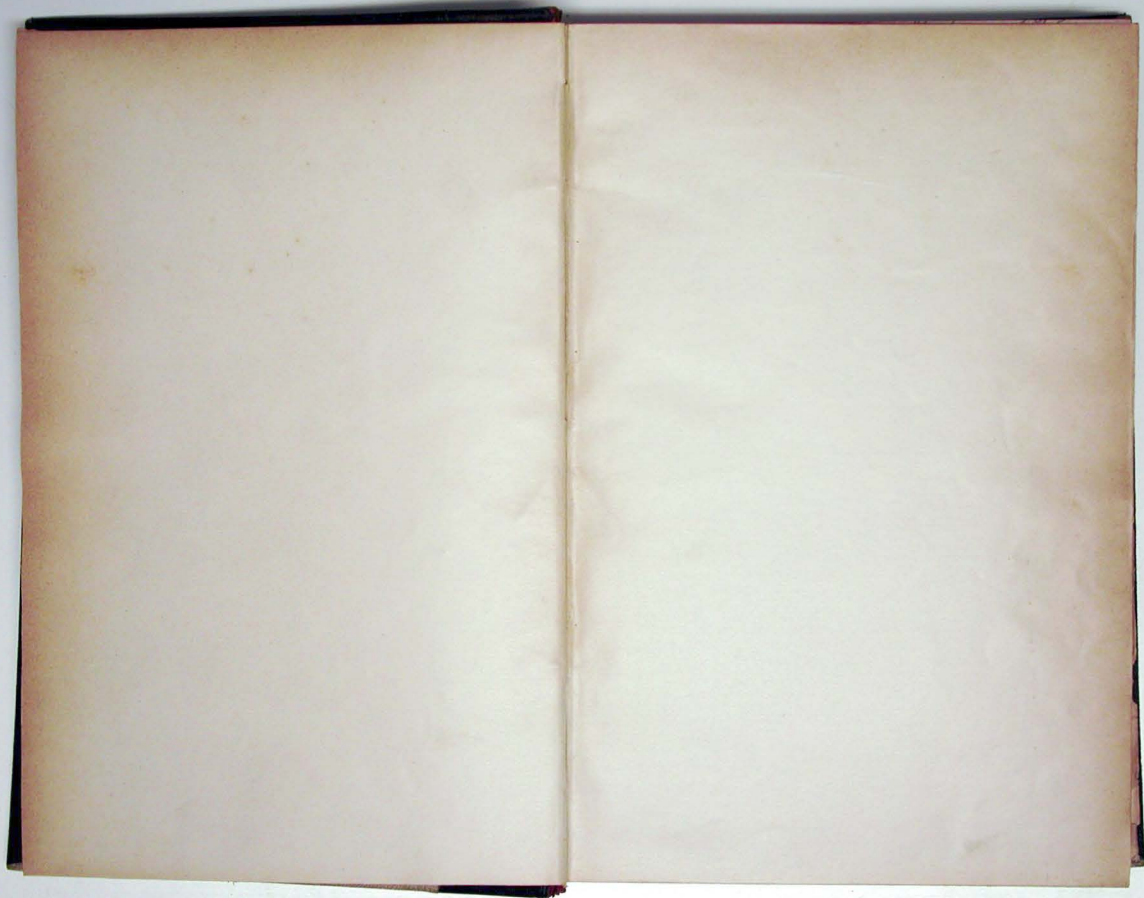








ANNO V - 1905

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

Comitato di Direzione

ROSELLI Prof. AVV. PAOLO, Ispettore al Tariffario, Ispettore del Regio Raso
Industria Italiana.

FRIDA AVV. SERAFINO, Segretario del Regio, membro della Giunta Direttiva del R. Raso
Industria Italiana.

MAFFIOTTI Ing. GIO. BATTISTA, Segretario del R. Raso Industria Italiana.

Redazione

BONINI Ing. CARLO FEDERICO, Redattore capo - FERRERO Inge-
gnere MICHELE, Redattore per la parte meccanica - MIOLATI
Dott. Prof. AUTURO, per la parte chimica.

COLLABORATORI

Ing. ALLINA G. - Ing. ARDENNE M. - Ing. ARDINI G. - Ing. ARDINI R. -
Ing. AVERANA A. - Prof. BIANCHI N. - Ing. BIANCHI L. - Ing. BIANCHI L. -
Ing. BOLLEA V. - Prof. Ing. BORGOMINI A. - Ing. BORGOMINI R. - Ing. BORGOMINI P. -
Dott. RINALDI V. - Prof. AVV. BIANCHI P. - Prof. Ing. MORRILLI A. - Professore
MORINI N. - Ing. CAVICCHI M. - Dott. CAVICCHI N. - Ing. CAVICCHI S. - Ing. CAVICCHI R. -
Ing. CAVICCHI G. - Dott. GENTILETTI A. - CLARKE F. W. - Ing. DIENST L. -
Dott. Ing. LINDOY - Dott. H. - Ing. FERRARI M. - Ing. FERRARI D. -
Ing. FERRARI A. - Prof. GIOIA L. - Ing. GIULIANI A. - Ing. GIULIANI M. -
Prof. GIULIANI R. - Prof. GIULIANI L. - Dott. GIULIANI O. - Prof. GIULIANI L. -
Ingegnere L. R. E. - Dott. GIULIANI G. - Prof. GIULIANI H. - Ing. GIULIANI P. H. -
LAVINIA V. - Prof. LAVINIA L. - Ing. MAFIOTTI G. R. - Ing. MAFIOTTI R. -
MAGGIORANI M. R. - Ing. MAGGIORANI P. - Ing. MAGGIORANI M. - Ing. MAGGIORANI V. -
Dott. MAGGIORANI A. - Prof. MAGGIORANI R. - Ing. MAGGIORANI L. - Dott. MAGGIORANI R. - Professore
Ing. MAGGIORANI V. - Ing. MAGGIORANI D. - Prof. MAGGIORANI O. - Professore
Ing. MAGGIORANI G. - MAGGIORANI V. W. - Dott. MAGGIORANI A. - Ing. MAGGIORANI A. - Dottor
SCARPA M. - Prof. SCARPA A. - Ing. SCARPA R. - Prof. SCARPA P. - Dottor
TORTA A. - Prof. VANDERLINDA G. - Ing. VANDERLINDA R. - Dott. VANDERLINDA A.

Editori ROUX e VIARENGO, Roma-Torino

DIREZIONE

presso il Museo Industriale Italiano
Via Ospedale, 22 - Torino.

AMMINISTRAZIONE

presso gli Editori ROUX e VIARENGO
Piazza Salicruta - Torino.

LA RIVISTA TECNICA

DELLE SCIENZE, DELLE ARTI APPLICATE ALL'INDUSTRIA

E DELL'INSEGNAMENTO INDUSTRIALE

ANNO V - 1905

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

Comitato di Direzione

BOSELLI Prof. AVV. PAOLO, Isipale al Parlamento, Presidente del Regio Museo Industriale Italiano.

PROLA AVV. SECONDO, Segretario del Museo, membro della Giunta Direttiva del R. Museo Industriale Italiano.

MAFFIOTTI Ing. GIO. BATTISTA, Segretario del R. Museo Industriale Italiano.

Redazione

BONINI Ing. CARLO FEDERICO, Redattore capo — FERRERO Ingegnere MICHELE, Redattore per la parte meccanica — MIOLATI Dott. Prof. ARTHUR, per la parte chimica.

COLLABORATORI

Ing. ALLARA G. — Ing. ANTONIO M. — Ing. ANTONI G. — Ing. ANTONIO E. — Ing. ANTONIO A. — Prof. BACCI L. — Ing. BERNARDI L. — Ing. BERNARDI L. — Ing. BOLLEA V. — Prof. Ing. BORASANO A. — Ing. BOSCHETTI R. — Ing. BOSCHI C. F. — Dott. BOZZI V. — Prof. AVV. BIANCHI F. — Prof. Ing. BORTOLINI A. — Professore HENRI N. — Ing. CANTONI M. — Dott. CAPONI N. — Ing. CARSON S. — Ing. CANTONI E. — Ing. COGLI G. — Dott. COGLIOTTI A. — CLARKE F. W. — Ing. DIENEN L. — Dott. DEL LINDO C. — DIENEN H. — Ing. FERRARO M. — Ing. FERRARINI D. — Ing. FRANCHETTI A. — Prof. GIARDI L. — Ing. GALLAZZI A. — Ing. GIARDI M. — Prof. GIARDI G. — Prof. GIARDI L. — Dott. GALLAZZI O. — Prof. HANCOCK L. — INGERSHAW L. R. F. — JAMES G. — Prof. JEFFERSON H. — L. CHATELAIN Prof. H. — LEVITTE F. — Prof. LONARDI L. — Ing. MAFFIOTTI G. R. — Ing. MARINI E. — MARINI M. R. — Ing. MARINI F. — Ing. MARINI G. — MARINI V. — Professore DOTT. MIGLIATI A. — Ing. MORENO E. — Ing. MORELLI L. — DOTT. MORELLI E. — Professore Ing. MORIA P. P. — Ing. NERETTI D. — Prof. OFFICIALE G. — Professore GIL Y. — Ing. PUGI G. — RANBY S. W. — DOTT. ROSSI A. G. — Ing. ROSSI A. — Dottor SCARPA M. — Prof. SCARPA A. — Ing. SOLARI E. — Prof. STRANO P. — Dottor TESTA A. — Prof. VINCIGUERRA G. — Ing. VERBOTTI L. — DOTT. ROSSI A.

Editori ROUX e VIARENGO, Roma-Torino

DIREZIONE

presso il Museo Industriale Italiano
Via Ospedale, 22 - Torino.

AMMINISTRAZIONE

presso gli Editori Roux e Viarengo
Piazza Solferino - Torino.

PROPRIETÀ LETTERARIA

FASCICOLO 1

Gennaio 1905.

ANNO V.

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. Memoria.

L'UTILIZZAZIONE INDUSTRIALE DELL'AZOTO ATMOSFERICO

Dott. A. CHIESOTTI

SULLA DISTRIBUZIONE DELLA CORRENTE ALTERNATA NELLA SE-
ZIONE DI UN FILO CONDUTTORE Ing. G. NEGROTTI

II. Rassegne tecniche e notizie industriali.

RAPPORTI DELLA COMMISSIONE INTERNAZIONALE DEI PESI ATOMICI

F. W. CLARKE

ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI ST. LOUIS Ing. E. SOLEN

NOTIZIE INDUSTRIALI — CHIMICA — ELETTRICITÀ — ELETTROCHIMICA — FERRUGINE
— FISICA INDUSTRIALE — MATELLURGIA ED ARTE MINERARIA.

III. L'insegnamento industriale.

L'EDUCAZIONE DEL NOSTRO ARTEFICE Ing. I. VERROTTI

IV. Rassegna bibliografica.

BIBLIOGRAFIA.

Editori ROUX e VIAZENGO, Torino

DIREZIONE
presso il Museo Industriale Italiano
Via Ospedale 21 — Torino

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

E DELL'INSEGNAMENTO INDUSTRIALE

Per l'Estero » 15

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

Privativa Industriale del 2 aprile 1901

Vol. 135, n. 42 e Attestato complessivo del 18 marzo 1902, vol. 149, n. 73

per « Machine pour la fabrication des manchons employés pour l'éclairage à l'incandescence (système Jean Léon Müller) ».

I titolari e proprietari signori Jean Léon MÜLLER, ingegnere, a Lannois, e Joseph BONNET, ingegnere, a Parigi, ne offrono a favorevoli condizioni la vendita delle cessioni di licenze d'esercizio.

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

« Perfezionamenti nella fabbricazione di tubi o corpi tubolari di acciaio o di metallo indurito ».

Privativa Industriale del 22 marzo 1902

Vol. 149, n. 139.

I proprietari signori Balfour Fraser Mc TEAR ingegnere a Brook Cottage Rainhill Lancaster e Henry Cecil William GIBSON, a Londra, Inghilterra, ne offrono la vendita o delle cessioni di esercizio.

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

Privativa Industriale del 4 luglio 1903

Vol. 172, n. 71

per « Appareil pour cuire des biscuits, bonbons et articles analogues ».

La titolare e proprietaria THE NATURAL FOOD COMPANY, a Niagara Falls, S. U. d'America, ne offre la vendita o delle cessioni di licenze d'esercizio.

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

Privativa industriale del 29 febbraio 1904

Vol. 183, n. 169

per « Dessous de bras et fausses semelles servant à absorber, à neutraliser et à rendre inodore la sueur ».

Il titolare e proprietario signor Dott. Silvio Teodoro TATTI, a Buenos Ayres, Repubblica Argentina, ne offre la vendita o delle cessioni di licenze d'esercizio.

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

LA RIVISTA TECNICA

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

L'UTILIZZAZIONE INDUSTRIALE DELL'AZOTO ATMOSFERICO

Dott. A. CHILESOTTI

La preparazione dei composti azotati dall'azoto atmosferico costituisce uno dei più importanti problemi che la chimica moderna abbia da risolvere.

I progressi, di recente ottenuti in questo campo, furono riportati non solo dai giornali tecnici, ma anche dalle gazzette quotidiane; e queste notizie, esperte in quella forma nebulosa ed incerta, che costituisce la caratteristica delle novità scientifiche uscite dalla penna dei giornalisti, hanno attratto l'attenzione anche del grande pubblico. Ma in questo caso l'interesse non era destato soltanto dal fatto meraviglioso che dall'aria sia possibile preparare l'acido nitrico per mezzo della elettricità e che il carburo di calcio possa fissare l'azoto in un composto, destinato a trovare utilissime applicazioni.

E infatti ormai a tutti noto che il nitrato sodico del Chili ed i sali ammoniacali sono sostanze di grandissima importanza per l'agricoltura e per certe industrie, mentre si è anche più volte ripetuto, non senza una certa apprensione, che la sorgente principale, che fornisce il nitrato sodico a tutto il mondo, le miniere del Chili, vanno rapidamente esaurendosi.

E per questo che la preparazione sintetica dell'acido nitrico e dei concimi azotati assume l'importanza di un problema sociale. E che

tale ne sia la portata si può constatare esaminando solo a grandi tratti quali sono i processi naturali che danno origine alle combinazioni azotate, quale ne sia l'importanza sul fenomeno vitale, e come, ad onta della quantità rilevante di azoto allo stato elementare, i suoi composti siano costantemente mantenuti in deboli proporzioni.

L'azoto costituisce infatti circa i $\frac{1}{4}$, dell'atmosfera, e secondo Clark per la sua diffusione occuperebbe il 17° posto tra gli elementi, nella quantità complessiva di 4.500.000.000 milioni di quintali, mentre si può dire trascurabile la proporzione che di esso si trova nella corteccia terrestre e che costituisce la maggior parte delle combinazioni azotate.

Così si calcola che sopra 100 m³ di terreno si trovi una colonna d'aria contenente approssimativamente 8000 quintali metrici di azoto elementare, mentre nel terreno corrispondente ve n'è al massimo 40-50 kg di combinato. E poiché l'aria contiene per ogni m³ al massimo pochi milligrammi di ammoniaca in forma di nitrato, nitrito e carbonato ammonico, e l'acqua del mare solo 0,4 mgr di ammoniaca per litro, si vede che quello combinato è una frazione piccolissima della quantità totale dell'azoto.

Può sembrare assai curioso che ad onta di questa quantità così ingente di azoto libero, quello contenuto nei concimi azotati minerali costi lire 1,50 al kg, mentre ogni metro cubo d'aria ne contiene tanto, che allo stesso prezzo costerebbe 1 lira circa.

La ragione di questa sproporzione risiede nelle proprietà chimiche dell'azoto, il quale passa difficilmente dallo stato libero a quello combinato e per combinarsi agli altri elementi ha bisogno che gli venga somministrata dell'energia dall'esterno. E d'altra parte è appunto tale energia, immagazzinata allo stato potenziale, che rende preziose le combinazioni azotate nell'economia vitale.

A tenere alto il prezzo dei composti azotati contribuisce poi il fatto che pochi sono i fenomeni naturali nei quali l'azoto libero trova le condizioni necessarie per assorbire l'energia richiesta, per la formazione di composti azotati in quantità rilevanti.

La combinazione dell'azoto atmosferico è determinata in natura essenzialmente da due ordini di fatti, le scariche elettriche da un lato e d'altra parte specialmente l'attività di alcune specie di micro-organismi, che vivono nel terreno.

Che le scariche elettriche provochino la combinazione dell'azoto con l'ossigeno fu dimostrato fin dal principio dal secolo scorso, e tale fatto

trova anche conferma nelle più forti percentuali di composti azotati dell'acqua meteorica dei temporali.

Il Berthelot poi, in seguito a numerose esperienze, ritiene che anche le scariche oscure, che si producono sempre tra i diversi strati d'aria e tra le nubi e la superficie della terra bastino a dare origine ad ammoniaca o ad amidocorpi, per combinazione dell'azoto con certe sostanze organiche dei vegetali, quali la cellulosa, la destrina ed altre (1).

I composti azotati che si trovano nell'atmosfera e che sono essenzialmente nitrato, nitrito e carbonato ammonico, provengono non solo dalle scariche elettriche, ma anche dalla combustione e dalla decomposizione di sostanze azotate nel terreno e nelle acque.

È questa l'origine della piccola quantità di nitrati contenuta nell'acqua piovana; anche con la neve, la grandine e la brina viene portato sulla terra l'azoto combinato che si trova nell'aria, e si calcola che per questa via un ettaro di terreno riceva ogni anno circa 12 kg di azoto in forma nitrica ed ammoniacale.

Una piccola quantità di materie azotate è fornita al terreno anche dalla disgregazione delle rocce, e secondo alcuni queste combinazioni dell'azoto delle rocce sarebbero provenienti da *azoturi*, combinazioni dell'azoto coi metalli, le quali probabilmente sono state delle prime cui diede origine l'azoto, quando ancora un'altissima temperatura regnava sulla terra.

Ma in più gran parte il terreno riceve i materiali azotati necessari alla vegetazione, coi resti delle piante stesse e degli animali.

Si osservò peraltro che anche in certi terreni non concimati e dai quali vengono continuamente asportati coi prodotti della vegetazione quantità di azoto combinato assai più rilevanti di quelle fornite dall'acqua meteorica e di altra origine, non si impoveriscono tuttavia di azoto e la vegetazione rimane rigogliosa.

Quindi il principio che Boussingault confermò con le sue classiche esperienze ed in base al quale le piante non possono assimilare direttamente l'azoto dell'aria, doveva venire modificato.

Era infatti noto fin dal tempo dei romani che le leguminose possono servire di concime per il terreno, nel quale vengono coltivate,

(1) *Comptes rendus* — T. 124, p. 528, T. 126, p. 567, p. 616 e 691 e T. 131 p. 772 (1900).

accumulando maggiore quantità di materiali fertilizzanti, di quella posta a loro disposizione.

L'arricchimento di azoto per mezzo della coltivazione delle leguminose e del sovescio aveva anche servito di fondamento al sistema Schulz-Lupitz per concimare con poca spesa i terreni, quando Hellriegel e Wilfarth trovarono che questa particolarità delle leguminose è dovuta all'attività di microorganismi, che vivono in simbiosi con queste piante in certi tubercoli delle loro radici.

Sarebbe qui fuori di luogo riferire le numerose ed interessanti ricerche che si fecero sulla natura e sul modo di sviluppo e sulla funzione fisiologica di questi microorganismi.

Basti ricordare che si è trovato che nelle diverse specie di leguminose si sviluppano anche diverse forme di batteri, e che nei vari terreni tali microorganismi prendono diverse forme di adattamento. Il processo chimico, per il quale l'azoto atmosferico viene assorbito dalle leguminose non è ancora completamente conosciuto, ma si sa che è a spese degli idrati di carbonio formati nella pianta dall'apparecchio clorofilliano, che l'attività dei microorganismi determina la formazione dei composti azotati destinati a dare origine all'albumina.

Tutti sanno quale importante applicazione trovi questa ricca fonte di materiali fertilizzanti nell'agricoltura. Per averne idea basta pensare che nella sola Germania si coltivano circa 5 milioni di ettari con leguminose, dalle quali si calcola vengano fissati 50 kg. di azoto atmosferico per ogni ettaro all'anno. Il lavoro complessivo dei batteri delle leguminose produrrebbe quindi 2,5 milioni di quintali d'azoto combinato, corrispondenti ad un valore di circa 300 milioni di marchi, ossia 375 milioni di lire!

Ma oltre a questi anche altri microorganismi, che vivono liberamente nel terreno, possono assimilare l'azoto dell'aria, necessario alla loro esistenza, fissandolo così al terreno in combinazioni, suscettibili di venire utilizzate dalle piante. Il Berthelot aveva osservato già nel 1885 che il terreno sterilizzato non poteva assimilare l'azoto elementare. Il Winogradsky isolò poi un batterio in coltura pura, cui diede il nome di *Clostridium pastorianum*, ed il Beyerinks fece conoscere diversi altri di questi batteri fissatori dell'azoto. Secondo Behrens sarebbero stati questi microorganismi i primi fattori che hanno preparato il terreno alla flora attuale.

Attualmente però la loro attività è sostenuta dai materiali forniti

loro dalla vegetazione e dagli organismi animali. Poiché questi batteri si sviluppano e lavorano a spese degli idrati di carbonio o di altri composti organici, provenienti dalla decomposizione dei resti delle piante ceduti al terreno.

Fu anche calcolata la quantità di azoto che può venire fissata da questi microorganismi e così, per es., secondo le esperienze di Henry nelle foglie di quercia l'arricchimento di azoto prodotto dalle loro attività sarebbe di 13 kg per ettaro e per anno e di 22 kg nelle foglie di faggio.

Queste ed altre determinazioni quantitative di Berthelot, Déhérain, Kossowitsch, ecc., dedotte da esperienze in piccolo, forniscono probabilmente valori troppo elevati rispetto a quanto avviene in natura, resta però dimostrato che anche nel fenomeno naturale l'attività di questi organismi porta un notevole contributo (1).

Però di fronte a tutti questi processi che portano al terreno sempre nuove quantità di composti azotati, a spese dell'azoto libero, in via generale, non si riscontra nessun accumulo di composti azotati sulla terra. Infatti i giacimenti di questi materiali sono rarissimi, e quelli della provincia di Tarapaca al confine tra il Chili ed il Perù, che attualmente sono l'unica fonte di nitrati, si sono formati per condizioni eccezionali. Secondo l'opinione più accreditata di Nollner il nitrato sodico di questi giacimenti sarebbe dovuto alla nitrificazione di alghe marine accumulate sulla spiaggia. Condizioni speciali dell'ambiente non hanno poi permesso che l'acqua li riportasse al mare o li disperdesse in modo da farli tornare in circolazione nelle piante. Anche i banchi di guano costituiti da escrementi di uccelli marini sono formazioni eccezionali e di non molta importanza, tanto che ora non contribuiscono quasi affatto a coprire il consumo di materiali azotati.

Uno dei fatti che impediscono si accumulino forti quantità di nitrati e di sali ammoniacali, è la loro forte solubilità. I fiumi portano al mare continuamente una quantità ingente di questi composti.

Nel mare una parte di essi viene utilizzata dalle piante marine; un'altra parte dalle acque del mare torna all'atmosfera in forma di ammoniaca. E perciò che il mare viene considerato un grande serbatoio di ammoniaca, il quale mantiene costante la proporzione di questo composto nell'aria.

(1) A. Kocu — *Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte*, 1903, I, p. 182.

Ma tanto dal mare quanto dal terreno una certa quantità di azoto combinato viene restituita di continuo allo stato elementare all'atmosfera.

E questo fenomeno è dovuto pure all'attività di batteri denitrificatori, la cui azione fu posta in evidenza specialmente da Schloßing e da Wagner. Essi agiscono in senso opposto a quelli sopra ricordati e il loro lavoro di scomposizione contribuisce a mantenere l'equilibrio tra l'azoto combinato e quello libero.

Altri fenomeni però mettono in libertà l'azoto dai suoi composti, e tali sarebbero la combustione del legno, dei cadaveri ed in genere di materiali organici azotati, come pure le esplosioni prodotte dalla rapida scomposizione di materie azotate (polvere, cotone fulminante, ecc.).

Fin qui si sono specialmente presi in considerazione i processi che determinano la formazione dei composti azotati dall'azoto libero ed il fenomeno inverso; ma per il problema che si vuole qui trattare non è meno interessante considerare le trasformazioni che subiscono le combinazioni azotate, una volta formate.

In fatti una proprietà caratteristica dell'azoto è la molteplicità delle combinazioni in cui lo si trova; sotto questo aspetto esso occupa infatti il secondo posto tra gli altri elementi.

È in virtù di questa plasticità delle combinazioni azotate che i nitrati ed i sali ammoniacali subiscono delle trasformazioni assai più rapide degli altri composti minerali, perchè vengono continuamente trascinati nel ciclo dei fenomeni vitali, dai quali riprendono nuovamente origine, per venire poi ancora assimilati.

La maggior parte delle multiformi e complicate combinazioni dell'azoto appartengono infatti ai composti organici e sono parte essenziale degli organismi.

Sono le piante che assorbono dal terreno l'azoto nitrico od ammoniacale e nel loro organismo da questi semplici composti e dagli idrati di carbonio, prodotti dall'anidride carbonica dell'aria, per un processo complicato di sintesi non ancora ben noto, si formano le più complesse sostanze albuminoidi, gli alcaloidi ed altre combinazioni azotate analoghe all'albumina. Ma mentre quest'ultima non si trova diffusa uniformemente in tutto l'organismo vegetale, ma localizzata specialmente nei semi, essa costituisce invece la massa principale dei tessuti animali, come parte integrante del protoplasma cellulare.

Si può dire anche in generale che il substrato della vita animale sia costituito da queste combinazioni azotate. E poichè gli animali non possono formare l'albumina nè dall'azoto elementare nè dai suoi più semplici composti, essi hanno bisogno di introdurre nel loro organismo l'albumina stessa loro preparata dalle piante o passata da queste in altri animali. Così ogni uomo nelle condizioni ordinarie di vita ingerisce con gli alimenti ogni giorno da 100 a 150 gr. di albumina, contenenti 15-20 gr. di azoto combinato, in forma di cibi vegetali (pane, legumi, ecc.) o di carni.

Quest'albumina va a sostituirsi a quella dei tessuti, che si consuma e che così viene continuamente rinnovata. I prodotti di scomposizione dell'albumina vengono poi eliminati, come materiali di rifiuto, in forma di tirosina, di leucina e specialmente di urea.

Queste materie di rifiuto, come ogni animale che soccombe alla morte, ogni parte di pianta che marisce, restituiscono alla terra il materiale per nuova vita. L'azoto combinato però non potrebbe più tornare in circolazione se i prodotti organici azotati, provenienti dalla scomposizione dell'albumina, o dalla distruzione degli organismi morti, non venissero trasformati in ammoniaca da altri batteri, e se quelli nitrificatori, scoperti da Winogradsky, le nitromonadi, non ossidassero l'ammoniaca in nitrati e nitrati. Ecco come resta chiuso il ciclo di queste trasformazioni, che sono parte così importante del fenomeno vitale.

Per comprenderne il vero significato, bisognerebbe considerare il complesso delle trasformazioni energetiche che accompagnano le trasformazioni chimiche, perchè la funzione di tutte queste reazioni consiste nel fornire all'organismo, in forma conveniente, l'energia necessaria alla vita.

L'energia che emana dal sole viene assorbita dalle piante ed utilizzata dal loro apparecchio clorofilliano per produrre dell'anidride carbonica quei prodotti polimerizzabili, ai quali può venir fissato l'azoto in forma di albumina. E così l'energia del sole è immagazzinata allo stato potenziale, in un composto labile, che scomponendosi spontaneamente contribuisce a fornire agli organismi quell'energia, che li mantiene in vita e si trasforma in attività lavoro. Ma, come osserva Ostwald, queste trasformazioni di energia non costituiscono un ciclo chiuso come quelle materiali, poichè una parte dell'energia irradiata dal sole attraverso alle piante ed agli animali nelle successive trasfor-

mazioni passa ad uno stato nel quale non può più produrre lavoro, per il continuo aumento dell'entropia del mondo. Ma lasciamo da parte queste interessanti considerazioni filosofiche che ci trarrebbero troppo lontano.

Visto dunque come intervenga l'azoto nel fenomeno vitale, è anche chiaro che il numero degli esseri viventi deva essere limitato dalla quantità dell'azoto combinato disponibile. E a tutti noto che la produzione del suolo è dipendente dalla quantità dei materiali che la pianta può assorbire dal terreno e che gli altri elementi non possono venire utilizzati, quando non sia sufficiente la proporzione di azoto nitrico od ammoniacale a sua disposizione. Ora, l'aumento continuo di popolazione e il progresso della civiltà reclamano alla terra sempre maggior quantità di prodotti, ciò che determina la necessità d'intensificare la coltura delle terre.

In Germania, per es., la popolazione cresce di circa 1% all'anno, e si consumano ora 20 milioni di tonnellate di grano all'anno, mentre il terreno non ne produce che 15 milioni.

L'Italia, ad onta dei progressi dell'agricoltura in questi ultimi anni, importa sempre maggiori quantità di frumento. Nel 1890 ne importò 644.986 tonnellate, nel 1902 1.177.727 tonnellate.

La necessità di ricavare il maggiore prodotto possibile dal terreno e l'impoverimento corrispondente del terreno per la quantità dei raccolti asportati determinano insieme il bisogno di adoperare una quantità sempre crescente di concimi artificiali — quelli naturali non essendo più sufficienti per coprire le perdite del terreno e per assicurare un abbondante prodotto. Questi fatti hanno per conseguenza anche l'aumento d'importazione di nitrato di soda dall'America, come risulta dalle seguenti cifre che danno idea della quantità di nitrato sodico esportato di là nelle diverse epoche:

Anno . . .	1860	1870	1880	1890	1900	1904
Tonn. di nitr.	63.500	182.000	225.000	1.025.000	1.453.000	1.480.000

Ed in Italia il nitrato sodico greggio importato aumenta pure in queste proporzioni:

Anno	1890	1892	1900	1903
Quintali	85.065	113.899	404.981	437.796

in quest'ultimo anno furono inoltre importati 53.673 quintali di solfato ammoniacale. Quindi nel 1903 sono usciti dal nostro paese circa 111 milioni di lire per l'acquisto dei composti azotati.

Del nitrato si può calcolare che soltanto il 25% al massimo vada consumato per altre industrie, quali specialmente la fabbricazione degli esplosivi; il rimanente è adoperato in agricoltura. La sola Germania ne consuma per l'agricoltura quattro milioni di quintali.

Ora, tenuto conto di questo consumo sempre crescente, e calcolandosi che la provvista di nitrato ancora disponibile al Chili sia di 65 milioni di tonnellate, si prevede che quelle miniere vengano esaurite in un tempo non più lungo di 30 anni.

Un altro materiale usato come concime azotato è anche il solfato di ammonio, che, come è noto, è un prodotto secondario della fabbricazione del gas illuminante e del coke; ma per quanto si possa prevedere che la produzione di questo sale possa subire ancora qualche aumento, non arriverà mai a coprire la mancanza di nitrato, ove questo venisse esaurito.

Si dice anche che si comincerà presto ad usufruire di altri giacimenti di nitrato sodico in California, a Death Valley, ma sembra che le condizioni di quei paesi presentino gravi difficoltà per l'utilizzazione di quelle miniere. Ad ogni modo, anche se ciò sarà possibile, non si farà che rimandare ad epoca un po' più lontana lo stesso pericolo. Ed inoltre non cesserebbe di farsi sentire sempre più il bisogno di rendersi indipendenti dal monopolio straniero di un prodotto così importante come il nitrato sodico.

Una delle vie tentate per ottenere lo scopo fu di aumentare l'attività dei microrganismi fissatori d'azoto.

E così, per es., da parecchi anni il Caron mise in commercio sotto il nome di *Azinit* culture pure del « *Bacillus ellembachensis* » e del « *B. megathierum* » da mescolarsi alle sementi per innestare il terreno.

Questi primi tentativi però non hanno dato i risultati che si aspettavano, perchè per ottenere un utile bisognerebbe che i batteri seminati fossero più virulenti di quelli che, come fu dimostrato, si trovano già sparsi dovunque nè sempre i terreni sono adatti al loro sviluppo.

Prove simili si sono anche fatte colle culture dei batteri che vivono in simbiosi con le leguminose, allo scopo di fissare per mezzo di queste piante una quantità maggiore di azoto. Tali culture sono note sotto il nome di *Nitragina*; ma i risultati ottenuti sono stati piuttosto sfavorevoli e l'applicazione non sembra utile che in certi casi speciali.

È quindi ancora dubbio se questi tentativi, pur essendo di grande interesse per l'agricoltura, le potranno dare dei reali vantaggi.

Quindi, per tutte queste considerazioni, sarebbe di somma importanza poter risolvere il problema preparando sinteticamente dall'azoto atmosferico questi materiali mediante processi chimici.

La soluzione di questo problema è doppiamente interessante, perchè non solo se ne risentirebbe un grande utile materiale, proveniente dal sorgere di una nuova industria locale, e dal risparmio di rilevanti capitali, che ora vanno spesi a favore di speculatori esteri, ma anche perchè sarebbe questa una nuova vittoria dell'uomo sulla natura.

L'attività umana riuscirebbe ad alterare a suo beneficio il ciclo delle trasformazioni chimiche che presidono alla vita.

Attualmente, da quanto si disse, l'uomo, che non ha esitato a chiamarsi il re dell'universo, ha non solo l'esistenza minacciata di continuo da esseri ritenuti inferiori, ma deve anche in gran parte gli alimenti indispensabili alla vita all'opera dei batteri fissatori dell'azoto, quali il « *Bacterium radicola* », l'« *Azotobacter* » e loro simili. Ma se un giorno, che non sarà forse lontano, coi mezzi sempre più perfetti offerti dalla scienza, l'uomo potrà sostituire l'attività di questi microorganismi con congegni diretti dalla sua volontà ed alimentati da tanta energia, che va dispersa inutilmente, esso allora non avrà più il pericolo di soffrire la fame, quando questi piccoli ma possenti lavoratori si ponessero in sciopero!

(Continua).

SULLA DISTRIBUZIONE DELLA CORRENTE ALTERNATA

NELLA SEZIONE DI UN FILO CONDUTTORE

Ing. DIOFEO NEGROTTI

Indichiamo con

D il diametro del filo conduttore,

ρ la sua resistenza specifica,

μ la permeabilità magnetica del materiale che lo compone,

n la frequenza della corrente,

r_c la resistenza ohmica che si ha nel medesimo conduttore percorso da una corrente continua d'intensità costante uguale all'intensità efficace della corrente alternata,

r_a la resistenza ohmica apparente che si ha nel conduttore predetto percorso dalla data corrente alternata,

P , un coefficiente numerico della forma

$$P = (-1)^v \sum_{s=0}^{v-1} \frac{4v-2s+1}{[2(s-v)!(2v+1)!]^2}$$

ove il simbolo $v!$ sta in luogo del prodotto $1 \cdot 2 \cdot 3 \dots v$;

b l'espressione

$$b = \frac{\pi^2 \mu}{\rho} n D^2 \quad (1)$$

ove π è il rapporto della circonferenza al diametro; allora, per il rapporto $r_a : r_c$, noi dimostreremo la seguente notevole forma:

$$\frac{r_a}{r_c} = \sum_{s=0}^{v-1} P_s b^s \quad (2)$$

Da questa formula si trae lo sviluppo che segue:

$$\sum_{s=0}^{\infty} p_s b^s = 1 + 405,66 \left(\frac{\mu n D^3}{10 f} \right)^3 + 12341,9 \left(\frac{\mu n D^3}{10 f} \right)^4 + \\ + 79595,2 \left(\frac{\mu n D^3}{10 f} \right)^5 + \\ + 167940 \left(\frac{\mu n D^3}{10 f} \right)^6 + 148997,7 \left(\frac{\mu n D^3}{10 f} \right)^{10} + \\ + 64609 \left(\frac{\mu n D^3}{10 f} \right)^8 + 15290 \left(\frac{\mu n D^3}{10 f} \right)^{14} + \\ + 2139 \left(\frac{\mu n D^3}{10 f} \right)^{16} + 188 \left(\frac{\mu n D^3}{10 f} \right)^{18} + 10,9 \left(\frac{\mu n D^3}{10 f} \right)^{20} + \dots$$

i cui termini sono facilmente calcolabili colle tavole logarithiche, quando si ponga in luogo di μ , f , n , D i valori numerici corrispondenti. Calcolato il numeratore della frazione r_s , il denominatore si calcola rapidamente osservando che:

$$\sum_{s=0}^{\infty} \frac{p_s}{s+1} b^s = 1 + \frac{405,66}{2} \left(\frac{\mu n D^3}{10 f} \right)^3 + \frac{12341,9}{3} \left(\frac{\mu n D^3}{10 f} \right)^4 + \\ + \frac{79595,2}{4} \left(\frac{\mu n D^3}{10 f} \right)^5 + \dots$$

Dimostrazione della formula (2).

Noi ricaveremo la formula (2) dalle equazioni differenziali che reggono la teoria della distribuzione della corrente alternata nella sezione di un filo di trasmissione, equazioni che sono state date dal compianto prof. Galileo Ferraris nelle sue magistrali lezioni di elettrotecnica (pagine 342, 343). Se con u indichiamo la densità della corrente alla distanza x dall'asse del filo conduttore, con H l'intensità del campo magnetico alla medesima distanza x , con t il tempo, le equazioni predette sono:

$$x \frac{\partial H}{\partial x} + H = 4\pi u x \\ \frac{\partial H}{\partial t} = \mu \frac{\partial u}{\partial x}$$

Eliminando H si ricava:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{1}{x} \frac{\partial u}{\partial x} = 4\pi \frac{\mu}{f} \frac{\partial u}{\partial t}.$$

Per integrare questa equazione differenziale di 2° ordine alle derivate parziali prendiamo in esame una soluzione della forma:

$$u = p \sin \omega t + q \cos \omega t$$

nella quale p e q sono funzioni unicamente di x , ed ω vale $2\pi n$. Facendo le derivate

$$\frac{\partial u}{\partial x}, \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \frac{\partial u}{\partial t}$$

e sostituendo nell'equazione differenziale, si ottiene:

$$\left\{ \frac{d^2 p}{dx^2} + \frac{1}{x} \frac{dp}{dx} + 4\pi \frac{\mu}{f} q \right\} \sin \omega t + \left\{ \frac{d^2 q}{dx^2} + \frac{1}{x} \frac{dq}{dx} - 4\pi \frac{\mu}{f} p \right\} \cos \omega t = 0.$$

Questa relazione deve essere sempre soddisfatta qualunque sia il valore del tempo t , motivo per cui essa si scinde nelle due seguenti altre:

$$\frac{d^2 p}{dx^2} + \frac{1}{x} \frac{dp}{dx} + 4\pi \frac{\mu}{f} q = 0 \\ \frac{d^2 q}{dx^2} + \frac{1}{x} \frac{dq}{dx} - 4\pi \frac{\mu}{f} p = 0.$$

Ora posto:

$$z = p + q \sqrt{-1} \\ a = 4\pi \frac{\mu}{f} \omega = 8\pi^2 \frac{\mu}{f} n \quad (3)$$

e sommando la 1ª delle due precedenti eq. differenziali colla 2ª moltiplicata per $\sqrt{-1}$ si ha:

$$\frac{d^2 z}{dx^2} + \frac{1}{x} \frac{dz}{dx} - a z \sqrt{-1} = 0$$

nota equazione di Bessel il cui integrale è: (*)

$$z = A_1 \sum_{s=0}^{\infty} \frac{(-1)^s}{(2s)!} \left(\frac{ax^2}{4} \right)^s + \sqrt{-1} \sum_{s=0}^{\infty} \frac{(-1)^s}{(2s+1)!} \left(\frac{ax^2}{4} \right)^{s+1}$$

(*) Cfr. A. VASCHY — *Théorie de l'Électricité*, pag. 304.

Si ponga ancora:

$$\theta = \frac{ax^2}{4} = 2\pi^{\frac{1}{2}} \frac{\mu}{p} n x^2 \quad (4)$$

$$f = f(\theta) = \sum_{s=0}^{s=\infty} \frac{(-1)^s}{(2s)!} g^{2s} \quad (5)$$

$$g = g(\theta) = \sum_{s=0}^{s=\infty} \frac{(-1)^s}{[(2s+1)!]} g^{2s+1} \quad (6)$$

si ottiene:

$$p = A_s f; \quad q = A_s g$$

$$u = A_s \{f \sin \omega t + g \cos \omega t\}.$$

Per $x = 0$ si ha

$$f = 1; \quad g = 0$$

onde

$$u_s = A_s \sin \omega t$$

ossia A_s , altro non è che l'ampiezza U_s della densità della corrente sull'asse del filo.

In funzione delle serie convergenti f e g possiamo calcolare il rapporto $\frac{r_s}{r_e}$. Per ottenere questo basta esprimere il calore svolto, nell'unità di tempo, dalla corrente alternativa in due modi: prima col'espressione $r_s \frac{1}{2}$ nella quale I è l'ampiezza della corrente che passa nel filo, e poi immaginando il filo medesimo come composto di tante croste cilindriche concentriche infinitamente sottili e sovrapposte, e calcolando per ognuna di esse la quantità di calore svolta nell'unità di tempo e facendo la somma delle singole quantità.

La I si ricava dalla equazione:

$$\frac{di}{dx} = 2\pi x u = 2\pi x U_s \{f \sin \omega t + g \cos \omega t\}$$

la quale porge:

$$i = 2\pi U_s \sin \omega t \int_0^{\frac{D}{2}} x f dx + \cos \omega t \int_0^{\frac{D}{2}} x g dx$$

e quindi:

$$I = 2\pi U_s \sqrt{\left\{ \int_0^{\frac{D}{2}} x f dx \right\}^2 + \left\{ \int_0^{\frac{D}{2}} x g dx \right\}^2}$$

espressione che permette di calcolare U_s , noto I .

La corrente d'intensità $2\pi x u dx$ è quella che si ha, nell'istante t , lungo la crosta cilindrica di sezione $2\pi x dx$, quindi il calore svolto sulla lunghezza l di crosta cilindrica vale:

$$dQ = \pi l U_s^2 (f^2 + g^2) x dx$$

o sull'intera sezione vale:

$$Q = \pi l U_s^2 \int_0^{\frac{D}{2}} (f^2 + g^2) x dx.$$

Ne segue che essendo anche

$$Q = \frac{r_s I^2}{2}$$

si ricava:

$$r_s \int_0^{\frac{D}{2}} (f^2 + g^2) x dx = 2\pi r_e \left\{ \int_0^{\frac{D}{2}} x f dx \right\}^2 + \left\{ \int_0^{\frac{D}{2}} x g dx \right\}^2$$

e ricordando che

$$r_e = \frac{4 \rho l}{\pi D^3}$$

ne risulta infine

$$\frac{r_s}{r_e} = \frac{D^3}{8} \frac{\int_0^{\frac{D}{2}} (f^2 + g^2) x dx}{\left\{ \int_0^{\frac{D}{2}} x f dx \right\}^2 + \left\{ \int_0^{\frac{D}{2}} x g dx \right\}^2} \quad (7)$$

La questione è ora risolta a calcolare i tre integrali che figurano nell'espressione del rapporto $r_s : r_e$.

Cominciamo dal numeratore.

Quadrando, colle note regole sulla moltiplicazione delle serie, le due serie (5) e (6) si ha:

$$f^2 = \sum_{s=0}^{s=\infty} (-1)^s \frac{s!}{s-v+1} \frac{1}{2^v v! 2^v v!}$$

$$g^2 = \sum_{s=0}^{s=\infty} (-1)^s \frac{s!}{s-v+1} \frac{1}{2^v (2s-v+1)! (2v+1)!}$$

Il coefficiente di t^r nella somma $f^r + g^r$ è:

$$\begin{aligned} & (-1)^r \left[\sum_{s=r}^{\infty} \frac{1}{2(s-r)! 2r!} - \sum_{s=r}^{\infty} \frac{1}{2(s-r-1)!(2r+1)!} \right] = \\ & = (-1)^r \left[\frac{1}{(2s)!} + \sum_{s=r}^{\infty} \frac{1}{2(s-r)! 2r!} - \frac{1}{2(s-r-1)!(2r+1)!} \right] = \\ & = (-1)^r \left[\frac{1}{(2s)!} + (2s+1) \sum_{s=r}^{\infty} \frac{4r-2s+1}{2(s-r)!(2r+1)!} \right] = \\ & = (-1)^r (2s+1) \sum_{s=r}^{\infty} \frac{4r-2s+1}{2(s-r)!(2r+1)!} \end{aligned}$$

onde per la somma $f^r + g^r$ si ottiene:

$$f^r + g^r = \sum_{s=r}^{\infty} (-1)^{s-r} (2s+1) \sum_{s=r}^{\infty} \frac{4r-2s+1}{2(s-r)!(2r+1)!}.$$

Integrando abbiamo:

$$\int_s^D (f^r + g^r) x dx = \sum_{s=r}^{\infty} \sum_{s=r}^{\infty} (-1)^{s-r} (2s+1) \sum_{s=r}^{\infty} \frac{4r-2s+1}{2(s-r)!(2r+1)!} \int_s^D \theta^s dx$$

e poichè è:

$$\int_s^D \theta^s dx = \left(2 \frac{x^s}{s} \right) \Big|_s^D = \frac{\pi}{2} \frac{n 1^s}{s} \Big|_s^D = \frac{\pi}{2} \frac{b^s}{(2s+1)} \frac{D^s}{4}$$

si ricava per il numeratore del rapporto $r_s : r$, l'espressione:

$$\int_s^D (f^r + g^r) x dx = \frac{D^{r+s}}{8} \sum_{s=r}^{\infty} (-1)^{s-r} b^s \sum_{s=r}^{\infty} \frac{4r-2s+1}{2(s-r)!(2r+1)!}.$$

Passiamo al denominatore. Qui si ha:

$$\begin{aligned} \int_s^D x f dx &= \sum_{s=r}^{\infty} \frac{(-1)^s}{(2s)!} \int_s^D \theta^s x dx = \frac{D^{r+s}}{8} \sum_{s=r}^{\infty} \frac{(-1)^s b^s}{2s!(2s+1)!} \\ \int_s^D x g dx &= \sum_{s=r}^{\infty} \frac{(-1)^s}{(2s+1)!} \int_s^D \theta^{s+1} x dx = \frac{D^{r+s}}{8} \sum_{s=r}^{\infty} \frac{(-1)^s b^{s+1}}{(2s+1)!(2s+2)!} \end{aligned}$$

Quadrando i due integrali si ottiene:

$$\begin{aligned} \left\{ \int_s^D x f dx \right\}^2 &= \frac{D^{2r+2s}}{64} \sum_{s=r}^{\infty} (-1)^s b^{2s} \sum_{s=r}^{\infty} \frac{1}{2(s-r)!(2(s-r)+1)!(2r)!(2r+1)!} \\ \left\{ \int_s^D x g dx \right\}^2 &= \frac{D^{2r+2s}}{64} \sum_{s=r}^{\infty} (-1)^s b^{2s+2} \sum_{s=r}^{\infty} \frac{1}{2(s-r)!(2(s-r)+2)!(2r+1)!(2r+2)!} \end{aligned}$$

Il coefficiente di b^r nella somma:

$$\left\{ \int_s^D x f dx \right\}^2 + \left\{ \int_s^D x g dx \right\}^2$$

è dato da

$$\begin{aligned} & (-1)^r \left[\sum_{s=r}^{\infty} \frac{1}{2(s-r)!(2(s-r)+1)!(2r)!(2r+1)!} - \right. \\ & \left. - \sum_{s=r}^{\infty} \frac{1}{2(s-r-1)!(2(s-r)!(2r+1)!(2r+2)!} \right] \end{aligned}$$

ossia da

$$\begin{aligned} & (-1)^r \left[\frac{1}{2s!(2s+1)!} + \sum_{s=r}^{\infty} \frac{1}{2(s-r)!(2(s-r)+1)!(2r)!(2r+1)!} - \right. \\ & \left. - \frac{1}{(2(s-r)-1)!(2(s-r)!(2r+1)!(2r+2)!} \right] \\ & = (-1)^r \left[\frac{1}{2s!(2s+1)!} + (2s+2) \sum_{s=r}^{\infty} \frac{4r-2s+1}{2(s-r)!(2(s-r)+1)!(2r+1)!(2r+2)!} \right] = \\ & = (-1)^r (2s+2) \sum_{s=r}^{\infty} \frac{4r-2s+1}{2(s-r)!(2(s-r)+1)!(2r+1)!(2r+2)!} \end{aligned}$$

e per conseguenza:

$$\left\{ \int_s^D x f dx \right\}^2 + \left\{ \int_s^D x g dx \right\}^2 = \frac{4r-2s+1}{64} \sum_{s=r}^{\infty} (-1)^s b^{2s} (2s+2) \sum_{s=r}^{\infty} \frac{1}{2(s-r)!(2(s-r)+1)!(2r+1)!(2r+2)!}$$

onde la (7) assume la forma:

$$\begin{aligned} \frac{r_s}{r} &= \sum_{s=r}^{\infty} (-1)^s b^s \sum_{s=r}^{\infty} \frac{4r-2s+1}{2(s-r)!(2r+1)!} \\ \frac{r_s}{r} &= \sum_{s=r}^{\infty} (-1)^s b^s (2s+2) \sum_{s=r}^{\infty} \frac{4r-2s+1}{2(s-r)!(2(s-r)+1)!(2r+1)!(2r+2)!} \end{aligned}$$

Quest'ultima espressione è suscettibile di una notevole trasformazione.

Poniamo:

$$A = \frac{(-1)^v}{(2v)!}, \quad B = \frac{(-1)^v}{(2v+1)!}$$

allora per il numeratore del rapporto $\frac{F_v}{F_v}$ si ha:

$$\sum_{s=0}^{v-u} (-1)^s b^s \sum_{r=0}^{v-s} \frac{4v-2s+1}{(2(s-v)!(2v+1)!)} \left\{ \sum_{e=0}^{v-s} (-1)^e b^e \sum_{d=0}^{v-s-e} \frac{1}{(2(s-v)!(2v+1)!)} \right\}$$

$$= \frac{1}{(2(s-v)-1)!(2(s-v)!(2v+1)!)} \left\{ \sum_{e=0}^{v-s} b^e \sum_{d=0}^{v-s-e} \frac{A_{v-s-e}}{(2v+1)!} + \frac{B_{v-s-e}}{(2(s-v))!} \right\}$$

e similmente per il denominatore si ha pure:

$$\sum_{s=0}^{v-u} (-1)^s b^s (2s+2) \sum_{r=0}^{v-s} \frac{4v-2s+1}{2(s-v)!(2(s-v)+1)!(2v+1)!(2v+2)!}$$

$$= \sum_{s=0}^{v-u} (-1)^s b^s \sum_{r=0}^{v-s} \frac{1}{(2(s-v)!(2(s-v)+1)!(2v+1)!(2v+2)!)} \left\{ \frac{1}{(2(s-v)-1)!(2(s-v)!(2v+1)!(2v+2)!)} \right\}$$

$$= \sum_{s=0}^{v-u} b^s \sum_{r=0}^{v-s} \left\{ \frac{A_{v-s}}{(2(s-v)+1)!(2v+1)!} + \frac{B_{v-s}}{2(s-v)!(2v+2)!} \right\}$$

Ora quest'ultima espressione, a motivo delle seguenti identità

$$\frac{1}{(2(s-v)+1)!(2v+1)!} = \frac{1}{2s+2} \left\{ \frac{1}{2(s-v)+1} + \frac{1}{2v+1} \right\}$$

$$\frac{1}{2(s-v)!(2v+2)!} = \frac{1}{2s+2} \left\{ \frac{1}{2(s-v)} + \frac{1}{2v+2} \right\}$$

diviene

$$\sum_{s=0}^{v-u} b^s \sum_{r=0}^{v-s} \left\{ \frac{A_{v-s}}{2(s+2)!(2(s-v)+1)!} + \frac{A_{v-s}}{2v+1} + \frac{B_{v-s}}{2(s-v)} + \frac{B_{v-s}}{2v+2} \right\}$$

e siccome si ha identicamente (*)

$$\sum_{s=0}^{v-u} \frac{A_{v-s}}{2(s-v)+1} = \sum_{e=0}^{v-u} \frac{A_{v-e}}{2v+1}$$

$$\sum_{s=0}^{v-u} \frac{B_{v-s}}{2(s-v)} = \sum_{e=0}^{v-u} \frac{B_{v-e}}{2v+2}$$

(*) Infatti ad ogni termine d'indice $e=u$ del primo membro corrisponde nel secondo un termine uguale d'indice $v=s-u$.

così in definitiva il denominatore del rapporto $\frac{F_v}{F_v}$ prende la forma:

$$\sum_{s=0}^{v-u} \frac{b^s}{s+1} \sum_{r=0}^{v-s} \left\{ \frac{A_{v-s}}{2v+1} + \frac{B_{v-s}}{2(s-v)} \right\}$$

ossia:

$$\sum_{s=0}^{v-u} (-1)^s \frac{b^s}{s+1} \sum_{r=0}^{v-s} \frac{4v-2s+1}{(2(s-v)!(2v+1)!)}.$$

Se quindi si pone:

$$P = (-1)^s \sum_{s=0}^{v-u} \frac{4v-2s+1}{(s+1)!(2(s-v)!(2v+1)!)}.$$

si ricava la formola (2) come volevasi dimostrare.

RASSEGNE TECNICHE E NOTIZIE INDUSTRIALI

RAPPORTO DELLA COMMISSIONE INTERNAZIONALE DEI PESI ATOMICI

La Commissione internazionale dei pesi atomici presenta il rapporto annuale, con la tavola dei pesi atomici, per l'anno 1905. La maggior parte dei valori indicati sono identici a quelli riportati negli anni precedenti, con alcune piccole modificazioni. Altri, invece, sono stati cambiati secondo i risultati delle recenti investigazioni che, durante l'anno 1904, furono spinte con molta attività.

Premettiamo alla tabella una notizia sommaria sulle più importanti ricerche, allo scopo di spiegare le ragioni perché certi valori vennero cambiati ed altri lasciati inalterati. Le ricerche prese in considerazione furono le seguenti:

Glucio. — Il peso atomico è stato rideterminato da Parsons (*Journ. Am. Chem. Soc.* XXVI, 721). Sette analisi dell'acetil acetato danno in media G_i 9,113. Nove analisi dell'acetato basico danno esattamente la stessa media. Ricerche individuali dei membri della Commissione ne farebbero oscillare il valore fra 9,081 e 9,142 per cui la cifra 9,1 può rimanere invariata.

Iodio. — Le ricerche di Thiel mostrano che il peso atomico dell'iodio è inferiore di quello supposto (*Zeit. Anorg. Chem.* XI, 280). Analisi fatte sul tricloruro danno in media $I_n = 115,06$. Analisi sul tribromuro 114,87. Con l'ossido si sono ottenuti risultati non soddisfacenti. Presentemente è stata adottata la cifra tonda 115, d'altra parte ulteriori investigazioni sono state promesse dal Thiel, ed i signori Dennis e Geer hanno già incominciata una serie di speciali ricerche in proposito.

Litio. — Nei precedenti rapporti la Commissione aveva avvertito l'incertezza del peso atomico del litio. Stas nella sintesi dell'AgI, trovò $I = 126,85$. Scott, con il medesimo metodo generale, trovò $I = 126,97$ e Ladenburg misurando il rapporto $AgI:AgCl$ ottenne 126,96. Koethner ed Auer (*Ber. XXXVII*, 2536), su dati ricavati con diversi metodi, inclusiavi anche una

ripetizione del processo di Ladenburg, deducono che il peso atomico dell'iodio non può essere minore di 126,963 senza però dare maggiori dettagli sulle loro investigazioni e far conoscere in qual tempo le medesime furono eseguite. Recenti studi di G. P. Baxter (*Jour. Am. Chem. Soc.* XXVI, 1577), eseguiti tanto con il metodo di Ladenburg che con quello di Stas, portano il peso atomico del iodio a 126,975, dimostrando indubbiamente che il valore attribuitogli dallo Stas è troppo basso. La Commissione ha adottato 126,97 per $O = 16$ e 126,01 per $H = 1$.

Azoto. — Il valore del peso atomico dell'azoto 14,04, comunemente accettato, è derivato principalmente dai lavori di Stas. Nell'anno scorso lo studio della densità dei gas ha portato molti fisici, specialmente Rayleigh, Ledue e Daniel Berthelot, a ritenere che il vero valore è qualche cosa di più di 14. Guye trovò il valore 14,004 (*Comptes rendus*, CXXXVIII, 1213) e, più recentemente, Guye e Bagdon dall'analisi dell'ossido nitroso hanno trovato $N = 14,007$ (*Comptes rendus*, CXXXVIII, 1491). Laquerod e Bagdon hanno pure studiato l'ossido nitroso volumetricamente ed hanno ottenuto la cifra 14,019 (*Comptes rendus*, CXXXIX, 49). In vista di questa discordanza fra i dati volumetrici e di peso, non è sembrato opportuno un cambiamento nella cifra indicante il peso atomico dell'azoto, sul quale ulteriori studi sono evidentemente necessari.

Rubidio. — Il peso atomico rideterminato da Archibald con analisi sul cloruro e bromuro (*Journ. Am. Chem. Soc.* LXXXV, 716), ha dato come media, dopo molti esperimenti concordanti, $Rb = 85,485$. Siccome molte determinazioni danno cifre leggermente superiori all'85, così venne adottata questa cifra come sufficientemente precisa per gli usi della pratica.

Samario. — Urbain e Lacombe, su analisi del solfato ottoidrato, hanno trovato $Sm = 150,84$ (*Comptes rendus*, CXXXVIII, 1166). Paragonando questa cifra con le determinazioni precedenti, si può ritenere giustificato il valore assegnato di 150,3. I medesimi autori hanno anche determinato il peso atomico dell'Europium e danno la cifra $Eu = 151,79$ (*Comptes rendus*, CXXXVIII, 627). La Commissione però ritiene necessarie più complete informazioni prima di introdurre il peso di questo nuovo corpo nella tabella.

Torio. — La complessa natura del torio è stata dimostrata alla evidenza. Secondo Baskerville, esso è una mescolanza di tre elementi almeno, che egli chiama *carolinium*, *thorium* e *berzelium* (*Journ. Am. Chem. Soc.* XXVI, 922). I pesi atomici di essi sarebbero approssimativamente 256, 220 e 212,5 rispettivamente, supponendoli tutti tetravalenti. Il valore segnato nella tabella è quello del torio ordinario, come è stato ricavato nelle analisi minerali e la Commissione ritiene che nessun cambiamento possa ragionevolmente farsi fino a che non si abbiano maggiori dati.

Tungsteno. — La cifra comunemente assegnata al tungsteno, $W = 184$,

è stata verificata da Smith e Exner (*Proc. Am. Phil. Soc.* XLIII, 123; *Journ. Am. Chem. Soc.* XXVI, 1082). Da ventisette misure del rapporto $WCl_2 : W_0$, $W = 184.04$. Da ventisei sintesi di W_0 , $W = 184.065$. Bicerche individuali dei membri della Commissione farebbero oscillare il peso atomico di questo corpo fra 183.94 e 184.14, raggiungendo un bel grado di concordanza per un peso atomico così alto.

Non creiamo quindi di dover raccomandare mutamenti se non nel caso dell'iodio, del rubidio e del samario. La colonna dei pesi atomici riferiti all'idrogeno è stata ricalcolata, apportandovi alcune piccole modificazioni senza importanza e che furono introdotte per mettere maggiormente in armonia le due colonne.

Durante l'anno c'è stato un risveglio nella questione sulla scelta del campione e la politica di pubblicare una doppia tavola adottata da questo Comitato o, meglio, Sottocomitato di un maggior consesso internazionale, ha incontrato diverse critiche. Queste critiche sono perfettamente legittimate, e noi siamo lieti di poter dire che esse furono espresse cortesemente e con puri intendimenti scientifici. I professori Sakura ed Zkeda (*Chemical News*, LXXXIX, 305), hanno pubblicato una lettera aperta sopra questo soggetto, ed il Consiglio direttivo della Società Chimica tedesca, su proposta dell'Assemblea ha diramato una circolare ai membri del Comitato internazionale chiedendo un giudizio sulla nostra procedura. Noi non siamo ancora stati informati delle risposte perentorie, e quindi non possiamo dir nulla in proposito. Il Consiglio direttivo della Società Chimica americana ha altresì, in seguito a voto formale, richiesto il Comitato di interpellare la Commissione internazionale sia sull'adozione del doppio campione, sia sulla nomenclatura e sui simboli del glucinio o berillio, del columbio o niobio.

Noi abbiamo subito consentito a questa domanda e speriamo che ogni membro della Commissione internazionale per i pesi atomici vorrà mandarci la sua opinione sopra le questioni, cui abbiamo dato il seguente tenore: « Si deve continuare la pubblicazione di una doppia tavola? Si deve cercare di ottenere una uniformità nei simboli e nelle nomenclature? Quali nomi sono preferibili, tenendo conto delle ragioni storiche, di evidenza e degli usi internazionali fra i due elementi in discussione ».

Ogni chimico ammetterebbe facilmente che un solo campione sia desiderabile; ma attualmente ne esistono due e ciascuno di essi ha difensori eminenti che difficilmente vorranno cedere il campo. Ciascuna parte ha sostenitori di grande autorità in numero quasi eguale, ed un accomodamento non sembra possibile né per il presente, né in tempo abbastanza breve. La Commissione, d'altra parte, si è trovata di fronte ad una condizione di cose già formata e quindi non aveva campo di scegliere. Due tavole di pesi atomici erano correntemente in uso, ed essa ha perciò creduto miglior partito esaminare le

necessità di tutte e due le parti contendenti e di fornire a ciascuna dati degni di fede per l'uso della pratica. E così certamente da preferirsi che una Commissione prepari tutte e due le tavole, di quello che far condurre il lavoro secondo le preferenze individuali. Che ci siano difficoltà nel far corrispondere una tavola all'altra, è perfettamente evidente, ma la confusione che ne risulta è, secondo noi, meno seria di quello che molti dei nostri critici hanno voluto attribuirvi. La confusione, in ogni modo, sarà certamente minore di quella che si avrebbe se i vari difensori dell'uno o dell'altro campione cercassero di trovare un componimento indipendentemente l'uno dall'altro. Concludendo, la questione da farsi realmente, secondo noi, ci sembra possa esser questa: « Devera la presente Commissione, eletta in via quasi giudiziaria, aiutare nella controversia e l'una parte e l'altra, o assumere una posizione partigiana propendendo per una soltanto ».

Firmato: *La Commissione*

F. W. CLARKE, T. E. THORPE, KARL SECFERT, HENRI MOUSSAN.

Pesi atomici internazionali.

		O = 16	H = 1
Alluminio	Al	27.1	26.9
Antimonio	Sb	120.2	119.3
Argento	Ag	106.93	106.12
Argon	A	39.9	39.6
Bario	Ba	137.4	136.4
Bismuto	Bi	208.5	206.9
Boro	B	11.0	10.9
Bromo	Br	79.96	79.36
Cadmio	Cd	112.4	111.6
Cesio	Cs	132.9	131.9
Calcio	Ca	40.1	39.7
Carbonio	C	12.0	11.91
Cerio	Ce	140.25	139.2
Cloro	Cl	35.45	35.18
Cromo	Cr	52.1	51.7
Cobalto	Co	58.9	58.55
Columbio	Cb	94.0	93.3
Elio	He	4.0	4.0
Erbio	Er	167.0	164.8
Ferro	Fe	55.9	55.5
Fluoro	F	19.0	18.9

		O = 16	H = 1
Fosforo	P	31.0	30.77
Gadolinio	Gd	156.0	154.8
Gallio	Ga	70.0	69.5
Germanio	Ge	72.5	72.0
Glucinio	Gl	9.1	9.03
Idrogeno	H	1.008	1.0
Indio	Iu	115	114.1
Iodio	I	126.97	126.01
Iridio	Ir	193.0	191.5
Kripton	Kr	81.8	82.2
Lantano	La	138.9	137.9
Litio	Li	7.03	6.98
Magnesio	Mg	24.36	24.18
Manganese	Mn	55.0	54.6
Mercurio	Hg	200.0	198.5
Molibdeno	Mo	96.0	95.3
Nesodimio	Nd	143.6	142.5
Niobio	Nb	92.9	92.9
Nichel	Ni	58.7	58.3
Nitrogeno	N	14.01	13.93
Oro	Au	197.2	195.7
Osmio	Os	191.0	189.6
Ossigeno	O	16.0	15.88
Palladio	Pd	106.5	105.7
Platino	Pt	194.8	193.3
Piombo	Pb	206.9	205.35
Potassio	K	39.15	38.85
Prasodimio	Pr	140.5	139.4
Raffaello	Ra	226.0	223.3
Rame	Cu	63.6	63.1
Rodio	Rh	101.0	100.2
Rubidio	Rb	85.5	84.9
Rutenio	Ru	101.7	100.9
Samario	Sm	150.3	149.2
Scandio	Sc	44.1	43.8
Selenio	Se	79.2	78.6
Silicio	Si	28.4	28.2
Sodio	K	23.05	22.88
Solfo	S	32.06	31.82
Stagno	Sa	119.0	118.1

		O = 16	H = 1
Stronzio	Sr	87.6	86.94
Tallio	Tl	204.1	202.6
Tantalio	Ta	183.06	181.6
Tellurio	Te	127.6	126.6
Terbio	Tb	160.0	158.8
Thallium	Tm	171.0	169.7
Titanio	Ti	48.1	47.7
Torio	Tb	232.5	230.8
Tungsteno	W	184.0	182.6
Uranio	U	238.5	236.7
Vanadio	V	51.2	50.8
Xenon	Xe	128.0	127.0
Ytterbio	Yb	173.0	171.7
Yttrio	Yt	89.0	88.3
Zinco	Zn	65.4	64.9
Zirconio	Zr	90.6	89.9

Nel tempo che il rapporto sopra riportato si veniva compilando ed era spedito per la firma e per la pubblicazione, giunsero le risposte sul voto sollecitato dal Comitato della Società Chimica tedesca. Cinquantanove membri del Comitato sono stati interpellati. Trentuno hanno votato in favore di una unica tabella basata su O = 16; due a favore di H = 1; cinque per l'uso simultaneo delle due tabelle. A questi ultimi bisogna aggiungere il voto dei quattro membri della Commissione, per modo che il numero dei favorevoli alla doppia tabella viene ad essere di nove.

Diciassette membri non hanno votato. La tabella unica fondata sopra O = 16 ha quindi riportato un voto di più della maggioranza effettiva dell'intero Comitato, benché sembri che non sia stata consultata la Commissione nominata dalla Società Chimica di Parigi.

Una copia del presente rapporto è stata spedita simultaneamente in Inghilterra, Francia, Germania, Italia e Giappone per la pubblicazione, ed è opinione dei professori Thorpe, Seubert e mia che sia troppo tardi per arrecarvi modificazioni nel corrente anno. Ritirare, riscrivere e firmare di nuovo il rapporto importerebbe un troppo grande ritardo, domandiamo quindi ai membri del Comitato di voler aspettare il prossimo anno per vedere accolti i loro desideri.

F. W. CLARKE.

ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI ST-LOUIS

Ing. ELVIO SOLERI

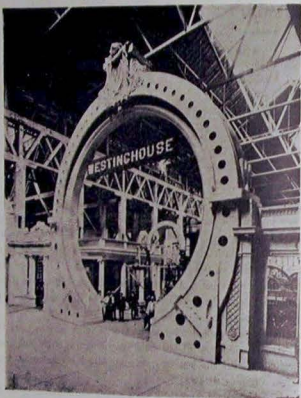


Fig. 79 — L'ingresso alla Centrale elettrica Westinghouse.

Il dipartimento delle macchine.

Il palazzo che il Comitato dell'Esposizione ha dedicato alla meccanica, che avrebbe dovuto in questa Esposizione far vedere a qual grado di perfezionamento sono giunti i tecnici e gli operai americani ed uniformare col paragone dei prodotti e macchine utensili degli Stati europei i sistemi di lavorazione e il macchinario relativo, sorge vicino al palazzo dei trasporti, formando uno dei

quattro dati che stanno alla destra delle grandi cascate (fig. 80). L'architettura del palazzo vorrebbe essere del Rinascimento, mentre i tetti molto inclinati e le grandi torri di stile classico innalzatisi ai lati dell'entrata principale accoppiano a quell'architettura alcune di tedesco e di stile classico che, stonando, dà al palazzo un'apparenza originale.

L'interno dell'edificio è di carattere assolutamente tecnico, senza decorazioni,



Fig. 80 — Palazzo delle macchine.

a travatura metallica e di legno e formato da una sola grande galleria che da un lato si espande per dar luogo alle macchine operatrici del legno (fig. 81). La parte anteriore all'edificio è dedicata alle macchine operatrici ed accessori relativi alla meccanica; la parte posteriore è dedicata alle metriche termiche idrauliche ed a gas, che sono in funzionamento per la produzione dell'energia elettrica necessaria ai servizi dell'Esposizione (fig. 82).

Come annesso al palazzo delle macchine e collocato posteriormente il palazzo pel vapore, gas e combustibile, contenente le caldaie per la produzione del vapore, i gasogeni per la generazione del gas e le pompe per i servizi di incendio e di alimentazione delle caldaie (fig. 83).

Parlando dei caratteri generali di questa Esposizione, abbiamo creduto di osservare come questa grandiosa espressione dell'americanismo poteva avere tecnicamente ragione di aprirsi per il fatto che avrebbe tentato di formare

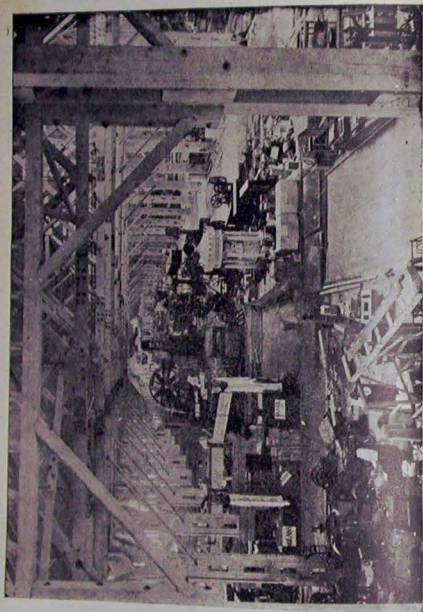


Fig. 81 — Interno del palazzo delle macchine.

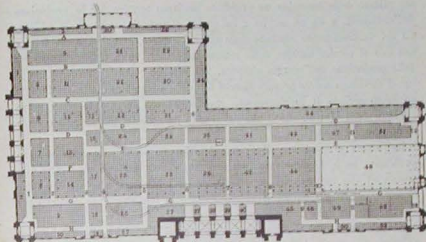


Fig. 82 — Pianta del palazzo delle macchine.

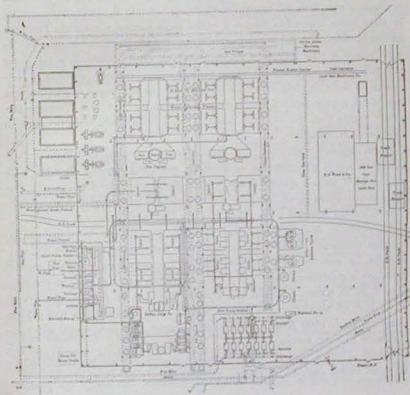


Fig. 83 — Pianta del palazzo vapore - gas - combustibile.

nel palazzo delle macchine un grandioso impianto termico per la produzione dell'elettricità, e sia coi servizi a cui questa elettricità sarebbe stata adibita, sia col funzionamento continuo delle motrici esposte, avrebbe potuto fornire non solo al tecnico europeo delle notizie importanti sulla tecnica americana della produzione dell'energia elettrica, ma avrebbe costituito un'occasione in cui si sarebbero potute provare motrici termiche e macchine elettriche durante un lungo periodo di funzionamento, meglio che non durante le solite prove condotte dalla giuria, che il più delle volte ha concetti già formati e cerca di affrettare i propri lavori.

Nell'atto di giudicare dagli atti dell'Esposizione, se veramente saranno pubblicate serie di esperienze così ordinate e così condotte da fornire alla scienza ed alla tecnica dati importanti, noi ci limiteremo a notare che tutte le motrici esposte a questa Esposizione erano in funzionamento continuo per servizi regolari della Esposizione.

Benché criterio del Comitato organizzatore dell'Esposizione fosse di far contribuire gli espositori ai servizi della medesima, pure non è stato possibile di ottenere un gruppo tale di espositori e così volenteroso da provvedere alla produzione completa dell'energia elettrica, per quanto il combustibile e tutte le altre spese d'esercizio fossero a carico della Compagnia stessa. Per assicurare la continuità della generazione della corrente elettrica, garantendosi da ogni possibile crisi provocata da contestazioni cogli espositori, e per poter provvedere alla speculazione della vendita della corrente elettrica e dell'esercizio della ferrovia interna e di altre concessioni, venne impiantata una centrale di grande potenza, che, per speciale contratto fatto colla Westinghouse, venne pagata metà del suo costo, lasciando alla ditta costruttrice il diritto di riprendere il materiale.

Quest'impianto costruito dalla Westinghouse è formato da 4 unità di 2500 Kwatt di cui 3 normalmente in funzione, generanti corrente alternata a 25 cicli e 2900 volt. A questo primo gruppo di motrici, che formano una centrale indipendente ed occupano l'estremità ovest del palazzo, si devono aggiungere altre tre centrali pure indipendenti e che hanno carattere speciale.

La centrale della Allis Chalmers-Ballock, formata da un unico gruppo motrice generatore di 3000 Kwatt adibito regolarmente al servizio d'illuminazione. La centrale della Crocher Wheeler, formata da un gruppo di motrici termiche e generatori elettrici a corrente continua con una potenza complessiva di 3550 Kwatt destinato alla trazione elettrica, ed infine di quei gruppi di motrici ed alternatori che appartengono a vari espositori, con una potenza complessiva di 9500 Kwatt e tipi assai disparati, che provvedono non regolarmente ai vari servizi.

Queste quattro centrali fanno capo a 4 quadri di distribuzione diversi e debbono essere descritti in gruppi indipendenti.

Le macchine motrici che compaiono a questa Esposizione, in quante sia in un'epoca storica nella trasformazione della loro natura, offrono tipi molto diversi in quanto riguarda le loro categorie; ma in ognuna di esse presentano grande uniformità.

Il motore a gas, le motrici termiche a cilindri orizzontale o verticale, ed infine le turbine a vapore orizzontali e verticali costituiscono tante categorie che stanno disputandosi in questo momento il primato per speciali applicazioni, e tutte, pur avendo dei caratteri propri che le rendono uniche a provvedere ad una data categoria di servizi, pure hanno caratteri comuni che sono in aperta concorrenza per altri servizi. Il palazzo delle macchine mostra in modo più evidente che ogni altro che l'Esposizione di St-Louis non è una Esposizione internazionale nel vero senso della parola, ma rappresenta una sintesi dell'industria americana. Le motrici esposte appartengono pressoché tutte a costruttori americani, e veramente riassumono i criteri della relativa tecnica, mentre due soli costruttori europei compaiono con tipi che costituiscono piuttosto una eccezione alla tecnica europea che non la sua vera espressione.

Poiché la tecnica americana, che deve provvedere in questo paese in cui l'energia del carbone è quella che è maggiormente utilizzata e per la gigantesca espressione che qui assumono le centrali elettriche a motrici di grande potenza non ritiene conveniente il motore a gas per medie e grandi potenze, a questa esposizione il motore a gas compare, come ci sarà dato di dimostrare, con unità di minima potenza.

Invece alla motrice a cilindri per le grandi potenze e per la trasformazione dell'energia meccanica in energia elettrica, si oppone in questo momento la turbina a vapore, che per lo spirito d'innovazione dei tecnici americani ha preso appunto in quest'anno un grande sviluppo nelle centrali elettriche, segnando, se una tale tendenza perdurasse, la fine delle grandi motrici verticali, già così compatte e caratteristiche per le centrali americane.

Una rassegna del palazzo delle macchine, per quanto fatta in modo troppo rapido per le esigenze della rivista, deve considerare questi gruppi motori generatori elettrici, e così premettere la rassegna del palazzo dell'elettricità che avrebbe dovuto occuparsi in modo speciale delle macchine elettriche. Come si era già osservato nella discussione generale dell'ordinamento dell'Esposizione, questa circostanza ha fatto sì che il dipartimento dell'elettricità ha la sua più interessante e grandiosa manifestazione nel palazzo delle macchine.

Le centrali elettriche. — Queste centrali elettriche comprendono 29 macchine a vapore a cilindri, 4 tipi di turbine a vapore ed un certo numero di motori a gas. Le motrici termiche rappresentate sono sia a tipo verticale che orizzontale, verticale per grandi potenze, orizzontale per medie

potenze, tutte funzionano con sistema *compound*, ad eccezione di due a semplice espansione, 12 sono a tipi *compound* semplice, una a triplice espansione ed una a quadruplica espansione.

Tutte queste motrici sono a cilindri paralleli, fatta eccezione di due connesse in tandem. La maggioranza di queste motrici è munita di distribuzione corlis che, inventata negli Stati Uniti e modificata in molti modi, si diventava pressoché normale, ed anche in questa Esposizione per quanto abbia nomi diversi, tuttavia è sempre lo stesso sistema che compare con modificazioni nei meccanismi delle valvole, nel numero di esse e della forma di alcuni particolari. Le valvole possono essere a semplice od a doppio effetto, gli eccentrici possono essere in numero diverso, il comando del regolatore può essere diretto od indiretto, il sistema resta sempre quello di distribuzione a valvole oscillanti inventato dal Corlis nel 1849.

Queste motrici, fatta eccezione di due, sono a piccola velocità, 75-85 giri.

I generatori di vapore. — Come abbiamo già detto uno speciale edificio, collocato posteriormente al palazzo delle macchine e detto *Palazzo del vapore, gas e combustibili*, contiene in funzionamento le caldaie che provvedono il vapore necessario alle varie motrici ed alle pompe del palazzo delle macchine (fig. 83).

Le caldaie ivi apparenti appartengono in parte ai servizi della compagnia dell'Esposizione, ed il loro impianto è stato fatto a sue spese, ed in parte ad espositori, che dobbiamo riconoscere non essersi presentati numerosi né con tipi speciali a questa nuova Esposizione, che avrebbe dovuto contribuire a uniformare questa tecnica che non ha ancora determinato i nuovi tipi preferiti, che pone a lato delle Conservaglie a grandi corpi d'acqua la Climax, ultima espressione delle caldaie tubolari ad evaporazione istantanea, che sta ancora provando vari tipi di mezzi meccanici di alimentazione del combustibile e non ne ha ancora determinata la convenienza economica, e che in molti particolari è ancora soggetta al capriccio dei costruttori.

Le motrici installate dalla compagnia sono alimentate da due batterie di otto caldaie Babcock & Wilcox multitubolari, del tipo ben noto ai tecnici europei. Ciascuno di questi gruppi è munito di un breve camino in lamiera d'acciaio a ventilazione forata, ottenuta mediante due ventilatori a dodici alette in acciaio del diametro di 4,20 m., e direttamente accoppiati a motrici orizzontali della Buffalo Forge Company e la cui velocità è regolata mediante valvole dalla stessa pressione del vapore nelle caldaie. La superficie riscaldata delle caldaie è di 500 metri quadrati (fig. 84).

Le torri refrigeranti sono in numero di quattro ed il loro tiraggio è ottenuto mediante ventilatori Seymour, quattro per ciascuna torre, comandati mediante rinvio da una motrice Westinghouse (fig. 85).

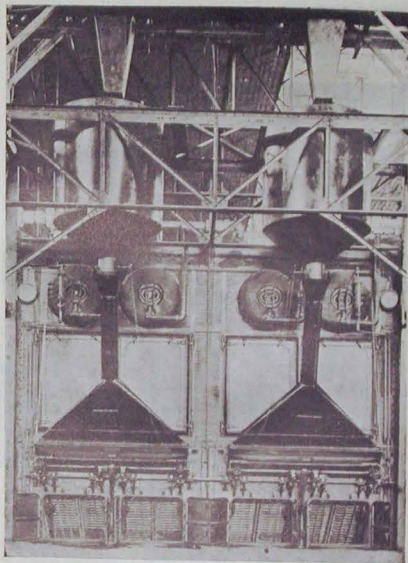


Fig. 84 — Le caldaie Babcock Wilcox cogli alimentatori meccanici.

L'alimentazione delle caldaie, dei condensatori, e delle torri refrigeranti è fatta mediante una batteria di tre pompe centrifughe Worthington, comandate da motori Westinghouse. La loro prevalenza è circa di 14 metri e la loro capacità 17.000 galloni per minuto. La loro regolazione è fatta in modo che la quantità di acqua in circolazione è proporzionale al carico dell'impianto.

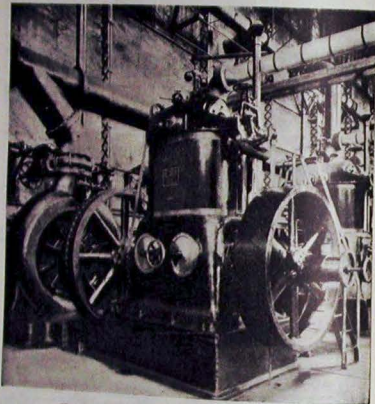


Fig. 83 — Ventilatori per le torri di condensazione.

L'alimentazione del combustibile è fatta meccanicamente mediante quattro alimentatori Roney, comandati da una motrice Westinghouse mediante trasmissione ad ingranaggi (fig. 84).

Questi alimentatori foggianti a imbuto ricevono il carbone dei serbatoi superiori dove fu trasportato con draghe e convogliatori a cinghie senza fine, e lo forniscono alle griglie mosse automaticamente per ottenere lo scarico della cenere che pure automaticamente è raccolta in ragoncini che si svuotano all'esterno.

Nel riparto espositori, i costruttori americani sono rappresentati:

Dalla Cloumbrock Boiler Co. colle caldaie Climax verticali, a tubi d'acqua ad elica, intrecciati a modo di panier, raccolti nella corona anulare al cui fondo sta la camera di combustione. Queste caldaie, che hanno la potenza di 250 e di 300 cavalli, non funzionarono durante il periodo di apertura della Esposizione.

Dalla Autmann & Taylor Company, che compare con otto caldaie Cahall orizzontali di 550 metri quadrati di superficie scaldata e 15 atmosfere di pressione per il servizio delle turbine a vapore Curtis e Hamilton, altre otto di 400 metri quadrati di superficie e tre ancora verticali di 400 metri quadrati alla pressione di 12 atmosfere.

Le caldaie Cahall nel loro tipo verticale primitivo sono formate da due serbatoi, uno inferiore e l'altro superiore, riuniti da tubi di acqua del diametro di 4", disposti a corona circolare in modo da formare un tubo che attraversa i serbatoi e funziona da camino. Un tubo esterno riunisce i due serbatoi per produrre una buona circolazione d'acqua. Il focolare è curvato a riverbero con diaframmi, ed è alimentato da griglia automatica a catena.

Il tipo orizzontale corrisponde al verticale rovesciato, e si avvicina troppo il tipo Babcock e Wilcox per costituire una novità.

Dalla Heine Phoenixville Co. con otto caldaie Heine di 400 HP e 300 metri quadrati di superficie.

Le caldaie Heine sono di costruzione assai semplice a due serbatoi frontali e tubi che li connettono e un corpo superiore che funziona da bollitore.

I costruttori europei sono rappresentati:

Dalla Düsseldorf-Ratingen-Röhren Kessel Fabrik con una caldaia Durr, della potenza di 500 cavalli a ventilazione naturale e 900 cavalli con una aspirazione di 50 m di acqua a 12 atmosfere, con una superficie di riscaldamento di 200 metri quadrati e una superficie di surriscaldamento di 12 metri quadrati.

La caldaia Durr è una caldaia tipo marina multitubolare, a tubi doppi, riuniti due serbatoi a forma di piastre.

Dalla Stettiner Maschinenbau A.-G. Vulcan Stettin presso Bremer Hafen (Germania) con caldaia tipo marina Schütte a 500 cavalli e 1620 metri quadrati di superficie riscaldata.

La caldaia Schütte è del tipo misto a grossi corpi d'acqua cilindrici a tubi d'acqua a rapida evaporazione, adottati largamente dalla marina perchè permettono di ripartire nelle due parti della caldaia il carico nel modo più conveniente (fig. 86). Poichè per un viaggio a velocità moderata è sufficiente il corpo cilindrico a grande massa d'acqua con minori esigenze di esercizio, mentre per viaggi a grande velocità e nei casi in cui si richiede di ottenere in breve tempo la piena pressione in caldaia è più adatta una caldaia tubolare,

vennero accoppiati i due tipi nelle proporzioni di $\frac{1}{4}$ della potenza al corpo cilindrico, e $\frac{1}{4}$ alla caldaia tubolare a tubi di minime dimensioni.

La caldaia Schütte si propose di riunire i vantaggi della caldaia cilindrica con quelli della caldaia tubolare a circolazione di acqua, evitando i difetti dei due tipi.

Alla Esposizione di Saint-Louis funzionano due caldaie Schütte di forma diversa.

La prima, di modello più antico, è composta da due corpi bollitori infe-

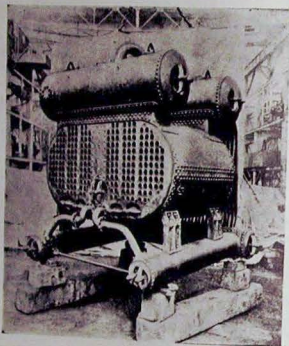


Fig. 86 — La caldaia tipo marino Schütte.

riori, collocati in corrispondenza della griglia, riuniti da un tubo bollitore trasversale e collegati mediante tubi, indicati nel davanti della figura 86, ad un corpo centrale ovale attraversato da tubi di fumo, e mediante un fascio tubolare, indicato posteriormente nella figura, ai due serbatoi superiori.

I gas della combustione, attraversata la parte inferiore della caldaia centrale, avvolgono i tubi di acqua, passano nei tubi di fumo, attraverso al corpo centrale, vengono sul davanti dore surriscaldano il vapore nel surriscaldatore superiore e vanno al camino.

L'acqua di alimentazione entra nel serbatoio posteriore, da cui passa nella caldaia centrale, segue nei tubi bollitori longitudinali, nel trasversale, si caccia nel fascio tubolare per ritornare nel serbatoio superiore.

La circolazione dell'acqua, funzionando la caldaia a 13 atmosfere, è rapida e violenta.

Il peso di questa caldaia, combinata, dovrebbe essere circa il 43 %, inferiore di quello di una caldaia marina ordinaria di pari potenza; mentre lo spazio richiesto è circa 17 %, minore per uguale superficie di riscaldamento e la stessa proporzione tra superficie di riscaldamento e di griglia.

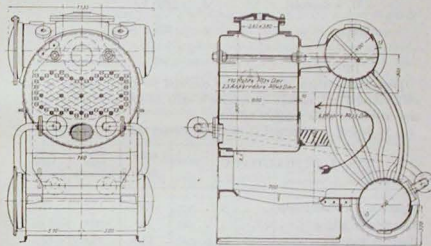


Fig. 87 — La caldaia Schütte, mod. 1904.

Questo modello a corpo centrale ovale, a complicazioni di unione di superfici diverse, viene attualmente sostituito da un nuovo modello di cui presentiamo il disegno schematico fig. 87, e che compare pure a questa esposizione nel palazzo dei trasporti perchè destinato ad una scialuppa a vapore.

La caldaia ovale a tubi di fumo è stata sostituita da una caldaia cilindrica, sono stati soppressi i bollitori longitudinali, mentre due tubi di acciaio di 50 mm di diametro stabiliscono la circolazione dell'acqua tra il corpo centrale e il bollitore trasversale. Il serbatoio di vapore è stato sostituito da un duomo, il tubo esterno collegante i due serbatoi di vapore è collocato nell'interno della caldaia. La disposizione del fascio tubolare del focolare non ha cambiato.

La seguente tabella dà le dimensioni ed i pesi di questa caldaia destinata al servizio di una scialuppa a vapore.

Superficie di riscaldamento	H 1325 m ²
di griglia R	0.42 m ²
H:R	31
Pressione massima	13 kg per cm ²
Potenza della motrice	32.5 HP
Velocità della scialuppa	7.5 nodi
Peso della caldaia vuota	G = 1130 kg
" " " piena	G ₁ = 1980 kg
G ₁ + accessori	G ₂ = 2850 kg
G ₁	
H	215
G ₂	
HP	89

Questa nuova caldaia, che può essere costruita per grandi potenze, ha sensibili vantaggi sul modello precedente e sulle ordinarie caldaie cilindriche, come è indicato dalla seguente tabella.

TIPI DI CALDAIA	Caldaia cilindrica	Caldaia Schlitz vecchio modello	Caldaia Schlitz nuovo modello
Superficie di riscaldamento mq	143	152	170
Superficie di griglia mq	4.0	4.2	5.04
Pressione massima kg p. cm ²	13.5	13.0	13.5
Lunghezza in mm	3100	3400	3100
Larghezza in mm	3352	3300	3130
		3500	4100
Altezza in mm	3352	3300	3130
		3500	4100
Peso della caldaia vuota in kg	25400	16750	13825
Peso dell'acqua contenuta kg	13200	7900	7100
Peso della guarnizione e rivest. kg	4300	5150	7000
Peso totale in kg	42900	29800	27925
Prezzo per mq di riscaldamento mk	118	122	103
Peso per mq di riscaldamento kg	300	196	155
Rapporto tra la sup. di riscaldamento e la sup. della griglia	35.75	36.19	33.73

Oltre ai vantaggi economici questo tipo di caldaia condurrebbe ad una facile circolazione dell'acqua, soppressione dei regolatori di alimentazione, surriscaldamento del vapore, pronta evaporazione, funzionamento combinato per usi di marina.

Le pompe di alimentazione di tutte le caldaie sono collocate nell'angolo nord-est dell'edificio e appartengono ai seguenti tipi: Una pompa verticale Smith-Vaile, due della stessa casa orizzontali; una pompa triplice a motrice verticale Gould; due pompe verticali Warren; una pompa orizzontale National.

L'acqua compressa, che automaticamente si distribuisce in tutti i palazzi della Esposizione al segnale di incendio, proviene da un gruppo di quattordici pompe Worthington 18 x 10.

La distribuzione del vapore è fatta con sistemi ad anello, muniti di giunti dilatabili, e con sistemi automatici di ritorno dell'acqua di condensazione.

La circolazione dell'acqua di condensazione è pure unica per tutte le motrici, con sistemi ad anello che permettono di localizzare i guasti e di servire ogni motrice in modo indipendente. Questi tubi sono sostenuti da supporti e rulli.

Le motrici senza condensazione scacciano il vapore in riscaldatoi Cochran, che utilizzano il calore residuo del vapore di espansione.

Tabella delle caldaie esposte funzionanti all'Esposizione di St-Louis

COSTRUTTORE	Numero di cavalli	Press. di lavoro lib. per pol. quadr.	Superficie di griglia piedi quadrati	Superficie di riscaldamento piedi quadrati
<i>Cahall</i>	8000	275	73	5080
8 di 510 HP.		175	65	
3 di 400 "				
2 di 250 "				
<i>Heine</i>	3200	175	72	3080
8 di 400 HP.				
<i>Climax</i>	600	150	56	2650
2 di 300 HP.				2250
<i>Durr</i>	500	190	54	2280
1 di 500 HP.				
<i>Schutte</i>	500	185	45	1620
1 di 500 HP.				
<i>Belleville</i>	1500	300	63	2280
3 di 500 HP.				
<i>Nielause</i>	800	225	52	2080
2 di 400 HP.				

(Continua).

NOTIZIE INDUSTRIALI

CHIMICA.

Guttaperga artificiale. — Il Ministero dei telegrafi tedesco impiega con buon risultato, da oltre due anni, dei cavi ricoperti di guttaperga artificiale, inventata da Adolfo Gentsch di Vienna e composta da una mescolanza di caucci e di grasso di palma. Sotto il rispetto elettrico le qualità sono le stesse di quelle della guttaperga naturale; la mescolanza non si rammolisce che al di sopra di 60° e resta omogenea a questa temperatura.

Il Ministero dei telegrafi, dopo alcune esperienze preliminari, comandò un cavo di 9600 km di lunghezza per riunire l'isola di Föhr a Schleswig. Questo cavo è composto di 4 trecce di 7 fili di rame del diam. di 0,6 mm ciascuno. Con il rivestimento di guttaperga ciascuna treccia raggiunge il diam. di circa 6 mm e quello del cavo intero di 36 mm, con un peso di 3,5 t per chilometro, e presenta una resistenza di isolamento di 500 megohm e una capacità di 15 microhm.

Gli esperimenti furono fatti fra le temperature di + 30° e - 5°, ed il cavo doveva essere esposto a cambiamenti considerevoli di temperatura.

I cavi coperti colla guttaperga di Gentsch costano il 35%, meno di quelli coperti colla guttaperga naturale e le giunzioni e riparazioni possono farsi con le Chatterton e la guttaperga naturale. Il cavo di Föhr, funzionando regolarmente, si sono installati altri cavi alla foce dell'Ensa, della Vistola ed in diversi punti del Mar del Nord e del Mar Baltico, per una lunghezza complessiva di 24 km. Bisogna tuttavia attendere qualche anno prima di aver dati sufficienti per pronunciarsi in maniera definitiva sul nuovo prodotto.

Nuove esperienze relative alla preparazione del diamante.

— Il prof. Moissan avendo scoperto, nello studiare un blocco di ferro meteorico rinvenuto nelle profondità del Cañon Diablo nel Colorado (U. S. A.), che nelle fessure al centro stesso del metallo ed in vicinanza a dei noduli di solfuro di ferro era facile trovare dei diamanti, gli parve logico ammettere che lo

zolfo avesse potuto aiutare lo spostamento del carbonio nel carburo di ferro, ed ha perciò ripreso lo studio della sintesi del diamante al forno elettrico tenendo conto di queste osservazioni.

Aggiungendo 5 gr. di monossido di ferro a 150 gr. di ferro di Svezia in fusione e raffreddando bruscamente, ottenne dei diamanti della stessa forma e del medesimo carattere di quelli preparati anteriormente.

La sola differenza che presenta l'esperienza con l'aggiunta del solfuro di ferro è che il rendimento, benché ancora molto basso, è pur tuttavia migliore di quelli che fino a qui si erano ottenuti.

In un solo fondo di crogiuolo si sono potuti raccogliere molte volte fino ad otto o dieci piccoli diamanti, dei quali la metà ed i due terzi potevano essere separati ad occhio nudo col mezzo di una piccola punta d'acciaio.

Risultati analoghi si sono ottenuti con l'aggiunta di silicio o di silicuro di ferro, mentre al contrario l'aggiunta di fosforo di ferro non ha favorito la produzione dei diamanti.

Il radio e le terre radioattive nei terreni dell'isola di Capri.

— Il prof. Geitel ha potuto esaminare il limo estratto dalla località detta Fango ed il terreno ordinario del piano di Capri nell'isola dello stesso nome su campioni speditigli dal dott. Cuomo residente nell'isola, ed ha trovato che tutti e due contengono del radio e delle sostanze radioattive.

L'attività delle terre di Fango e di Capri è certamente molto piccola se la si paragona con quella della pitchblenda (circa una millesima parte), pur tuttavia il metodo usualmente adottato per la separazione delle sostanze radioattive nei minerali di uranio ha dato dei buoni risultati.

1. Da 60 kg di fango unido si poté ottenere una piccola quantità di solfato di bario impuro che dava 0,39 gr di carbonato di bario e 0,05 gr di precipitato ammoniacale. Entrambe le preparazioni e specialmente il sale di bario avevano il potere di eccitare uno schermo di platino-cianuro di bario. Siccome entrambi mantennero la loro massima attività per oltre un mezzo anno, non c'è dubbio che essi contenessero da una parte radio e dall'altra emanio.

2. Da 40 kg di terra della pianura di Capri il bario contenuto con molto calcio poté essere estratto direttamente con acido cloridrico benché non si avesse presenza di acido solforico. L'estratto con aggiunta di acido solforico diede un precipitato di solfato di bario contenente:

18,9 gr di carbonato di bario con una originale attività di 4078 volt (misurati con la disposizione Elster e Geitel per lo sviluppo di 125 gr. di materia in un'ora) e dopo tre settimane di 1222 volt;

0,25 gr di ossalato di terre rare del gruppo del cerio con l'attività di 94.000 volt, e dopo tre settimane di 95.000 volt;

1,3 gr. di precipitato ammoniacale che appena conteneva tracce di radio e con l'attività originale di 159.000 volt, e dopo tre settimane 194.000 volt. Un ulteriore trattamento con un leggero eccesso di acido cloridrico diede: 2,82 gr. di carbonato di bario con un'attività originale di 13.276 volt, e dopo tre settimane di 16.820 volt.

Ed infine un terzo trattamento con acido in grande eccesso diede:

0,15 gr. di carbonato di bario con 33.000 volt di attività originale, che dopo tre settimane saliva a 192.000 volt.

Di guisa che mentre l'attività del bario era solamente quasi supposta nella materia ottenuta dopo il primo trattamento, il carbonato del secondo e del terzo contenevano sempre maggiori quantità di radio. I carbonati di bario del primo e secondo trattamento vennero convertiti in bromuri e sottoposti alla cristallizzazione frazionata e la parte più difficilmente solubile (circa $\frac{1}{4}$ gr) mostro distintamente la sua luminescenza mentre la si separava dall'acqua.

Nelle due terre esaminate non venne trovata traccia di uranio.

ELETTRICITÀ.

Lampada a incandescenza a filamento di tantalio. — La ditta Siemens e Halske ha studiato un nuovo tipo di lampada ad incandescenza a filamento di tantalio che ha il vantaggio di consumare soltanto 1,5 volt per candela Hefner. Gli studi di von Bolton, che si è consacrato alla ricerca di un metallo adattato ad essere impiegato come filamento, l'hanno condotto a preferire il tantalio al niobio ed al vanadio come meno fusibile e meno facile a disgregarsi al passaggio della corrente.

Il metallo si ottiene riducendo il fluorotantalato di potassio con il sodio, e dalla massa metallica ottenuta si scaccia l'ossigeno che ancora può contenere fondendola nel vuoto per parecchie riprese.

Il tantalio così isolato ha una densità di 16,8, una durezza ed una tenacità simile a quella dell'acciaio dolce, una resistenza considerevole alla trazione (33 kg per mm²), una resistività di 16,5 microhm-centimetri che sale a 83 microhm-centimetro alla temperatura di incandescenza normale della lampada. Il calore specifico è 0,0363, il coefficiente di dilatazione 0,0000079 alla temperatura ordinaria. Il tantalio si rammolisce molto tempo prima di raggiungere la temperatura di fusione. Alla temperatura ordinaria non viene attaccato né dagli alcali, né dagli acidi, eccettuati l'H₂SO₄; al rosso cupo esso assorbe facilmente N e H per dare combinazioni molto fragili e ferma dei carburi con il C.

Le lampade a 110 volt, costruite da Feuerlein dopo molti tentativi, consistono in un filamento di tantalio puro da 60 a 70 cm di lunghezza, che per

poter essere alloggiato in un'ordinaria boccetta ha dovuto essere ripiegato in tanti segmenti rettilinei più corti, disposti tutti intorno ad un supporto centrale e sostenuti da uncini isolati.

Una lampada così costruita ha una intensità di 25 unità Hefner a 110 volt. Il portafili centrale è costituito da un'asticciola in vetro con due rigonfiamenti nei quali sono infilate e disposte radialmente altre asticcioline che terminano negli uncini di sostegno, che sono dodici nella parte superiore ed undici in quella inferiore.

Il filamento, della lunghezza di 0,65 m e del diametro di 0,5 mm, è attaccato a zig-zag in questi uncini, pesa 0,922 gr ed è unito alla base della lampada con due pezzi di filo di platino. L'esperienza ha dimostrato che la lampada resiste ai viaggi ed al tremolio ordinario e che funziona benissimo in tutte le posizioni. La durata assoluta di una lampada va dalle 800 alle 1000 ore; praticamente la si deve cambiare dopo 500 ore. I numeri qui sotto riportati indicano le variazioni nella intensità luminosa e nel consumo della lampada a seconda della sua età:

Ore	Intensità sup.	Consumo totale sup.	Consumo per candela watt.
0	25 — 27	0,96 — 0,98	1,5 — 1,7
5	28 — 31	0,97 — 0,99	1,3 — 1,5
150	25 — 27	0,96 — 0,98	1,9 — 2,0
500	20 — 22	0,96 — 0,98	1,9 — 2,0
1000	15 — 20	0,95 — 0,97	2,1 — 2,2

L'aumento di intensità dopo qualche ora è dovuto ad un cambiamento di struttura del metallo che ne fa diminuire la resistività.

Un punto particolarmente importante è la debole sensibilità della lampada alle variazioni di tensione. Una lampada costruita a 110 volt può sopportare per qualche tempo una corrente di 150 volt e non si rompe che verso 1250, perché, al rovescio di quello che avviene per il carbone, la resistività del tantalio cresce rapidamente con la tensione, la qual cosa riduce in una certa misura la intensità della corrente quando la tensione si è modestamente aumentata.

Metodo grafico per lo studio dei progetti di trazione elettrica. — L'ingegnere Pfarr, capo della Union Elektrizitäts-Gesellschaft, ha immaginato un metodo grafico semplice ma completo per il calcolo della potenza dei motori in un esercizio di trazione.

L'autore fa prima di tutto osservare che nella durata del tragitto di un treno mosso da motori a corrente continua, sopra una sezione di declività uniforme, si possono distinguere i tre periodi seguenti: 1. Periodo nel quale la marcia avviene in resistenza; 2. Periodo che passa fra il porre fuori di

circuito la resistenza e lo stabilirsi della velocità di regime; 3. Periodo di marcia a velocità di regime.

Il primo periodo corrisponde ad un'accelerazione costante, quando il *demurrage* si effettua a corrente media costante per ogni motore; il secondo è brevissimo, ma pure acquista un'importanza preponderante, quando si tratti di studiare una ferrovia metropolitana, per il fatto che in questo caso ci si trova nella necessità di dover realizzare in sezioni molto corte velocità medie relativamente elevate.

L'originalità del metodo dell'ing. Pfarr consiste nel fatto che esso porta alla costruzione di due curve

$$v = f(t) \text{ e } v = f(e)$$

con l'impiego esclusivo di metodi grafici, in alcuno dei quali vengono utilizzate le proprietà dei poligoni funicolari.

ELETTROCHIMICA.

Argento elettrolitico. — Secondo l'*Engineering and Mining Journal* a Sheffield, in Inghilterra, sarebbe stato scoperto un metodo per deporre elettroliticamente l'argento per mezzo dell'alluminio. Questa nuova scoperta offrirebbe un largo campo all'uso del metallo leggero, che fino ad ora ha scarsamente risposto alle grandi speranze destinate al suo apparire.

Produzione elettrica dell'alluminio. — L'estrazione elettrica dell'alluminio dall'ossido in un bagno di criolite fusa è un'operazione elettrolitica nel senso ristretto della parola. Ciò è dimostrato dal fatto che la resistenza del bagno cresce quando l'ossido è esaurito e diminuisce quando se ne aggiunge del nuovo. In questo caso sembra che al bagno fuso possa applicarsi la teoria dei ioni di dissociazione.

Il calcio elettrolitico. — Il calcio metallico ottenuto elettroliticamente viene venduto in America circa L. 16,50 al kg per lotti di un quintale. Esso è messo in commercio in bastoni grezzi e bitorcolati, dei quali è stato detto che si assomigliano molto ai torsi di cavallo, ma che mostrano una brillante superficie metallica se vengono tagliati di fresco.

Questi canoli contengono il 97 %, di calcio e la differenza è data da cloruro di calcio e da sodio metallico.

FERROVIE.

Produzione di locomotive della fabbrica Baldwin di Filadelfia. — Durante l'anno 1904 questa Ditta produsse 1453 locomotive, delle quali 1352 a vapore, 94 ad elettricità e 7 ad aria compressa, con una diminuzione di circa un terzo sul numero di 2022 costruite nel 1903. Delle locomotive costruite ne vennero esportate 286 nei seguenti paesi: Argentina, Brasile, Canada, Cile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Guatemala, Hawai, Giappone, Corea, Messico, Nuova Zelanda, Perù, Portorico ed Africa del Sud.

FISICA INDUSTRIALE.

La fumivortà dei focolari industriali. — La *Zeit. des Ver. deut. Ing.* del 7 e 21 gennaio e 4 febbraio pubblica una memoria dell'ingegnere Haier sulla fumivortà dei focolari industriali e sui mezzi per realizzarla. È noto che da due anni esiste ad Amburgo un'associazione di industriali collo scopo di combattere il fumo e l'attività della quale si manifesta nella ricerca e nella prova di mezzi adatti per ottenere la fumivortà, l'istruzione ai fucinatori sotto questo punto di vista, la sorveglianza dell'impianto e della condotta dei focolari presso i soci, ecc. Con ciò si è evitata la promulgazione di misure di polizia che minacciavano di portare serio danno ed impaccio all'industria amburghese.

L'ing. Haier, studiando la relazione che vi può essere fra la produzione del fumo e la utilizzazione del combustibile, ricorda le esperienze di Bunte (1887) a Monaco e rende conto di due serie di misure intraprese da lui prima su una caldaia tubulare a doppio focolare, poi su una batteria di cinque caldaie. Una serie di diagrammi ne riproducono i risultati.

Egli conclude che le perdite di calore nei camini di officina sono originate più dai gas che vanno via a troppo alta temperatura per una cattiva ed irregolare condotta del fuoco che dal fumo propriamente detto.

Infatti è tanto più difficile evitare il fumo quanto più si vuole ottenere una combustione economica, cioè evitare l'eccesso di tiraggio. Il punto delicato consiste non solamente nell'introdurre l'aria in quantità corrispondente ai bisogni di ogni momento, ma nel mescolarla immediatamente con i gas in maniera che questi possano bruciare completamente.

Nella seconda parte del lavoro l'ing. Haier espone i principali mezzi con i quali si può ottenere di ridurre la produzione del fumo: impiego di combustibili speciali, di apparecchi fumiferi, educazione e sorveglianza sui fucinatori. Ciascuno di questi mezzi è minuziosamente esaminato e sopra tutto il

terzo, che costituisce il mezzo più efficace per ottenere una fumivortà reale e durevole.

L'autore termina con un accenno al riscaldamento domestico per il quale certi combustibili come il coke, l'antracite e gli agglomerati speciali possono essere impiegati con successo con le cautele esaminate.

METALLURGIA ED ARTE MINERARIA.

Platinoido è il nome di una nuova lega di nichel e rame alla quale la presenza di una piccola quantità di tungsteno conferisce la peculiare proprietà di avere una grandissima resistenza elettrica, che non varia col variare della temperatura.

L'INSEGNAMENTO INDUSTRIALE

L'EDUCAZIONE DEL NOSTRO ARTEFICE ⁽¹⁾

Ing. IGNAZIO VERROTTI

L'esposizione internazionale di arte decorativa moderna, tenutasi nel 1902 in questa città, se fu importante per i nuovi atteggiamenti, sotto i quali va oggi intesa questa parte del movimento artistico, non fu meno importante, perchè essa rivelò a noi che ci eravamo finalmente destati dalla quiescenza in cui, consapevoli del nostro glorioso passato, ci eravamo abbandonati, e che, non più indifferenti dinanzi al progredire degli stranieri, avevamo cominciato a partecipare decorosamente all'odierno universale lavoro decorativo. Rafforzati di entusiasmo e di fede dalla mostra torinese, noi non ci siamo arrestati nel lavoro intrapreso, e si può dire che oggi in quasi tutte le produzioni nelle quali il sentimento del bello si disposa con quello dell'utile, abbiamo tentato e anche conseguito innovazioni non prive di una certa originalità, ed espressioni estetiche più appropriate e rispondenti al gusto dei tempi odierni, così nell'architettura e nell'arte del mobilio e del ferro battuto, come nell'arte delle vetrate, nella vetreria artistica, nella ceramica e nel mosaico, così nelle arti grafiche, nelle pitture, nei fregi murali e nelle carte da parati, come nelle incisioni, nei cuoi impressi, nelle tappezzerie, nelle stoffe, nei ricami, nei fiori artificiali, nell'oreficeria, nella gioielleria, e via dicendo.

(1) Conferenza tenuta il 5 febbraio 1905 nell'Istituto professionale operaio di Torino.

Ma, se si ha ragione di complacersi di questo risveglio artistico, non si può dire che si sono conseguiti notevoli progressi. Bisogna pur convincersi che è vano sperare una vera rinascenza dell'arte nostra, se non si provvede ad una più razionale e completa educazione dei nostri giovani artefici, i quali, destinati a vivere la vita reale, aspra ed esigente dell'industria, non possono vivere quella ideale e non sempre remunerativa dell'arte pura. Vi è, inoltre, la necessità di creare un ambiente nel quale quest'educazione si possa attuare; perciò, tale educazione è monca, se non si provvede altresì all'educazione estetica delle masse, giacchè l'opera dell'artefice non può essere mai degnamente apprezzata da una popolazione che sia insensibile all'ideale del bello e del gentile ed incapace di comprendere l'alta finalità intellettuale dell'arte applicata all'industria.

Per buona fortuna, di queste necessità si sono oramai molti convinti, ed i più competenti, che seguono con interesse le sorti dell'arte nostra industriale, suggeriscono riforme, fanno proposte e ripetono in tutti i toni che si devono senza reticenze e scrupoli infrangere i vecchi pregiudizi, ringiovanire i vecchi metodi ancora imperanti nelle nostre scuole d'arte e soprattutto rifare le coscienze di molti insegnanti, non sempre vecchi di anni, ma di principi. Tuttavia, sulla strada da percorrere non tutti sono d'accordo, e forse tuttora la controversia tra coloro che nell'odierno movimento artistico raccomandano di non staccarsi dalla tradizione e coloro che ingiungono risolutamente di separarsene per ricorrere allo studio diretto della natura.

Non mi è sembrato, perciò, privo di interesse l'esame di questo importante problema dell'educazione del nostro artefice; e, prendendo appunto le mosse da questa controversia, cercherò di provare che tanto lo studio diretto della natura quanto quello del passato sono necessari per avviare con maggiore facilità e speditezza i giovani all'arte del comporre, e che, anzi, svolti entrambi parallelamente e completati con altri adatti insegnamenti ed opportune esercitazioni pratiche, possono efficacemente agevolare ai futuri artefici il compito di dare all'arte nostra quella nuova veste ornamentale che dovrà trionfare all'eclettismo stilistico del secolo scorso, corrispondere allo spirito dei tempi odierni e collegarsi decorosamente alla nostra gloriosa tradizione.

..

E comincio, senz'altro, dallo studio diretto della natura, costante fonte ispiratrice dell'uomo tutte le volte che rinnovò la propria produzione, ed alla quale si cerca oggi di strappare il segreto per un nuovo stile.

Fra le forme naturali, le foglie ed i fiori sono riusciti da soli a mantenere il progresso e la variazione delle forme decorative in tutto il mondo, a partire, si può dire, dalle remote epoche in cui sorsero i primi capitelli a fior di loto e di papiro dell'antichissimo Egitto, fino ai tempi più prossimi a noi in cui ebbero vita gli stili dei tre Luigi di Francia. Non c'è, quindi, da stupire se anche oggi, nell'odierno movimento artistico-industriale, alle piante ricorre soprattutto l'artista per cogliere l'ispirazione per altri motivi ornamentali.

Per questa speciale simpatia dell'uomo verso le forme vegetali ed, in genere, per l'impulso dato allo studio diretto della natura, anche nelle scuole d'arte applicata, oltrechè nelle accademie di belle arti, lo studio delle piante ha un valore cospicuo fra tutti gli insegnamenti. Non bisogna, però, ritenere che tale studio si compia nelle prime scuole così come nelle seconde. Mentre, nelle accademie di belle arti, la pianta, come la figura umana e degli animali, è studiata come soggetto per un quadro pittorico, nelle scuole d'arte applicata è, invece, studiata come mezzo per ben comprendere le relazioni e le analogie reciproche fra l'ornato e le forme naturali, in omaggio al principio che le opere delle arti libere, della pittura e della scultura, non possono far altro che rispecchiare le cose vedute, idealizzate o realistiche, ma sempre tali e quali sono, ed i prodotti delle arti tecniche devono per contrario essere creati in forme sussistenti per loro stesse, indipendenti dalle forme puramente naturali, e subordinate a determinati scopi di pratica utilità.

Ma lo studio delle piante a scopo decorativo non si può affrontare direttamente, di primo acchito; esso deve necessariamente seguire quello imitativo delle medesime forme per l'apprendimento meccanico del disegno. Ed io credo che tutti sono d'accordo su questo punto, poichè è evidente che una composizione ornamentale non può tradursi in forma sensibile, se non si conosce bene il disegno che è il mezzo necessario per rappresentarla, come un lavoro letterario ed un'opera musicale non

possono comunicarsi agli altri, se non si ha familiare rispettivamente l'uso della parola e delle note musicali.

Che il disegno non sia tutto, perchè esso da solo non produce nè spiega le alte creazioni dell'arte, nessuno qui può mettere in dubbio, sebbene pur questo si sia un tempo creduto; ma che esso è necessario, è pur d'uopo riconoscere. E devono riconoscerlo soprattutto i giovani che mal volentieri si piegano all'esercizio del disegno nei primi passi allo studio dell'arte, perchè non comprendono e, dirò meglio, non si fa loro a sufficienza comprendere che alle alte vette dell'arte non si giunge mai, se non si possiede la facoltà di saper vedere e saper rendere con la massima fedeltà e precisione tutto ciò che cade sotto il nostro sguardo, facoltà che si acquista soltanto dopo un tirocinio lungo e laborioso.

Bisogna, dunque, cominciare lo studio della natura con la copia delle piante naturali che più facilmente destano l'osservazione diretta e stimolano lo spirito dell'imitazione. Naturalmente in tale esercizio si dovrà procedere per gradi: si comincerà dalla copia delle foglie piane o leggermente movimentate per passare poi a quella delle foglie più accidentate e frastagliate e, quindi, a quella dei fiori, delle frutta e delle piante intere. Esso pertanto non dovrà essere limitato alla copia delle figure vegetali che hanno avuto o che si presume che abbiano un'applicazione decorativa per i prodotti dell'industria. A me non pare che debba esserci nell'insegnamento come una prestabilita restrizione della cultura artistica dell'allievo, una restrizione subordinata agli scopi presenti e diretti dell'industria; anzi bisogna che l'insegnamento, pur essendo ordinato e disciplinato secondo le norme dell'utilità pratica, deve essere largo, liberale, perchè l'utilità pratica deve essere intesa in un senso esteso. « Sta all'allievo, quando dalla scuola « passa all'officina, — come ben dice il Ruskin — di stabilire fin dove « l'arte può essere resa popolare e fin dove la manifattura può assorgere a nobiltà ».

Quando l'allievo ha ridotto il suo occhio in un vero obbiettivo fotografico e la sua mano in un utensile meccanico di precisione, egli — si può dire — è in grado di poter comprendere le prime armonie delle linee e degli spazi decorativi. Ma a questi altri esercizi non può essere ancora cimentato, chè la copia fedele delle piante in tutte le parti componenti, dalle nascoste radici alle foglie e alle gemme liberamente spiegate nell'atmosfera, se può appagare l'occhio dell'artista, non basta

per l'artefice che di queste forme deve servirsi per ornare un gioiello, un bronzo, una ceramica, una stoffa, un oggetto qualunque industriale o domestico. Occorre ancora che egli abbia ben chiara nella mente l'intima essenza costruttiva delle forme che ritrae, occorre cioè che egli abbia bene assimilate le cose vedute e ritratte per modo che, lavorando di fantasia, non cada nel falso, nell'esagerato o nello stravagante.

Di qui consegue il bisogno di esercitare il cervello dell'allievo a frequenti esercizi di riproduzione dei disegni, senza l'aiuto dei modelli. Il pittore, diceva Leonardo da Vinci, che non sappia fingersi le figure dei suoi soggetti prima di tracciarle sulla tela, sarà lento ed inefficace, ma non sarà mai decoratore colui che non possiede la facoltà dell'assimilazione e della ritentiva di quanto cade sotto il suo sguardo.

Alternando le prove grafiche tratte dalla diretta osservazione del vero con le prove mnemoniche, oltre ad immagazzinare nel cervello dell'allievo un ricco materiale fecondo di applicazioni, si compie in certo qual modo una preliminare semplificazione delle forme che prelude alla composizione decorativa. Infatti, le riproduzioni fatte dall'allievo non saranno perfettamente identiche alle prove grafiche fatte dal modello vivente; non vi si riscontreranno tutti i particolari che pure in queste ultime devono essere stati resi con la massima fedeltà, e vi mancheranno soprattutto quelli che lo hanno meno impressionato o che gli furono indicati dall'insegnante come meno importanti o meno caratteristici; vi si noteranno alcune leggere varianti nelle disposizioni dei rami o nell'aggruppamento delle foglie; ma il concetto generale e particolare della pianta non potrà mancarvi, se l'allievo ha con coscienza eseguito i corrispondenti esercizi dal vero.

Certo l'insegnante non potrà aspettarsi dalle prime prove di memoria dell'allievo risultati soddisfacenti e sarà spesso costretto ad alimentare nuovamente il giovane con lo studio austero della forma vivente per fargliene compiere la elaborazione sana; ma, in breve, se pone a disposizione del suo insegnamento una buona dose di pazienza e considera la sua opera come nobile missione educativa, ben presto raccoglierà frutti notevoli e bene auspicanti.

Alla semplificazione della forma, iniziata con tali esercizi, consegue la semplificazione del colore; ma, come la forma, anche il colore al principio dev'essere reso con fedeltà assoluta.

Il nostro discorso fino a questo momento si è sempre riferito alle

piante naturali che, come ho detto, sono le forme di natura maggiormente preferite dagli artisti decoratori. Ma nella preliminare educazione del nostro artefice dovrà escludersi lo studio della figura umana e della fauna in genere, che pur tanta parte hanno avuto nell'antica decorazione?

Ho detto dianzi che nessuna scelta restrittiva delle piante da sottoporre all'allievo per l'imitazione devevi fare, perchè è erroneo principio quello di restringere la cultura in rapporto agli scopi industriali. Per la stessa ragione io penso che devevi curare nella scuola anche lo studio della figura umana e degli animali.

Del resto, anche questi altri soggetti naturali formano oramai parte integrale dell'ornamento moderno e si piegano leggiadramente alla composizione di molti oggetti industriali e comuni, come una lampada elettrica, un vaso ceramico, un bronzo ornamentale, e via dicendo.

E bensì vero che una volta tale studio si escludeva dalle scuole d'arte applicata per timore che la figura desse occasione a trascendere verso l'arte pura. Ma io sono convinto che oggi nessuno più possa sostenere una tale opinione, che forse fu avanzata da coloro che non comprendevano o non prevedevano la possibile applicazione ornamentale, secondo le moderne tendenze artistiche, di queste altre forme naturali ai prodotti dell'industria e alla decorazione in genere, o credevano di poter restringere in angusti limiti il campo d'ispirazione dell'arte industriale.

Studio importante deve essere, adunque, anche quello della figura umana e degli animali: e, poichè la diversità dei soggetti naturali non implica variazione dei principi direttivi, esso deve svolgersi con gli stessi criteri di fedeltà che abbiamo visto per le piante, ed alternarsi con gli esercizi mnemonici di riproduzione.

Nè con criteri diversi io penso che debba svolgersi lo studio plastico delle piante e della figura umana e degli animali, poichè, tranne una differenza di mezzo espressivo, la modellazione non differisce gran che dal disegno.

A misura che l'allievo si perfeziona nel disegno e nella modellazione delle figure vegetali ed animali, occorre pure che di queste faccia uno studio più completo, per comprenderne, col sussidio della anatomia e della fisiologia biologica, umana e zoologica, l'armonia organica delle parti, la grazia di questo studio complementare, l'allievo, quando si accingerà alla composizione, riuscirà a piegare le piante, che ha

imparato a disegnare, a quella o a quell'altra movenza ornamentale, senza menomarle di grazia e vivacità, ma rispettando la loro organica struttura e la disposizione delle parti onde natura contraddistinse quello o quell'altro genere vegetale, quella o quell'altra specie; nè incontrerà, del pari, difficoltà a dare alla figura umana o degli animali questa o quell'altra posizione di suo piacimento, e non avrà bisogno di rinnegare la organicità delle parti e la razionalità del movimento di queste.

Al cospetto dello spirito moderno, così ampio ed ardimentoso, ma pur tanto esatto ed analitico, la mancanza di organicità in qualsiasi opera d'arte mi sembra un vero controsenso artistico. Non è forse per virtù di questo spirito di vita odierna che l'animo nostro prova quella certa impressione di raccapriccio, di disgusto e talvolta persino di sdegno, quando gli occhi nostri si posano su certi motivi ornamentali di alcune riviste o su certe produzioni artistiche, lanciate sul mercato, da certi indisciplinati artisti ed artefici, esercitantesi, per brama del nuovo, in rifacimenti e ricomponenti di modelli mal veduti, mal capiti, mal sentiti e mal trattati?

Compenetrato il nostro artefice della verità di queste nostre osservazioni, io sono convinto che non penserà di certo, ad esempio, ad irrigidire una foglia di edera o una gittata di convolvolo e, viceversa, contorcere lo stelo di un giglio o di un giaggiolo, e far rivolgere protervamente al cielo la corolla di una fucsia o di una campanella, e piegare al suolo un fascio di bianche margherite; nè si studierà di presentare con caratteri civettuoli la modesta viola mammola o di nascondere tra le foglie l'altero fiore del girasole; e neppure si farà un merito di svolgere la fluente nera chioma di una vergine donzella in rivoli d'inchostro serpeggianti in tutte le direzioni, secondo curve temerarie che si inseguono, si attaccano e si raggomitolano in mille guise. E gli esempi di queste incoerenze io potrei continuare a lungo.

« Tutto — esclama il professore Tesoroni — tutto che abbia origine « da una forma naturale o dalla impressione di un moto naturale, traduce- « cibile in maniera grafica e capace di esprimere un sentimento inte- « riore, tutto, dal cadere delle foglie morte fra la mestizia autunnale « degli alberi, al saettare della folgore fra tragiche cortine di nubi « e al plover delle stelle nelle estreme nelli estive, tutto, tutto può « essere nota ispiratrice di movimento formale, purchè derivato da « una essenza formale della quale rendesi conto e possa dare conto « colui che la esprime ».

Possono accordarsi, è vero, all'artista ed all'artefice delle licenze, come ai poeti, ma esse non devono costituire nessuna norma di stile, ed in ogni modo devono essere ben fatte e soprattutto giustificate. Queste incoerenze, queste stranezze, questi ibridismi, tutt'altro che allettare al nuovo stile, danno ampia ragione di far esclamare agli scettici: « ecco il vostro bello stile nuovo, cibatevi se vi garba, noi ce »

« stiamo con le nostre tarlate cirmase e le nostre vecchie transenne ». Ma la odierna arte decorativa, pur essendo infestata da questi germi epidemici, troppo prolificanti nei paesi, come il nostro, che furono sino ad ora estranei al nuovo movimento e al sentimento che lo generò, ha tuttavia già assunto una valida assisa di nobiltà ed allargato il suo campo di esplicazione.

Non più le umili piante, nè le tumide corolle librate vagamente nell'aria, nè la figura umana e la intera fauna terrestre sono le uniche fonti d'ispirazione cui oggi ricorre l'artefice. Anche il mondo minerale, coi suoi basali contratti in sottili stili, con le sue grotte, con le sue aggregazioni innumerevoli organiche, coi suoi limpidi cristalli dai mille iridescenti riflessi, esercita prepotente fascino sull'animo di lui. E non è pago ancora, chè, risentendo il soffio così intensivo della odierna vita, ben altri elementi di ritmi ornamentali chiede alla natura: e si avvale del microscopio per scoprire le forme che si celano al suo sguardo, penetra nei misteriosi profondità del mare per carpirne i segreti e finge lo sguardo verso le lontane regioni celesti, attratto dai suoi incantevoli fenomeni.

Anzi la natura, che pur tante seduzioni ha nel suo grembo, non è per lui neppure più sufficiente, che egli, esaltato dai mirabili effetti delle energie ultrapotenti svelate dalla scienza e soggiogate dall'ingegno umano al benessere dell'umanità, dirige il pensiero verso i mondi dell'ultra-umano, verso l'ignoto, e dà libero sfogo alla sua fantasia, non più stretta da nessun vincolo.

Dinanzi a quest'ampia distesa di orizzonti, in cui si svolge la odierna arte decorativa, la quale non può più definirsi coll'appellativo di *florale*, è giusto restringere la cultura artistica del nostro allievo allo studio della sola flora e della fauna? Io credo che non ne abbiamo il diritto e, se nei limiti di una scuola, è possibile guidare con opportune discipline il giovane allo studio delle altre forme naturali, io ho la persuasione che è senza alcuna restrizione prestabilita nell'insegnamento diretto della natura, che si può partecipare all'odierno movimento artistico, così intensivo ed universale.

Ma lo studio diretto della natura non basta; occorre anche lo studio del passato. Lo studio della natura potrebbe bastare a coloro che sono ancora vergini all'arte, ma non a noi, che abbiamo una storia, un glorioso passato di cui ogni nostro modesto villaggio — si può dire — possiede vestigia fortunatamente salvate dalla edace mano del tempo e da quella non meno distruggitrice dell'uomo.

Troppo ancora vigoreggiano le anime nostre sotto il riflesso delle avite gloria, troppo ancora sono assuefatti gli occhi nostri alla contemplazione delle antiche nostre armonie decorative, e troppo ancora la nostra fantasia si accende al cospetto di esse per poter ambire il fascino di novelle forme ornamentali con creazioni artistiche, prive di quel sentimento e di quell'impronta, di cui la nostra tradizione artistica ci fa così orgogliosi.

« Coloro i quali — dice il chiarissimo professore Boito — vorrebbero sradicare dalla scuola l'arte gloriosa dei secoli antichi e moderni sono gli anarchici del pensiero. E ad ogni modo, sradicarla è impossibile: noi abbiamo il passato nel sangue, nelle nostre viscere, in tutto il nostro essere: è l'atavismo dello spirito. Ad esso dobbiamo una parte dell'individualità nostra ed una parte dell'indole della nostra nazione ».

La tutela educativa dello spirito artistico nazionale è per noi un sacrosanto dovere, come, peraltro, lo è per qualsiasi altra nazione; nè questo spirito si potrà in qualche modo mutare per capriccio degli artisti e degli educatori o per altruistica imposizione. Basterebbe che io ricordassi, a conferma, come nel Giappone, dove, ad esempio, si fa studiare la figura sui classici modelli della Grecia e di Roma e sul modello vivente, come si pratica da noi, l'arte decorativa, pur essendosi meglio orientata verso le leggi universali della bellezza, è rimasta essenzialmente giapponese.

Del resto, se l'arte è l'espressione dello stato morale ed intellettuale di un popolo e si svolge e modifica con l'evoluzione delle idee e dei sentimenti, è naturale che la chiara conoscenza dell'arte pregressa mantenga quel legame logico, naturale, necessario tra il passato ed il presente, che forma la tradizione; donde deriva che il sentimento artistico di un'opera si ritempera nello studio e nella ammi-

razione delle opere artistiche del tempo trascorso, e, in mezzo al modificarsi, all'attenuarsi e all'estinguersi delle varie tendenze che hanno dominato nelle varie epoche e che l'arte ha rilevato, risalta quella parte che, diremo così, — non muore mai perchè è sentita in tutti i tempi dagli artisti, — quella parte, cioè, che rivela il carattere di una razza, e mantiene, attraverso i secoli, l'impronta speciale per la quale le opere d'arte di un'epoca, pur essendo informate alla stessa idea, differiscono nella essenza artistica secondo le regioni, le nazioni, corrispondentemente alle esigenze del clima, delle tradizioni, della natura stessa del genio.

Ma lo studio degli stili artistici italiani s'impone a noi anche per una ragione affatto pratica. I nostri artefici spesso sono chiamati a compiere lavori di restauro di monumenti e di lavori artistici di epoche trascorse, non che riproduzioni di oggetti di uso e di arredamento consoni allo stile cui gli edifici e le suppellettili contenutevi sono improntati. Ora, a queste richieste, a queste esigenze non potranno essi sottrarsi, potendone ottenere onore, soddisfazione e lucro.

E neppure lo studio degli stili, che ebbero vita ed ampio svolgimento nelle altre nazioni, dev'essere trascurato. Tutto il passato artistico dev'essere studiato dal nostro artefice, così come tutto il passato scientifico si studia da chi si dedica alle scienze, tutto il passato letterario da chi coltiva le lettere, tutto il passato industriale da chi si applica alle industrie.

I tesori dell'arte passata, del resto, non sono stati estranei allo odierno movimento artistico che, com'è noto, sorto nell'Inghilterra per opera dei preraffaelliti, si propagò rapidamente e successivamente in tutte le altre nazioni: negli Stati Uniti d'America, nei Paesi Bassi, nell'Austria, nella Danimarca, nella Svezia, nella Norvegia, nella Finlandia, nella Germania e, da ultimo, nel nostro paese.

Furono, in effetto, i capolavori dell'arte nostra trecentesca e quattrocentesca che suscitarono la brama di bellezze innovatrici nell'animo degli stranieri peregrinanti nelle nostre terre con intelletto d'amore e con religioso omaggio all'arte. Ed oggi sono del pari i preziosi cimeli artistici di epoche trascorse, e soprattutto quelli dell'antica Cina, dell'antico Giappone, e dell'antica Corea, che mantengono viva questa fiamma di nuove forme estetiche.

Quanti e quanti motivi ornamentali, che nelle odierne produzioni

essere noi pure ammiriamo, non hanno l'impronta che lasciano la reminiscenza e lo studio di quelli di opere preesistenti? Le tavole floreali di Miss Poord, ad esempio, gli intrecci di fiori semplificati delle scuole inglesi e scozzesi, le decorazioni di William Morris e di Walter Crane e di tanti altri artisti non hanno forse indubbi contatti ed intime affinità coi fiori dell'Angelico, del Botticelli, di Jacopo Bellini, e con le decorazioni del Ghirlandaio, del Fiesolano, dei Lippi, del Crivelli, del Perugino e di tanti altri artisti italiani del Trecento e del Quattrocento? I quadrupedi ed i volatili del Pisanello, resi con tanta austerità e tanto spirito di analisi da appagare così il più severo zoologo come il più preciso anatomista, possono dirsi del tutto estranei alle odierne immagini zoologiche giapponesi e alle tanto suggestive ceramiche di Sevres, di Copenhagen, di Rörstrand? E sulla glittica del Roty, dei Chaplain e dei Carpentier e di tanti altri recenti artefici non hanno esercitato forse una qualche influenza le medaglie del Pisanello, del Pasti, del Meo, dello Sperandei, del Cellini, ed i capolavori di Donatello e di Mino e di tutti gli altri grandi maestri di quel tempo? E i mirabili vetri del Gallé e del Tiffany e le splendide opere di René Lalique ed i preziosi mobili del Gaillard, a tacere di tanti altri lavori artistici, non ci dicono forse che su di essi passò leggiadramente il soffio dell'arte antica orientale ed occidentale? E le stesse ultime acquisizioni della tecnica, la polimeria e la policromia della moderna ceramica francese, i grès, ad esempio, non sono forse in buona parte il frutto di un ripiegamento all'antico, all'arte cioè della vecchia Cina e del vecchio Giappone, o poco nota o addirittura ignorata?

E chissà quante e quante altre forme decorative, e nuovi prodotti delle industrie artistiche ci sarà dato ancora di vedere che dal vecchio tronco attingeranno i germi di sana vitalità!

Se all'arte moderna, adunque, non è stata estranea l'arte passata, e questa serba ancora tanta feconda vitalità da essere capace di dischiudere la via a nuove applicazioni d'arte industriale, nell'incessante asservimento al nostro dominio di forme d'energia una volta ignorate; se, in altri termini, nuovi benefici può dallo studio del preesistente risentire la odierna maniera di comporre e plasmare le opere d'arte, tale studio dev'essere favorito in tutti i modi, ed ampiamente sviluppato con sapiente criterio e rigida disciplina.

Esso non dev'essere un puro studio storico, una semplice enume-

razione di forme o una muta eseguita di periodi decorativi, ma una vera disquisizione di estetica e di critica attraverso i secoli di antiche bellezze; dev'essere un'interpretazione ideale delle forme evolutive dell'arte, una solenne evocazione di armonie che furono già vive e parlanti e sono ancora oggi feconde di concezioni nuove; deve essere uno studio della forma in correlazione coi pensieri, coi sentimenti e con le opere del tempo per comprendere che non più quei pensieri, quei sentimenti e quelle opere si confanno ai nostri tempi, ma sebbene la idealità sincera che accendeva l'anima dell'artista di quelle epoche agli spettacoli della natura e per ricercare quella sana originalità che è conaturale all'individuo.

Ed è appunto con questi intendimenti che lo studio del passato si compie nelle scuole estere di arte applicata. Presso di noi tale studio si svolge di solito nelle scuole superiori di arte applicata; ma — mi sia permesso di dirlo — non sempre con quella elevatezza di principi e di scopo che merita.

E vado più in là, e dico che anche nelle scuole di grado inferiore, come si pratica all'estero, bisognerebbe cercare di svegliare la curiosità degli alunni, ancora teneri all'arte, e di accendere la loro fantasia, sempre nei limiti di una elementare cultura, con la esposizione di ciò che gli artisti delle diverse età e delle diverse regioni seppero derivare dalla natura di più adatto ed affine al proprio sentimento, al sentimento del tempo e al carattere della propria arte.

Or, se questa disciplina è tenuta in così alto conto dagli stranieri, in assai più alto conto dovrebbe essere tenuta presso di noi che tanta copia di documenti e di così varia origine possediamo. Essa dovrebbe assumere una tale suprema intenzione educatrice da destare nell'animo dei giovani, insieme col sentimento dell'amore per le antiche bellezze artistiche, il senso della ribellione contro le odierne forme stravaganti, sterili ed insignificanti.

Ma in favore dello studio del passato artistico sta anche la considerazione, che esso si ricollega armonicamente con lo studio diretto della natura. Infatti, l'insegnamento della storia dell'arte serve all'allievo come di preparazione per derivare con maggior facilità dalle forme naturali gli elementi ornamentali per i suoi lavori di composizione.

E ad ogni modo qual richiamo alla natura può farsi con più vivo entusiasmo, con più intensa fede e con più soave allettamento, quanto

in nome degli artefici antichi, che pur alla natura sempre si ispirarono, e seppero piegare all'artistico decoro delle cose le forme naturali in tanti diversi aspetti, e ci tramandarono per mezzo delle loro opere così sani ammaestramenti per inoltrarci sulla via del progresso e del benessere sociale?

Qualcuno potrebbe affacciare il dubbio che questo studio completo sul passato possa condurci ad un ritorno di forme decorative di vecchi stili, o ad una imitazione di essi, o, ciò che è peggio ancora, ad un eclettismo disorganico più di quello che finora è durato presso di noi. Nessuna preoccupazione, nessuna paura.

Uno studio di storia d'arte, fatto con i criteri dianzi esposti, non può dar luogo a questi inconvenienti; imperocchè il nostro allievo, appunto in grazia di esso, si convincerà che le forme decorative dei diversi stili sono la naturale, spontanea conseguenza della cultura dell'epoca in cui sorsero, e non possono, quindi, avere quella espressione artistica che deve corrispondere alle esigenze dell'epoca attuale; comprenderà che lo stile di un'epoca si sviluppa ed acquista una fisionomia particolare conformemente all'evoluzione del pensiero, e non può farsi rivivere per capriccio dell'artista, perchè è determinato da quella serie di condizioni che costituiscono l'ambiente artistico di un'epoca; rifletterà che, lungi da noi il pericolo di strani connubi di stili, il carattere dell'arte italiana avvenire non potrà non consistere che nell'armonica fusione dell'elemento nuovo con l'antico, perchè questo è stato sempre il carattere della nostra arte passata, ed in esso la sua grandezza; e si confermerà anzi in tale idea pensando che alle più alte vette l'arte nostra si elevò tutte le volte che i nostri artisti ebbero a disposizione i più svariati elementi. Basta ricordare, ad esempio, che, quando il soffio dell'Oriente aleggiò sullo scheletro della architettura classica, sul cielo di Venezia si slanciarono le cupole di San Marco, e quando, nel mezzogiorno d'Italia, i ricordi dell'epoca romana non erano ancora spenti, la vita bizantina pur aleggiava in quelle terre, ed i saraceni pur vi dominavano ed altri elementi indigeni pur non mancavano, sorse a Monreale la più bella basilica di arte medioevale che la storia ricordi, nella quale elementi artistici disparati sono conciliati fra loro risultandone, con l'eliminazione di quanto avevano di troppo speciale, un monumento che, mentre rappresenta l'armonica fusione di essi coi principi architettonici dell'epoca, pur conserva la romanicità dell'organismo.

Io credo di non dover spendere più parole per provare la necessità dello studio del passato artistico per l'arte del comporre, e quanto sia, del pari, indispensabile che sia impartito nelle nostre scuole d'arte applicata. Aggiungerò soltanto che esso non deve limitarsi all'esame dei diversi stili, ma deve pure comprendere la storia delle arti industriali. Se per questa sono sufficienti le lezioni orali, per quello, invece, occorrono anche esercizi opportuni di disegno da calchi in gesso tratti da opere antiche, nei quali siano bene evidenti i caratteri particolari dello stile. Questi esercizi evidentemente completano gli altri dal vero, di cui ho prima discorso, e permettono di meditare e di ridettare sui vecchi stili e di sviluppare con la *macchia* il senso del chiaroscuro.

E qui potrebbe da qualcuno osservarsi che, dato l'odierno uso del semplice *tratto* o *contorno* nel disegno industriale, l'esercizio del chiaroscuro sia superfluo. Ora ciò non mi sembra esatto, imperocché il disegno a contorno è già una semplificazione; e non si può semplificare, se prima non si sa ritrarre con fedeltà tutto ciò che cade sotto il nostro sguardo.

(Continua).

RASSEGNA BIBLIOGRAFICA

BIBLIOGRAFIA.

Lieut.-colonel **Arisis**: *La statique chimique basée sur les deux principes fondamentaux de la Thermo-dynamique*. — Un volume di 252 pagine. Paris, Hermann, 1904. Prezzo L. 10.

Scopo di quest'opera è quello di presentare, sotto una forma la più piana possibile, le leggi e le idee così feconde dovute a I. Willard Gibbs, fondatore di questo ramo della scienza.

Il modo di esposizione differisce pure da quello di Gibbs e tende ad avvicinarsi ai metodi della meccanica razionale con l'impiego sistematico del principio delle modificazioni virtuali. Da questo principio scende tutta la teoria degli equilibri chimici che occupano pure cinque capitoli. I dodici seguenti sono consacrati alle applicazioni della teoria generale: cambiamento di stato fisico e fenomeni analoghi, dissociazione, dissoluzione, sistemi ad una sola fase di composizione variabile, separazione di mescolanze liquide, vapori emessi da una mescolanza, gas perfetti, legge di Dalton e principio di Gibbs, sistema omogeneo, applicazione del principio di Gibbs, soluzioni diluite (leggi di Henry, di Van't Hoff e di Raoult); emosi. In questi due ultimi capitoli l'autore semplifica notevolmente l'esposizione della teoria prendendo come punto di partenza la legge di Van't Hoff.

L'alto valore del lavoro del tenente colonnello Arisis è stato attestato dall'Accademia delle Scienze di Parigi, che gli ha conferito il premio Hughes.

..

Jorjal A. F., professore nel R. Istituto tecnico superiore di Milano: *Teoria e Pratica della Costruzione dei Ponti in legno, in ferro, in muratura, pile e fondazioni*. Un volume di 580 pag. con 290 fig. — Milano, Hoepli, 1905. L. 12.

L'autore passa in rivista in questo trattato i procedimenti scientifici, i dati sperimentali e la particolarità di costruzione, che devono essere conosciute dagli ingegneri incaricati di progettare un ponte metallico o in muratura.

Egli studia quindi successivamente i ponti in generale, la storia ed i tipi principali di essi, poi i ponti in legno (carichi permanenti, carichi accidentali, calcolo dei traversoni, delle travi maestro, delle palate), i ponti in ferro (a travi semplici rettilinee, a travi semplici curvilinee, travi continue a cerniere, travi continue rettilinee, sistemi di contravvento, ponti metallici ad arco, ponti sospesi), infine i ponti in muratura (apparecchio della volta obliqua, calcolo dei ponti in muratura).

Gli ultimi capitoli trattano delle pile metalliche e delle pile in muratura per viadotti, delle fondazioni e delle fondazioni ad aria compressa. Ciascun capitolo è seguito da una bibliografia sommaria relativa al soggetto trattato.

A provare la bontà del libro e dei sani criteri con i quali è stato redatto, io rileggo non vi possa essere mezzo migliore di quello di riportare le seguenti parole dell'autore: « Seguendo l'esempio di tecnici eminenti, che ebbero campo di applicare la teoria nella redazione dei progetti di edifici grandiosi ed arditissimi, non ho esitato, nello sviluppo dei calcoli, di sacrificare qualche grado di approssimazione pur di arrivare a soluzioni semplici, di vero valore pratico.

« Quando si riflette che né le ipotesi fondamentali sulla resistenza dei materiali, né i dati numerici, che servono di base a questi calcoli, sono matematicamente esatti, anzi che gli ultimi sono spesso affetti da un alto grado di incertezza, riescono affatto ingiustificate certe soluzioni le quali, col voler tener conto anche di elementi di influenza affatto secondaria, si risolvono in vere intemperanze analitiche ».

Massime giustissime, che, quando fossero applicate più largamente in Italia a tutta la scienza dell'ingegneria, la renderebbero più facile, più attraente, e soprattutto più pratica.

Eyth Max. *Lebendige Kräfte* (Forse vitali). — Un volume di 285 pag., Berlino, I. Springer, 1905. L. 5.

Sotto questo titolo generale l'autore ha riunito sette conferenze nelle quali, trattando soggetti molto diversi, studia l'influenza delle idee sopra la civilizzazione, i contrasti della vita critica e della vita moderna, la poesia nella scienza, ecc.

Ecco i titoli delle conferenze: Poesia e scienza; l'acqua nell'Egitto antico e moderno; le macchine agricole in Germania, in Inghilterra, in America; il calcolo e la costruzione della piramide di Cheope; la navigazione interna e l'agricoltura; un Parosene (Imati-Pascia) nel secolo del vapore; la filosofia delle invenzioni.

POZZO GIOVANNI, *Gerente responsabile.*

TORINO — Tip. RUX e VIAREGGIO.

TORINO - Casa Editrice Nazionale RUX e VIAREGGIO - ROMA

Sono pubblicati

1
PICCOLA BIBLIOTECA TECNICA

Ing. EFFREN MAGRINI

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

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

2
PICCOLA BIBLIOTECA TECNICA

Ing. MAURO AMOROSO

CASE E CITTÀ OPERAIE

STUDIO TECNICO-ECONOMICO

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

Il Politecnico

Rivista mensile
Giornale dell'Ingegnere Architetto Civile ed Industriale.

Prezzo d'abbonamento
Italia Unione postale. Altri paesi
anno L. 24 anno L. 30 anno L. 35
Amministr. Piazza S. Stefano 1, 2 - Milano.

L'Ingegneria Civile e le Arti Industriali
Periodico tecnico quindicinale.

Prezzo d'abbonamento
Italia anno L. 20 Estero anno L. 25

L'Ingegnere Igienista

Rivista quindicinale di Igiene sanitaria.
Prezzo d'abbonamento
Italia anno L. 13 Estero anno L. 15.
Direz. ed Amm. - Via Bidone, 31 - Torino

Rivista di Artiglieria e Genio
Pubblicazione mensile.
Prezzo d'abbonamento
Italia anno L. 24 Estero anno L. 30
Direzione - Via Astaldi, 15 - Roma.

Giornale dei Minigni

Pubblicazione mensile.
Prezzo d'abbonamento
Italia anno L. 8 - Unioni Postale anno L. 10
Red. ed Amm. - Piazza S. Stefano 1, 2 - Milano.



Revue Générale

Chimie pure et appliquée
Publication quindicinale
Directeur: G. F. Baudet.
Prix d'abonnement
Paris 25 fr. - Unions Postales 30 fr.
Directeur et Administrateur: G. F. Baudet, 115
Boulevard Malesherbes, 115 - Paris.

L'Industria

Rivista Tecnica ed Economica Illustrata
Pubblicazione settimanale.
Prezzo d'abbonamento

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

Revue du Travail

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

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

Rassegna Mineraria

e delle
Industrie Mineralurgiche e Metallurgiche
Si pubblica il 1-11-21 di ciascun mese.

Prezzo d'abbonamento
Italia anno L. 20 Estero anno L. 30.
Direz. ed Amm. - Salvia la, via 6 - Torino

L'Ingegneria Sanitaria

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

IL PROGRESSO

Rassegna popolare illustrata
ANNATA XXII | Abbonamento annuo L. 5
Abbonamento cumulativo ai due periodi L. 10 annuo
PERCINO - Via Ludovico Moro, 2 - PERCINO
NUMERO RAGGIO GRATIS.

REVUE INDUSTRIELLE

Giornale settimanale illustrato
Directeur: H. Josse.
Prix d'abonnement
Paris et Belgique 25 fr. - Unions Postales 30 fr.
Direct. ed Amm. - Avenue de la Republique, 11 - Paris

TORINO — ROUX & VIARENGO, Editori — TORINO

GALILEO FERRARIS

ELETTROTECNICA

1 volume di oltre 650 pagine con molte incisioni.

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

(Dalla rivista *L'Elettricità*).

Prezzo: Lire 15

Ing. G. MARTORELLI

Le macchine a vapore marine

Il volume di circa 500 pagine illustrata da 500 disegni e da 16 tavole.

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

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

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

JACK LA BOLINA.

20 Lire — 1 vol. in-4 gr. — Lire 20

Ing. G. RUSSO

ARCHITETTURA NAVALE

Il grosso volume, con oltre 500 disegni e tavole.

OPERA SCRITTA PER ORDINE DEL MINISTERO DELLA MARINA

Prezzo: L. 16

PROF. GUIDO GRASSI

CORSO DI ELETTROTECNICA

Volume primo con 272 figure

Prezzo L. 14

Volume secondo (in preparazione)

PROF. G. GRASSI

Principii Scientifici della Elettrotecnica

Un grande volume con figure.

Sarà pubblicato entro il 1905.

FASCICOLO 2

Febbraio 1905.

ANNO V.

LA RIVISTA TECNICA

DELLE SCIENZE, DELLE ARTI APPLICATE ALL'INDUSTRIA

E DELL'INSEGNAMENTO INDUSTRIALE

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

Pubblicazione mensile illustrata

I. Memorie.

L'UTILIZZAZIONE INDUSTRIALE DELL'AZOTO ATMOSFERICO

DOCT. A. CHIESOTTI

LE LEGHE DI ACCIAIO

ING. C. F. BONINI

II. Rassegne tecniche e notizie industriali.

ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI ST-LOUIS

ING. E. SOLESI

PRODUZIONE DELL'INDUSTRIA CHIMICA IN ITALIA NEL 1900.

NOTIZIE INDUSTRIALI — CHIMICA — ELETTRICITÀ — FISICA TECNICA — ECONOMIA
E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE.

III. L'insegnamento industriale.

L'EDUCAZIONE DEL NOSTRO ARTIFICE

ING. I. VERNOTTI

IV. Rassegna bibliografica.

BIBLIOGRAFIA.

V. Bollettini.

CONCORSI.

Editori ROUX & VIARENGO, Torino

DIREZIONE

presso il Museo Industriale Italiano
Via Ospedale 21 — Torino

AMMINISTRAZIONE

presso gli Editori Roux & Viarengo
Piazza Solimani — Torino