grado della proprietà magnetica del materiale; ξ si chiama il coefficiente di suscettività magnetica del materiale.

Ritenendo che nel sistema di misure magnetiche si pone per l'aria ed il vuoto $k_s = 1$ la suscettività magnetica sarà espressa da

$$\xi = \frac{k_s - k}{4\pi k} = \frac{1 - k}{4\pi k}$$

Per i corpi ove $k > 1$, ξ è negativo e questi si dicono diamagnetici. Nei calcoli molto sovente invece del coefficiente k si fa uso del suo reciproco

$$\mu = \frac{1}{k} : \mu_s = \frac{1}{k_s} = 1$$

che si chiama coefficiente di permeabilità magnetica. Vediamo la ragione del nome. Nello spazio ABCD, fig. 37, lo spostamento magnetico è $\frac{F}{4\pi k}$ quando lo spazio è riempito di materia magnetica, ed $\frac{F}{4\pi k_s}$ quando

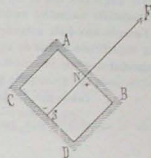


Fig. 37.

è riempito d'aria, con l'aggiunta delle masse fittizie. Il rapporto dei due spostamenti è

$$\left(\frac{F}{4\pi k}\right) = \frac{\mu}{\mu_0} = \mu.$$

La permeabilità magnetica rappresenta quindi il maggior spostamento magnetico che si ha, a parità di campo, per il fatto di avere un materiale magnetico anziché l'aria.

Facendo uso della notazione μ , l'espressione precedente della densità superficiale fittizia da aggiungersi nella cavità diventa per i corpi magnetici

$$\frac{F}{4\pi k} \frac{k_1 - k}{k_1} = \frac{F}{4\pi k} \left(1 - \frac{k}{k_1}\right) = \frac{F}{4\pi} (\mu - \mu_0)$$

onde la suscettività sarà, posto $\mu_0 = 1$

$$\xi = \frac{\mu - 1}{4\pi}$$

$$\mu = 1 + 4\pi \xi.$$

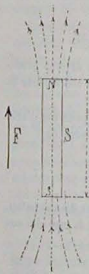


Fig. 38.

Passiamo a vedere una proprietà importante della suscettività magnetica la quale ci dà anche una spiegazione del nome.

Consideriamo nell'aria un campo uniforme di intensità F , e collocato parallelamente al campo un cilindro lungo di materiale magnetico, non magnetizzato permanentemente, di cui sia l la lunghezza, S l'area della sezione trasversale (fig. 38).

Questo cilindro in causa del fenomeno dell'induzione si trasforma apparentemente in un magnete di cui calcoliamo il momento magnetico. Poiché non vi è magnetismo permanente, se noi sostituiamo al materiale magnetico dell'aria, dovremo aggiungere due distribuzioni di masse magnetiche alle estremità, che

è facile vedere essere per ciascuna estremità espresso dal flusso di spostamento che si ha a tale estremità moltiplicato per $\frac{\Delta k}{k_1}$. Tali masse sono pressoché concentrate alle due sezioni estreme, ed attratte

una influenza minima al mezzo ove la forza si potrà ritenere uguale a quella F del campo. Per la solenoidaltà dello spostamento, quello che si ha alle due estremità è uguale a quello che si ha al mezzo, quindi ad esempio la massa applicata sulla superficie presso una delle estremità del magnete sarà espressa da

$$\frac{FS \Delta k}{4\pi k_1} = F \xi l$$

e il momento del magnete sarà

$$\xi F S l = \xi V F$$

essendo V il volume del cilindro.

Adunque un cilindro allungato da materiale magnetico posto in un campo uniforme di intensità F parallelamente al campo, si trasforma apparentemente in un magnete il cui momento magnetico è dato dal prodotto del volume del cilindro per l'intensità di campo, moltiplicato ancora per la suscettività.

Ciò che spiega appunto il nome.

Se il materiale è magnetico ξ è positivo, le linee di forza saranno divergenti dalle due estremità del cilindro fino a prendere la direzione del campo uniforme, convergenti se il materiale è diamagnetico. Ciò si vede dalla espressione dello spostamento che è $\frac{F}{4\pi k}$ all'interno del corpo nei punti a metà lunghezza, e che è $\frac{F}{4\pi k_0}$ all'esterno, sull'asse ad una grande distanza.

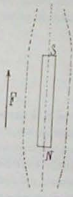


Fig. 39.

Quindi seguendo un tubo di spostamento sull'asse per materiale magnetico questo dovrà allargarsi, a causa della solenoidaltà, mentre dovrà restringersi per il materiale diamagnetico (fig. 39).

Finalmente si osserva che mentre un prisma di materiale magnetico, posto parallelamente in un campo uniforme sta in equilibrio, se il materiale è diamagnetico tende a disporsi normalmente al campo. Ciò che concorda con quanto si è pure visto al n° 44 in fine.

52. — Studio del magnetismo permanente. Magnetizzazione. — L'esperimento della rottura di un magnete ci porta a considerare ogni elemento di volume di un magnete come un magnete elementare. In

questo magnete elementare si deve considerare una densità a volume e una densità superficiale; la prima dà luogo a considerare nel magnete una massa infinitesima di 3° ordine, la 2° due masse infinitesime di 2° ordine che prenderanno il sopravvento nel momento magnetico, che sarà quindi un infinitesimo di 3° ordine.

Per di più in un volume elementare k si può considerare costante, tanto all'interno che alla superficie, quindi l'asse magnetico del volume si potrà determinare secondo il n° 45, trovando i baricentri delle masse positive e negative n, s , e tirando la retta s, n che li congiunge, e che dicesi *direzione della magnetizzazione*.

In una piccola estensione la direzione della magnetizzazione sarà costante, e la struttura del magnete uniforme, onde risulta che il momento magnetico di un elemento di volume, che è la somma dei momenti magnetici di ciascuna piccolissima parte dell'elemento dovrà ritenersi proporzionale al volume,

$$d = J dv$$

$$J = \frac{d}{dv}$$

J è il momento magnetico riferito alla unità di volume, ed ha per ogni punto un valore determinato, e prende il nome di *intensità della magnetizzazione*. Ad J si dà la direzione s n dell'asse magnetico nel punto considerato. Abbiamo così costruito un vettore variabile di intensità e direzione da punto a punto, che ci può rappresentare la distribuzione dei magneti elementari da cui è formato il magnete permanente considerato.

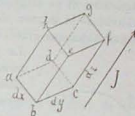
Vediamo ora se questo vettore è possibile, cioè non involge alcuna contraddizione con la ipotesi della suddivisione in magneti elementari. Determiniamo dapprima la relazione che passa fra la *magnetizzazione* e la densità superficiale dei magneti elementari.

In primo luogo si noti che, se su di un elemento di superficie che separa due magneti elementari, si suppone da una parte una densità ϵ , si dovrà supporre dall'altra una densità $-\epsilon$, onde non alterare la distribuzione complessiva delle masse magnetiche.

Inoltre si osserverà che la densità superficiale varierà secondo la direzione della faccia considerata, ma variando di poco la direzione e la posizione della faccia, anche la densità varierà di molto poco.

Ciò premesso, se si considera un prismetto elementare a sezione rettangolare, con gli spigoli nella direzione della magnetizzazione si vede che sulle facce laterali la densità deve essere nulla (fig. 40).

Infatti se ϵ è la densità su ag , (parte interna appartenente al prismetto), su bf sarà $-\epsilon$, $-\epsilon$, (ϵ , infinitesimo) ed il momento magnetico dovuto a tali densità sarà parallelo a ab . Così vi sarà un momento parallelo a bc dovuto alle facce ae e df , ed infine ve ne è uno parallelo a be dovuto alle basi; ora il momento risultante dovendo essere parallelo a J per ipotesi, i due primi momenti componenti devono annullarsi e quindi essere nulle le rispettive densità magnetiche superficiali, e quindi:



La densità superficiale sugli elementi di superficie dei magneti elementari paralleli alla direzione della magnetizzazione è nulla.

Sia ϵ la densità superficiale sulla base superiore del prismetto rettangolare, il momento magnetico sarà espresso da $\epsilon dx dy \times dx = \epsilon dA$. Ma la magnetizzazione dà parte $dA = J dv$ onde $J = \epsilon$. Se una delle basi diventa obliqua ruotando dell'angolo θ intorno al suo centro di figura, il volume non cambia e neppure l'altezza del prisma, ma l'area di una delle basi è diventata $\frac{dx dy}{\cos \theta}$ onde la sua densità dovrà diventare $\epsilon \cos \theta = J \cos \theta = J$. Quindi si potrà dire:

La densità superficiale del magnetismo in un punto della superficie di uno qualunque dei magneti elementari componenti un magnete, è uguale alla componente normale della magnetizzazione, ed è positiva a nord se la magnetizzazione è uscente, negativa a sud se la magnetizzazione è entrante.

La stessa proprietà vale per la superficie esterna ai magneti, solo vi è da notare che su questa, a differenza dei magneti interni, ove vi sono due densità fittizie uguali e contrarie, si avrà invece una densità reale.

La densità del magnetismo in un punto della superficie di un magnete, è uguale per grandezza e per segno alla componente della magnetizzazione presa secondo la normale esterna alla superficie.

La massa magnetica esistente sull'elemento dS di superficie che

delimita un magnete o una porzione qualunque di esso è $J_n dS$, ossia è uguale al flusso elementare della magnetizzazione uscente dall'elemento di superficie (positivo se uscente, negativo se entrante). Estendendo ciò a tutta la superficie che delimita il magnete o una porzione dello stesso, si può dire che:

La quantità totale di magnetismo distribuita sulla superficie di un magnete o di una porzione di esso è uguale al flusso di magnetizzazione uscente dalla superficie medesima.

Tenendo poi conto del fatto sperimentale che la quantità totale di magnetismo di un magnete è nulla, fatto che secondo il concetto della suddivisione in magneti elementari si deve ritenere esteso anche alle porzioni comunque grandi o piccole di un magnete, potremo dire che:

La quantità di magnetismo esistente nell'interno del volume di un magnete o di una porzione di esso è uguale per grandezza e per segno al flusso di magnetizzazione che entra nel volume medesimo attraverso alla superficie che lo delimita.

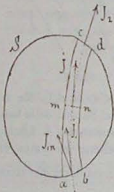


Fig. 41.

Supponiamo tracciate le linee di magnetizzazione e consideriamo un tubo elementare $abcd$ di tale rettore. Se σ_1 è la densità superficiale di magnetismo sull'elemento ab , $J_n = \sigma_1$ sarà la componente della magnetizzazione normale alla superficie, ed J la intensità della magnetizzazione in ab . In una sezione qualunque del tubetto mn , si attribuisce alla intensità della magnetizzazione il valore dato dalla relazione

$$J\omega - J_n dS_1 + m = 0$$

essendo m la massa magnetica a volume contenuta nel volume $abmn$, ed ω l'area della sezione retta del tubo.

Calcolando nello stesso modo J_n valore della magnetizzazione in cd , il valore J_n della sua componente normale sarà uguale a σ_2 densità del magnetismo in cd , infatti essendo $J_n \omega_2 = J_n dS_2$, J_n è sp

punto tale valore della densità in cd da rendere nulla la massa totale in $abcd$.

Con questo metodo i valori della magnetizzazione sono stabiliti in tutto il magnete, e noi possiamo vedere che separandone mentalmente un volume qualunque, ed assegnando alla superficie di questo la densità $\epsilon = J_n$ si ottiene un magnete completo. Infatti supponiamo ora che nella fig. 41 la superficie S rappresenti invece che la superficie esterna una superficie qualunque tracciata nell'interno di un magnete, dal modo stesso di determinazione di J si ha per il prismetto $abcd$, detta m_s la massa in esso contenuta a volume

$$J_n \omega_1 - J_n \omega_2 + m_{(cd)} = 0$$

ed ancora poiché $\sigma_2 = J_n$, $\sigma_1 = J_n$,

$$\sigma_1 dS_1 - \sigma_2 dS_2 + m_{(cd)} = 0$$

onde integrando per tutta la porzione di magnete separata da S , si avrà che la massa totale magnetica che essa contiene, (ipotetica di superficie e reale a volume) è nulla.

Il magnete composto di magneti elementari ottenuto nel modo suriferito, è poi equivalente al magnete primitivo perchè non ne differisce che per densità superficiali ipotetiche uguali e contrarie, sovrapposte su superficie comunque tracciata nell'interno del magnete, ma le masse reali, sia superficiali che a volume, sono rimaste inalterate come nel magnete primitivo.

(Continua).

LEON BERTOLDO ing.

RASSEGNE TECNICHE E NOTIZIE INDUSTRIALI

L'ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI SAN LUIGI NEL 1904

La Esposizione, che si aprirà il 30 aprile 1904 in San Luigi in America, sotto il protettorato e con l'aiuto del Governo degli Stati Uniti, venne promossa e creata da una Società privata che porta il nome di *Louisiana Purchase Exposition Company*, sotto la Presidenza dell'ex-governatore P. R. Francis, già segretario degli interni nel gabinetto del Presidente Cleveland.

L'Esposizione viene aperta per ricordare il centenario della cessione del territorio della Luigiana fatta dall'imperatore Napoleone I al Presidente Jefferson per 75 milioni di franchi, cessione che raddoppiò in quel tempo il territorio dell'Unione e ridusse in potere degli Stati Uniti la foce del Mississippi e quindi la signoria del golfo del Messico.

Oggi la Luigiana forma il più popoloso e ubertoso territorio degli Stati Uniti, comprende 12 stati e la popolazione, che era di 100 mila abitanti all'atto dell'acquisto, ascende attualmente a 15 milioni. 3 milioni di m² di superficie, che come si è detto furono acquistati per 75 milioni, hanno oggi un valore demaniale di 330 milioni.

Il capitale raccolto dalla Compagnia fra gli azionisti, la popolazione dell'antico territorio della Luigiana, delle città e degli stati, che ne fanno parte, ed infine dal governo centrale, ammonta a circa 150 milioni di franchi.

Gli Stati che accoleranno l'invito degli Stati Uniti di prendere parte alla Esposizione, sono i seguenti: Germania, Francia, Inghilterra, Belgio, Italia, Grecia, Russia, Olanda, Spagna, Persia, Ceylan, Cina, Giappone, Corea, Marocco, Siam, Honduras inglese, Giamaica, Rodesia, India: molti Stati dell'America Centrale e del Sud ed il Canada.

Il grandissimo terreno messo a disposizione per la mostra, comprende circa 500 ettari di superficie, lungo la catena di colline del signorile Forest Park, e gli edifici saranno aggruppati intorno all'impianto della grande cascata.

Allo scopo di rendere il meno costoso possibile agli espositori il preparare le loro mostre, la Direzione dell'Esposizione ha pensato di concedere *gratis* lo spazio e la illuminazione ed in alcuni casi speciali anche la forza motrice, e questo specialmente per ottenere di far vedere per quanto è possibile i metodi di fabbricazione e di produzione dei singoli prodotti. Queste fabbriche in piccolo saranno una delle principali attrattive dell'Esposizione e daranno nello stesso tempo un concetto comprensivo e molto istruttivo dei metodi di fabbricazione americani, e le richieste per queste *working exhibits* sono già molto numerose.

Un'altra facilitazione è poi quella comune della esenzione da ogni tassa di dogana per le merci che venissero esposte, salvo poi a pretenderele quando le merci stesse venissero vendute dentro gli Stati Uniti.

Il palazzo della elettricità, di stile corinzio ammoderato con fregi di nuovo stile, ha una superficie di 35.000 m² ed è terminato da torri ornate da statue dei più grandi scopritori nel campo della elettricità. Nella parte ovest dell'edificio, dove si raccoglieranno le macchine più pesanti, verrà installata una gru di 30 t, negli altri edifici i medesimi apparecchi non avranno che la portata di 12 t.

Per poter provvedere tutta l'energia elettrica necessaria ai diversi scopi, verranno poste in azione tre centrali, una nell'edificio delle macchine e che occuperà una superficie di 175 × 330 m, l'altra nell'edificio dell'elettricità e fornita dagli stessi espositori, ed infine l'officina centrale di elettricità della città di San Luigi.

Nella centrale dell'Esposizione saranno impiantate 4 macchine a vapore compound verticali della forza di 3500 cav. vap. della casa Westinghouse e C^o di Pittsburg, e che verranno accoppiate direttamente con generatori a corrente alternata di 2000 kw a 2000 volt di tensione con 50 periodi al secondo, fornite dalla *General Electric Company*. La corrente eccitatrice verrà fornita da 3 macchine di 80 kw a corrente continua, accoppiate direttamente a macchine verticali a vapore compound della stessa casa Westinghouse e C^o.

Nella centrale dell'edificio della elettricità verranno raccolte le macchine delle principali ditte costruttrici dell'America e dell'Europa; si prevede che la potenzialità di questa stazione andrà dai 7000 ai 10.000 kw. In essa presenterà un grande interesse una dinamo mossa da un motore a gas di 3000 cav. vap. costruito da Cockerill di Seraing e che pesa 200 t.

Sopra questo motore si potranno fare delle importanti esperienze comparative, essendo esso cinque volte più grande di quello esposto all'Esposizione di Parigi nel 1900, e 2 1/2 di quello che figurava l'anno scorso alla Mostra di Dusseldorf.

Oltre a questa macchina figureranno all'Esposizione nella galleria delle

macchine un motore a gas a due tempi di 1000 cav. vap. costruito da E.lli Koerting di Hannover, ed una turbina a vapore di 3000 cav. di De Laval di Stoccolma.

Il vapore per le centrali verrà fornito da gruppi di caldaie poste in un edificio speciale dell'area di 66 x 100 m costruito in acciaio e cemento in maniera da risultare resistente al fuoco, mentre al contrario tutti gli altri edifici verranno costruiti in legno.

Nell'edificio delle caldaie verranno impiantate 16 caldaie a tubi di acqua Babcock e Wilcox, ciascuna di 500 cav. vap., una caldaia a vapore Nielsens di 1200 cav. vap., una caldaia Dürr di 700 cav. vap. e due Climax di 300 cav. vap.

Il trasporto dei carboni, l'alimentazione delle caldaie e l'allontanamento delle ceneri verranno fatti automaticamente.

Per l'illuminazione decorativa degli edifici ed anche per l'illuminazione esterna sulle piazze e sui viali, verranno quasi esclusivamente adoperate lampade ad incandescenza allo scopo di diminuire il più possibilmente la disarmonia fra gli effetti della illuminazione ad incandescenza con quella ad arco. In tutto verranno impiantate circa 4000 lampade ad arco da 6 a 25 A. e 500.000 lampade ad incandescenza di 8 candele in media.

Inoltre per la prima volta verrà utilizzata per effetti decorativi la lampada a vapore di mercurio Cooper-Hewitt con la sua luce bianco-verdasta.

Questa nuova illuminazione verrà specialmente adoperata per la vera illuminazione delle « Grandi Cascate », essendosi sperimentato che sotto certi rapporti con questa luce si possono meglio ottenere effetti scenici speciali nella illuminazione delle acque.

In complesso, per illuminare queste cascate verranno impiegate circa 300 kw di energia elettrica, mentre che per azionare le pompe necessarie per sollevare l'acqua occorrente, circa 35.000 litri al minuto, verranno installati 3 alternatori di 2000 cav. vap.

Durante l'Esposizione, e specialmente dal 12 al 24 settembre, si terranno diversi Congressi Internazionali. Dal 12 al 18 settembre si terrà quello internazionale di elettrotecnica per il quale la *British Institution of Electrical Engineers* ha già ufficialmente accettato l'invito, ed in Italia, per cura della *Associazione Elettrotecnica Italiana*, vengono già diramati gli inviti e si sono raccolte buon numero di adesioni, comprese quelle di alcune gentili e colte signore.

In Francia ed in Austria si sta trattando per prendere accordi che conducano ad un eguale scopo.

n. 3.

NOTIZIE INDUSTRIALI

CHIMICA.

L'argento colloidale. — Le sostanze designate sotto il nome di *collargol* e quella descritta da C. Lea come *argento colloidale*, secondo Hanriot (1) non possono essere riguardate come modificazioni allotropiche dell'argento, ma come corpi complessi contenenti dell'argento metallico, una sostanza estranea (albumina, ossido di ferro), e capaci di dare per calcinazione dell'acido carbonico. È quindi lecito dedurre, secondo il predetto autore, che la materia albuminoide contenuta nel *collargol*, l'ossido di ferro contenuto nell'argento colloidale di C. Lea, la silice nel *silargol* non costituiscono impurità, ma facciano parte integrante della molecola, ma anche perché questi corpi hanno perduto le loro reazioni e solubilità caratteristiche.

Tutti questi corpi, scaldati nel vuoto, sviluppano acido carbonico ed idrogeno, ed hanno un potere riduttivo più grande di quello dell'argento che contengono.

Il radio. — M^{me} Curie, essendo riuscita ad ottenere un decigramma di cloruro puro di radio per mezzo della distillazione frazionata di cloruro di bario radifero, ha potuto determinare il peso atomico del metallo, con l'approssimazione di una unità e considerando il radio come bivalente.

Il risultato delle ricerche porta a fissare il peso atomico del radio a 225, facendo il peso atomico del cloro eguale a 35.4 e quello dell'argento a 107.8. Le proprietà chimiche dell'elemento lo fanno classificare nella serie degli alcalino-terrosi, essendo i suoi composti molto simili a quelli del bario.

In riguardo al suo peso atomico, il radio deve essere posto dopo il bario nella classificazione di Mendeleeff e nella stessa linea del torio e dell'uranio.

(1) *Compt. rend. de l'Acad. des Sciences*, t. CXLVII, p. 2.
3 — LA RIVISTA TECNICA.

ECONOMIA E LEGISLAZIONE INDUSTRIALE

Disposizioni per proteggere gli operai nelle officine che lavorano sali di piombo contro le polveri nocive. — Per rispondere ad una domanda fatta da un fabbricante di carbonati di piombo, M. R. Venables pubblica nel *Bulletin de la Société industrielle de Malhouse* le seguenti prescrizioni:

Le macchine devono essere completamente chiuse in casse metalliche poste internamente in comunicazione con un ventilatore aspirante per mezzo di condotti di sezione sufficiente per impedire che la polvere esca fuori anche quando si apra soltanto uno dei fori di spia.

Allargando considerevolmente una parte orizzontale della condotta, si può ottenere in quel tratto il deposito d'una buona parte delle polveri trascinate.

La polvere infine uscendo dal ventilatore può essere diretta in un recipiente pieno di acqua, in maniera da impedire di riuscire nociva.

Per prevenire la intossicazione per piombo, è buona regola far bere agli operai molto latte, da 1 a 1 1/2 litri al giorno, come già si pratica nelle fabbriche di accumulatori elettrici.

La superiorità americana nell'industria. — In tutti i paesi industriali, e principalmente nell'Inghilterra, si risentono fortemente gli effetti della concorrenza americana, e si studia attivamente di determinare le ragioni di questo stato di cose.

Si ritiene comunemente che l'operaio americano sia superiore a quello degli altri paesi, mentre ciò non è affatto; ed è invece il padrone, l'imprenditore, che è superiore, sotto ogni rapporto, ai suoi colleghi del vecchio mondo.

Lo sviluppo colossale che ha preso l'industria americana non è il risultato delle qualità dell'operaio, ma bensì quello dell'abilità degli industriali e dei negozianti dell'America del Nord e della loro attitudine a pigiarsi alle esigenze del momento.

Circa trenta o quaranta anni or sono, questa situazione preponderante tra le nazioni industriali, era tenuta dall'Inghilterra, che era l'anima degli affari. Ma i figli di questa Inghilterra hanno bensì ereditato le fabbriche e gli opifici, ma non l'intelligenza dei padri ed il senso degli affari; essi sono divenuti dei ricchi, che si accontentano solo di osservare il cammino delle cose, per di evitare a loro stessi ogni fatica intellettuale.

Il direttore, il fabbricante, o l'imprenditore americano è temerario nelle sue intraprese, sa pigliare rapidamente una risoluzione, ed è sempre intento alla ricerca di nuove idee; ha qualcosa del giocatore.

All'americano è sconosciuta affatto quella flemma per cui è noto e profer-

biale l'Inglese; esso va diritto contro l'ostacolo per torcerlo, o per romperlo; per l'Inglese l'esperienza è la cosa principale, per l'americano, l'iniziativa.

Quest'ultimo spende senza ritegni per l'acquisto di nuove macchine, convinto che, con un lavoro più rapido, esse faranno più intensiva la fabbricazione, aumenteranno la produzione nazionale, e soprattutto riempiranno lo scoglio nel minor tempo possibile.

Nei nostri paesi è opinione generale, che potrà rendere i maggiori servizi quell'operaio che è rimasto 30 o più anni nella stessa casa; l'americano invece considera questo tale come sfruttato. I nostri padroni ritengono i ragazzi e i giovani operai di occupare posti ai quali corrisponda una grande responsabilità. L'americano invece non condivide questa opinione; egli sa che un giovane operaio, capace, sui venticinque anni, al quale venga con buona tribuzione affidato un posto importante, di cui sia responsabile, è capace di spiegare tutto uno zelo molto più grande, ottenendo buonissimi risultati nel tempo più breve.

Quelli che occupa un tal posto cercherà con un lavoro ininterrotto di meritare la confidenza che si è posta in lui, e farà ogni sforzo per rendersi indispensabile, nella misura del possibile, a patto di trovare un adeguato materiale compenso dell'opera sua.

Invece un trattamento elevato non è sempre una ragione sufficiente perchè una persona matura, o infaticata da un lavoro sedentario ed invariato, possa far mostra di un grande zelo, e sappia ottenere splendidi risultati.

Non è raro il vedere in America dei giovanotti dirigere centinaia di vecchi operai col più brillante successo; l'industria nord-americana colloca giovani di venti o venticinque anni, là dove in altri paesi sarebbero chiamati uomini di quaranta.

Inoltre una delle caratteristiche dell'industria americana è la specializzazione dei vari rami della fabbricazione.

Si nota principalmente lo sforzo di non produrre in una stessa officina che un solo ed unico articolo, cercandosi costantemente di perfezionarlo, migliorandone la qualità ed aumentando sempre la rapidità di produzione.

L'americano non conferisce alcun valore alla durata illuminata delle macchine. Le sue locomotive consumano più carbone e non durano più di dieci anni; han sovente bisogno di riparazioni, ma tuttavia giovano allo scopo; la macchina americana produce anche dieci volte di più di quelle costruite negli altri paesi; e mentre le macchine tendono a rendere il lavoro manuale sempre più inutile, cresce in America la domanda del lavoro intellettuale.

ELETTROTECNICA.

L'impianto elettrico di Potenza. — La Società Italiana Lahmeyer eseguisce un interessante impianto nella media Italia per la trazione della ferrovia Castelraimondo-Camerino. La stessa centrale serve anche per fornire luce e forza alla città di Camerino. Si utilizza a tale scopo un salto idraulico di circa 17 metri del fiume Potenza, e si ottengono circa 600 cav. vap. La centrale contiene tre turbine a reazione ad asse orizzontale di circa 200 cav. vap. caduna direttamente accoppiata con tre generatori trifasi a 5000 volt.

Dalla centrale partono due linee separate ad alta tensione, le quali conducono alla stazione della ferrovia ed alle tre sottostazioni per la illuminazione di Camerino. La stazione ferroviaria contiene due trasformatori trifasi che abbassano la tensione a 380 volt e due convertitori di 120 kw. caduno che forniscono corrente continua a 600 V. L'avviamento di questi convertitori si ottiene per mezzo di gruppi speciali costituiti da un motore asincrono trifase accoppiato direttamente con una dinamo a corrente continua.

La linea armata con rotaie Vignole, ha uno scartamento di 1 metro e sua lunghezza di 12 km; essa presenta forti pendenze e curve di piccolo raggio. La media pendenza raggiunge il 6-7‰; gli ultimi 800 metri sono in pendenza del 9,6‰. Il servizio si fa con vetture automotrici per passeggeri e con vetture rimorchiate per le merci. Le vetture automotrici ricevono corrente per mezzo di due archetti da una linea aerea. Le rotaie servono per il ritorno della corrente. Le vetture sono fornite di freni meccanici ed elettrici. Per la illuminazione di Camerino la tensione è abbassata a 130 volt. La rete è calcolata per l'alimentazione di 2500 lampade contemporaneamente.

Sistema di trazione monofase Ward Leonard. — Seccò questo sistema, si prende dalla linea corrente alternata monofase e la si trasforma in corrente continua sulla vettura stessa, senza aver bisogno così di stazioni contenenti convertitori rotanti lungo la linea. Se non si usano correnti a tensione troppo elevata si può fare a meno anche di installare trasformatori lungo la linea; di più colla detta trasformazione, che si fa sulla locomotiva, si ha la possibilità di ottenere velocità differenti gradatamente.

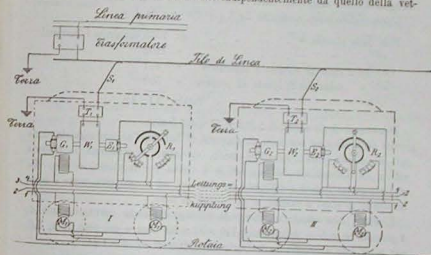
La figura qui contro rappresenta lo schema del sistema.

La linea alimentatrice è a corrente monofase a 20.000 volt. Un trasformatore abbassa la tensione e alimenta il filo di contatto; il ritorno si fa per le rotaie. La corrente dalla presa passa direttamente a un motore sincrono W, (oppure alimenta un trasformatore T_1 che alimenta W_1).

Sull'albero di W, sono calettate due generatrici a corrente continua G, F,

La G, fornisce la corrente ai motori M, M, del veicolo, la F, fornisce la corrente per la eccitazione di se stessa di W_1 , di G, e di M, M.

Mentre resta costante la eccitazione dei motori, si ha nel circuito di campo della generatrice G, un reostato R, che permette di variare la tensione della corrente che alimenta M, M. L'avviamento si fa facilmente. Tutte le vetture di un treno si fanno regolare da un solo manovratore per mezzo di 4 fili di cui 1 e 2 portano la corrente per la eccitazione dei motori, 3 e 4 quella per la eccitazione delle generatrici. Nel caso della figura il manovratore si trova sulla 1ª vettura e regola manovrando R. Il gruppo W, G, F, che è sulla 2ª vettura è alimentato indipendentemente da quello della vet-



tura 1ª; ma la eccitazione di G_2 è regolata per mezzo di R_1 ; R_1 è escluso di circuito.

Ward Leonard rivendica come vantaggi del sistema rispetto a quello di trazione a vapore:

- 1) la possibilità di trainare treni più pesanti;
- 2) minor costo di manutenzione delle locomotive;
- 3) minor costo di manutenzione delle linee essendo eliminate le scosse, ecc.;
- 4) il numero dei treni che si faranno alimentare con una data centrale è maggiore di quello che si può avere nel caso di sistemi elettrici in serie, in parallelo, in cascata;
- 5) si recupera l'energia impiegata nel frenamento;
- 6) il costo di impianto è minore del caso che si abbiano sottostazioni;
- 7) il costo della ton-chilometro è minore di quello che si ha nel caso della trazione a vapore.

l. m.

Sull'accumulatore Jungner-Edison. — Schoop riferisce in una conferenza, riportata dalla ETZ del 6 agosto, intorno a questo tipo di accumulatore. È a tutti noto come da più di due anni Edison abbia trovato un tipo di accumulatore senza piombo, destinato specialmente alla trazione; finora però non si ha notizia che egli sia riuscito a fabbricarlo industrialmente. Jungner pure aveva trovato, e forse prima di Edison, che l'ossido di nichel è un depolarizzatore che si può impiegare con successo nella fabbricazione degli accumulatori.

Senza voler fare una questione di priorità, l'autore riferisce su qualche esperienza da lui fatta su un accumulatore di questo tipo, che egli chiama Jungner-Edison, fabbricato dalla Società Jungner di Borås.

L'accumulatore era costituito da 5 placche — e da 4 +.

| | |
|---|-----------------------------|
| Peso delle placche + | gr 1043 compreso i morsetti |
| • • • • • | • • • • • |
| • • • • • | • • • • • |
| • della cassetta ebonite e separatori • | 461 |
| • • soluzione di idrato di potassa • | 500 |
| | Totale 3,1 kg |

Dimensioni degli elettrodi : 212 × 77 × 4 : 5 mm

Gli elettrodi sono costituiti da supporti di lamiera d'acciaio nichelata, muniti di alveoli avuti forma di tasca, nei quali è contenuta la materia attiva. La costituzione dei supporti è la stessa per la placca + e —. La materia attiva invece è differente nei due casi ed è costituita, come è noto, da ossido di nichel e cadmio, e da polvere di ferro.

L'autore fece entrare un elemento del tipo a piombo costituito pure da 4 placche + e 5 — (dimensioni 110 × 87 × 3,5 mm e del peso di kg 2,9) per poter fare un confronto fra i risultati ottenuti coi due tipi.

La capacità di questo 2° elemento garantita dalla fabbrica, era di

| | |
|-------------------------|-------|
| 18 amp-ora a scarica in | 3 ore |
| 20 • • • • • | 5 • |
| 22 • • • • • | 7 • |
| 24 • • • • • | 10 • |

I due accumulatori erano durante le esperienze sempre collegati in serie.

L'A. fece esperienze per determinare le diverse caratteristiche dei due accumulatori; non però per determinare il rendimento, perché per l'accumulatore a alcali non è facile determinare razionalmente, come per quello a piombo, il punto in cui si deve interrompere la scarica. Si sa già però che il rendimento per quello a alcali non supera il 0,6—0,65.

L'autore riporta curve, che danno la relazione fra i valori della differenza di potenziale e il numero delle ore di scarica o carica per due tipi di accu-

mulatori. Quello ad alcali dà naturalmente capacità maggiori, espresse in ampere-ore, di quello a piombo; siccome però il medio valore della tensione per il primo è di circa 1 volt, il paragone può farsi solo fra i valori della capacità in watt-ore. Nell'accumulatore a piombo si ammette una caduta di tensione del 10 ; 12 %, della iniziale prima di interrompere la scarica; in quello a alcali si ammette il 30 ; 40 %.

Le prime scariche e cariche si fecero a 20 amp (intensità quadrupla della normale). Si ritenne finita la scarica per l'accumulatore a alcali quando la tensione era di 0,8.

La seguente tabella dà i valori dei risultati ottenuti:

| Corrente di scarica | Capacità in amp-ore | | Cap. in volt-ore | |
|---------------------|---------------------|---------------|------------------|---------------|
| | acc. a alcali | acc. a piombo | acc. a alcali | acc. a piombo |
| 20 A | 30 | 15,66 | 30,9 | 30,07 |
| 15 | 34,5 | 16,5 | 37 | 32 |
| 10 | 39,5 | 20,05 | 44,24 | 39,84 |
| 5 | 43,3 | 24 | 50,89 | 48,05 |
| 1 | 48 | 38 | 57,6 | 77,9 |

Dall'esame delle curve che danno la relazione fra la capacità e il numero di ore di scarica per i due tipi di accumulatori appare il loro diverso comportarsi. Mentre per quello a piombo questa reazione è rappresentata da una curva della forma delle isoperiboli, nell'accumulatore Jungner è rappresentata da una retta. Si deve notare che si fece procedere alle scariche una sopra-carica; il che si poteva fare perché non si aveva per scopo di determinare l'effetto utile.

L'A. misurò il ripartirsi della capacità sui due elettrodi di nichel e cadmio per mezzo di un elettrodo supplementare di rame. Egli trovò che la placca + era quella che perdeva più di tensione — fenomeno analogo a quello che succede generalmente negli accumulatori a piombo.

Appena cominciata la scarica a 20 A si aveva 0,74 V alla placca + 0,82 a quella di cadmio; verso il fine 0,5 e 0,322.

La forza elettromotrice di un elemento cadmio nichel in riposo è 1,35 —.

Negli accumulatori a piombo è noto che si ha una rigenerazione spontanea quando essi sono lasciati in riposo. In quelli a alcali invece questo fenomeno non si verifica affatto.

L'autore chiude l'articolo con qualche conclusione interessante; e cioè che nell'accumulatore a alcali l'elettrolito non cambia mai in nessuna fase di carica o scarica le sue proprietà chimiche o fisiche. La resistenza interna dell'accumulatore è 2 ; 3 volte maggiore di quella di un accumulatore a piombo; la capacità è per l'accumulatore Jungner influenzata in molto minor grado dalla intensità di scarica che non per l'accumulatore a piombo; la relazione fra capacità e intensità è espressa da una retta.

La caduta di tensione è del 35 : 40%, a scariche lente, e anche più.
Il materiale costitutivo di questi accumulatori è caro, e in qualche caso il costo renderebbe impossibile l'adozione di tali elementi.

Il rendimento dell'accumulatore in ampere-ora e in watt-ora è circa del 80 e 65 %.

I. M.

METALLURGIA.

L'Uranio. — L'uranio è uno dei metalli rari per i quali la domanda è ancora limitata. La consumazione mondiale presente ammonta annualmente a circa 150 t di minerale, che contiene ordinariamente dal 3 al 13 % di metallo.

Il minerale principale di uranio è l'ossido detto ordinariamente pech-blenda o uraninite; lo si trova però anche allo stato di fosfato e di arseniato. Questi minerali si trovano in Europa nella Boemia, in Sassonia e nella Cornovaglia ed in America nel Colorado (S. U.).

L'uranio è un metallo duro, moderatamente malleabile; rassomiglia per le sue proprietà al ferro ed al nichel, ed ha il colore di questo ultimo. Alla temperatura ordinaria non è attaccato dall'aria e dall'acqua.

I sali di uranio vengono usati principalmente nella pittura su porcellana, nella fotografia e quale ingrediente colorante nella industria vetraria.

Recentemente si è cercato di introdurre l'uranio nelle leghe di ferro e di alluminio, allo scopo di accrescere la durezza e la elasticità dell'acciaio e la durezza dell'alluminio, ma questo uso non ha ancora acquistato tale importanza da accrescere la domanda di questo metallo.

n. b.

Azione dell'ossido di carbonio sopra il ferro ed i suoi ossidi. — G. Charpy ha presentato all'Accademia delle Scienze di Parigi (1), le conclusioni di una serie di interessanti esperienze su questo argomento.

L'azione dell'ossido di carbonio sopra il ferro ed i suoi ossidi è stata sempre, a cagione della parte importante esercitata nelle reazioni metallurgiche, oggetto di numerose ricerche, delle quali però i risultati non furono sempre concordanti. Sembra che nella maggior parte di questi studi non si sia tenuto un conto sufficientemente separato della azione del gas sul metallo e della dissociazione in anidride carbonica e carbonio, propria dell'ossido di carbonio scoperta da S. Lowthian Bell e messa in chiara luce dalle recenti ricerche di Boudouard.

Per quanto riguarda l'azione dell'ossido di carbonio sopra il ferro metallico Charpy è condotto da numerose esperienze ad adottare le conclusioni

(1) *Compt. rend. de l'Ac. des Sciences*, T. CXXXVII, n. 2 (13 luglio 1903).

di Magueritte, ossia che l'ossido di carbonio agisce sul ferro come un cemento.

Le esperienze erano disposte nella seguente maniera: si scaldava il ferro in una corrente lenta di ossido di carbonio accuratamente purificato e si determinava l'aumento di peso del metallo e la quantità d'anidride carbonica sviluppata; si bruciava in seguito il metallo nell'ossigeno per determinare la quantità di carbonio assorbita.

Per eliminare il carbonio, che in certi casi avrebbe potuto depositarsi allo stato libero sopra la superficie del metallo, si impiegava il metallo sotto forma di fili, che potevano essere facilmente separati da tutti i depositi pulverulenti prima di effettuare la pesata e la combustione.

Si è così potuto constatare che al disopra di 750°, il deposito pulverulento di carbonio è praticamente nullo, e che il metallo pure carburandosi resta pulito e brillante. Nella maggior parte delle esperienze, si sono ottenute delle cifre concordanti nello stabilire il grado di questa carburazione, sia determinando l'aumento del peso del metallo, sia abbruciando il metallo stesso, sia, infine, pesando l'anidride carbonica sviluppata.

A temperature inferiori a 750° si ottiene nello stesso tempo il deposito di carbonio pulverulento e la carburazione del metallo; a 560° si otteneva già la cementazione.

Nella tabella seguente sono raccolte alcune cifre ottenute dalle esperienze.

| Temperatura | Durata dell'operazione | Carbonio fissato sul metallo e determinato | | |
|-------------|------------------------|--|-----------------------------|---|
| | | con l'aumento di peso del metallo | con la combustione del met. | con il peso di CO ₂ sviluppate |
| 560° | 5h | 0.10 | 0.09 | deposito di carbonio |
| 600° | 8h | 0.22 | 0.27 | " |
| 715° | 8h | 0.26 | 0.28 | " |
| 825° | 3h | 0.56 | 0.57 | 0.60 |
| 925° | 2h | 0.69 | 0.72 | " |
| 935° | 2h | 0.41 | 0.41 | 0.49 |
| 1025° | 2h 30' | 0.60 | 0.58 | 0.58 |
| 1050° | 2h | 0.44 | 0.47 | 0.44 |
| 1085° | 2h | 0.53 | 0.53 | 0.58 |
| 1125° | 2h | 0.46 | 0.50 | 0.47 |
| 1175° | 2h | 0.47 | 0.47 | 0.51 |
| 1185° | 2h | 0.57 | 0.53 | 0.47 |
| 1190° | 2h | 0.30 | 0.36 | 0.33 |

Dai numeri esposti si vede che la velocità di cementazione non aumenta sensibilmente per temperature superiori a 900°; mentre non si ha ancora saturazione, perché per arrivare alla separazione della grafite dal metallo occorre prolungare ancora il contatto del ferro con l'ossido di carbonio.

Al contrario la cementazione sarà limitata, se si scalda l'acciaio in presenza di una quantità limitata di ossido di carbonio e si arresta la carburazione quando la proporzione di CO, formata raggiunge un certo valore.

Per quanto riguarda l'azione dell'ossido di carbonio sopra gli ossidi di ferro, i dati fino ad ora conosciuti sono contraddittori.

Dalle esperienze di Charpy, effettuate scaldando il sesquiossido di ferro in una corrente continua di ossido di carbonio, la riduzione dell'ossido è stata completa e si è ottenuto del ferro metallico più o meno carburato a tutte le temperature comprese fra 200° a 1200°; a temperature elevate la reazione è stata naturalmente più rapida.

A 280° sono state necessarie 27 ore di riscaldamento per ottenere una miscelazione di carbone pulverulento e di ferro non contenente più ossigeno; al disopra di 1500° si forma al contatto della porcellana un silicato di protossido di ferro fuso e molto difficilmente riducibile; se invece si opera in una capsula di magnesia, si ottiene la riduzione completa allo stato di ferro metallico.

L'INSEGNAMENTO INDUSTRIALE

NOTIZIE SULLA OFFICINA MECCANICA

DEL R. ISTITUTO TECNICO G. SOMMEILLER IN TORINO

Lo stabilire le relazioni che debbono intercedere fra la parte teorica e la parte pratica negli insegnamenti industriali, della quale questione a parecchie riprese si è occupata anche la *Rivista*, dà luogo tuttavia a discussioni e controversie.

Certo è che gli insegnamenti professionali, come quelli che tendono più direttamente ad una applicazione immediata, debbono avere maggiori punti di contatto colla industria e colla pratica. Perciò ora è da tutti ammesso, che, nelle scuole di tal natura, l'insegnamento teorico vada debitamente alternato e completato coll'insegnamento pratico.

Ma nell'attuazione di tale principio, che pure si va estendendo ogni giorno più, si incontrano gravi quesiti da risolvere: quale carattere e quale sviluppo debba avere l'insegnamento pratico; con quali criteri si abbiano da impiantare e da condurre le officine e i laboratori per gli esercizi di lavoro manuale degli allievi, ecc. A risolvere tali quesiti, parmi possa tornare utile il conoscere quanto si fa nelle scuole nelle quali si è già iniziato tale lavoro.

A tale scopo dirò brevemente del modo col quale è organizzata la Scuola di Tecnologia meccanica con Disegno tecnologico e Esercizi d'officina, che mi è affidata, per la Sezione industriale del R. Istituto tecnico G. Sommeiller in Torino.

I giovani licenziati da questa Sezione, se si dedicano al campo meccanico (1), sono destinati a divenire capi-tecnici, capi-officina, capi-disegnatori e simili. Perciò è necessario che ad un corredo, sufficientemente esteso, di nozioni teoriche essi accoppino una istintiva conoscenza dei diversi procedimenti di lavorazione, in guisa da sapere a primo colpo d'occhio, scegliere il modo più

(1) I giovani che frequentano questa lezione vengono avviati alle industrie meccaniche e tessili.

conveniente che si ha da seguire nella esecuzione di un dato lavoro, e non solo più conveniente per la esattezza, ma altresì per la economia della lavorazione. Perciò non solo essi debbono essere esperti nei lavori manuali, ma debbono conoscere con tutta sicurezza il modo di agire delle diverse macchine, ed essere in grado di farle funzionare bene, e di saper trarre da esse tutto l'effetto utile di cui sono capaci.

Persuasio quindi della grande utilità di accoppiare la pratica alla teoria, appena nominato professore di Tecnologia nel 1883, si iniziarono le pratiche necessarie per dotare la scuola di una piccola officina, che allora non esisteva affatto. Il preside cav. A. Ferrari, succeduto poco tempo dopo al prof. Cavallo, appoggiò caldamente questa idea, e si deve in gran parte a lui alla sua grande attività, assecondata dalla Giunta di vigilanza e dalle Autorità locali, se si è riusciti, superando gravi difficoltà, ad impiantare l'officina da già da sei anni funziona regolarmente nell'Istituto.

Il progetto che si era studiato e vagheggiato da prima era diverso da quello che si è poi dovuto eseguire. L'officina si sarebbe disposta al piano terreno, colla fonderia e la cucina nel sottopiano; inoltre il cortile piccolo dell'Istituto, appositamente coperto a vetri, sarebbe divenuto una magnifica sala per una Esposizione permanente di macchine.

Ma la parte più importante di tale progetto consisteva in questo che la Esposizione di macchine doveva essere tenuta da industriali della nostra città; i quali avrebbero non solo permesso di rilevare, fare studi ed esperienze sulle macchine esposte, ma per di più ci avrebbero concesso, in compenso del locale, l'uso di tutte le macchine che ci fossero occorse per la officina, sia operatrici che motrici, coll'obbligo di ricambiarle ad ogni richiesta. In tal modo si avrebbe avuto il grande vantaggio di fare una cosa rara, come, approandola ebbe a dirmi l'illustre prof. G. Ferraris (allora assessore). La scuola avrebbe avuto sempre macchine nuove a sua disposizione, tante nell'officina quanto nella collezione di macchine, poichè l'interesse stesso degli espositori li avrebbe obbligati a ricambiarle di continuo.

Il progetto era già tutto concertato e si erano persino presi gli opportuni accordi con alcuni grandi industriali, ma per ragioni affatto estranee alla bontà del progetto stesso, e per miraggio di costruire un fabbricato nuovo, se ne dovette sospendere la attuazione. E frattanto mentre si attende una nuova e più conveniente sede si è dovuto disperdere tutta la officina nel sottopiano, dove attualmente si trova; acquistando le macchine necessarie e rimandando ad un tempo, che si spera non lontano, l'attuazione della vagheggiata Esposizione di macchine.

L'officina, secondo il piano attuale, scelto fra i molti che si sono dovuti studiare per adattare il locale, che mal si presta, allo scopo cui si è voluto destinare, è formata di quattro riparti: 1° Fonderia; 2° Fucina; 3° Modellisti e falegnami; 4° Torneria (fig. 1). Un motore a gas, che anima due alberi, uno per metalli che fa 100 giri al minuto primo, l'altro per legnami che ne fa 200, dà il moto a tutta la officina.

I lavori murari furono eseguiti negli anni 1892-93. Quindi nel 1895-96 si

misero a posto il motore, le trasmissioni e le prime macchine utensili; nel 1897 si fecero i banchi da aggiustatore e si incominciarono le esercitazioni cogli allievi. Nel corrente anno 1903 si sono acquistate altre macchine operatrici, e così poco a poco l'officina va completando la sua dotazione.

Le principali macchine che essa possiede attualmente sono: un motore a gas di 9 HP. Due torni da metalli; un piccolo tornio a pedale; una fresatrice verticale; una pialla; un trapano; una mola; le macchine acquistate

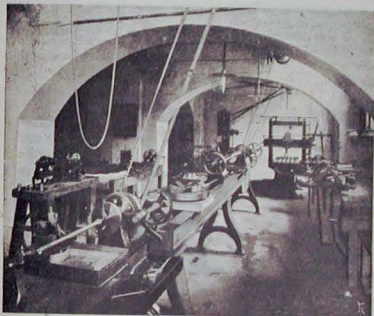


Fig. 1.

ora sono: una limatrice, un tornio da legno ed una bellissima fresatrice universale della « Cincinnati Milling Machine Co. Ohio U. S. A. ». Vi hanno inoltre molti apparecchi secondari e gli utensili da lavoro.

Con quali criteri è esercita l'officina. — Si pone ogni studio nel coordinare fra loro i diversi insegnamenti in modo che essi formino un tutto organico; e l'officina non sia soltanto una palestra di esercizi manuali, ma sia un utilissimo ausiliario e un complemento del corso orale. Alla scuola di disegno tecnologico si cerca di dare più che è possibile, il carattere industriale, quasi che fosse l'ufficio tecnico annesso alla officina. A tale scopo si fanno sempre eseguire ai giovani disegni d'officina, cioè in grande scala, colle viste, prospetti e sezioni completamente quotati, tali da potere essere iniziata nell'officina per la costruzione. E di solito si fanno eseguire nella offi-

cina organi di macchine che siano stati studiati e disegnati in ogni parte dai giovani stessi. I quali così ideano e disegnano il pezzo, ne eseguono relativi modelli per la fonderia, fucinano le parti di ferro, poscia lavorano, montano e finiscono il tutto.

Inoltre, salvo i primi esercizi, si fanno sempre fare oggetti che abbiano uno scopo pratico e possano servire o come mezzi di lavorazione nella officina stessa, ovvero come modelli per la scuola di disegno. Con tale sistema i giovani si interessano moltissimo ai lavori, ed approfittano assai delle lezioni pratiche e delle esercitazioni.

Fra gli altri lavori eseguiti, ricordo i seguenti: a) Regolatore Porter;



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.

b) Valvola a saracinesca; c) Perno per turbina, dei quali si riproduce la fotografia (fig. 2, 3, 4); d) Valvola ad anelli multipli per grande pompa a vapore; e) Sfrangiuglie di sicurezza per motore a gas; è disposto in modo che si può comandare da qualunque punto della officina; f) Modificazioni all'alimentazione della nostra fresatrice verticale; g) Sopperto a rulli registrabili; h) Valvola Sulzer per motrice a vapore; i) serie di calibri cilindrici; k) Calibro per le teste delle viti; l) Spinaio da fucina; oltre a moltissimi altri lavoretti secondari, righe, squadre, incastri, compassi, utensili, ecc. ecc.

Le esercitazioni hanno luogo regolarmente per tutto l'anno scolastico sotto la diretta sorveglianza dei professori di Tecnologia meccanica e di Meccanica industriale, coordinati da alcuni provetti operai avventizi; vi si dedicano otto ore settimanali, cioè, una giornata intera. E gli allievi vengono distribuiti al lavoro, giorno per giorno, secondo un prospetto stabilito fino dal principio dell'anno, in modo da fare un turno regolare di esercizi, alla fucina, alle morse, alle macchine da metalli, ai modellisti, alla contabilità. Ogni volta

che si presenta l'occasione, si fanno inoltre prove di misure di velocità, di lavoro, di energia assorbita, di produzione, ecc. ecc.

I giovani si interessano molto a tali esercitazioni e parecchi di quelli che da diversi anni sono già entrati nella pratica industriale, hanno dichiarato di averne avuto notevole beneficio, perchè rimane abbreviato l'inevitabile tirocinio che si deve poi fare entrando nelle fabbriche.

E ciò forse ha contribuito, assieme ad altre cause generali, a far rifiorire la nostra sezione industriale, nella quale si è avuta la soddisfazione di vedere aumentare il numero degli studenti in modo che ora esso è quasi quintuplicato per rispetto a quello che era una diecina d'anni fa; e per di più tutti i nostri allievi trovano da occuparsi, e taluno anche benissimo, non appena presa la licenza.

ING. A. GALASSINI.

I LABORATORI PER GLI INGEGNERI

Nel fascicolo I del corrente anno 1903, della *Allgemeine Bauzeitung*, il prof. Alfredo Haussner ha pubblicato una interessantissima memoria di 38 colonne di testo con 5 grandi tavole e 5 figure per dimostrare l'importanza dei laboratori negli studi dell'ingegneria. Allo stesso modo che per il chimico, dice il prof. Haussner, si considera il laboratorio sussidio indispensabile, è naturale che anche per l'ingegnere, i cui studi hanno tendenze eminentemente pratiche e devono trovare nella pratica la loro immediata applicazione, sia una necessità il laboratorio, e fa meraviglia che questa necessità non sia stata sempre riconosciuta, da chi ha l'obbligo di provvederli. I laboratori delle nostre scuole di applicazione, dove esistono, non sono che una pallida immagine di ciò che dovrebbero essere e perciò non possono in alcun modo corrispondere allo scopo. Senza esperimenti di laboratorio non si può comprendere il nesso esistente fra la teoria e la pratica, ed è difficile mettere in relazione un ordine di idee astratte coi bisogni della pratica, poichè è impossibile rendersi conto di tutte le condizioni, che si presentano all'atto della esecuzione materiale di un'opera, ed esercitano spesso un'azione prepotente sull'andamento della medesima.

Con questo non s'intende di voler escludere la teoria, cui invece si vuol dare uno sviluppo grandissimo da servire da sicura e solida base per le applicazioni.

In Germania questa necessità incominciò presto a preoccupare professori e tecnici. Fino dal 1883 Hartig e più tardi Dredelauer-Dery reclamarono insistentemente la creazione di speciali laboratori per le Scuole d'applicazione e nella 35ª riunione della Società degli ingegneri tedeschi, si formularono finalmente proposte concrete per opera specialmente del prof. Ad. Ernst e da allora la cosa entrò sulla via della pratica attuazione.

Ben presto sorsero da per tutto laboratori per ingegneri, alcuni di nuova creazione, altri sulle tracce di laboratori già esistenti, ed anche la Svizzera si mise risolutamente per la stessa via per quanto riguarda il Laboratorio del politecnico federale di Zurigo.

Ma a questo generale risveglio in Germania e nella Svizzera pare che non ne abbia corrisposto uno eguale in Austria ed è perciò che l'autore ha creduto di richiamare l'attenzione degli interessati con la sua pubblicazione insistendo ad imitare quanto si è fatto presso le altre nazioni.

L'autore passa quindi in rassegna minuziosamente i principali laboratori esistenti, rilevandone l'estensione, la tendenza dominante, il valore ed i difetti, accennando alle modificazioni necessarie per renderli più rispondenti allo scopo.

Incomincia l'esame dal laboratorio meccanico della Scuola d'Applicazione di Anover, uno dei più completi e che, date le speciali sue condizioni, meglio di qualunque altro potrebbe servire di modello per la creazione di istituti simili nell'Austria.

L'importanza speciale di questo laboratorio, che l'autore descrive minutamente con il sussidio di piante e di disegni, consiste nell'essersi man mano sviluppato sopra uno già esistente, trasformandosi interamente per poter corrispondere alle esigenze dei tempi moderni, con una spesa, relativamente non molto grande, di circa L. 150.000.

Il laboratorio ha per scopo principale quello di permettere le esercitazioni pratiche più importanti per gli allievi, servendo nello stesso tempo alle ricerche ed agli studi particolari dei professori, o che fossero richieste dalle amministrazioni e dai privati. Possiede tre macchine per le prove di resistenza dei materiali, una di Schenk di 50 t. di portata, una di Tarzagroeki di 10 t. e finalmente una macchina di Leuner per 3 t. Nella stessa scuola vi è un laboratorio di elettrotecnica assai importante ed egregiamente installato e provvisto di macchine ed apparecchi. Seguono le descrizioni delle stazioni di prova annessi al Politecnico ed alla Scuola delle Miniere di Berlino e che si suddividono in tre sezioni, una per la prova delle macchine, una per le ricerche meccaniche, ed una per le ricerche chimiche. La macchina più grande per le prove di resistenza dei materiali è della portata di 500 t. e con essa si può sperimentare sopra campioni, che possono avere una lunghezza massima di 17 m ed 1 metro di larghezza o di diametro. Vi sono poi altre macchine più piccole; una Werder di 100 t. per saggi di compressione, trazione, flessione, taglio, piegatura e torsione, due Martens, l'una di 50 t. e l'altra di 0,5 t. una Wedding di 40 t. e finalmente una macchina Babcock di una tonnellata, ed altre numerose di minor importanza.

L'autore descrive poi il laboratorio elettrotecnico della scuola di Darmstadt, e comprende delle sezioni speciali per le ricerche di nuova costruzione e per le esperienze sulle ruote dentate ed apparecchi analoghi ed infine per i saggi sui materiali.

Passa poi a studiare i vari laboratori del Politecnico federale di Zurigo, il laboratorio tecnico meccanico di Stuttgart, del Politecnico di Worcester, quello di Liverpool, del Collegio di Bradford, del Collegio del Yorkshire a Leeds e del nuovo istituto di Londra.

Nomina in seguito gli impianti dei laboratori americani e specialmente quelli del Collegio Lafayette e dell'Università Mc Gill a Montreal (Canada), della Scuola d'applicazione dei laboratori del Corpo del Genio militare e dei laboratori delle Scuole d'applicazione austriache allo scopo di meglio far risultare dal paragone le deficienze che essi presentano, ed il modo con il quale si può porvi riparo completando gli impianti esistenti.

Le conclusioni alle quali l'autore perviene, oltre che per l'Austria, hanno un reale valore anche per il nostro paese, dove il riordinamento degli studi di ingegneria incomincia ad entrare in discussione.

RASSEGNA BIBLIOGRAFICA

BIBLIOGRAFIA.

L. Bigotti — *Navigazione interna*. Relazione sommaria del Congresso di Tolosa 27 maggio-1° giugno 1908. Proposte riguardanti l'Italia. Roma, Civelli, 1908.

Costatiamo con piacere i progressi che va facendo in Italia l'idea di riorganizzare la navigazione interna, e per la quale il generale Bigotti si è fatto uno degli apostoli più convinti e più attivi.

In questa sua breve relazione egli narra come si sia svolto il Congresso regionale di Tolosa e propone che anche l'Italia adotti il sistema dei Comitati e dei Congressi regionali. Secondo le proposte chiare, precise e pratiche del generale, in tutte le regioni d'Italia, dove esistono corsi di acqua suscettibili di venir navigati, si dovrebbero intraprendere i necessari studi locali, onde in tutto il paese avere vita e sviluppo questo mezzo poco costoso di trasporto.

Il generale propone inoltre il sistema che si dovrebbe seguire, al fine di preparare degnamente l'Italia al Congresso internazionale di navigazione del 1916 a Milano.

Oh auguriamo che le buone idee esposte in maniera così chiara dal generale Bigotti, trovino l'accoglienza ed il favore che meritano, per modo che l'Italia possa degnamente riprendere il posto che le compete anche in questo campo dell'attività umana, ed accogliere convenientemente gli scienziati ed i pratici di tutto il mondo che concorreranno al Congresso di Milano.

Witz Almé. — *Traité théorique et pratique des moteurs à gaz et à pétrole*. 1^{re} Edition refondue et entièrement remaniée. Tom. 1. Paris, E. Bernard, 1903.

L'opera della quale ora l'autore pubblica per i tipi Bernard, in quarta edizione, il primo volume di oltre 500 pagine in 8^a grande, nella prima sua edizione era costituita da un piccolo volumetto in 12^o di 288 pagine di materia.

Questo fatto, se da una parte dimostra il grande sviluppo preso dalla fabbricazione dei motori a gas negli ultimi venti anni, dimostra ancora ed in grado maggiore la meritata fortuna del trattato del Witz, la bontà di esso e la cura dell'autore nel mantenerlo sempre al corrente dei più moderni perfezionamenti della tecnica.

Il primo volume è consacrato alla storia ed alla classificazione dei motori, ed all'esame dei diversi combustibili alimentatori ed è fatta in esso una larga parte allo studio dei gas poveri e dei gasogeni.

Viene in seguito l'esposizione generica e sperimentale della teoria di questi motori nella quale l'autore tenta di ricavarne le regole da seguire nella costruzione

per ottenere il miglior rendimento termico, cioè per ottenere da una caloria il maggior numero di chilogrammetri possibili.

Un ultimo ed importantissimo capitolo è dedicato alle prove sperimentali dei motori, alla misura del lavoro indicato e del lavoro effettivo ed a stabilire il bilancio di funzionamento.

In questo capitolo sono stati riuniti e paragonati all'Avia, numerosi risultati di prove ed il loro insieme costituisce un interessante contributo allo studio della storia e della teoria dei motori.

In fine del volume sono poi raccolte le formule necessarie per determinare e calcolare le macchine, data la potenza, che ad esse si vuol assegnare.

Per il secondo volume l'autore promette la descrizione monografica dei principali tipi dei motori a gas ed a petrolio, degli organi che li caratterizzano ed uno studio delle loro applicazioni in vista specialmente di far risaltare il posto importante che essi hanno preso nell'industria, e l'avvenire brillante che ad essi è riservato.

Il bibliotecario.

Per lo studio della navigazione interna nella valle del Po. — *Relazione presentata dalla Commissione speciale istituita dal Ministero dei lavori pubblici.*

L'opera importantissima, della quale qui ebbero ad occuparsi l'opinione pubblica ed il Parlamento nazionale, è dovuta ad una Commissione composta dell'ing. Leone Favero, deputato al Parlamento nazionale presidente; dell'ing. Pietro Fiola Romano Jacur, deputato al Parlamento nazionale presidente; dell'ing. Pietro Fiola Alessandro Moschini, ing. Nicola Coletta, ing. Giuseppe Perosini, ing. Francesco Cesaroni e degli ingegneri del Genio Civile, Alberto Torri ed Ugo Gioppi, funzionanti da segretari. E su' opera poderosa e di importanza capitale e consta di nove grossi volumi in quarto, intorno ai quali i vari autori diedero l'opera loro assidua e accurata per ben tre interi anni.

Il primo volume contiene la relazione generale riassuntiva del Presidente della Commissione e le conclusioni prese dalla Commissione a voti unanimi. I sette volumi, dal secondo all'ottavo, raccolgono monografie e progetti di sistemazioni speciali, riguardanti le sette zone nelle quali la Commissione credeva conveniente di dividere la rete navigabile della valle del Po. L'ultimo volume, il nono, tratta della navigazione fluviale all'estero.

L'opera acquista una grande importanza, oltre che dalle conclusioni e dagli studi della Commissione, anche dalla gran copia di dati riferentisi ai nostri corsi di acqua nel loro stato attuale, che costituiscono un materiale finora in gran parte ignorato e che formano un patrimonio prezioso per gli studiosi dell'idraulica fluviale e per i tecnici che dovessero elaborare progetti.

Riservandoci di parlare più distesamente e con miglior agio delle singole parti, ci limitiamo per ora a dire qui i titoli delle sette relazioni speciali e che ci pare siano sufficienti a fornire un concetto della importanza dell'opera.

La prima relazione è dovuta all'ingegner Alberto Torri e tratta dei fiumi e canali navigabili del Friuli e della Marca Trevigiana.

La seconda, dovuta all'ing. Alessandro Moschini, studia i fiumi ed i canali navigabili del Padovano e del Vicentino.

La terza, dovuta essa pure all'ing. Alberto Torri, considera il collegamento di Venezia e dei fiumi e canali del Polesine e del Veronese con il Po.

Nella quarta l'ingegnere Francesco Cesaroni ispettore del Genio Civile studia le condizioni di navigabilità del Po da Torino al mare.

L'ing. Giolli passa in rassegna nella quinta le condizioni di navigabilità dei fiumi e canali della bassa pianura emiliana e delle modificazioni necessarie per migliorarli.

La sesta e la settima, sono devote all'ing. Fiola Daverio e trattano, la prima della sistemazione del fiume Mincio e del Lago di Garda e la seconda in genere dei fiumi, canali e laghi navigabili della Lombardia.

Come già avevamo saputo da notizie che ci erano pervenute, il Piemonte in questa relazione è lasciato un poco in disparte, mentre, prendendo in esame lavori antecedenti, la Commissione avrebbe forse dovuto considerare la opportunità di allacciamento dell'alta valle del Po tanto con l'Adriatico come con il Tirreno; ma di questa lacuna nell'opera della Commissione e come abbiamo detto di ogni singola relazione intendiamo occuparci con miglior agio nei prossimi numeri.

Il bibliotecario.

PUBBLICAZIONI INVIATE IN DONO ALLA DIREZIONE DELLA RIVISTA

- Ing. Seribanti A. — *Lezioni sui calcoli relativi alla robustezza longitudinale degli scafi*. Genova, tip. R. Ist. Sordomuti, 1903.
- Ing. Broniatowski H. — *Zur Kenntnis der Nitrierung des Acetylmetaamidocetophenons*. Inaugural Dissertation. Karlsruhe, 1903.
- Ing. Krüger A. — *Ueber Abkömmlinge des 1.5 Diamidoantrachinons*. Inaugural Dissertation. Karlsruhe, 1903.
- Ing. Sack M. — *Ueber die Entstehung und Deutung von Natriumlegierungen bei der Kathodischen Polarisation*. Inaugural Dissertation. Karlsruhe, 1903.
- Ing. Gallusser H. — *Ein Beitrag zur Vorauseberechnung der Konstanten Verhältnisse bei Gleichstrommaschinen und des Spannungsabfalls bei Wechselstromgeneratoren*. Inaugural Dissertation. Stuttgart, 1902.
- Ing. Witzack R. — *Ueber die Schmelzeverbindungen in Leuchtgasen*. Inaugural Dissertation. München, 1902.
- Ing. Kahn M. — *Der Uebergangszustand von Kohlenbrennen*. Inaugural Dissertation. Stuttgart, 1902.
- Von Uechelhaeuser dr. A. Hofrat und Professor der Kunstgeschichte — *Der Kunstgeschichtliche Unterricht an den deutschen Hochschulen*. Festschrift bei dem feierlichen Akte des Rektorats-Wechsels an der G. H. Technischen Hochschule zu Karlsruhe am 15 November 1902. Karlsruhe, 1902.
- Ing. Bongioanni F. R. Provveditore agli studi della Provincia di Torino. — *Per la Scuola Popolare*. Torino, G. B. Paravia e C., 1903.
- Prof. Sacco F. — *La Frana di S. Antonio in territorio di Cherasco*. Torino, Camilla e Bertolero, 1903.
- *Considerazioni geologiche sopra un progetto di bacino artificiale per irrigazione in territorio di Casanquaglia*. — Torino, Camilla e Bertolero, 1903.
- Bennati L. Tenente Colonnello d'artiglieria. — *Sull'Industria della meccanica di precisione e dell'ottica in Italia*. Roma, Voghera, 1903.

BOLLETTINI

ATTI DEL R. MUSEO INDUSTRIALE ITALIANO.

Risamento delle deliberazioni prese dalla Giunta direttiva del R. Museo Industriale Italiano in Torino nella seduta del 31 luglio 1903. — *Presidente* sen. Frola — *presenti i membri:* Abrate, Guidi, Maffiotti, Pescetto, Rogozza, V. scenti — *Segretario:* Rachi.

Scusano l'assenza il Sen. Rossi e il comm. Fasella.

Il Presidente comunica che, essendo stato nominato Sindaco della città di Torino, chiese al Ministero di essere surrogato nel posto di Presidente della Giunta direttiva del Museo.

Comunica che venne aperto il concorso per un posto di assistente volontario di elettrochimica.

La Giunta, su analogia istanza di allievi, delibera che sia concessa la facoltà della contemporanea iscrizione ai corsi di industrie elettriche e di industrie meccaniche.

Delibera il concorso per l'incarico dell'insegnamento della tecnologia tessile agli allievi ingegneri industriali e agli allievi del corso di industrie meccaniche.

Delibera il concorso per l'incarico dell'insegnamento della meccanica elementare nei corsi speciali.

Prende atto con soddisfazione della determinazione del Ministero di donare L. 140.000 il contributo ordinario a favore del Museo a partire dall'esercizio 1904-1905, e prende infine alcune deliberazioni riguardo all'insegnamento della tecnologia tessile, a compensi per insegnamenti, e a provvedimenti di indole interna.

NOMINE.

Con recente determinazione ministeriale venne approvata la nomina del dottor Gian Domenico ad assistente volontario presso il Laboratorio di Chimica tecnologica del R. Museo Industriale Italiano.

R. MUSEO INDUSTRIALE ITALIANO IN TORINO.

Avviso di concorso a un posto di assistente volontario di elettrochimica. — Visto l'art. 8 del Regolamento approvato con R. Decreto 8 giugno 1899 e il Regolamento interno per gli assistenti del R. Museo Industriale Italiano approvato dal Ministero di agricoltura, industria e commercio con nota 9 maggio 1898 n. 9035;

Vista l'autorizzazione data dal prefato Ministero con nota del 22 corrente, n. 13899;

È aperto presso questo R. Museo un concorso per titoli a un posto di assistente volontario al laboratorio di elettrochimica.

A tale concorso sono ammessi i dottori in chimica, i dottori in fisica e gli ingegneri industriali.

Le domande devono essere presentate alla Segreteria del R. Museo Industriale entro il 15 settembre p. v., redatte su carta bollata da L. 0,60 e corredate:

1° dai titoli posseduti, dai quali risulti che il candidato ha già frequentato con profitto un laboratorio di elettrochimica italiano o estero e che possiede la necessaria cultura nella chimica teorica e nell'elettrochimica per coadiuvare il professore nelle lezioni ed esercitazioni;

2° dalla fedina penale, di data non anteriore a 4 mesi;

3° dal certificato di sana e robusta costituzione;

4° dal certificato di nascita dal quale risulti che l'aspirante è di età non superiore ad anni 30.

Il precetto dovrà non solo coadiuvare il professore nelle lezioni ed esercitazioni, ma anche attendere al servizio delle analisi, prove ed esperienze, il tutto in base alle leggi, regolamenti ed istruzioni in vigore nel Museo.

Si avverte che è in corso di approvazione un nuovo ruolo organico per gli assistenti del Museo, in base al quale tutti gli assistenti, dopo un periodo di prova non superiore ad un anno, verranno assunti come effettivi e retribuiti.

Torino, 29 luglio 1903.

Il Presidente
S. FROLA.

SCUOLA PROFESSIONALE DELLE ARTI DECORATIVE INDUSTRIALI DI FIRENZE

Corso Magistrale.

Il Ministero d'Industria, Agricoltura e Commercio ha stabilito di aprire presso questa Scuola Superiore un Corso magistrale preparatorio agli esami speciali istituiti col R. Decreto 29 dicembre 1898, per il conseguimento della patente di abilitazione all'insegnamento artistico nelle Scuole di arte applicata all'industria, nelle Scuole di arti e mestieri ed in quelle inferiori di disegno, dipendenti dal Ministero medesimo.

Il Corso magistrale avrà la durata di un anno scolastico: principierà il 1° ottobre 1903 e terminerà il 15 giugno 1904.

Coloro che desiderano di essere ammessi al Corso magistrale debbono presentare entro il 10 settembre prossimo, e non più oltre, alla Segreteria del Consiglio Direttivo della Scuola delle Arti Decorative (piazza Santa Croce, 17), i seguenti documenti in carta bollata da 0,60 e debitamente legalizzati:

a) Domanda d'ammissione dalla quale risulti cognome, nome, paternità e domicilio del richiedente;

- b) Fede di nascita debitamente legalizzata dalla Cancelleria del Tribunale.
 c) Certificato negativo di penalità di data non anteriore al 30 agosto;
 d) Licenza elementare superiore;
 e) Diploma di laurea da una Scuola superiore d'arte applicata all'industria.
 Coloro che non potessero presentare il diploma di cui alla lettera e, dovranno presentare sempre i documenti a, b, c, d, e sottoposti alle seguenti prove d'esame:
- I. Schizzo d'album consistente nella riproduzione a mano libera, a penna e lapis, di un partito decorativo (un giorno);
 - II. Copia a chiaroscuro dal gesso di un oggetto ornamentale (due giorni);
 - III. Saggio complessivo di applicazione delle proiezioni, della teoria delle ombre e della prospettiva pratica (un giorno);
 - IV. Compendio italiano su tema relativo alle Arti decorative (un giorno).
- Coloro che presentassero oltre i documenti a, b, c, d, anche quello e, saranno sottoposti alle sole prove d'esame indicate ai numeri III e IV.

Le suddette prove cominceranno il giorno 22 settembre prossimo alle ore 8 antimeridiane.

Coloro che saranno definitivamente ammessi al Corso magistrale dovranno pagare all'atto della loro iscrizione come allievi la tassa di L. 10.

L'orario del Corso magistrale è di 8 ore al giorno.
 Per ulteriori chiarimenti rivolgersi alla Segreteria del Consiglio dirigente della Scuola (piazza Santa Croce, 17).

Firenze, 25 luglio 1903.

Per il Consiglio dirigente:

Il Segretario
 A. CANESTRELLI.

Il Presidente
 PIETRO TORNIELLI.

PONZO GIOVANNI, *Gerente responsabile.*

Torino — Tip. ROX & VIARENGO.

TORINO - Casa Editrice Nazionale ROUX & VIARENGO - ROMA

Sono pubblicati

PROVA SELETTIVA TEORICA

Ing. EFFREN MAGRINI

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

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

946

PROVA SELETTIVA TEORICA

Ing. MAURO AMOROSO

CASE E CITTÀ OPERAIE STUDIO TECNICO-ECONOMICO

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

Le mois scientifique et industriel

Revue internationale d'information.

Prezzo d'abbonamento

Francia e Belgio Estero
 anno fr. 20 anno fr. 26
 Ann. - 33 Boulevard des Batignolles - Paris.
 Red. - 33 Boulevard des Batignolles - Paris.

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
 Amministr. - Piazza S. Stefano 2 - Milano.

L'Ingegneria Civile e le Arti Industriali

Periodico tecnico-quotidiano.

Prezzo d'abbonamento

Italia anno L. 20 Estero anno L. 23

L'Ingegnere Igienista

Rivista quindicimale di Ingegneria sanitaria.

Prezzo d'abbonamento

Italia anno L. 12 Estero anno L. 15.
 Dir. 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 del Mignani

Pubblicazione mensile.

Prezzo d'abbonamento

Italia anno L. 8. Unione Postale anno L. 10.
 Red. ed. Amm. - Piam S. Giovanni Cosa, 1 - Milano.

L'Echo des Mines et de la Metallurgie

Journal Bimensuel.

Prezzo d'abbonamento

Parigi Département Etranger
 anno fr. 38 anno fr. 48.
 Ann. - Red. - 26 Rue Branel - Paris.

L'Industria

Rivista Tecnica ed Economica Illustrata
 Pubblicazione settimanale.

Prezzo d'abbonamento

Italia anno L. 30 Estero anno L. 33.
 Red. ed. Amm. - Piazza Cordusio, 2 - Milano.

Revue du Travail

Publiée par l'Office du Travail de Belgique
 Parait tous les mois.

Abonnement

Belgique 2 fr. Union postale 4 fr.
 Bruxelles - Rue de la Limite, 21.

Rassegna Mineraria

e della

Industria Minerale e Metallurgica

Si pubblica il 1° di ciascun mese.

Prezzo d'abbonamento

Italia anno L. 30 Estero anno L. 30.
 Dir. ed. Amm. - Salsola, via C. Torino.

L'Ingegneria Sanitaria

Periodico tecnico-igienico illustrato

ANNA XIV | Mensile anno L. 12

Il PROGRESSO

Rassegna popolare illustrata

ANNO XXXI | Abbonamento anno L. 5

Abbonamento cumulativo si riceve per le 1. 15 annate

TORINO - Via Lanzone, 7 - TORINO

NUMERO SAGGIO GRATIS

TORINO — ROUX e VIARENGO, Editori — TORINO

GALLEO FERRARIS

ELETTROTECNICA

1 volume di oltre 450 pagine con molte incisioni,

È forse questa la più importante opera scientifica che si sia pubblicata in questi ultimi anni, e per gli studiosi di elettrotecnica e di applicazioni elettriche riveste il carattere di un avvenimento importantissimo. In queste lezioni infatti essi troveranno raccolto il tesoro di cognizioni e di studi fatti dall'alta scuola 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'Elettricista*.)

→ Prezzo: Lire 15 ←

Ing. G. MARTORELLI

Le macchine a vapore marine

1 volume di circa 800 pagine illustrata da 500 disegni e da 84 tavole.

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

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

JACK LA BOLINA.

30 Lire — 1 vol. in-4 gr. — Lire 20

Ing. G. RUSSO

Architettura Navale

1 grosso volume, con oltre 500 disegni e tavole.

OPERA SCRITTA PER ORDINE DEL MINISTERO DELLA MARINA

Quest'opera si agglomera a quella del Martorelli per addimstrare 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 1903 ←

FASCICOLO 9.

Settembre 1903.

ANNO III.

LA RIVISTA TECNICA

DELLE SCIENZE, DELLE ARTI APPLICATE ALL'INDUSTRIA

E DELL'INSEGNAMENTO INDUSTRIALE

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

Pubblicazione mensile illustrata

I. Memorie.

ALCUNE APPLICAZIONI DI MOTORI ELETTRICI A MACCHINE PER
LAVORARE I METALLI Ing. G. GALASSINI
CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI Ing. L. BERTOLDO

II. Rassegne tecniche e notizie industriali.

L'ARSOVADO PACINI Ing. E. MAGGI
LE OFFICINE DELLA DITTA FRIED-KRUPP Ing. BECCHI
NOTIZIE INDUSTRIALI — CHIMICA — ECONOMIA INDUSTRIALE.

III. L'insegnamento industriale.

INDIRIZZO DIDATTICO E PROGRAMMA DELLE SCUOLE INDUSTRIALI
Ing. Dott. E. ASCIONE

IV. Rassegna bibliografica.

V. Bollettini.

CONTENUTO.



Editori ROUX e VIARENGO, Torino

DIREZIONE
presso il Museo Industriale Italiano
Via Ospedale 12 — Torino

AMMINISTRAZIONE
presso gli Editori Roux e Viarengo
Piazza S. Maria — Torino.