

# ATTI

DEL

## REALE MUSEO INDUSTRIALE

### COLLEZIONI

#### V. — Ceramica.

La splendida collezione di prodotti dell'arte ceramica, posseduta dal Reale Museo Industriale, è collocata nei locali designati col N. 5 nella pianta del primo piano del Museo stesso, annessa al fascicolo 1° degli *Annali*.

In conseguenza all'indole di questa istituzione ed al modo con cui furono ordinate le altre collezioni, *quella della ceramica è disposta per provenienza di luoghi e di fabbricanti nei diversi luoghi*; anzichè coll'ordine della successione delle operazioni e dei processi di trasformazione, delle materie prime agli ultimi prodotti.

Questa collezione comprende :

1° Gli oggetti di ceramica a moderata cottura (mattoni ordinarii e refrattarii, stoviglie comuni da cucina e da tavola, crogiuoli, ornamentazioni in terra cotta e va dicendo).

2° Gli oggetti di ceramica a cottura spinta fino ad un principio, piu o meno inoltrato, di vetrificazione (mattoni vetrificati, grès, porcellane, ecc.).

Cominciando la descrizione dagli oggetti appartenenti alla prima categoria, e seguendo l'ordine della disposizione sopradetta, noteremo innanzi tutto alcuni campioni di mattoni per ornamentazione in terra cotta rossa, di provenienza inglese. — Fra questi sono osservabili: quelli dei signori Burton, la cui fabbrica è nella regione carbonifera del Shropshire, foggiate per archi e per finimenti di mura di cinta, non che mattoni colorati e verniciati nelle parti che nelle costruzioni

rimangono in vista; questi mattoni sono composti di terra refrattaria e da stufe. Vi si aggiungono poi altri di argilla nera dei signori Davis, la cui fabbrica è nella stessa regione, e mattoni vuoti di terra rossastra e quadrelli per ornamentazione.

Già fu detto nella descrizione della sala di esperienze meccaniche, come il Museo possieda le macchine per la fabbricazione dei laterizii pieni e cavi di diverse forme e per diversi usi. — Si possono ammirare in questa collezione i più belli esemplari di simili laterizii. Fanno tra essi bella mostra alcuni mattoni refrattari d'Irlanda traforati e vuoti, un pezzo di cornice ad angolo con canale ed altri campioni, donati dal signor *J. M. Blashfield*, di pasta molto fina.

Una collezione di mattoni traforati della fabbrica francese *P. Borie, rue Muette, à Paris*, per vòlte ed archi a conci, fa bella mostra di sè insieme ad un'altra di fabbrica pure francese, composta di mattoni di pasta fina verniciati nelle faccie viste, a colori vari.

Alcuni campioni di mattoni olandesi detti *Keyengeel*, di terra giallastra, per costruzioni ordinarie, con altri della fabbrica della Norvegia di *L. C. Aas*, di colore giallo rossastro, precedono alcuni saggi di terre cotte rosse della fabbrica belga di *I. Sugg e C.* che ne fece dono.

La fabbrica *Wienerberg* dell'Austria è rappresentata da alcuni campioni di mattoni traforati di pasta rossa fina, con altri spugnosi e vuoti, con quadrelli e quadrettoni per pavimenti, con sagome e pezzi per cornici, e con mattoni più chiari e verniciati di tipi diversi, tra cui alcuni a conci ed altri screziati a colori, allato ai quali figurano alcuni mattoni ungheresi di pasta sabbiosa gialla color di zolfo.

La Germania del Nord è rappresentata con diversi campioni della fabbrica di *Dirschau* del signor *Hirschberg*, consistenti in mattoni sagomati e variamente ornati, con pezzi per pavimenti e mosaici rossi; con campioni ornamentali di terra cotta, consistenti in rosoni rossi, cornice con uccelli e fiorami, capitello, oltre ai quali brillano, per qualità di terra, buona cottura, eleganza di forme, perfezione ed esattezza di lavoro artistico, alcuni saggi di *Ernst March a Charlottenburg* presso a Berlino, di cui citeremo: un'ampia finestra a sesto acuto, con stipiti ad arco, colonne a fiorami e figure in bassorilievo, con fregio per sostegno della finestra,

con due figure in alto rilievo, ed un fregio con ornati della stessa terra di colore giallo, che per la sua altezza dovette essere collocata in opera nella galleria che mette agli uffici, riservando solo il sotto ornato alla collezione.

Al seguito dei precedenti prodotti si ammirano in appositi scaffali molti prodotti di quadrelli in terra cotta inglese, alcuni composti di una sola qualità di terra, altri invece di due, divise in tre strati l'uno inferiore e l'altro superiore, di eguale qualità di terra e spessezza, che ne comprendono uno più spesso di terra diversa, ma tutti verniciati al disopra, a disegni diversi, a, ghirlande, a fiori, a figure geometriche, ecc. a più colori, in cui di più si osserva essere gli uni stampati, gli altri con disegni impressi e colori applicati a mano. I fabbricanti che vi sono rappresentati portano i nomi di *Copeland*, *Minton*, *Maw e C.*, *Broseley*, dello *Staffordshire* in Inghilterra.

Brillano poi per la specialità di lavoro, finitezza di contorni, esattezza di disegni, certi saggi di mosaico fatti con tanti piccoli dadi di terra cotta verniciata inglese, provenienti dalle fabbriche di *Maw e C.*, ed anzi questi prodotti sono disposti in mezzo ad altri del *Copeland*, come quadrelli verniciati, con rilievi, fiori, insetti, dorature a più colori; mattoni traforati a disegno, verniciati così detti *air brick* di *Doulton e C. Lambeth* a Londra; quadrelli di pasta bianca ad imitazione di porcellana, verniciati, per pavimento, con spessore minimo dai 6 a 7 mill., i quali si direbbero incapaci a presentare la voluta resistenza quando non si potesse render conto della loro estrema durezza. Altri campioni si osservano di quadrelli varii a fiorame e foglie e disegni geometrici per pavimenti, delle fabbriche inglesi, i quali superano in perfezione tutto quanto si possa immaginare di fabbricato in tal genere nei vari altri paesi, compresa la nostra Italia, dove nelle provincie napoletane si trovano impiegati quadrelli di terra cotta verniciata per pavimenti, ma di qualità molto al di sotto di quelli testè indicati.

Della fabbrica del signor *De Lerber* stabilita a *Romainmotier* nella Svizzera, cantone di *Vaud*, si possiedono alcuni campioni di quadrelli esagoni di dimensioni varie, del prezzo di 7 a 10 centesimi l'uno, oltre a quadrettoni del valore di 7 centesimi ciascuno.

Dopo la rassegna dei mattoni per costruzione, quadrettoni e quadrelli per pavimenti si presentano i manufatti di terra cotta per coperture di tetti e comignoli, dei quali meritano esser citati i pezzi traforati ed aggiustati del signor *Gilardon* di Francia, alcune tegole francesi in parte verniciate in verde; lastre di terra cotta piatte per copertura di tetti; tegole speciali verniciate a varii colori pure francesi; altre svizzere, altre austriache di *Wienerberg*; tra tutte fanno bell'effetto i campioni parte al vero, parte in piccolo, o sotto forma di modello, del signor *Rondani* di Parma, del quale si possiedono: 1° un modello di tettoia contenente piccoli muri di tramezzo costrutti con mattoni traforati, pure fabbricati da lui, mentre il tetto è coperto con tegole piatte scanalate, giusta il metodo *Gilardon*, in cui si trovano le specialità necessarie per formare gli spigoli od i comignoli, quelle che devono servire da sfiatatoi, e quelle per servire di continuazione alle canne da camino; ed intanto è grato l'avvertire che tanto nella messa insieme delle tegole, come nell'esame della qualità della terra, della cottura e regolarità della forma, non la cedono ai migliori prodotti di tal genere fabbricati all'estero.

Succedono immediatamente a questa collezione alcuni tubi di terra cotta di *Wienerberg*, ed una mensola con arma austriaca finitissima, indi una ricca collezione di tubi per condotti da cesso e canne da camino, di terra biancastra, a pareti massiccie e traforate, con tubi sghembi, tubi semplici a innesto, tubi grandissimi di  $0,55 \times 0,55$ , di sezione, di luce libera  $0,47 \times 0,47$ , lunghi 0,52, con alcuni tubi a gomito della fabbrica *P. Borie* di Parigi.

È pregevole la raccolta di tubi di terra cotta per condotte d'acqua, verniciati all'interno, dai più gran diametri a quelli comuni, fra cui si osservano tubi inglesi, prussiani e svizzeri. I tubi inglesi appartengono alla fabbrica di *Florence Court*, e comprendono tubi di varia grandezza dei quali alcuni con base, manicotti lisci e fini. I prussiani sono della fabbrica di *Carlo Friedenthal* nella Silesia, di cui citiamo solo il campione maggiore, di lung. 0<sup>m</sup>,94 e di diametro interno 0<sup>m</sup>,46, verniciato all'interno; gli altri sono di lunghezza e diametro minore con alcuni manicotti filettati all'interno. — È per ultimo da osservarsi la collezione *Lerber* del cantone di Vaud in Svizzera, in cui si comprendono tubi con diramazione a gomito,

con sfiatatoi, robinetti, imbuti e simili, di cui non si possiedono gli eguali per confronto, avvertendo che dessi sono in terra cotta smaltati o vetrificati internamente, e possono servire per condotte d'acqua, per scolo di materie fecali, pel fumo, pel gaz, ecc. Il loro prezzo, compreso il collocamento in opera, li rende preferibili ai tubi in ghisa per condotte diverse.

In mezzo alla sala si trovano i doni cospicui della Società delle terre plastiche, e mattoni refrattari di *Andenne* nel Belgio (direttore signor *Bertrand*), i quali consistono in pezzi di smisurate dimensioni, come mattoni per rivestimento di alto forno al crogiolo, ed al bacino, i quali misurano  $1,30 \times 0,45 \times 0,21$  e  $1,25 \times 0,77 \times 0,34$ , sani, regolari e levigati come se fossero un oggetto di uso facile e comune. Di detta fabbrica si possiedono poi mattoni varii compressi, ornati di tavole, cilindri per condotte in pezzi incastrati ed aggiustati, una tavola di grès artificiale per suola di forno a solfato di soda, 3 qualità di mattoni refrattari per forni fusorii, di riscaldamento e di *pudellaggio*, per forni a coke e focolari di caldaie, un campione di terra refrattaria (*sorée*) in mattoni biscotti. Una base di forno da cristalli, di terra speciale, grigiastrea.

A questi campioni fanno seguito altri di terra refrattaria della Prussia e di Svezia, ma come trofeo brilla in mezzo alla sala uno stupendo lavoro artistico, consistente in un basamento cubico fiancheggiato da 4 grifoni, dal cui mezzo sorge un piede, ornato a foggia di colonna, al quale sovrasta una vasca incavata per fontana, lavorata esternamente a fiori e costole, il tutto in terra cotta della già citata fabbrica di *Ernst March* a *Charlottenburg*, della quale si possiede anche un capitello in scagliola fusa, artisticamente lavorato, con minuti fogliami, puttini, statuette, ghirlande, oltre alle foglie che lo avvolgono esternamente, alle volute e rosoni, in virtù delle quali appartiene alla categoria dei capitelli di ordine composito.

Nè meno degni di citazione sono una statuetta con ornati, il busto in terra cotta dell'imperatore d'Austria, della fabbrica *Wienerberg*. Un puttino in terra plastica cotta rappresentante la *Scienza*, di fabbrica inglese, 3 vasi per fiori della fabbrica *Blashfield* ed un vaso rosso a foglie ed ornati della stessa.

Succedono agli oggetti di ceramica che servono per uso

architettonico e di costruzione quelli appartenenti alla categoria delle *stoviglie* e degli oggetti ornamentali e di lusso, cioè quelli di maiolica di *biscuit*, e di porcellana.

Primi fra gli altri sono parecchi oggetti di fabbrica inglese di cui si citeranno appena i più notevoli, cioè varii piatti e tazze di maiolica bianca di qualità infima e superiore, alcuni con semplice vernice bianca, altri stampati ad uno ed a più colori, rappresentanti vignette, fiori, conchiglie, ecc., altri colorati a disegno geometrico, e taluni portanti filetti d'oro. Su altri le pitture sono eseguite a mano. Questa collezione, che oltre a piatti comuni da tavola comprende anche i tondi speciali per lo stesso uso, ed una serie di brocche da latte, da acqua, da birra, talune senza coperchio, altre con coperchio assicurato con ammirabile perfezione sull'orlo della bocca, verniciate alcune in bianco, ed altre con colore diverso, anche con filetti colorati, e scanalature sulla altezza; è degna di considerazione per la qualità dei prodotti che da quelli di infima specie, cioè dal tondo di 2 soldi, salgono fino al piatto di alcune lire sterline.

Un'altra collezione ancora di maiolica, ma fina, comprende parecchi tondi, alcuni dei quali portano sul fondo lo stemma del Principe di Galles, ed altri piatti ed ornati a mano, oltre ad un bel piatto rotondo con coperchio per verdura con disegno stampato in color celeste e doppii filetti di oro.

A questa fa seguito un'altra collezione di brocche di maiolica per latte, acqua, ecc., con disegni a fiori e contorni stampati e dipinti, alcuni meschi-acqua e catini di maiolica, con disegni stampati a colori secondo il metodo denominato *chromolitografia*.

Al disopra degli scaffali figura una grande conchiglia sopra piede a imitazione di corallo che può servire per ornamento da giardino, ed è composta di maiolica dipinta.

I lavori di porcellana denominata dagli inglesi *Stone* vi figurano in buona copia per una ricca collezione di brocche lisce e modellate a rilievo, a diversi colori, con disegni stampati, con e senza coperchio.

Sono particolarmente osservabili: un fac-simile di vaso greco trovato a Samo, una brocca pariana, alcune di biscuit inglese, un busto di Cesare Augusto in biscuit, una brocca

dello stesso materiale alta 0<sup>m</sup>,40, ornata con fiori e frutta applicati a mano con ammirabile perfezione, e di una delicatezza tale da rendere anche precario il suo maneggio nel quale è difficile evitare il distacco dei sottilissimi fili e gambi di fiori e frutti, che sono imitati con grandissima precisione e con estrema minutezza; è da aggiungersi anche un'altra brocca di questo genere, di dimensione minore ma non di minor pregio. Questi oggetti offrono il concetto della perfezione di lavoro a cui è arrivata la fabbrica inglese i di cui prodotti sono conosciuti in commercio colla marca *I. S. H.*

Si osservano indi alcuni vasi di biscuit ornati, uno a stampo fiori e frutti, un altro che rappresenta 3 cigni con pianta; un busto di *Clizia* alto 0<sup>m</sup>,35, un vaso con medaglione contenente il ritratto della regina Vittoria, un gruppo in ceramica ad imitazione del marmo di *Paros* rappresentante l'Inverno.

Fa bella figura il busto in biscuit del Re Vittorio Emanuele, assai rassomigliante, alto 0<sup>m</sup>,30.

Nè meno pregevoli sono alcuni oggetti imitanti le stoviglie a uso etrusco della fabbrica suddetta *I. S. H.* con alcune brocche e vasi refrigeratori dell'acqua elegantemente lavorati. — Al disopra di questi scaffali è pure esposta una statua in biscuit rappresentante Rebecca al bagno, ed un'altra statuetta dello stesso materiale della fabbrica *Minton*.

Degni pure di particolare menzione sono due pannelli da porte di gabinetto in porcellana dipinta, entro a intelaiature di legno intarsiato. Sotto di esse si osservano le porcellane fini inglesi per stoviglie da tavola e da thè, tra le quali è rimarchevole una tazza del valore di L. 250 col suo scodellino, di colore *gros bleu*, con cammei, ornata a gran decoro e con oro a rilievo; una statuetta di porcellana ad imitazione di avorio ed argento ossidato rappresentante *Lady Macbeth*, un'altra di porcellana di soggetto allegorico rappresentante il Fuoco, colorata nello stile di Raffaello, oltre ad una varietà di tondi con pitture ed ornati diversi, un candeliere di ceramica ad imitazione avorio e metallo, mensole verniciate azzurro ed oro; un putto che sostiene un vaso di ceramica ad imitazione di ebano; una lastra con figure nuotanti di biscotto dipinto a mano, sotto dei quali si osservano alcuni saggi di maiolica fina in tondi da frutta, imitanti fogliami e ricoperti da una bella vernice. — Della fabbrica *Dale Hall Pottery* dei signori

*Liddle Elliot e Comp. a Staffordshire* si posseggono due campioni di lastre in porcellana, sull'una delle quali sono rappresentati tre paesaggi stampati su vernice, e sull'altra si osserva una magnifica ghirlanda di rose stampate sotto vernice.

Al disotto esiste la collezione di tondi di porcellana inglese di *Minton* e di altri fabbricanti, la più elegante e la più fina che si possa immaginare, con pitture a mano, bordi lisci e perforati, ghirlande diverse, filetti d'oro e fregi d'oro appannato e lucente.

Il prezzo di un servizio da tavola, composto di 117 pezzi, varia da 40 a 157 lire sterline, ossia da 1000 a 4000 franchi, ed il prezzo di un servizio da the composto di 46 pezzi va da 27 a 96 lire sterline, ossia da 700 a 2400 franchi. Gli ornati esistenti sui saggi che sono in collezione nulla lasciano a desiderare in quanto ad esattezza di esecuzione, vivacità di colorito, naturalezza e solidità, comunque le tazze siano talvolta di una sottigliezza e trasparenza tale da far temere ad usarle.

Seguitando l'esame degli oggetti di ceramica fina, si presentano i biscuit così detti *Wedgwood* inglesi. Si possiede di essi una ricca collezione in medaglioni di varie dimensioni, di colore azzurro-chiaro con disegni in rilievo bianco imitanti i cammei ed altri gruppi, un'anfora di forma pompeiana; un magnifico vaso alto 90 centimetri, di fondo colore azzurro-chiaro, con basso-rilievi in bianco, fabbricato con nuovo materiale *Wedgwood*, cioè con un fondo non avente la durezza del diaspro, sul quale è applicato uno strato di diaspro colorato, da cui sporgono poi i basso-rilievi. Questo sistema fu introdotto verso il 1785. Detto vaso collocato su piedestallo pure di biscuit è nello stile di Luigi XIV, ha per manichi teste di cinghiali e basso-rilievi rappresentanti sacrifici e costituisce uno dei più bei saggi di questo genere il quale abbia figurato alla Esposizione di Londra del 1862. Di questo stesso materiale si possono citare alcuni minuti oggetti come porta-sigari, vaso da latte di forma olandese, panierino per fiori e minuterie per toeletta.

Dopo i lavori di ceramica inglese fanno bell'effetto alcuni campioni di porcellana ungherese ed austriaca, altri delle fabbriche della Confederazione della Germania del Nord, di cui

si citerà come saggi il ritratto del principe Reale di Prussia su porcellana; un servizio da caffè di cui le tazze sono di una mirabile sottigliezza e leggerezza; un magnifico tondo di porcellana fina per dessert con pittura a colori rappresentante un'osteria, tratto da un quadro di *Teniers* e con bordo tutto oro; una caffettiera con lampada a spirito di porcellana per fare il caffè, ed alcuni altri oggetti. Un'altra collezione di porcellana di fabbrica sassone tiene un posto distinto fra i prodotti di questo genere e per la finezza della pasta, finitezza di lavoro, sia in disegni geometrici, pitture, ornati, trafori e via dicendo; ai quali sono aggiunti alcuni prodotti di terra.

Nè poco meritevoli di encomio sono alcuni prodotti del Belgio in porcellana dipinta, ornata di filetti d'oro appannato, stemmi, ornati in rilievo, festoni e via discorrendo; lettere di porcellana verniciata per insegne da negozii, placche per indicazione di contrade nelle città, quadrelli bianchi, screziati e a disegni per pavimenti, della fabbrica di *Cappellemans a Jemmapes* presso *Mons* di cui si possiedono pure alcuni tondi di maiolica a festoni (così detti *à pans*) e di altro genere. Nè meno belli sono alcuni prodotti in porcellana e maiolica della Danimarca, sia come stoviglie, sia come oggetti d'ornamento ed alcuni *alcarazas* di terra per mantener l'acqua fresca.

Si incontrano indi i prodotti di alcune fabbriche di ceramica francese, di cui si citerà quella di maiolica di *Nancy*, appresso a' quali brillano per eleganza di forma, qualità di materiale, sottigliezza, trasparenza e finitezza di disegno e di ornati le porcellane della rinomata fabbrica di *Sèvres* presso Parigi, delle quali meritano di esser citati alcuni piatti con pitture a mano perfette e finissime, alcune tazze dette *coques d'œuf*, di pareti sottilissime e trasparenti; alcuni campioni con pitture tratte da fotografie, così vivaci e delicate che non temono il confronto colle vere fotografie.

Ai prodotti fin qui descritti fa seguito una collezione di maioliche e porcellane della fabbrica *Richard* di Milano, dalla quale escono oggidì pregevoli prodotti. Si hanno di essa tondi con fondo a fotografia di una nitidezza rimarchevole; alcuni vasi di gran dimensione ad imitazione di biscuit bianco; un vaso di maiolica verniciato ed indorato di grandi dimensioni con stemma reale; piatti grandi per servizio da tavola con grande medaglione e figure in un paesaggio, gran bordo

a cornice, ed ornati e filetti d'oro; piatti colorati a cromolitografia con ritratti del Re e di Cavour; statuette e simili.

Un'altra collezione a imitazione di piatti istoriati, o fantastici, di *Luca della Robbia*, e di fabbrica napoletana furono donati al Museo da *D. Camillo Mezzopreti* ed offrono una buona idea della capacità di fare degli Italiani quando si accingono di proposito ad un lavoro, ciò che fa sperare possano queste industrie fiorire di nuovo, come ai tempi in cui soli erano inventori e diffonditori, ed i cui prodotti vengono oggidì tanto ricercati ed imitati.

Della fabbrica Italiana di *Carrocci Fabbri e C., a Gubbio*, si debbono menzionare alcuni saggi, come lampade a carcel di maiolica dipinta a mano e oro; un vaso di terra con ornamenti a rilievo di fogliami, teste, mascheroni e ghirlande con medaglioni e volute; brocca e piatti di maiolica a imitazione di quelle antiche di Gubbio con fondo azzurro e fiorami e figure sacre e profane.

Fra gli oggetti di ceramica si possiedono anche alcuni prodotti di Spagna e di Romania, ed infine una ricca collezione di tazze e vasi del Giappone, raccolti dal compianto comm. *Deflippi*, i quali sono della così detta porcellana dura del Giappone, con dipinti minutissimi, nei quali è degna di nota la vivacità e sodezza dei colori, quantunque il merito artistico, come in tutte le produzioni di questo genere, non sia quello che in esse brilli di più.

Nè puossi passare in silenzio due decorazioni da camera di maiolica francese dipinta e rappresentante oggetti da caccia, selvaggina ed articoli di questo genere, levigata e lustra come una vernice su porcellana, di colorito, contorni e panneggiamenti estremamente finiti.

Fra le ceramiche speciali si osservano due grandi storte di terra refrattaria pel gaz, della fabbrica di *Andenne* nel Belgio; una collezione delle terre, argille e materiali che si impiegano in Italia ed in Inghilterra nella fabbricazione delle stoviglie, apparecchi vari, alcuni in terra cotta, altri in terra refrattaria per uso dei laboratorii di chimica.

Si completa con ciò quanto hassi di più notevole in questa collezione, la quale, se non rappresenta tutte assolutamente le fabbricazioni in ceramica, è però già assai grande, e tale da doversi ritenere come la più cospicua d'Italia, e forse di poco inferiore a quelle di altri Musei rinomati di Europa.

**Circolare indirizzata dalla Direzione del Reale Museo Industriale Italiano, agli industriali italiani per invitarli ad arricchire il Museo con i prodotti delle loro fabbriche.**

Torino, 9 gennaio 1871.

Dopo che il Reale Decreto del 31 ottobre 1869 ebbe riordinato il Museo Industriale Italiano, confermandogli la prima sua caratteristica di esposizione permanente storica e progressiva dei prodotti della natura e della industria, questa Direzione si studiò di corrispondere ai desiderii che il Governo manifestava per lo stabile assetto e l'utile indirizzo di un Istituto che ha ufficio sì alto ed importante.

Era il Museo fornito a dovizia di macchine, strumenti ed apparecchi, di materie prime e di manufatti raccolte la più parte dal suo illustre fondatore il Commendatore Senatore Giuseppe Devincenzi, alle esposizioni mondiali di Londra e di Parigi, ed a quella dei cotoni che ebbe luogo in questa città nel 1864; ma per difetto di tempo e di mezzi opportuni, cotesta ricca suppellettile mancava al suo scopo, perchè non fosse che in piccola parte ordinata, ed acconciamente disposta nelle sale del Museo.

Primissima cura della Direzione e dei Professori del Museo, appena promulgato il nuovo ordinamento, fu adunque quella di dar ordine alle molteplici e voluminose collezioni che formavano la dote della nascente istituzione, ed esse ora fanno bella mostra di sè nel vasto edificio che la munificenza del Governo concedeva.

Ed i frutti di questa opera si cominciano a raccogliere. Aperto periodicamente il Museo, numerosi visitatori si affollano nelle sue stanze, e ne traggono utilissimi ammaestramenti. I sistemi più moderni e perfetti di fabbricazione diventano popolari; materie poco note o disprezzate svelano agli intelligenti le loro mirabili proprietà, sì che l'educazione industriale incominciata nelle Scuole Artigiane e negli Istituti

tecnici, va bellamente compendosi con l'esame dei nuovi trovati e dei migliori strumenti che la scienza e la pratica suggeriscono e perfezionano a vicenda.

Un difetto però presenta il Museo Industriale, e questo difetto apparisce patentissimo anche al meno attento osservatore. Nato esso, si può dire, in seno all'Esposizione internazionale del 1862 e cresciuto grandemente all'Esposizione di Parigi del 1867, ha gran copia di macchine, di ordigni, di prodotti della natura e dell'arte provenienti dai paesi esteri, ma è poverissimo dei prodotti del suolo e dell'industria d'Italia. Gli stranieri ricercati e sollecitati con sagacia e perseveranza si mostrarono larghi e generosi donatori; ma la Direzione del Museo non stimò fosse quello il tempo opportuno di rivolgersi anche ai produttori nazionali perchè desiderava innanzi tutto che l'ordinamento del Museo fosse giunto a tal grado da consentire che le loro offerte venissero immediatamente allagate nelle collezioni e servissero subito all'istruzione delle classi laboriose, e perchè anche era urgente di non perdere quelle favorevoli occasioni per raccogliere le più pregiate cose straniere.

Ora codesto momento è giunto, ed il sottoscritto tardando più oltre a domandare l'aiuto dei connazionali per l'alto fine, temerebbe di sconoscere i sentimenti nobilissimi da cui essi sono animati. E gli sembrerebbe eziandio di precludere una via fruttuosa che ai produttori nostri è aperta quando vogliono mostrare le loro manifatture e i loro trovati in luogo acconcissimo a divulgarne i pregi.

È quindi con fiducia grandissima che egli si indirizza agli industriali italiani, e li prega perchè vogliano arricchire il Museo coi loro prodotti, e così nel mentre fornirebbero il necessario compimento alle sue ricche ma troppo parziali collezioni, si renderebbero benemeriti di questo così importante Stabilimento. E qui non è superfluo l'accennare come la Direzione del Museo, oltre ad una menzione speciale del Dono negli *Annali del R. Museo Industriale Italiano* (periodico che mensilmente vede la luce in questa città), rilascerà eziandio ai donatori un diploma di benemerenza. Solamente con la generosità degli industriali e manifattori italiani, spronata dal desiderio di mostrare in questo moderno

Istituto che l'Italia può anche nel campo industriale correre l'aringo con le nazioni straniere, sarà coronato un edificio che costò al paese non pochi sacrifici, ma che non inutilmente avrà destato grandi e nobili speranze.

IL DIRETTORE  
del Reale Museo Industriale Italiano  
**G. CODAZZA.**

---

**Doni fatti al R. Museo Industriale  
nel mese di gennaio 1871.**

Da S. E. IL MINISTRO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE, un esemplare dell'opera " *Flora dell'Italia Settentrionale, rappresentata colla fisiotipia dai fratelli Dott. Carlo ed Agostino Perini* „; Trento, Tipografia Perini s. d.

Dal signor LUIGI JACOB E C. di Rovereto, diversi campioni di carta da disegno della loro fabbrica, ed una Fotografia del loro Stabilimento.

---

## SCRITTI ORIGINALI

---

### I. — La macchina per fabbricare tessuti a maglia, di Hinkley.

#### TAVOLE XV E XVI.

---

Le macchine per fabbricare i tessuti a maglia andarono soggette a parecchie e radicali modificazioni, in virtù delle quali si introdussero nell'industria, specialmente negli ultimi tempi, alcuni tipi di macchine degne di considerazione, sia per la piccolezza del loro volume, che per la originalità e perfezione dei loro meccanismi.

Fra le macchine conosciute di questo genere tiene uno dei primi posti la macchina americana sistema *Lamb*, con cui si fabbricano tessuti a maglia circolari o distesi; serve alla formazione di calze, maniche e simili, e permette quindi di crescere o calare le maglie, e di fabbricare una calza completa senz'altro bisogno fuorchè di cucire il tallone al piede della medesima.

Ma dessa partecipa tuttavia della costruzione generale delle macchine a far le maglie in cui si richiede un ago per ciascuna maglia a compiersi in ogni giro, e lo sviluppo tanto nel caso di un tessuto a maglia senza fine, come in quello di un tessuto a maglia disteso, è determinato dal numero degli aghi.

La macchina *Lamb* ebbe un grande successo alla Esposizione universale di Parigi del 1867, ed un esemplare di essa esiste nelle collezioni del Museo come fu costrutta dai signori *Buxtorf* fabbricanti a *Troyes* in Francia, giusta il cenno già datone nella descrizione III delle collezioni del N. V. degli Annali del Museo pel mese di novembre 1870, pag. 269.

Ma una macchina avente lo stesso scopo, la quale accoppia l'eleganza alla semplicità, alla ristrettezza del volume, si è quella inventata da *Hinkley* in America, per la quale fu

preso brevetto di privativa in quel paese ed in Inghilterra nel 1866, e che fu modificata in seguito in Inghilterra senza perdere tuttavia i suoi principali tratti caratteristici.

Egli è colle più recenti modificazioni che si intende di descriverla brevemente colla scorta anche di disegni i quali, sebbene minuti, valgono a darne una idea; ma prima di passare alla descrizione della macchina in questa condizione, sarà bene di indicarne le parti principali giusta la forma in cui apparve la prima volta in America e propriamente all'epoca dell'assunzione del brevetto nel 1866.

Per ben comprendere lo scopo che si vuole raggiungere con questa macchina, giova osservare che non esiste famiglia in tutto il mondo, eccettuati i due estremi della società, in cui la rammentatura delle calze non sia un lavoro continuo, e non esiste forse madre e figliuola di famiglia la quale non eseguisca questo lavoro sotto nessun altro incentivo tranne quello dell'affezione. Non si può quindi negare che la rammentatura sia una operazione per lo più noiosa e piena di difficoltà. Ma è questo un male a cui si può dire sia stato trovato un rimedio nella macchina a fare le maglie di *Hinkley*, la quale è senza dubbio una delle più importanti domestiche invenzioni del giorno d'oggi. Fu già rimarcata questa macchina alla conversazione dell'Istituto degli ingegneri civili di Londra in maggio 1870 (dove essa fu esposta) come uno dei meccanismi attraenti, il che indusse a farne una descrizione pubblicata in seguito nel giornale *The mechanics' magazine* del 15 luglio 1870.

Nelle sue operazioni essa è estremamente semplice qualunque comprenda un numero di pregevoli movimenti meccanici, ed i medesimi siano combinati fra loro in modo da produrre i più perfetti ed efficaci risultati. La macchina adopera un solo ago, non richiede contrappeso per tendere all'ingiù il lavoro come succede nella macchina Lamb, e cresce le maglie ad una ad una, o quante per volta si vogliono, anche quando è in piena velocità. Essa fa la sua propria avviatura, non richiedendo che le maglie siano gettate a mano; fa indi le maglie susseguenti, finisce le cime delle calze, forma gli occhielli pei bottoni che talora si applicano nei tessuti a maglia, e fa gli orli. Essa permette inoltre di impiegare nella fabbricazione dei lavori a maglia, dei fili di co-

lori e dimensioni diverse senza legarli insieme, forma tessuti a maglia di qualunque disegno, dall'*afghan* al paio di guanti, eseguisce una calza completa col suo calcagno, la quale non richiede che le dita ed il calcagno vi siano aggiunte in seguito a mano, ma si possono eseguire alla bella prima se ciò è desiderato. Inoltre il lavoro riterrà la sua forma dopo essere stato lavato, e sotto ogni aspetto equivarrà al lavoro ordinario. In aggiunta a tutto ciò la macchina *Hinkley* lavorerà a maglia un calcagno nuovo per intero, od un dito, in un tempo brevissimo in una calza qualunque da cui il calcagno o il dito guasto sia stato tagliato.

Nel modo in cui fu costrutta la prima macchina di *Hinkley* per la quale fu preso brevetto di privativa in America ed in Inghiltera nel 1866, si trova che essa si componeva di un sostegno generale su cui erano disposti: 1° Un rocchetto caricato del filo destinato a formare il tessuto a maglia, il quale filo veniva fatto passare in un ago disposto orizzontale, entro un porta-ago dotato di un moto orizzontale rettilineo alternativo ad angolo retto sulla lunghezza del così detto pettine porta-lavoro; e quindi 2° Un organismo o combinazione consistente dell'ago appuntito a occhio per portare il filo da usarsi; 3° Un pettine porta-lavoro, su cui questo veniva disposto o sostenuto; 4° Un congegno per far le maglie, *mailleuse, looper, accappiatoio* collocato davanti al margine dentato del pettine e capace di un movimento rettilineo alternativo in direzione parallela a quella dell'ago, dal quale accappiatoio il cappio è tolto dall'ago e trasportato o depositato sul pettine; 5° Un meccanismo traversatore dal quale sono prodotti i movimenti del pettine, in virtù del quale questo pettine si muove avanti e indietro normalmente all'ago, trasportando con sè il tessuto già eseguito; 6° Un meccanismo di traslazione destinato a produrre l'inversione dei movimenti del pettine; 7° Un meccanismo di ritegno dal quale il pettine è mantenuto fermo mentre la maglia sta per essere formata; 8° Un meccanismo scacciamaglia *Cast off* dal quale la maglia vien spinta fuori dai denti del pettine quando ciò non è operato previamente dall'ago stesso; 9° Un meccanismo di tensione che regola la tensione del filo; 10 Una manovella da muoversi a mano o con un cingolo per produrre il movimento di tutte le parti componenti la macchina.

Ma, come si disse, questa costruzione fu assai modificata in Inghilterra senza alterare i tratti caratteristici della macchina stessa, la quale perciò conserva ancora la stessa denominazione di macchina a fabbricare i tessuti a maglia di *Jonas Hinkley*, costrutta però dal signor *John Keighley* di *Bradford*, il ben noto manifattore di telai meccanici, per distinguerla dalla prima conosciuta sotto il nome di *Knitting machine* o macchina per tessuti a maglia di *Jonas Hinkley*, il cui attestato di privativa fu preso nel 1866 da *Carlo Alberto Shaw* parimente americano.

Una buona idea generale della macchina e del suo aspetto nella sua ultima forma si acquista osservando la figura della tavola XV. in cui essa è rappresentata in prospettiva. Si fa poscia notare che nella tavola XVI. la fig. 1 rappresenta un prospetto, la fig. 2 una elevazione di testa, la fig. 3 un piano, e le fig. da 4 a 15 parti separate dell'apparecchio. Tra queste ultime la figura 11 fornisce una idea dell'intreccio a maglia che la macchina è capace di eseguire, il quale si distingue in ciò dai tessuti a maglia comuni, che un giro è fatto di maglia ordinaria, mentre le maglie di quello seguente sono chiuse od a filo incrociato.

La macchina consiste di una piastra di ghisa servente di base, lunga all'incirca 15 poll. o 42,5 cent., con una sporgenza verso il dosso ad angolo retto sulla parte principale della intelaiatura. Questa sporgenza porta su un lato lo stante per la ruota motrice, e sull'altro il sostegno del rocchetto, mentre il tutto forma la intelaiatura *A A*. Sulla intera lunghezza della fronte della intelaiatura esiste un'appoggio sul quale scorrono avanti e indietro la dentiera *h* ed il pettine *h'*. La superficie superiore della dentiera è di livello colla porzione elevata della fronte della intelaiatura, e su quest'ultima è invitata una sottile piastra *h<sup>2</sup>* che è più larga della parte della intelaiatura a cui è attaccata, col suo margine sporgente rivolto all'ingiù per formare un labbro aggiustato entro una scanalatura praticata nella dentiera. Questa piastra che è lunga quanto la base della macchina stessa forma così una guida per la dentiera mantenendola in posizione durante il suo movimento indietro e avanti. Alla faccia inferiore della dentiera *h* è attaccata la piastra orizzontale *h'* di cui si è già fatto cenno e che possiede un margine dentato a forma

di pettine, il cui passo coincide con quello della dentiera. I denti di questo pettine sono intagliati in un margine piuttosto sottile e sono leggermente volti all'insù, come si vedrà dalle fig. 2 e 6 della tav.

La faccia di questa piastra intagliata è graduata a destra ed a sinistra dello zero che sta nel mezzo della sua lunghezza, e sotto di essa è fissata a ciascuna estremità una guida  $r^2$  che occupa la intera lunghezza della dentiera e sporge un poco al di fuori dello spigolo della lastra-pettine. Questa asta di guida porta il lavoro fuori della macchina a misura che egli cade dall'ago.

Il modo poi col quale si conduce la dentiera con moto alterno è estremamente ingegnoso. Due leggeri sostegni diritti, uno dei quali si vede in  $q$ , fig. 1, 2 e 3, sostiene un fuso  $D$  che si estende al di là del sostegno a mano destra dove termina colla punta conica  $D'$ . Sul lato sinistro del sopporto esterno è calettata sul fuso  $D$  una ruota di sfregamento  $E$  per mezzo della quale si mette in moto la macchina. Questa ruota si vede in sezione a fig. 14 dove essa appare costituita di due metà, una delle quali, avente una lunga portata sul fuso, è leggermente incavata sulla sua faccia interna per ricevere una molla a disco  $E^3$ . Questa molla preme contro tre viti di pressione (*stud bolts*)  $E^1$  e può essere aggiustata in modo da regolare la pressione esercitata sulla scanalatura della ruota motrice. La circonferenza della ruota di sfregamento è a sezione trapezia, e l'aggiustamento, o regolamento della sua larghezza costituisce un mezzo assai semplice ed efficace per dare il moto. All'altra estremità del fuso  $D$  è calettato un tamburo  $F$  sulla periferia del quale esistono tre costole  $f$  ed  $F^1$  (fig. 4) il cui passo corrisponde a quello della dentiera.

Queste costole sono mobili parzialmente sul tamburo  $F$ , cioè delle costole che formano la intera circonferenza solo una certa frazione corrispondente ad un dato arco può a piacimento essere obbligata a rotare attorno ad una delle sue estremità per disporsi coll'altra o sul prolungamento della porzione fissa delle costole giacente ad angolo retto sull'asse del tamburo, ovvero a destra od a sinistra del piano centrale di questo, formando in tal guisa un tratto di vite destra o di vite sinistra come è richiesto per ottenere un movi-

mento automatico ed alternativo. Mentre la parte mobile delle costole sta nella sua posizione normale o centrale, il tamburo  $F$  sarà condotto dalla ruota  $B$  ed il suo incastro nei vani della dentiera produrrà nessun movimento in essa.

Ma appena che la lunghezza mobile delle costole è girata a destra od a sinistra, la dentiera è anche spinta rispettivamente a destra od a sinistra.

Il metodo per ottenere questo movimento è il seguente : in vicinanza della estremità della parte mobile delle costole  $f$  e propriamente di quella che si porta a destra od a sinistra onde costituire un tratto di pane di vite, una scanalatura alla sua parte posteriore riceve un piccolo eccentrico  $g$  che si vede in elevazione nella fig. 4 ed in sezione nella fig. 15. Questo eccentrico sporge un poco al di là della larghezza delle costole, ed essendo collegato a queste con un perno, e per mezzo di un'altro trovandosi unito al tamburo sulla superficie del quale può però girare trascinando con sé la porzione mobile delle costole, viene a formare, secondo il caso, la vite destra o sinistra. Questo movimento si opera in modo autonomo per l'esistenza sulla piastra a pettine di due piccoli sdruciolli di arresto  $i$   $i$ , visibili nelle fig. 1, 2, 3 e 7, provvisti di arresti  $i^s$   $i^s$  (*stumps*) e collocati in posizione tale che portandoli in contatto coll'eccentrico  $g$ , il colpo lo forza al di là gettando la vite  $f$  in una giacitura inversa, rovesciando così il movimento della dentiera. Ciascuno di questi arresti scorrevoli  $i$   $i$  ha uno spigolo definito in contatto colla piastra a pettine, dal quale può essere regolato l'esatto viaggio della dentiera indietro e avanti.

I numeri a cui si è già fatto allusione, e che sono incisi sopra la piastra a pettine, danno una indicazione esatta della sua corsa e per conseguenza del numero delle maglie fatte lungo essa.

Gli arresti scorrevoli sono mantenuti in posizione da un piccolo labbro che si adatta dentro e scorre lunghe una corrispondente scanalatura intagliata nella faccia inferiore della dentiera  $h'$ , mentre due perni sporgenti, come si vedono nelle figure 2 e 7, sono collocati alla voluta distanza uno dall'altro, obbligandoli a penetrare nei vani della dentiera : in tal modo gli arresti sono forniti dei mezzi per moverli avanti

e indietro, e stabilirli in una data posizione. Osservando la fig. 7 si vedrà che il corpo dell'arresto scorrevole  $i^1$  è vuoto, e contiene una molla a spira  $i^3$  che mantiene una pressione costante sul perno  $i^2$  e lo ritiene quando è stabilito nella sua posizione conveniente. Questo perno  $i^2$  è fornito di una testa centrale  $i^4$ , dietro la quale esiste un piccolo perno aggiustato entro una scanalatura nel corpo dell'arresto scorrevole  $i^1$  e che serve di ritegno. Questo perno è però gettato fuori facilmente dai vani della dentiera quando la molla a spira è compressa leggermente nell'atto di muovere gli sdrucicoli in diverse posizioni lunghesso la lastra a pettine. Dalle cose precedenti si vedrà come si ottenga l'azione alternata della dentiera, e così con quale delicato ed ingegnoso adattamento il cambiamento di moto è reso autonomo ed istantaneo. Si passerà pertanto a descrivere l'operato della macchina quando è impiegata a produrre un certo tessuto a maglia.

Ritornando alle figure 1, 2 e 3 si osservano due perni  $p$  e  $d^2$  sullo stante  $q$  che porta il fuso  $D$ . Uno di questi perni porta il braccio ad ago  $a^1$ , e l'altro il porta-accappiatoio  $d$ , fig. 2 e 6. Riferendosi tanto alla figura prospettica come alle fig. 1, 2 e 3, si vedrà che alla sinistra del tamburo  $F$  un sostegno incurvato  $n$  è gettato sulla intelaiatura, ed è piegato al disopra in modo da assumere la giacitura apparente della fig. 2 in cui egli trovasi a cavalcione della lastra-pettine e diagonalmente alla sua direzione. La estremità di questo braccio slanciato dal didietro della lastra-pettine al davanti di essa si vede in sezione alla fig. 6 dove si osserverà una piccola vite che insieme ad una molla spirale  $t'$  serve come ad aggiustare la molla  $t$ , la cui estremità vien quasi in contatto coi denti della lastra a pettine nel modo che è indicato dalla fig. 6. L'azione di questa molla è di assistere l'accappiatoio, *follower* o *looper*,  $d$  aiutandolo ad estrarre il filo dall'ago, e deporre i cappietti sul pettine. Il porta-ago  $a$  è assicurato al fuso  $p$  col mezzo del manicotto  $a^2$  ed assai vicino allo stante  $q$  è intagliato un canale intorno a questo manicotto in cui riposa il dito  $r^1$ . Questo dito appartiene ad un perno che passa attraverso allo stante  $q$  e termina in una testa allargata, mentre una molla a spira è collocata attorno al perno per mantenere una pressione costante su di esso e

ritenerla in posizione. Questa disposizione è adottata per fare in modo che col premere della molla il dito  $r^1$  sia forzato allo innanzi trasportando il manicotto ed il porta-ago con sè, disimpegnando l'ultimo dal perno da cui è condotto, e mettendo l'operatore in grado di alzare il porta-ago nella giacitura indicata dalla fig. 6 per lo scopo di infilarlo. Nelle fig. 2 e 6 si vede un perno  $b$  che sporge dalla faccia del tamburo  $F$  e che penetra entro una scanalatura  $a$  nel porta-ago  $a^1$ , dando così all'ultimo un movimento di va-e-vieni allorchè il tamburo  $F$  è fatto rotare. L'accappiatoio è inoltre obbligato a muoversi dal moto di un eccentrico, costituito da una scanalatura  $c$  praticata entro la base del tamburo  $F$  che muove un perno  $e$  attaccato a  $d^1$ , e destinato a sostenere l'accappiatoio  $d$ . La parte inferiore dell'accappiatoio è incurvata in forma di gancio  $d^1$  ed è in stretta connessione con una molla  $t^2$ , mentre ambedue sono quasi in contatto coi denti della piastra a pettine  $h^1$ .

Mediante questa combinazione è impartito all'ago, per mezzo del perno conduttore, un costante rapido movimento di regresso, ed una certa quantità di filo è portata allo innanzi ad ogni colpo. Un'azione variabile ed intermittente si esercita dall'eccentrico che conduce l'accappiatoio, la quale mette quest'ultimo in condizione di prendere dall'ago la quantità voluta di filo a ciascuna corsa e depositare un cappietto dopo l'altro sulla piastra a pettine a misura che questa è condotta avanti e indietro dal tamburo  $F$  lavorante nella dentiera  $h$ . La fig. 6 dimostra il modo d'infilarlo l'ago  $a$ . Il filo è preso dal rocchetto  $S$  alla parte posteriore della macchina e passato in mezzo ad una lastra di pressione  $o$ , fig. 2 e 6. È questa una piccola piastra provveduta di una molla a spira e vite di richiamo col mezzo della quale può essere regolata la pressione sopra il filo colla massima precisione. Il filo da questa lastra va a passare attraverso ad un piccolo foro al dosso del porta ago  $a^3$ , e nell'occhio dell'ago in  $a^4$ . Come fu già detto la piastra a pettine coll'aiuto degli sdrucchioli di arresto, fissa definitivamente la lunghezza del tessuto a maglia, ciò che viene eseguito dall'operatore. L'arresto  $i^5$  serve però anche all'ulteriore scopo assai importante di registrare il numero di giri di maglie, qualunque ne sia la lunghezza, cosicchè la profondità del tessuto può essere regolata simul-

taneamente colla larghezza. Ciò è eseguito col mezzo della piastra indice  $k$ , fig. 1, 2 e 3, fissata sopra uno stante  $l$  nella intelaiatura  $A$ . Sul suo orlo sono praticati 100 denti di sega che sono indicati per decine sulla faccia del disco. Una molla piana  $m^1$  è fissata ad un pernio  $m$ , che è tenuto in un supporto assai vicino allo stante  $q$ , sporge leggermente dalla faccia del supporto vicina alla dentiera  $h$ , ed è compresso all'insù da un rigonfiamento sull'arresto scorrevole  $i^s$  sufficiente per forzare allo innanzi il perno  $m$ , allorchè il rigonfiamento sullo sdrucchiolo di arresto lo oltrepassa, il quale perno col mezzo della molla  $m^1$  agisce sul disco dentato mandandolo innanzi di un dente ad ogni urto. Si vedrà quindi che ciascun giro di lavoro come sorte dalla piastra a pettine per far luogo ad un altro successivo è registrato e può essere letto dall'operatore.

Si è così passato attraverso a tutti i dettagli meccanici di questa ingegnosa macchina e contemporaneamente si è considerato anche il suo lavoro, il quale si riepiloga nella azione combinata dei movimenti dell'ago, dell'accappiatoio e del pettine ottenuto dalla semplice rivoluzione del volante, durante ciascuna delle quali ha luogo un movimento oscillatorio dell'ago destinato a portare innanzi il filo che sotto forma di cappio viene afferrato dalla *mailleuse* od accappiatoio, coadiuvato in ciò dalla molla sporgente dalla estremità libera del pezzo incurvato disposto in traverso alla lastra o pettine, e portato indi sopra uno dei denti del pettine: intanto succede che durante la rivoluzione del tamburo  $F$  per quella parte della rivoluzione in cui le costole sono normali all'asse del tamburo stesso, il pettine sta fermo onde ricevere l'ago e permettere la cacciata di una maglia già fatta da uno dei denti del pettine, la formazione di una nuova maglia ed il trasporto di questa sul dente libero del pettine in luogo di quella fatta cadere. Pel resto della rivoluzione del tamburo  $F$  succede l'avanzamento della lastra-pettine onde preparare la macchina per la formazione di una nuova maglia vicina alla precedente e nel modo indicato.

Prima di concludere può tuttavia essere bene di indicare l'operazione di partenza. L'ago essendo stato infilato e gli sdrucchioli di arresto collocati alla voluta distanza uno dall'altro, ed in modo tale che il perno di ritegno sul mani-

cotto  $a^2$  giaccia nella sua scanalatura, essendo stati stabiliti correttamente i perni della dentiera, ed assicurato così il contatto degli arresti  $i^3$  ed  $i^5$  coll'eccentrico  $g$  nell'istante voluto; l'ago essendo stato messo a posto ed aggiustato, la ruota motrice può essere fatta girare e condotta tanto a mano che da un cingolo. La vite  $F'$  porta la dentiera alla estremità della sua corsa a destra, compiendosi durante essa le maglie nel modo accennato.

Allorquando la corsa è terminata la molla  $m'$  spinge innanzi il disco graduato di 1/100 della sua circonferenza, e collo arrovesciare l'eccentrico  $g$ , arrovescia anche la vite che obbliga la dentiera a camminare indietro nella sua corsa da destra a sinistra. L'eccentrico  $g$  non vien spostato pel cambiamento della vite destra in quella sinistra in una sola operazione, ma in due, la relazione fra gli sdrucchioli di arresto e l'eccentrico, essendo regolata in modo che al primo istante di contatto questo eccentrico è spinto solo a metà via, ed i vermi della vite vengono a trovarsi in una posizione verticale. Sono quindi necessarie due rivoluzioni per compiere l'inversione, poichè una rivoluzione fatta, per così dire, a mezzo incastro, produce un orlo, un bordo, una *lisière* nel lavoro della macchina, mentre colla seconda si completa la rivoluzione e si arrovescia il movimento della dentiera.

Si possiede così una felice combinazione di parti colle quali si possono intessere a maglia i più intricati e variati campioni nel modo il più perfetto. La macchina è di natura tale da occupare una posizione spiccante fra le affini, che è meritata dalla sua efficacia ed utilità, e si è soddisfatti di sapere che gli interessi dei suoi attuali proprietari stanno fondendosi in quelli di una compagnia di azionisti aventi ufficio al N. 47, *Palmerston buildings City*, a Londra. Non v'ha dubbio che essa diventerà presto di uso generale, ed appena che i suoi meriti saranno conosciuti.

Coloro che la videro in azione si compiacquero del suo lavoro, per la cui esecuzione era maneggiata da una fanciulla di assai tenera età, colla più gran disinvoltura. Essa non è una rivale, ma un'aggiunto alla macchina a cucire, e sarà usata dappertutto dove l'ultima sarà sentita come un beneficio; e dove non lo è dessa? Ma la macchina di *Hinkley* offre un beneficio maggiore, poichè col suo mezzo il lavoro non solo

subisce una rivoluzione, ma con essa il rammendare può essere abolito — il che non potrà a meno di essere considerato come una buona notizia da ogni famiglia pel cui uso fu specialmente costruito l'apparecchio.

Torino, 6 gennaio 1874.

M. ELIA.

## II. — Sopra i principii della proiezione assonometrica.

(Continuazione. Vedi pag. 225)

### TAVOLE XVII e XVIII.

L'asse della superficie di rivoluzione che si ha da rappresentare può essere parallelo ad uno qualunque degli assi coordinati, ovvero comunque disposto nello spazio. Nel primo caso conviene, per maggior semplicità, trasportare il sistema di assi coordinati parallelamente a se stesso, sinchè venga a coincidere con l'asse della superficie. Tratterò dapprima questo caso, riserbandomi poi d'indicare brevemente come si debba procedere nel caso in cui l'asse sia comunque disposto,

32. Supponiamo che l'asse della superficie di rivoluzione coincida coll'asse  $Oz$  (fig. 7), talchè la proiezione del medesimo sopra il piano ausiliario sarà la retta  $O'z'$  determinata come venne indicato al num. 11. Sia  $a'g'h'b'$  il meridiano della superficie che si vuole rappresentare, disegnato sopra questo piano ausiliario nella sua vera figura.

Incomincio a determinare le proiezioni assonometriche di un conveniente numero di circoli paralleli della superficie, rappresentati nel piano ausiliario dai rispettivi diametri  $a'b'$ ,  $c'd'$ ,  $e'f'$ , .... Queste proiezioni sono ellissi, il cui asse maggiore è perpendicolare alla  $Oz$ , ed uguale al diametro del circolo parallelo corrispondente; l'asse minore è la proiezione dello stesso diametro sopra la retta  $Oz$ . Così l'ellisse  $cc_1dd_1$  è la proiezione del parallelo  $c'd'$ ; l'ellisse  $aa_1bb_1$  rappresenta la traccia della superficie sopra il coordinato  $xy$ .

33. Il punto più elevato del contorno apparente della superficie si ottiene conducendo la proiettante  $gg'$  tangente al dato meridiano  $a'g'b'$ . È utile determinare la proiezione assonometrica del circolo parallelo  $g'h'$  che passa per il punto di contatto  $g'$ , giacchè essa fa conoscere la curvatura del contorno apparente nel punto  $g$ .

Per ottenere le tangenti al contorno apparente si consideri il cono circoscritto alla superficie, che ha per linea di contatto un circolo parallelo qualunque ( $ef'e'f'$ ). Manifestamente il vertice di questo cono sarà in  $k$ , proiezione del punto  $k'$  ove concorrono le due tangenti al meridiano nei punti  $e'f'$ . Le tangenti condotte dal punto  $k$  alla ellisse  $e_1f_1$ , che si considera, formano il contorno apparente del predetto cono circoscritto, quindi saranno tangenti al contorno della superficie.

34. Le sezioni meridiane della superficie si ottengono conducendo dal centro di ciascun parallelo delle rette parallele, sino all'incontro dei corrispondenti paralleli. Per avere le sezioni fatte dai piani coordinati  $XZ$  ed  $YZ$  basta condurre le dette rette parallelamente alle  $Ox$  ed  $Oy$ . Queste rette rappresentano le tracce dei piani dei circoli paralleli sopra gli stessi piani coordinati.

Onde rappresentare un certo numero di meridiani fra loro equidistanti, s'imagini ribaltata la traccia  $aa_1$ ,  $bb_1$  sopra la parete, talchè essa prende la figura circolare e la posizione  $a_1$  ( $b_1$ )  $b_1$ . Ora si divide questo circolo nel dato numero di parti, e si portano i punti di divisione (0), (1), (2), ecc., nella posizione 0, 1, 2..... dopo di che si procede, come si è detto testè, per tracciare i meridiani.

35. *Dato un punto sopra una superficie di rivoluzione, determinare le sue proiezioni sopra i piani coordinati.*

Questo problema ammette un determinato numero di soluzioni dipendente dalla forma del meridiano e dalla posizione dell'asse, nonchè del dato punto. Così se  $m$  è il dato punto della superficie rappresentante nella fig. 7<sup>a</sup>, si potrà per esso condurre due circoli paralleli, secondochè il detto punto  $m$ : si suppone trovarsi nella parte anteriore o posteriore della superficie. Questi paralleli si possono determinare mediante le seguenti condizioni: 1° che essi sono rappresentati da ellissi omotetiche a quelle che rappresentano gli altri paralleli; 2° che hanno l'asse minore nella retta  $Oz$ ; e 3° che sono

tangenti al contorno apparente della superficie. Aggiunte queste condizioni alla condizione che le due ellissi debbono passare per  $m$ , si hanno le 5 condizioni necessarie ad individuare una conica.

Non mi dilungherò a rintracciare una risoluzione grafica generale dell'enunciato problema coi metodi della geometria sintetica, e non potendo neppure, per l'indole di questo scritto, entrare in calcoli che la risoluzione analitica del problema esigerebbe, m'accontenterò di accennare ad una risoluzione per tentativi, che nella pratica dà una sufficiente esattezza.

36. Supposto che il punto  $m$  si trovi nella parte anteriore della superficie, si conduca nel piano ausiliario un primo circolo parallelo, molto vicino al cercato parallelo e se ne faccia la proiezione assonometrica (num. 32); questa passerà vicino al dato punto  $m$ . Ripetendo questa operazione, si potrà determinare un secondo circolo parallelo più vicino ancora al punto  $m$ , di quello che sia il precedente.

Proseguendo così, si verrà ad ottenere un parallelo  $p'q'$  la cui proiezione assonometrica  $p_1q_1$  passerà per il punto  $m$ . Ora conducendo da  $m$  la proiettante  $mm'$  sino all'incontro della  $p'q'$ , si avrà in  $m'$  la proiezione del punto  $m$  sopra il piano ausiliario. Dopo ciò è facile determinare le proiezioni del punto  $m$  sopra i 3 piani coordinati, di cui nella figura non si è rappresentata che la proiezione  $m_0$  sul coordinato  $XY$ .

Si procede analogamente se si considera il punto  $m$  come situato nella parte posteriore della superficie.

37. *Determinare il piano tangenziale alla superficie di rivoluzione in un dato punto della medesima.*

Si costruisca il parallelo ed il meridiano del dato punto, e si conducano le tangenti a queste due linee nel dato punto. Queste due tangenti determinano il piano tangenziale richiesto, il quale si rappresenterà mediante le sue tracce passanti rispettivamente per le tracce delle dette due tangenti.

La tangente al meridiano si potrà condurre esattamente con la considerazione del cono circoscritto alla superficie avente per linea di contatto il parallelo passante pel dato punto.

38. *Determinare la linea di contatto di un cono circoscritto alla superficie di rivoluzione, datone il vertice.*

Sia  $v$ , fig. 7, il dato vertice, e  $v_0$  la sua proiezione sopra il

coordinato  $XY$ . Si costruisca un cono circoscritto alla superficie avente per linea di contatto un parallelo qualunque ad esempio  $e_1ff_1$ .

Si unisca il vertice  $k$  di questo cono, col dato vertice  $v$  e si prolunghi la congiungente sino all'incontro del piano del parallelo che si considera.

Dal punto d'incontro  $t$  si conducono le tangenti allo stesso parallelo, e nei punti di contatto si ottengono due punti della linea cercata. Procedendo analogamente per altri paralleli, si otterranno altre coppie di punti appartenenti alla linea di contatto del cono circoscritto alla superficie avente il vertice in  $v$ .

39. È noto che se la superficie di rivoluzione è di secondo ordine, la predetta linea di contatto è una linea piana, e per conseguenza una conica. Il piano di questa conica che si chiama il piano polare del punto  $v$  rispetto alla data superficie, è parallelo al piano diametrale coniugato alla retta che congiunge il punto  $v$  col centro della superficie.

Queste due proprietà che si estendono a tutte le superficie di secondo ordine, danno luogo ad una notevole semplificazione della costruzione precedente.

40. Se in  $v$  fosse un punto luminoso, la linea di contatto ottenuta sarebbe la linea dell'ombra propria della superficie, ossia la separatrice.

Se la sorgente luminosa andasse a distanza infinita nella direzione  $vk$ , la separatrice si determinerebbe allo stesso modo. In tal caso i raggi luminosi sarebbero paralleli, ed il cono precedente diverrebbe un cilindro circoscritto alla superficie. Nella figura 7 si è semplicemente tracciata la linea di contatto con quest'ultimo cilindro.

41. *Determinare i piani tangenziali ad una superficie di rivoluzione, passanti per una data retta.*

Si consideri un punto qualunque della data retta come vertice di un cono circoscritto alla superficie e se ne costruisca la linea di contatto. Preso poi un secondo punto qualunque come vertice, se ne costruisca di nuovo la linea di contatto. Queste due linee s'incontreranno in un determinato numero di punti, i quali uniti alla data retta individueranno i piani tangenziali richiesti.

42. *Determinare i piani tangenziali ad una superficie di rivoluzione paralleli ad un dato piano.*

Si prenda arbitrariamente una retta sopra il piano dato e si costruisca la linea di contatto di un cilindro circoscritto alla superficie parallelo a questa retta (num. 40.) Poscia si prenda arbitrariamente una seconda retta e si costruisca analogamente la linea di contatto di un cilindro circoscritto parallelo alla seconda retta.

Manifestamente i punti d'incontro delle due linee di contatto saranno i punti di contatto dei piani tangenziali paralleli al dato piano.

Ho semplicemente accennato a questi due ultimi problemi senza fare le figure, perchè non presentano alcuna difficoltà.

43. Qualora l'asse della superficie di rivoluzione non fosse coincidente coll'asse  $Oz$ , come ho supposto sin qui, ma coincidesse con un altro degli assi coordinati, allora si prenderà come piano ausiliario di proiezione, un piano parallelo all'asse della superficie, e si procederà come nel caso trattato nella fig. 7.

E finalmente se l'asse fosse comunque inclinato, si potrà per esso immaginare il piano proiettante, il quale conterrà un meridiano della superficie. Ribaltando questo piano sopra la parete, l'asse prenderà una posizione facile a determinare, ed il meridiano si vedrà nella sua vera figura. Assunto questo piano come piano ausiliario di proiezione, si potrà rappresentare sul medesimo i cerchi paralleli della superficie mediante rette perpendicolari all'asse e quindi determinare le rispettive proiezioni assonometriche. Dopo ciò, per i differenti problemi si procede come nel caso trattato precedentemente.

44. È noto che la superficie la quale involuppa le successive posizioni di una data superficie, costante o variabile, moventesi secondo una determinata legge geometrica continua, chiamasi superficie involupante: e che le caratteristiche della medesima sono le linee d'intersezione di due involupate infinitamente vicine. Le caratteristiche possono essere considerate come le generatrici della superficie involupante, per cui un sistema di esse potrà rappresentare la detta superficie.

Il contorno apparente della superficie involupante è la linea involupante le proiezioni delle successive caratteristiche. Esso contorno si ottiene anche più semplicemente col prin-

cipio che: *il cilindro proiettante la superficie involupante, è l'involuppo dei cilindri proiettanti le sue involupate.*

45. Per trattare un caso particolare di questa importante famiglia di superficie, prenderò per involupata una sfera invariabile, che supporrò muoversi in modo che il suo centro percorra una data circonferenza.

Si genera così la superficie nota sotto il nome di toro, la quale trova sovente una applicazione nei volanti delle macchine.

Il contorno apparente della detta superficie si ottiene assai facilmente dietro il testè enunciato principio. Supporrò che il circolo direttore sul quale deve muoversi il centro della sfera sia sul piano  $YZ$ , e che il suo centro coincida coll'origine delle coordinate. La proiezione assonometrica di questo circolo sarà una ellisse, il cui asse maggiore  $bd$  (fig. 8) sarà perpendicolare alla  $Ox$  ed uguale al diametro del dato circolo direttore; l'asse minore  $ac$  uguale alla proiezione del diametro stesso sopra una retta formante con esso l'angolo che il piano  $YZ$  forma colla parete. Per tal modo l'ellisse  $abcd$  rappresenta il circolo direttore.

Ora il contorno apparente della superficie è la linea involupante le successive posizioni di un circolo di raggio uguale al raggio della sfera involupata, che si muove mantenendo costantemente il suo centro sulla ellisse direttrice  $abcd$ .

46. Si osservi che i punti d'incontro di due dei sopradetti circoli infinitamente vicini, e che costituiscono punti del contorno apparente, trovansi alle estremità del loro diametro comune, normale alla ellisse direttrice. Da ciò si ricava una costruzione più esatta del detto contorno e ciò, che è di più, permette di determinare più esattamente i quattro punti di regresso che può presentare questa linea, come si scorge nella figura 8 nei punti 1, 2, 3, 4. Infatti sia  $e_1 e_2 f_1 f_2$  la sviluppata della ellisse  $abcd$ . Intersecando sopra una normale qualunque  $ne_2$ , d'ambe le parti del punto  $n$  un segmento uguale al raggio della sfera involupata,  $nh$  ed  $nk$ : il contorno in quistione sarà la sviluppante della curva  $e_1 e_2 f_1 f_2$  descritta dai due punti  $h$  e  $k$ . Il contorno, oltre i 4 punti di regresso, ha pure due punti doppi.

Le tangenti al contorno in due punti  $h$  e  $k$  situati sulla stessa normale alla ellisse, sono parallele alla tangente della stessa ellisse nel punto  $n$ .

47. Le caratteristiche della superficie sono cerchi massimi della sfera involupata, normali al circolo direttore. Quindi le ellissi che rappresentano queste caratteristiche hanno gli assi maggiori sulle normali alla ellisse direttrice  $abcd$ , e per conseguenza gli assi minori sulle tangenti alla medesima ellisse. Vediamo come si possa determinare una di queste ellisse, p. es. quella che ha il suo centro in  $n$ .

L'asse maggiore di questa ellisse è dato dalla retta  $hk$ . Per costruire l'asse minore s'immagini ribaltata l'ellisse direttrice sulla parete, facendola ruotare intorno la traccia  $b d$  del suo piano sopra la parete. Essa prenderà la figura circolare  $b(a)d$ , il punto  $n$  verrà in  $(n)$ , e la tangente  $nm$  prenderà la posizione  $(n)m$ .

Così la tangente  $(n)m$  è veduta nella sua vera lunghezza. Ora si ribalti la tangente obbiettiva rappresentata dalla proiezione assonometrica  $nm$  sulla parete, facendola ruotare intorno la proiezione stessa: allora il punto obbiettivo rappresentato da  $n$  descriverà un arco di circolo la cui proiezione sarà la retta  $nn_1$  perpendicolare ad  $nm$ . Fatto centro in  $m$ , che rimane sempre fisso, con un'apertura di compasso uguale ad  $(n)m$  s'intersechi la  $nn_1$ ; manifestamente la  $mn_1$  sarà la tangente predetta ribaltata sulla parete. Conducendo da  $n_1$  la perpendicolare  $p_1q_1$  e portando su questa d'ambe le parti di  $n_1$  il raggio della sfera involupata, si otterranno i due punti  $p_1$  e  $q_1$ , i quali proiettati sulla tangente  $mn$  in  $p$  e  $q$ , darà in  $pq$  l'asse minore della ellisse che si voleva determinare.

48. Con questo metodo si sono rappresentate nella fig. 8 le caratteristiche poste nei piani coordinati  $XY$  ed  $XZ$ , i cui centri sono in  $r, s, t, u$ , nonchè altre otto poste in piani equidistanti. Convien notare che le caratteristiche diametralmente opposte sono uguali e situate inversamente; quindi facili a costruirsi quando siano di già tracciate quelle disposte lungo la mezza circonferenza del circolo direttore.

49. Le sezioni della superficie con piani perpendicolari all'asse delle  $X$  sono cerchi che in proiezione assonometrica sono rappresentati da ellissi omotetiche alla ellisse  $abcd$ , ed aventi il centro sulla  $Ox$ , a distanze dall'origine  $O$  che si misurano sulla scala delle  $x$ . Per costruire facilmente queste sezioni immaginiamo che tutta la superficie ruoti intorno la

retta  $b O d$  (traccia del piano contenente il circolo direttore sopra la parete) sinchè venga perpendicolare alla parete e, per evitare ogni confusione, la si trasporti parallelamente a se stessa fuori del disegno nella fig. 9. L'asse della superficie viene ad adagiarsi sopra la parete nel prolungamento della  $O x$ , e però i piani perpendicolari all'asse saranno rappresentati da rette perpendicolari all'asse stesso  $O_1 X_1$ . Sia  $\alpha_1 \beta_1$ , uno di tali piani, e proponiamoci di determinare la proiezione assonometrica della sezione prodotta dal piano  $\alpha_1 \beta_1$ , colla data superficie, che è composta di due circoli aventi il comun centro in  $\varepsilon_1$  ed i diametri  $\alpha_1 \beta_1$  ed  $\gamma_1 \delta_1$ .

Il comun centro  $\varepsilon$  (fig. 8) delle due ellissi che rappresentano questi circoli si ottiene prendendo sulla scala delle  $x$  una distanza  $O \varepsilon$  uguale alla distanza obbiettiva  $O \varepsilon_1$  fig. 9.

Quindi conducendo da  $\varepsilon$  una parallela  $b d$  si ha la direzione comune degli assi maggiori; per avere le loro lunghezze basta proiettare i punti  $\alpha_1 \beta_1$  ed  $\gamma_1 \delta_1$  (fig. 9) sulla direzione degli assi nei punti  $\alpha \beta$  e  $\gamma \delta$  (fig. 8). Le ellissi in questione essendo omotetiche alla ellisse  $a b c d$  si otterrà facilmente i loro assi minori

La proiezione di queste due ellissi sopra il coordinato  $X Y$  è una retta parallela allo  $O y$  condotta dal centro  $\varepsilon$ .

50. L'intersezione della superficie con un cilindro che avesse il suo asse nel piano  $Y Z$ , si potrebbe determinare assai facilmente intersecando queste due superficie con piani ausiliari paralleli allo stesso coordinato. Infatti le sezioni di questi piani colla prima superficie si determinerebbero come si è detto nel numero precedente, e le intersezioni col cilindro sono generatrici del medesimo che si costruiscono con tutta facilità.

51. *Dato un punto sopra la superficie rappresentata nella fig. 8, determinare le proiezioni del medesimo sopra i tre piani coordinati.*

Il numero delle soluzioni dell'enunciato problema dipende dalla posizione del dato punto. Se questo è sul contorno apparente si ha una soluzione; se ne hanno due quando coincide con uno dei punti doppi dello stesso contorno. Si hanno due soluzioni quando il punto trovasi nello spazio compreso fra il contorno, ma quattro quando è nell'interno di uno dei due triangoli curvilinei aventi per vertici i due punti di regresso ed il punto doppio del contorno.

Per ciascuna delle dette soluzioni si risolve il problema costruendo per tentativi una sezione circolare della superficie perpendicolare all'asse  $X$  e passante pel dato punto, giovandosi all'uopo della figura ausiliaria 9. Per determinare la proiezione del dato punto sopra il coordinato  $XY$  si costruisca la traccia del piano di quella sezione sullo stesso coordinato, e manifestamente sopra questa traccia dovrà trovarsi la proiezione cercata. Dopo ciò è facile determinare le proiezioni del punto dato.

52. Si potrebbe risolvere il proposto problema anche costruendo per tentativi una caratteristica della superficie passante pel dato punto, ma questo metodo mi sembra più complicato.

Il piano tangenziale in un dato punto della superficie si ottiene conducendo per quel punto la caratteristica, e la sezione circolare perpendicolare all'asse  $X$ . Il piano tangenziale sarà determinato dalle due tangenti a quelle linee nel dato punto.

53. *Determinare il piano tangenziale alla superficie rappresentata nella fig. 8 parallelo ad un dato piano.*

Questo problema si risolve molto speditamente con la considerazione di una sfera ausiliaria, uguale alla sfera involupata.

Sia in  $O$  il centro di detta sfera, si determini il punto di contatto di essa col piano tangenziale parallelo al dato. Ciò si eseguisce abbassando dal punto  $O$  una perpendicolare al piano dato (num. 25). Sia  $Ol$  questa perpendicolare,  $Ol_0$  la sua proiezione sopra il coordinato  $XY$  ed  $Ol_p$  la sua proiezione sopra il coordinato  $YZ$ . Ribaltando la retta obbiettiva rappresentata da  $Ol$  sopra la parete, prenderà la posizione  $Ol_1$ , quindi con elementari operazioni di geometria descrittiva si determinerà il punto  $\alpha$  di contatto suddetto.

Si trasporti ora la sfera ausiliaria parallelamente a se stessa, in modo che il suo centro percorra la retta  $Ol_p$  sino a che viene ad incontrare l'ellisse  $abcd$  nel punto  $v$ ; è chiaro che in tale posizione verrà a coincidere con una sfera involupata. In questo movimento il punto di contatto  $\alpha$  non cangia la sua posizione relativa; quindi facendo  $Iv$  uguale e parallela alla  $O\alpha$  si avrà in  $I$  il punto di contatto di un piano tangenziale alla superficie parallelo al dato.

Analogamente si trovano altri tre punti di contatto che soddisfano al problema, dei quali però non ho segnato che il punto  $I_1$  come visibile; gli altri due sono nascosti.

Se la retta obbiettiva rappresentata da  $Ol$  segna la direzione dei raggi luminosi, è facile vedere che i punti  $I, I_1$  sono i punti di massima illuminazione della superficie.

54. *Determinare la linea d'ombra propria della superficie.*

Sia  $Ol$  la retta che rappresenta la direzione dei raggi luminosi. Anche per questo problema mi servirò della sfera ausiliaria precedente col centro in  $O$ .

Ribaltata la direzione del raggio luminoso sopra la parete, si ottiene, come in geometria descrittiva, la linea d'ombra della sfera che è  $\mu\rho$ . Trasportando ora la sfera ausiliaria parallelamente a se stessa, in modo che venga a prendere una posizione qualunque della sfera involupata, per es., tale che il centro venga in  $w$ , allora la linea d'ombra prenderà la posizione  $MR$ . Ma la caratteristica della superficie per tale posizione della sfera involupata è rappresentata dalla ellisse che ha il centro in  $w$ ; conseguentemente essa incontrerà la linea d'ombra  $MR$  in due punti  $S$  e  $T$  che apparterranno alla linea d'ombra cercata.

Operando allo stesso modo per tutte le altre caratteristiche si otterranno altri punti della linea d'ombra. Essa si compone di due rami chiusi e distinti.

55. Nell'esempio trattato ho supposto che la sfera si muovesse lungo una circonferenza di circolo, ma la trattazione non sarebbe stata gran fatto diversa se in luogo della circonferenza si prendesse un'altra curva qualunque. Un utile esercizio si potrebbe fare quando la sfera si muove lungo una elica, generando così quella superficie che si denomina serpentino.

Supponendo variabile la sfera involupata si avrebbe un altro bell'esercizio nella superficie involupante le successive posizioni della sfera col raggio continuamente decrescente, il cui centro percorre una elica conica; si otterrebbe così il serpentino conico.

Se in luogo di una sfera si prende come involupata un'altra superficie qualunque costante o variabile, allora le operazioni, sebbene rimangano sostanzialmente le stesse, divengono però in generale molto più complesse.

(*Continua*).

D. TESSARI.

## PRIVATIVE INDUSTRIALI

---

### I. — Elenco degli Attestati di privativa industriale rilasciati dalla Direzione del Regio Museo Industriale italiano nel mese di gennaio 1871 (1).

**1.** 9 gennaio 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor DAINA Ing. FRANCESCO, di Redona (Bergamo). — *Nuovo sistema di fuso atto a torcere ed al tempo stesso avvolgere un filo qualunque.*

**2.** 9 gennaio 1871. Attestato di prolungamento al 31 marzo 1885 al signor BALLERIO FRANCESCO fu ANDREA, BUSNELLI GIOANNI e ZEZI GARTANO, a Milano. — *Fornace per la cottura della calce, laterizi e cementi mediante il gaz, con inversione della corrente d'aria di combustione in guisa da utilizzare tutto il calore sviluppato nella medesima.*

**3.** 9 gennaio 1871. Attestato di estensione alla Provincia di Roma, al signor CHINAGIA MARCELLO, a Torino. — *Forno italiano sistema Chinaglia.*

**4.** 9 gennaio 1871. Attestato di estensione alla Provincia di Roma, al signor CALANDRA avv. CLAUDIO, a Torino. — *Metodo per estrarre ed utilizzare al livello delle sorgenti ordinarie le acque decorrenti nelli inferiori meati del terreno, col mezzo di tubi in ferro, ferraccio o d'altra materia.*

**5.** 9 gennaio 1871. Attestato di estensione alla Provincia di Roma, al signor ALFREDO CAMILLO DE LA MARTELLIÈRE, a Parigi. — *Genre d'ardoises métalliques en tôle galvanisée.*

**6.** 9 gennaio 1871. Attestato di estensione alla Provincia di Roma, al signor LAFROGNE GIULIO FRANCESCO, a Parigi. — *Système de fabrication locale de gaz d'éclairage.*

**7.** 9 gennaio 1871. Attestato di estensione alla Provincia di Roma, al signor HOFFMANN FEDERICO EDOARDO architetto, a Berlino. — *Système de fourneaux sans fin ou annulaires à action continue.*

**8.** 9 gennaio 1871. Attestato di privativa per anni due al signor BOUGLEUX Ing. EUGENIO, a Livorno. — *Fornace per cottura di mattoni, tegole e calce a fuoco continuo, sistema Bougleux.*

(1) In questo elenco sono indicati letteralmente i titoli delle invenzioni, come vennero designati dagli inventori stessi.

**9.** 23 gennaio 1871. Attestato di privativa per anni quattordici al signor JOHN WARD GIRDLESTONE, a Londra. — *Perfezionamenti all'apparecchio per scaricare delle quantità regolate di terra secca o di altra materia disinfettante nelle secchie o ricettacoli dei gabinetti e cessi, conosciuti sotto il nome di cessi a terra secca, od in altri ricettacoli di materia putrida.*

**10.** 23 gennaio 1871. Attestato di privativa per anni sei al signor GEORGE WESTINGHOUSE JUNIOR, di Scholaire (Nuova-York). — *Système perfectionné et appareil pour l'enrayage des wagons des chemins de fer et des pompes alimentaires qui s'y rapportent.*

**11.** 23 gennaio 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor WILLIAM GRAY WARDEN di Filadelfia. — *Vascello per trasportare dei carichi di liquidi in massa.*

**12.** 23 gennaio 1871. Attestato di prolungamento al 31 dicembre 1872 al signor FERIGO PIETRO di Artegna (Udine). — *Nuovo sistema di rimesse a semimosaiico.*

**13.** 23 gennaio 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor VIGLINO Ing. GIACOMO e CAIROLI Ing. GAETANO, a Torino. — *Nuovo sistema di ferrovia sopra suolo per il trasporto d'alto in basso dei minerali, legnami, carboni, marmi, ecc.*

**14.** 23 gennaio 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor OMBONI Ing. EMILIO, a Cremona. — *Nuova disposizione del freno di Prony applicabile ai molini per la macinazione dei cereali.*

**15.** 23 gennaio 1871. Attestato di privativa per anni uno al signor DE-FERRARI GIO. BATTISTA, a Genova. — *Nuovo saponario o soda del levante.*

**16.** 23 gennaio 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor COBLEY THOMAS, a Dunstable (Inghilterra). — *Nouveau procédé pour obtenir l'acide borique de ses sources naturelles et en extraire en même temps le borax.*

**17.** 23 gennaio 1871. Attestato di privativa per anni uno al signor professore GIOANNI CASTROGIOVANNI di Vallelunga (Caltanissetta), domiciliato in Torino. — *Fumivoro per tenere sgombre dal fumo le gallerie ferroviarie.*

**18.** 23 gennaio 1871. Attestato completo al signor SAITTA GIUSEPPE fu ANTONIO di Messina. — *Nuovo sacco militare.*

**19.** 23 gennaio 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor FUMMO ANTONIO in Napoli. — *Auto-piano, ossia pianoforte verticale a tastiera e cilindro alla stessa corda.*

**20.** 27 gennaio 1871. Attestato completo al signor BALLERIO FRANCESCO fu ANDREA, BUSNELLI GIOANNI e ZEZI GAETANO, a Milano. — *Fornace per la cottura della calce, laterizi e cementi mediante il gas, con inversione della corrente d'aria di combustione, in guisa da utilizzare tutto il calore sviluppato nella medesima.*

## NOTIZIE SCIENTIFICHE ED INDUSTRIALI

---

### Trasmissione pneumatica della forza.

La grande opera, ora compiuta, del traforo del Frejus, volgarmente detto galleria del Cenisio, fu una grande conquista non solo sotto il punto di vista della soluzione di un problema relativo alle traversate ferroviarie delle alte catene di monti; ma altresì per ciò che riguarda la scienza e le sue applicazioni all'industria.

Si può dire che solo dagli studi e dalle esperienze, reclamati prima di approvare e mettere in esecuzione i progetti proposti per così grandiosa intrapresa, furono sciolti i dubbi che alla mente dei dotti e dei pratici si affacciavano col carattere di difficoltà invincibili, rispetto alla soluzione pratica del problema del modo di condurre e dell'uso dell'aria compressa. E questa conquista nel campo della scienza e della pratica, possiamo dirlo con giusto orgoglio, è in massima parte italiana.

Prima del 1857 gli autori che trattarono del come potesse condursi l'aria nei tubi, avevano assegnati coefficienti di resistenza tali che era dubbia la convenienza economica non solo; ma eziandio la possibilità pratica d'una lunga condotta, per uso di trasmissione di forza, a cagione della grandezza del lavoro resistente che si sarebbe incontrato. Fu per gli studi e per gli esperimenti fatti nella località detta la *Coscia* presso S. Pier d'Arena nel 1857 dalla Commissione nominata dal Governo, allo scopo di esaminare il progetto di perforamento presentato dagli ingegneri Grandis, Grattoni, Ranco e Sommeiller, che quei dubbi furono risolti. La Commissione era composta degli illustri signori Des-Ambrois, L. F. Menabrea, D. Ruva, Q. Sella e Giulio relatore. È solo da quell'epoca e da quegli studi, che fu accettata come fatto, nella scienza e nella pratica, la possibilità di condurre l'aria a grandi distanze e della sua applicazione a quelle distanze come forza motrice, senza notevole perdita, di tensione.

Che le previsioni basate sulle esperienze e sui calcoli de-

gli illustri scienziati trovassero una splendida conferma nella applicazione pratica v'ha un monumento di gloria imperitura che lo attesta; il traforo del Frejus. Ma prima che quest'opera colossale avesse visto il suo compimento; dirò meglio, appena che i risultati a cui la sullodata Commissione era giunta furono conosciuti, gli ingegni ed i capitali si agitarono per usufruirne l'applicazione volta a diversi scopi. Alcune proposte non ebbero modo, od occasione, di entrare nel campo dei fatti, alcuni tentativi fallirono; però alcuni non solo riescirono, ma restano come esempj che sarebbe desiderabile ne fosse moltiplicata l'imitazione. La trasmissione pneumatica è entrata oramai trionfalmente nel dominio della meccanica pratica, come un nuovo mezzo di trasmissione della forza, e forse è dessa chiamata a prestare nuovi ed importanti servigi in Roma, capitale del Regno, per tenere in assidua comunicazione fra loro i Ministeri ed i grandi corpi dello Stato.

Egli è perciò che al dimane del trionfo pratico dei risultati degli studi italiani, alla vigilia di una sperabile loro applicazione nella Capitale d'Italia, gli Annali del Museo crederebbero di mancare ad un compito doveroso, non dando ai lettori una notizia su tale argomento.

Parlando della trasmissione pneumatica della forza, è mestieri distinguere quattro modi. Nel primo di essi la differenza di pressione nell'interno della condotta di aria sulle due facce di uno stantuffo produce uno sforzo movente, che è trasmesso a' veicoli posti all'esterno del condotto. Appartengono a questo modo le ferrovie a propulsione atmosferica di Kingstown e Dalkey in Irlanda, e di Saint-Germain a Parigi. La propulsione avrebbe potuto essere fatta per compressione posteriormente allo stantuffo, o per aspirazione anteriormente ad esso. La necessità però di adoperare un tubo fesso, con valvola longitudinale, non permetteva di spingere oltre un certo limite la compressione o l'aspirazione, e rendeva disponibile un piccolo sforzo di trazione. Nella ferrovia di Saint-Germain la differenza di pressione sulle due facce dello stantuffo era limitata a mezza atmosfera. Perciò essendo la sezione del tubo di tre decimi di metro quadrato, lo sforzo di trazione era limitato a 1500 chilogrammi, mentre le locomotive Beugnot sulla ferrovia di Pistoia sviluppano uno sforzo di trazione di 7500 chilogrammi.

Un altro modo di trasmissione pneumatica della forza, si è quello di pescare l'aria compressa da un tubo longitudinale e farla affluire nel corpo di una locomotiva di forma ordinaria, per ciò che riguarda gli organi motori, e distribuita quindi ai cilindri. L'inconveniente della valvola longitudinale esisteva sempre, e questi modi furono abbandonati.

Un terzo modo è quello adoperato per il traforo del Frejus. Questo sistema di trasmissione si compone:

a) di macchine comprimenti e di serbatoi d'aria compressa;

b) di un condotto longitudinale, che nella galleria di Bardonnêche era costituito di tubi di ghisa di due metri di lunghezza, con venti centimetri di diametro interno, ed un centimetro di spessore;

c) di tubi minori che servono a condurre l'aria compressa nelle macchine nelle quali essa è destinata ad esercitare lo sforzo motore.

Un sistema analogo a questo era già stato adoperato dal signor Triger per estrarre il carbon fossile dalla miniera, e trovasi descritto nella sua lettera ad Arago, inserita nel tomo XXI dei *Comptes rendus de l'Academie des sciences*. Una macchina a vapore della forza di 18 a 20 cavalli comprimeva l'aria; un'altra macchina della forza di 10 a 12 cavalli era posta nell'interno della miniera a 100 metri di profondità, e funzionava per l'aria compressa invece del vapore. Qui però il condotto non aveva che 350 metri di lunghezza, mentre nei lavori per il traforo occorreva una lunghezza di condotto ben maggiore. Era appunto di tale lunghezza, che i dotti si preoccupavano. Invano il Poncelet riferendo sopra una serie di esperienze eseguite dai signori Pecqueur, Bontemps e Zambaux sulla circolazione dell'aria nei tubi e sull'efflusso da fori in pareti sottili (1), ed in una discussione sulle esperienze fatte in condizioni meno favorevoli dai signori Saint-Venant e Wantzel (2), era venuto a concludere che lo scolo dell'aria in tubi si fa, in circostanze molto variabili e che abbracciano presso a poco tutte quelle delle applicazioni ordinarie, come per i liquidi propriamente detti;

(1) *Comptes rendus*, vol. XXI, pag. 179.

(2) *Ibid.*, pag. 389.

cioè senza espansione apprezzabile, e quindi come se fossero incompressibili e che essa prova le stesse contrazioni e perdite di forza viva che i liquidi, quali sono indicate in modo sufficientemente approssimato dai metodi dell'illustre Borda.

Oltre che le esperienze succitate lasciavano ancora qualche incertezza sul valore di alcuni coefficienti, si erano già accettati a quell'epoca i risultati delle esperienze di D'Aubuisson e Lagerhjelm, calcolando in base ai quali la perdita di pressione nello scolo dell'aria nei tubi, si arrivava alla conseguenza che per la lunghezza di tubi occorrenti al traforo, con una pressione possibile di 6 atmosfere al principio, si sarebbe ottenuta una pressione troppo debole per mettere in moto le perforatrici.

Fu per sciogliere tale dubbio, messo innanzi dai dotti, che furono intraprese le esperienze alla *Coscia* dalla Commissione Governativa.

Dai risultati di queste esperienze si potè dedurre che con tubi di sei centimetri di diametro, sotto la pressione iniziale di 6 atmosfere e con una velocità iniziale di 5 metri, la perdita di pressione alla distanza di 6500 metri non sarebbe che di 1 atmosfera ed un terzo, restando quindi quattro atmosfere e due terzi di pressione utile. L'opera tuttavia era così grandiosa, il volume di aria compressa necessaria per forza motrice e per provvedere alla ventilazione era così enorme, che i dotti non si diedero per vinti nelle loro apprensioni. Lo stesso abate Moigno, uno degli uomini più progressisti nella scienza, e più facili ad entusiasinarsi, non mancava nel suo giornale il *Cosmos* (1858. 3<sup>e</sup> Livraison) di dichiarare in modo formale che non credeva al successo della intrapresa della perforazione delle alpi, adducendo per ragione l'impossibilità di far giungere, anche alla distanza di soli 1000 metri, dell'aria con una pressione ed in quantità sufficiente per servire di forza motrice e per alimentare la respirazione. Le esperienze di Pecqueur e le deduzioni del celebre Poncelet erano dimenticate e relegate nei *Comptes rendus* dell'Accademia e le formole di D'Aubuisson e Lagerhjelm, registrate in trattati, erano alla mano. Le opposizioni si fondavano sempre sulle deduzioni da esse. Il Conte Menabrea membro della Commissione governativa rispondeva al Moigno nello stesso giornale (1858. 8<sup>e</sup> Livraison) e chiudeva

la sua lettera con queste memorabili parole. « Io non mi tengo per vinto nel vostro spirito e spero sciogliere questa quistione scientifica, dandovi convegno a 6500 metri nei fianchi delle alpi, a 1600 metri al disotto della cresta delle più alte montagne d'Europa. Là una fraterna stretta di mano terminerà la nostra divergenza e noi celebreremo insieme il trionfo dell'arte e della scienza che avranno fatto, meglio che Luigi XIV non dicesse parlando dei Pirenei: *Non vi sono più Alpi.* » L'abate Moigno non si diede subito per vinto; ma però i fatti diedero ragione alle previsioni della Commissione.

Il trionfo del sistema di trasmissione della forza coll'aria compressa nel traforo delle Alpi; ha risolto una quistione industriale del massimo interesse, quella della condotta dell'aria compressa a grandi distanze, massime quando si possono adoperare le forze idrauliche alla compressione. Questa soluzione è convenientemente tracciata al numero XII della Relazione della Direzione tecnica dei lavori del traforo. Ci uniremo ad essa nel far voto che siano meglio usufruite le forze idrauliche di cui va ricca l'Italia, e che siano esse col mezzo dell'aria compressa trasmesse a quelle località in cui meglio ne convenga l'uso. Con una canalizzazione per l'aria compressa disposta nelle città parallelamente a quelle della condotta del gaz illuminante, si potrebbe risolvere un problema di altissima importanza sociale, qual è quello della distribuzione della forza a domicilio.

Non abbiano in questa notizia storica parlato del Piatti che aveva, prima degli ingegneri Grandis, Grattoni, Sommeiller, presentato al Governo Sardo un progetto per il traforo del Cenisio, perchè per ciò che spetta non alla trasmissione dell'aria, ma alla trasmissione della forza per mezzo dell'aria compressa, non fece che ammettere la possibilità di questa trasmissione alla distanza reclamata dal traforo, senza avere però potuto dare alle sue idee la conferma dei fatti.

L'ultimo dei modi di trasmissione pneumatica della forza, si è quello di far circolare in un tubo di condotta, non uno stantuffo propulsore di carichi esterni; ma i carichi stessi posti nell'interno del tubo. Fu all'Ingegnere Danese Medhurst che, da circa dodici lustri, venne l'idea di far circolare nell'interno d'un tubo dei veicoli carichi di mercanzie, facendo

il vuoto all'estremità della condotta. Fu creduta una semplificazione utile di questa idea, quella di provvedere alla trazione dei veicoli mediante stantuffo propulsore e valvola longitudinale; ma la prova, poco soddisfacente sotto il punto di vista dello sforzo di trazione, che presentarono le ferrovie a propulsione atmosferica di Kingstown e di Saint Germain, diressero nuovamente l'attenzione alla proposta dell'ingegnere Medhurst.

Nel 1854 il signor Latimer Clarke, ingegnere in capo della compagnia di telegrafia elettrica di Lohtbury, ottenne privata per un apparecchio pneumatico destinato al trasporto delle lettere e plichi, apparecchio ch'egli sperimentò in grande nel 1857 fra una stazione di Morgate-Street e l'ufficio generale delle poste di Londra, in condizioni tanto favorevoli che si credette dovesse essere cotal metodo di trasporto realizzato in tutta l'immensa capitale del regno unito.

Con questo sistema le lettere ed i plichi sono collocati sopra un carro portato da quattro girelle. Questo carro si introduce in un tubo di ghisa di 65 centimetri di diametro di cui riempie abbastanza esattamente la sezione, per evitare le troppo grandi fughe d'aria. Un ventilatore di invenzione dell'ingegnere Rammel lancia nel tubo dell'aria compressa, la cui pressione spinge il carro fino alla estremità del condotto. Il ritorno del carro si ottiene reciprocamente mettendo in comunicazione il tubo di presa d'aria del ventilatore col condotto in ghisa, e producendo in questo una rarefazione che determina il tragitto retrogrado del carro.

Nell'intervallo compreso fra le proposte del signor Latimer Clarke e la di lei attuazione sperimentale, nel 1855, il signor Galy-Cazalat fece pure alcune esperienze nello stesso senso, dinanzi ad una Commissione della Società degli inventori, presieduta dal barone Taylor.

Nel 1860 il signor Antonio Kieffer fece un progetto di riforma del servizio postale nell'interno di Parigi, e quindi anche delle grandi città. Esso ha per principio l'uso dell'aria alternativamente compressa e rarefatta per far muovere nell'interno d'un tubo uno stantuffo massiccio seguito da un cilindro che contiene gli oggetti da trasportare. Quest'idea tuttavia non era neppur essa nuova, e nella prima edizione del trattato di telegrafia elettrica dell'ab. Moigno, a pag. 4,

sotto il titolo di *Telegrafia per moto di traslazione*, leggesi un progetto simile, abbastanza ben formulato, dovuto alla immaginazione del signor Ador, che forse primo ebbe il concetto di applicare alla telegrafia la velocità rapida che si può imprimere per compressione o rarefazione dell'aria ad uno stantuffo che corre in un cilindro. Un'esperienza del sistema Ador ebbe luogo con successo nel giardino delle *Tuileries*.

Il sistema Kieffer descritto dall'autore per l'applicazione speciale al servizio postale di Parigi, può formularsi schematicamente nel modo seguente. Alla stazione centrale sono stabiliti due serbatoi di grande capacità. L'uno contiene dell'aria compressa, l'altro dell'aria dilatata. Una macchina potente aspira l'aria dalla seconda e la comprime nella prima, in guisa da mantenere nell'uno la compressione, nell'altra il vuoto ad un grado determinato, sufficiente per dare agli stantuffi ed ai cilindri loro connessi l'impulsione necessaria nell'uno o nell'altro verso. Ciascuna linea di tubi viene a sboccare alla stazione centrale nel luogo stesso in cui si trovano i detti due serbatoi, e comunica con essi per due tubi di diametro prossimamente eguali a quelli delle linee, e muniti di robinetti-valvole. Per tal guisa ciascuna linea di condotto può essere messa in comunicazione coll'uno, o coll'altro dei serbatoi. Così il cilindro veicolo adduttore, messo a mano nel tubo, sarà spinto in partenza mettendo il condotto in comunicazione col serbatoio d'aria compressa, e richiamato di ritorno mettendo lo stesso condotto in comunicazione coll'altro serbatoio. Altri dettagli di servizio sono compresi in quel progetto, che essendo indipendenti dal principio della trasmissione pneumatica della forza, non hanno d'uopo di essere qui descritti.

Dall'idea dei condotti d'aria con trasporto interno di veicoli per semplice uso postale, si passò a maggiori applicazioni.

Il signor Berrens, ingegnere in capo della trazione alle ferrovie lombarde, pubblicò nel giugno 1861 una memoria intitolata: *Traversata delle montagne coll'aria compressa in tunnelli metallici*. Secondo questo progetto l'autore vorrebbe superare le catene dei monti con pendenze di 0<sup>m</sup>,1 per metro al massimo e con sezioni, o di 4<sup>m</sup>,50 di diametro per il trasporto del materiale ordinario, o di 2<sup>m</sup>,85 di diametro, con

un materiale speciale e col doppio trasbordo di persone e di mercanzie all'ingresso ed all'uscita dal tubo. Senza addentrarci nella discussione dei dettagli di questo sistema, noteremo che il precipuo inconveniente che presenta si è il soverchio costo del *tubo-tunnel*.

Pare che il signor Rammel che, come si disse, inventò il ventilatore adoperato alla posta atmosferica di Londra, si occupasse ancor lui fino dall'anno 1860, di applicare lo stesso meccanismo alle ferrovie a forti pendenze. Egli fece nel 1864, col concorso di parecchi personaggi, la prova del suo sistema nel giardino del palazzo di cristallo di Sydenham presso Londra.

Il tunnel cosfrutto per esperimento è di muratura in mattoni; la sua sezione circolare ha 3<sup>m</sup>,20 di diametro; la sua lunghezza è di 548 metri; ha una pendenza di 1/15 sopra 60 metri, superando così una differenza di livello di 4<sup>m</sup> e contiene una curva di 160<sup>m</sup> di raggio. Un carrozzone, che può contenere da 30 a 40 persone, munito di disco verticale, la cui sezione è di poco inferiore a quella del tubo, si muove alternativamente in un verso o nell'altro, per l'azione di un grande ventilatore che produce a volontà la compressione o la rarefazione dell'aria contenuta nel *tunnel*. È chiaro che questa soluzione non fa che riprodurre sopra più grande scala la soluzione già applicata alla posta atmosferica.

La piccola via di Sydenham funzionò dall'agosto 1864, con frequenza di curiosi e senza accidenti.

Nel 1865 l'illustre sig. ingegnere Daigremont, direttore dei lavori e della manutenzione alle Ferrovie dell'Alta Italia, pubblicò un rimarchevole scritto col titolo *Studio sulle Ferrovie atmosferiche (Étude sur les Chemins de fer atmosphériques*. Turin, 1865).

In questo studio il signor Daigremont propone un tubo in muratura, di minor costo del tubo metallico, e quindi in condizioni industriali più accettabili; uno stantuffo propulsore (*wagon-disque*), che, lasciando un conveniente giuoco fra la sua periferia e la superficie del *Tunnel*, può all'uopo produrre una chiusura completa per l'intermediario di una serie di imposte mobili attorno ad un asse situato lungo la loro linea mediana, e governabili tutte contemporaneamente nel loro moto dal meccanico conduttore; mediante l'uso di

una sola manovella. Ciascuna imposta dista solo di circa un centimetro dalla superficie del Tunnel, e vi si appoggia mediante girelle di guttaperka che convertono l'attrito radente in attrito volvente.

Non è consentito dai limiti di una notizia l'addentrarsi maggiormente nella descrizione di questo progetto, e nei calcoli con cui il distinto autore cercò di dimostrarne l'attuabilità pratica, e la convenienza economica; non meno che nella discussione critica di alcuni appunti che gli furono mossi da un distinto professore di Milano in un periodico di quella Città. Considerato nella storia dei progetti relativi all'uso dell'aria compressa per la propulsione ferroviaria, il progetto Daigremont migliora il sistema Berrens, sostituendo il tubo a grande sezione in muro a quello in lamiera di ferro; migliora il sistema della ferrovia di Sydenham, adattandosi ai bisogni degli ordinarii materiali e carichi di trazione. Del resto entra tale progetto in questa notizia sotto il punto di vista storico della trasmissione pneumatica della forza e non sotto quello dello scopo speciale per cui essa sarebbe applicata.

Ritorniamo alle trasmissioni postali che si presentano in condizioni più pratiche e che hanno già per sè la sanzione dei fatti. Il tubo per il trasporto pneumatico postale costruito sotto la sovrintendenza degli ingegneri Rammel e Latimer Clark, era foggiato a  $\sphericalangle$  largo 1<sup>m</sup>,35, alto 1<sup>m</sup>,20. Esso fu lasciato per alcuni anni fuori uso, finchè ultimamente si trovò opportuno di adoperarlo per trasportare una quantità di materiali fra Euston ed Holborn.

I treni erano composti ciascuno di tre carretti e questi erano caricati di 6 tonnellate di mattoni, producendo col peso dei carri un carico complessivo di 9 tonnellate.

Di esperimenti con piccoli tubi si hanno pochi esempi. Di alcune applicazioni, non si trova nei periodici che una notizia sommaria senza dati e quindi poco utile. Ricordiamo però il tubo di 6 centimetri di diametro interno posto in opera, alcuni anni sono, dai signori Siemens a Berlino fra la Borsa e la Stazione centrale dei telegrafi, perchè di questa applicazione trovasi un rapporto del prof. Brix alla *Ban-Akademie* pubblicato nel periodico *Zeitschrift der Telegraphen-Vereins. Jahrgang, XIII*. Il sistema Siemens consiste in un circuito

completo di tubi, in cui la stessa aria aspirata da un'estremità, è compressa dall'altra senza esser cambiata.

Risulta dal detto rapporto che sopra la lunghezza di 870 metri per ciascuna metà del tubo, ed in un esperimento fatto con un grado eguale di compressione e di rarefazione, equivalente ad una colonna di 22,5 centimetri di mercurio, il tempo della corsa di un carro dalla Stazione telegrafica alla Borsa fu di 95 secondi, ed il ritorno dalla Borsa alla Stazione dei Telegrafi fu di soli 70 secondi; e così fra l'andata e il ritorno 2' e 45".

Una lunga linea di trasmissione pneumatica delle lettere è in progetto per la città di Londra. Dalle ricerche fatte dal signor Robert Sabine (*On pneumatic Transmission through Tunnels and Pipes. — The Engineer, 14 8<sup>ber</sup> 1870*) risulta che i piccoli tubi pneumatici possono essere adoperati con maggiore profitto che i grandi. La molta convenienza e la facilità pratica di costruire tubi porta-lettere di piccole dimensioni sono provate dalle esperienze fatte a Parigi, Berlino e Londra. Comunque non v'abbia dubbio, per gli esperimenti già ricordati, che potrebbero soddisfacentemente servire anche tubi di maggiore diametro, come quelli proposti, alcuni anni sono, dal sig. E. A. Cowper per la più pronta distribuzione delle lettere dall'ufficio centrale delle Poste agli uffici subalterni a Londra; io credo che dove speciali circostanze non reclamino questi grandi tubi, come sarebbe nel caso citato, possa essere fatto un servizio praticamente molto utile e contemporaneamente economico rispetto alle spese di impianto e di esercizio, coll'uso dei tubi di piccolo diametro e col sistema Siemens.

Chi non ravvisa che stabilendo in Roma una comunicazione pneumatica porta-lettere dei grandi corpi dello Stato fra loro ed, all'evenienza, di essi coi ministeri, non sia più il caso di preoccuparsi della loro distanza rispettiva? Gli *Annali del Museo* avranno occasione di ritornare su questo argomento.

G. CODAZZA.

## Sull'estrazione del rame dalle pirite bruciate in Inghilterra.

L'Inghilterra riceve ora annualmente 400.000 tonnellate di piriti, che sono tutte impiegate per la fabbricazione dell'acido solforico.

Su queste 400.000 tonnellate, circa 265.000 contengono del rame.

Provengono:	25.000	tonnellate	dalla	Norvegia
	140.000	»	dal	Portogallo
	100.000	»	dalla	Spagna.

Queste ultime 265.000 tonnellate dopo l'abbruciamento nei forni a pirite lasciano un residuo di perossido di ferro contenente in media 3,5 % di rame, 4 % di solfo, 4 % di silice e inoltre tracce di argento e di piombo.

Questo residuo viene mescolato con sal marino, e il tutto, dopo essere ridotto in polvere fina, si introduce in forni a riverbero molto lunghi, ove si sottopone all'abbrustolimento, cosidetto con un moderato calore.

Durante quest'operazione lo zolfo si converte in acido solforico che decompone il sal marino; l'acido cloridrico sviluppato si combina col rame e coll'argento, convertendoli in cloruri solubili nell'acqua. Il cloruro di argento, per se stesso insolubile nell'acqua, è reso solubile per l'eccesso di sal marino non decomposto.

Una parte del cloruro di rame si volatilizza coi vapori d'acido idroclorico, che si condensano, facendo passare i gaz che escono dal forno a riverbero, attraverso ad una torre di condensazione a coke, asperso da una corrente continua d'acqua. La soluzione acida scolante da questa torre presenta una tinta turchina visibile.

Terminato l'abbrustolimento, si ritira il perossido di ferro dal forno a riverbero e dopo raffreddamento lo si getta in vasche di lisciviazione di legno, ove lo si fa digerire col liquido acido proveniente dalla torre di condensazione.

La lisciviazione si fa metodicamente e produce delle soluzioni contenenti cloruri di ferro, di rame, di piombo, d'argento, di sodio e inoltre dei solfati di soda e di piombo.

Per precipitare il rame, si introducono, nei liquidi chiarificati, o pezzi di ferro, o spugna di ferro, la quale ultima agisce più rapidamente.

La spugna di ferro si prepara col residuo d'ossido di ferro lisciviato, che dopo essiccamento si mescola con carbon fossile e si calcina in forni a muffola.

Nei due casi si ottiene rame impuro di cementazione. Quest'ultimo dopo lavatura, viene fuso in forni a riverbero e dà del rame nero o metallina (« pimple copper » in lingua inglese). Il rame nero rifuso in un forno simile al precedente, ma senza l'influenza d'una fiamma ossidante, è trasformato in rame rosetta. L'ossidamento lo priva della maggior parte delle impurità.

Infine il rame rosetta si rifonde in verghe commerciali.

Il perossido di ferro proveniente dalle vasche di lisciviazione contiene in media:

Perossido di ferro	90
Silice	6
Acqua	4

—  
100

Si impiega esso in grande quantità sia per fare i suoli dei forni di pudellaggio, sia negli alti forni per la produzione della ghisa.

L'Inghilterra produce annualmente 16000 tonnellate di rame, delle quali 8400 circa provengono dalle miniere di rame propriamente dette, e circa 7600 sono provenienti dalle piriti di ferro bruciate. Da quest'esempio si scorge quale importanza può prendere l'estrazione del rame per trattamento razionale di un residuo già senza valore.

Noi punto non dubitiamo, che l'estrazione del rame dalle piriti bruciate possa farsi senza calcinazione od abbrustolimento, ma bensì per la semplice ossidazione nell'aria sotto l'influenza di una soluzione di sal marino.

L'operazione sarebbe molto più lenta e forse rimarrebbe un po' di rame nei residui; ma d'altra parte si eviterebbe quasi intieramente l'impiego di combustibile.

E. K.

### Conservazione dell'albumina.

Per conservare l'albumina per gli scopi industriali Köchlin ha già da qualche tempo suggerito di aggiungervi piccole quantità di acido arsenioso o d'arseniato di soda. Ma l'uso dell'acido arsenioso riesce molto incomodo a motivo della sua poca solubilità; e l'arseniato di soda avendo una reazione alcalina potrebbe rendere l'albumina non adatta ad alcune applicazioni.

Paraf evita questi inconvenienti sciogliendo prima alla temperatura dell'ebollizione l'acido arsenioso nella glicerina, nella quale l'acido si scioglie in grande quantità, e lasciata raffreddare e deporre per ventiquattro ore la soluzione, ne aggiunge pochissime gocce all'albumina. Con questa istessa soluzione si può conservare anche il tuorlo dell'uovo, come pure si possono preservare dalla putrefazione e dalle muffe le soluzioni di gomma arabica.

### Determinazione del fosforo contenuto nella ghisa, nel ferro e nell'acciaio.

F. Kessler ha recentemente proposto un nuovo metodo per separare e determinare il fosforo contenuto nel ferro. L'autore precipita prima in una soluzione acida il ferro ed i metalli che lo accompagnano col ferrocianuro potassico, e precipita poi il fosforo sotto forma di fosfato ammonico magnesiaco. Ecco in poche parole il processo operativo proposto dall'autore.

Si trattano grammi 5,6 di materia coll'acido nitrico diluito; si evapora la soluzione a secchezza, e si calcina il residuo. Si ridiscioglie quindi il residuo nell'acido cloridrico e si riduce la soluzione coll'acido solfidrico, e vi si aggiunge poi una soluzione di 42 grammi di ferrocianuro potassico, e si diluisce la mescolanza con acqua fino ad ottenere un volume di 518 centimetri cubici, calcolandosi a 18 centimetri cubici il volume del precipitato. A 250 centimetri cubici della so-

luzione filtrata si aggiunge una soluzione di solfato di magnesia e dell'ammoniaca. Si purifica il precipitato di fosfato ammonico magnesiaco così ottenuto, ridisciogliendolo nell'acido nitrico, filtrando la soluzione e precipitando di nuovo coll'ammoniaca. Il precipitato viene mediante la calcinazione, convertito in pirofosfato di magnesia. Ogni decigramma di questo sale corrisponde ad uno per cento di fosforo contenuto nella materia esaminata.

L'autore ha voluto cimentare l'esattezza di questo metodo analitico istituendo alcune ricerche di controllo con mescolanze di cui era esattamente conosciuta la quantità di fosforo contenutavi. Da queste ricerche risulterebbe che l'errore che si commette col metodo di Kepler ammonterebbe tutto al più a 5 millesimi in più od in meno.

### **Polvere vegeto minerale proposta per prevenire e distruggere la crittogama delle viti.**

Il signor professore Rinaldo Sabbatini di Modena ottenne in data del 30 marzo dello scorso anno un attestato di privativa industriale per una nuova miscela da lui proposta contro l'*oidium* delle viti. Questa miscela, la quale secondo l'autore avrebbe eziandio la proprietà di non impartire al vino l'odore ingrato di acido solforico, è composta su cento parti in peso dei principii seguenti:

Zolfo purissimo ridotto in polvere impalpabile . . . . .	63
Gesso diafano (solfato di calce cristallizzato) . . . . .	26
Cenere di quercia ben combusta . . . . .	6
Carbone di quercia in polvere finissima . . . . .	5
	<u>100</u>

### **Conservazione e spedizione dell'acido solforico in recipienti di ferro.**

Balmain e Menzies propongono di sostituire ai recipienti di vetro, vasi di ferro per conservare l'acido solforico; giacchè questo acido, quando ha un certo grado di concentrazione, non intacca sensibilmente il ferro. Perchè questa proposta possa essere attuata senza danno alcuno, è necessario

che siano usate le seguenti precauzioni. In primo luogo l'olio di vetriolo deve avere un grado di concentrazione non minore di quello corrispondente al peso specifico 1,65. I recipienti devono essere ben chiusi in modo che l'acido non possa assorbire l'umidità dell'aria. Finalmente l'acido non deve contenere alcuna di quelle impurità che possono intaccare il ferro.

### **Nuovo metodo di determinazione del glucosio.**

Il glucosio riduce completamente una soluzione alcalina di cianuro di mercurio. Basandosi sopra questo fatto Knapp propone un nuovo metodo di determinare il glucosio. Si sciogliono dieci grammi di cianuro di mercurio puro e secco nell'acqua, vi si aggiungono cento centimetri cubici di una soluzione di soda caustica avente la densità di 1,145; poi si diluisce il liquido con acqua distillata fino a ridurre la miscela ad avere il volume di un litro. L'esperienza avendo dimostrato che cento parti in peso di glucosio riducono, alla temperatura dell'ebollizione, quattrocento parti di cianuro mercurico, per istituire una determinazione del glucosio si procede nel modo seguente. A quaranta centimetri cubici della soluzione mercurica preparata nel modo sopra descritto si aggiunge la soluzione di glucosio sino a riduzione completa; la quantità di soluzione di glucosio impegnata deve contenere pertanto cento milligrammi di glucosio. Per riconoscere la fine dell'operazione, cioè il momento in cui tutto il sale mercurico è ridotto, si mette di tanto in tanto una goccia del liquido su un foglio di carta da filtro che si espone ai vapori di solfuro ammonico. L'operazione è terminata quando la goccia non annerisce più per l'azione del solfuro. Questo metodo d'analisi non è certamente inferiore per esattezza al metodo di Fehling, e per di più esso riesce più pronto e il reattivo mercurico è d'altronde inalterabile.

### **Determinazione dell'acido acetico cristallizzabile.**

Rüdorff propone di determinare la quantità reale di acido contenuto nell'acido acetico del commercio, fondandosi sulla temperatura che presenta il miscuglio nel momento in cui l'acido acetico cristallizza.

Per fare un saggio dell'acido commerciale si comincia a raffreddarlo ad un grado centigrado circa al dissotto della temperatura approssimativa di solidificazione, vi si introduce in seguito un frammento di acido solido, e dopo aver agitato il miscuglio in modo di facilitare la deposizione dei cristalli, se ne determina la temperatura. La temperatura aumenta allora sino al punto di solidificazione. Facendo molte esperienze con uno istesso miscuglio si ottengono dei numeri che differiscono tra loro di un decimo di grado al più.

I risultati di molte esperienze istituite dall'autore sono indicati dalla seguente tabella:

Cento parti d'acido acetico mescolato con	cento parti del miscuglio contengono	Temperatura di solidificazione
0,0 di acqua	0,0 di acqua	+ 16°,7
0,5 »	0,497 »	+ 15°,65
1,0 »	0,990 »	+ 14°,8
1,5 »	1,477 »	+ 14°,0
2,0 »	1,961 »	+ 13°,25
3,0 »	2,912 »	+ 11°,95
4,0 »	3,846 »	+ 10°,5
5,0 »	4,701 »	+ 9°,4
6,0 »	5,660 »	+ 8°,2
7,0 »	6,542 »	+ 7°,10
8,0 »	7,407 »	+ 6°,25
9,0 »	8,257 »	+ 5°,3
10,0 »	9,090 »	+ 4°,3
11,0 »	9,910 »	+ 3°,6
12,0 »	10,774 »	+ 2°,7
15,0 »	13,043 »	— 0°,2
18,0 »	15,324 »	— 2°,6
21,0 »	17,355 »	— 5°,1
24,0 »	19,354 »	— 7°,4

Questa tabella dimostra che principalmente in un acido molto concentrato si può determinare l'acqua con una approssimazione di un decimo per cento.

### Potere esplodente della nitroglicerina.

Rileviamo dall'*American Chemist* i seguenti dati su questo soggetto:

Il peso specifico della polvere da mina è di 0,8 compren-

dendo gli interstizii ripieni d'aria. Il peso specifico della nitroglicerina è 1,6.

Nell'esplosione della polvere da mina e della nitroglicerina si ha la produzione dei seguenti volumi di gaz.

*Un volume* di polvere considerato molto efficace produce :

Acido carbonico . . . . .	221,4	vol.
Azoto . . . . .	74,6	»

Quindi un volume diventa . . . 296,0 vol.

Di un'altra specie di polvere che esplose a temperatura più bassa, *un volume* produce :

Ossido di carbonio . . . . .	391	vol.
Azoto . . . . .	66	»
	<u>457</u>	vol.

*Un volume* di nitroglicerina produce :

Acido carbonico . . . . .	469	vol.
Acqua a 100° C. . . . .	554	»
Ossigeno . . . . .	39	»
Azoto . . . . .	236	»
	<u>1298</u>	vol.

I volumi sono assegnati alla temperatura a 0°. Alla temperatura di esplosione sarebbero almeno quintupli, e perciò arriverebbero almeno a 10600 volte il volume originario della materia esplodente. Si vede quanto maggiore sotto questo rapporto sia il potere esplosivo della nitroglicerina rispetto a quello della polvere.

### Patina sul bronzo.

Nelle grandi città, particolarmente dove si fa uso di carbone fossile, come combustibile, le statue di bronzo collocate sulle piazze aperte assumono nessuna patina, ma prendono un aspetto sucido, appannato, simile alla ghisa. Le esperienze istituitesi a Berlino hanno dato, secondo *Il Politecnico* di Dingler, che la formazione di una bella patina sul bronzo può dipendere da diverse combinazioni, che però il suo strofinio

con grasso, promuove la sua formazione a un grado che naturalmente non si produce. Simili bronzi, furono giornalmente nettati dalla polvere con spruzzo d'acqua, e strofinati ogni mese con olio di ossa. Essi ricevertero dopo alcuni anni una patina verde scura che dalle persone dell'arte fu giudicata assai bella. Il modo di azione dell'olio non è ancor conosciuto, il fatto è però in modo inconcusso constatato. Nelle città in cui si abbrucia esclusivamente carbon fossile la patina non riesce chiara, ma verdescura, forse anzi nera, viene però a possedere la sua originaria bella proprietà, cioè quella di speciale trasparenza alla superficie.

### Frattura di grossi pezzi di acciaio o di ghisa.

Nelle officine di Petin Gaudet in St-Chamond quando occorre di fratturare dei grossi pezzi di acciaio o di ghisa, si eseguisce, dice *Il Politecnico* di Dingler, un foro cilindrico di 6 a 7 centimetri di larghezza e 25 a 30 centimetri di profondità, nel punto in cui si vuole ottenere la rottura, quindi si riempie di acqua il foro e poscia si chiude con un turacciolo di acciaio perfettamente aggiustato. Ciò fatto vi si lascia cadere sopra dall'altezza di parecchi metri il martello di un battipalo. La massa di metallo si suddivide subito in diversi pezzi, come succederebbe con un cuneo robusto munito di diverse faccie inclinate. Essendo l'acqua quasi incompressibile, riceve perciò una assai forte pressione dal colpo del martello, che si trasmette in tutte le direzioni, e non trovando l'acqua alcuna uscita, spacca il corpo di metallo. Un mezzo cilindro da laminatoio per lamiera, di 75 centimetri di diametro, si divide in tal modo in 4 o 5 pezzi, che si allontanarono solo da 10 a 12 metri dal martello. Il turacciolo deve chiudere ermeticamente la bocca del foro, e la sua base deve essere costrutta di forma circolare a somiglianza dell'orlo esterno del manicotto di cuoio d'uno strettoio idraulico, avendo l'acqua compressa la tendenza di ingrossare il diametro di questa base, e di spingerlo assai fortemente contro le pareti del foro. Affinchè la piccola quantità d'aria fra il turacciolo e l'acqua possa trovar sfogo, il turacciolo deve essere provvisto sulla sua superficie esterna di una sottile scanalatura a vite. Se il uracciolo è d'acciaio può essere usato più volte. Ordinaria-

mente basta un solo colpo del martello per spaccare dei pezzi che raggiungono un diametro da 80 a 90 centimetri. Il processo è in tal modo molto più semplice e poco costoso, che l'impiego di una pesante mazza da battipalo, da sollevarsi ad un'altezza di 12 a 15 metri, al quale effetto si richiedono parecchi uomini, e non è pericoloso come lo spaccamento operato con polvere in alcune officine.

### **Il rocchetto di Rumkorf applicato alla copia dei disegni industriali.**

Chiunque abbia familiarità col disegno industriale, conosce il metodo semplicissimo di punteggiare un disegno allo scopo di ottenerne un contorno che si riporta su stoffa, o su altre superficie, per mezzo dell'impronta lasciata su di essa da polveri finissime di diverso colore, a norma della circostanza, che si fanno passare attraverso la punteggiatura. Questa punteggiatura a mano, massime quando occorran parecchi fogli collo stesso contorno punteggiato, è molto laboriosa. Il signor Caudevay di Losana propone in sostituzione il metodo seguente col mezzo del Rocchetto di induzione. Ad un foglio di stagnola posto sopra una tavola, e messo in comunicazione col polo negativo, sono sovrapposti tanti fogli quanti possono essere attraversati dalla scintilla. Sovra di essi è collocato il disegno, ed una punta metallica con manico isolante, messa in comunicazione col polo positivo, viene mossa lungo il contorno del disegno stesso. Se questo sia di valore, e non vogliasi punteggiarlo, si approfitta del pantografo.

Si pone allora il disegno sulla parte isolata del tavolo, se ne seguono i contorni con una delle punte del pantografo, e si fa corrispondentemente muovere l'altra, posta in comunicazione col polo positivo del Rocchetto, sui fogli sovrapposti alla stagnola comunicante col polo negativo. Con ciò si rispetta il disegno originale ottenendo pure parecchie copie punteggiate contemporaneamente, condizione la prima che non si avrebbe potuto ottenere colla punteggiatura a mano.

*Scientific American* 19 novembre 1870.

## Distretto a diamanti nell'Africa meridionale.

Le poetiche descrizioni di dovizie di pietre preziose che incontransi in molti racconti favolosi, hanno un riscontro di realtà in quella regione ricca di diamanti che trovasi nell'Africa meridionale. Che esista in quelle parti un distretto diamantifero è ora ammesso universalmente come un fatto; ma poichè quelle parti sono assai poco note al mondo civile, non sarà senza interesse la seguente relazione che compendiamo dall'*Engineer*. Novembre 18, 1870. La parte più bassa dell'Africa è occupata dalla Colonia del Capo che consiste di un certo numero di stabilimenti inglesi, olandesi e di ottentotti, kafiri ed altre razze nere di diverso grado di civiltà. Il distretto è attraversato, dall'ovest all'est, dal fiume Orange; uno dei fiumi più larghi tra i conosciuti dell'Africa, che verso il mezzo del Continente si divide in due rami, di cui uno conserva il nome di Orange, e l'altro prende quello di Vaal. È appena al di là del punto di separazione di questi due rami che furono fatte le più sorprendenti scoperte. Il distretto è a 28°, 30' di latitudine, 25°, 20' di longitudine.

Il paese circostante è così descritto: — Superate le regioni montuose frequenti al sud dell'Africa, e giunti in vicinanza del Vaal, incontrasi un piano appena ondulato e lussureggiante. Si comprende che vi è una interruzione nella struttura del paese; la continua pietra verde porfirica cede interamente il posto al basalto genuino. Risulta da notizie raccolte che in quel distretto i diamanti si trovano sopra un'area di centinaia di miglia, e non provvista solo di scarse pietre corrose, messe a nudo da piogge torrenziali; ma è descritto l'intero distretto come un vero campo a diamanti. Già nella colonia del Capo affluiscono molti cercatori di diamanti; ma pare che l'interesse che presenta, non sia per diminuire così presto.

Il *Morning Post* del 12 ottobre 1870, reca delle notizie dal Capo sulla scoperta di diamanti veramente meravigliosa. Un solo cercatore ne raccolse 400 in sei giorni. Si ottennero pietre di 25 e di 36 carati ed una perfino di 180 carati, del valore presunto di 100,000 sterline.

Si può quindi dedurre che quel distretto diverrà la fonte principale del commercio di diamanti del mondo.

## CHIMICA E MECCANICA AGRARIA

Questo periodico si propone di essere anche l'organo della Stazione agraria di prova istituita presso questo Museo Industriale e diretta dal cav. Alfonso Cossa, professore di chimica agraria nel Museo stesso.

La Stazione è specialmente indirizzata alla chimica e meccanica agraria, e perciò la rubrica iniziata nel fascicolo precedente sotto il titolo: *Meccanica agraria*, viene allargata anche alla *chimica agraria*.

Apriamo questa rubrica colle seguenti *Ricerche analitiche di chimica agraria*, istituite dal prof. Cossa.

### CHIMICA AGRARIA

#### I. — Analisi di un concime artificiale, denominato fosfato di calce ammoniacale, preparato e messo in vendita dal signor cav. dott. Carlo Tosi di Busto Arsizio (Provincia di Milano, Circondario di Gallarate).

In cento parti in peso di concime essiccato alla temperatura di 100 gradi si contengono:

Sostanze organiche . . . . .	19.66
Fosfato calcico . . . . .	31.49
Solfato di calce . . . . .	47.00
Carbonato calcico e magnesiaco . . . . .	6.48
Sali alcalini (potassa e soda) . . . . .	2.65
Ossido ferrico, fosfato ferrico ed allumina . . . . .	5.47
Sostanze insolubili negli acidi e perdita . . . . .	17.25
	<u>100.00</u>

Le sostanze organiche contengono 1,79 di azoto.

Il concime nello stato in cui viene messo in commercio, contiene il 15 per cento d'acqua.

Il dottor Tosi migliorò recentemente la preparazione di questo concime in modo che la quantità di questo fosfato calcico, che io ho riscontrato in un nuovo saggio, ammonta a 40,66 per cento.

## II. — Determinazione dello zucchero contenuto in diverse varietà di barbabietole coltivate in Italia.

PROVENIENZA delle Barbabietole	Succo contenuto in 100 parti in peso di barbabietole	Materia legnosa essiccata a 100 gradi	Densità del succo	Zucchero contenuto in 100 parti in peso di barbabietole
Barbabietole rosse coltivate nel tenimento del barone Gregorio Cavalchini, situato nel Comune di Pancalieri (Prov. di Torino) . . . . .	92,80	7,20	1,055	6,47
Barbabietola bianca detta <i>cor- no di vacca</i> , coltivata come fo- raggio dal conte Antigono Frangipane in Porpetto (Di- stretto di Palmanuova) . . .	95,87	4,13	1,041	4,17
Barbabietola rossa coltivata nel- la località precedente . . . . .	95,53	4,47	1,043	6,05
Barbabietola da foraggio colti- vata dal cav. Gabriele Luigi Pecile in Fagagna (Distretto di San Daniele) . . . . .	93,00	7,00	1,035	4,54
Barbabietola rossa coltivata co- me foraggio dal signor Levi in Villanova (Friuli austriaco)	94,14	5,86	1,036	6,74
Barbabietola bianca della loca- lità precedente . . . . .	92,50	7,50	1,038	6,61
Barbabietola gialla della loca- lità precedente . . . . .	93,15	6,85	1,027	4,11
Barbabietola bianca coltivata come foraggio dal prof. Luigi Chiozza in Scodovacca (Friuli austriaco) . . . . .	91,55	8,45	1,044	7,23

**Nota.** — La determinazione dello zucchero venne istituita col sac-  
carimetro a polarizzazione di Mitscherlich.

### III. — Determinazione del grado alcoolimetrico di alcuni vini del Friuli, confezionati nell'anno 1869.

No d'ordine	LOCALITÀ	PROPRIETARIO	QUALITÀ DEI VITIGNI	Grado alcoolico
1	Muscoli di Cervignano.	Beltrame G.	Uva bianca ( <i>marmangiuot</i> ) appassita; fermentazione senza vinacce	11.6
2	Id.	Id.	Refosco e Corvino, uva appassita; fermentazione senza vinacce	11.6
3	Pocenia.	Conte della Torre.	Piccolit e Refosco, preparato col metodo ordinario	8.2
4	Id.	Sbroiavacca B.	Piccolit e Refosco, fermentaz. <sup>ne</sup> con cocchiume aperto	8.2
5	Id.	Conte della Torre.	Piccolit e Refosco, (uve bianche); fermentazione con cocchiume aperto	9.2
6	Id.	Sbroiavacca B.	Refosco e Corvino, fabbricato col metodo ordinario	7.7
7	Palazzolo.	C <sup>te</sup> della Torre	Come sopra	7.7
8	Muzzana.	Chiarandoni	Id.	8.2
9	Muzzana e Biancada.	Sbroiavacca L.	Id.	7.7
10	Flambro.	Id.	Id.	7.7
11	Pocenia.	Id.	Id.	8.5

### IV. — Prime ricerche analitiche intorno alla composizione delle foglie di cinque diverse varietà di gelso.

Le varietà di gelso cimentate sono le seguenti:

- I. *Morus Caroliniana* (gelso nano), coltivato a siepe. Foglia tolta da rami di quattro anni.

- II. *Gelso delle Filippine*. Pianta di anni dodici. Foglia tolta da un ramo di due anni.
- III. *Gelso Lou*. Pianta da seme, d'anni quattordici. Foglia da un ramo di un anno.
- IV. *Gelso di Costantinopoli*. Pianta da innesto di anni dieci. Foglia tolta da un ramo di quattro anni.
- V. *Gelso del Giappone*. Pianta da seme, d'anni dodici. Foglia tolta da un ramo di un anno.

Tutte queste varietà di gelsi sono coltivate in un appezzamento del R. Orto agrario di Pavia. Le foglie vennero colte in uno stato di eguale sviluppo per tutte cinque le varietà cimentate.

a) Determinazione della quantità di acqua e di materie solide contenute nella foglia allo stato di normale essiccamento:

	Materie solide in 100 parti	Acqua
I.	19,47	80,53
II.	24,54	75,46
III.	20,00	80,00
IV.	19,40	80,60
V.	18,63	81,37

NB. La diversa proporzione di materie solide può, entro certi limiti, dare un'idea del diverso valore nutriente della foglia del gelso.

b) Determinazione della quantità di ceneri (sostanze minerali) contenute in cento parti di foglia essiccata alla temperatura di 100 gradi:

	Ceneri	Sostanze combustibili
I.	10,75	89,25
II.	9,40	90,60
III.	9,63	90,37
IV.	12,54	87,46
V.	11,58	88,42

c) Determinazione delle materie solubili nell'acqua contenute in cento parti di ceneri:

	Materie solubili	Materie insolubili
I.	72,00	28,00
II.	55,40	44,60
III.	54,14	45,86
IV.	59,29	40,71
V.	75,00	25,00

NB. La proporzione delle materie solubili nell'acqua [fornisce un'idea approssimativa della diversa quantità di sali alcalini contenuti nella foglia del gelso.

## MECCANICA AGRARIA

---

### Lo stabilimento Guioni in Milano; le sue pile da riso.

Nel *Giornale d'Agricoltura del Regno d'Italia* (anno VII, 1870 — vol. XIX), in risposta ad un articolo del diario la *Perseveranza* del 17 settembre p. p., è propugnata l'applicazione d'un principio che può compendiarsi come segue:

« Una esposizione qualunque deve essere istruttiva, e perciò ricca di modelli fra cui istituire dei confronti; donde la necessità non solo di aprire l'aringo nelle nostre esposizioni, anche di carattere puramente nazionale, alle macchine, e soprattutto alle macchine agricole, provenienti dall'estero; ma d'incoraggiare altresì il concorso di queste alle dette esposizioni, col conferire agli espositori dei premi. »

Non saranno certo gli *Annali del Museo* che vogliano oppugnare questo principio e la sua applicazione. Interpreti del bisogno, promotori dei mezzi atti a favorire lo sviluppo ed il progresso di tutte le industrie nazionali, essi crederebbero di mancare alla propria missione, ove non accogliessero festanti l'industria estera che ci apporti e ci renda famigliari mezzi e modi, o di migliore, o di più estesa produzione, e non approvassero poi che fossero ad essi attribuiti meritati premi.

E poichè può riassumersi il concetto d'ogni industria nella formula: *Alleanza dell'ingegno col capitale e col lavoro, per promuovere l'interesse generale e particolare*; è chiaro che l'inventore, il costruttore, l'introduttore, il venditore di prodotti nazionali od esteri, che, o costituiscano un miglioramento, o siano atti a migliorare l'industria del nostro paese, ne sono egualmente benemeriti.

Conseguenti a questo punto di vista, gli *Annali del Regio Museo industriale*, aprendo la rubrica: **MECCANICA AGRARIA**, argomento che ha tanta importanza per il nostro paese, fecero e fanno appello a tutti i costruttori di cose che ad essa si riferiscano, tanto nazionali che esteri, perchè vogliano colle loro comunicazioni, ed anche con doni, offrir modo a sollecitare la diffusione delle cognizioni sui nuovi trovati e sui dati sperimentali e comparativi che loro si riferiscano.

Però la quistione è complessa e le sopraccennate diverse categorie di benemeriti non ponno essere fra loro paragonabili.

Accettiamo il concorso di qualsiasi commissionario di Casa forestiera, che apporti e diffonda fra noi i mezzi atti ad introdurre o migliorare qualche produzione nostra, sotto il punto di vista della quantità dei prodotti e del valore commerciale di essi, e gliene siamo grati; anzi promuoviamo, per quanto sta in noi, questo concorso disposti a non tener conto, nel bisogno di favorire lo sviluppo della ricchezza nazionale, del tributo che perciò viene a pagarsi agli altri paesi. Applaudiamo quindi alla massima cui si informò lo statuto della esposizione di Pistoia nel quale era stabilito che mentre erano ammessi ad essa i soli prodotti delle Provincie Toscane, si sarebbero accettate le macchine agrarie da qualunque provincia italiana ed anche dall'estero, purchè la fabbrica straniera avesse avuto stabile deposito nel Regno.

L'articolo sopracitato del *Gioruale di Agricoltura* tendeva specialmente a mettere in evidenza la casa Whitmore Grimaldi e Comp. che ha grandi depositi di macchine agrarie a Milano, a Ferrara, a Padova, a Bologna a Napoli ed opificio meccanico a Foggia; e quelle macchine provengono da molte case d'Inghilterra, di Francia, d'America ed ultimamente anche di Prussia. Certo questa casa è molto benemerita e devesi in gran parte anche ad essa se l'alta Italia è tenuta al corrente di tutte le novità in fatto di meccanica agraria.

Però quella sollecitudine per lo sviluppo degl'interessi materiali che ci fa desiderosi di accogliere quanto di utile, o di così creduto, ci provenga dall'estero, non deve farci dimenticare i coraggiosi nostri connazionali, che affrontando i pericoli dell'introduzione delle nuove idee in mezzo ad un'antica pratica consuetudinaria, e conseguentemente i pericoli finanziari, seppero arricchire l'industria agricola di strumenti e macchine, od inventate o perfezionate, che ebbero già per sè la sanzione della applicazione pratica.

Fra questi benemeriti non va certo dimenticato il costruttore meccanico Giuseppe Guioni di Milano, che direttore prima di uno stabilimento litografico, ma esperto nella meccanica pratica, cominciò fino dal 1840 a costruire motori idraulici, e progredì successivamente nell'allargare il lavoro

ed ottenere commissioni fino al grado di sviluppo che ha già da parecchi anni, Il suo stabilimento non è una Casa di commissione corredata di officina per montature e riparazioni degli oggetti di provenienza forestiera, come di alcuni altri potrebbe dirsi. Uno spirito pratico, osservatore, insistentemente studioso fece del Guioni, non l'inventore progettista, ma l'uomo serio che, con modificazioni di dettaglio, più spesso che con innovazioni generali, migliorò i parecchi meccanismi cui volse la sua attenzione, soprattutto in relazione alla meccanica agraria.

Egli ottenne privativa per i *trebbiatori* con battitori a punte coniche, sistema che agisce convenientemente su tutti i cereali a spica, munito di scuotipaglia, ventilatore ed insaccatore, ed adatto per l'applicazione dello sforzo motore, a funzionare col mezzo di maneggio a cavalli od a mano, di locomobile o di motori idraulici.

Le sue *locomobili* costrutte nel nuovo sistema orizzontale a ritorno di fiamma, aggiungono ad altri vantaggi quello principalissimo di poter estrarre i tubi in un sol corpo, onde ripulire l'interno della caldaia, condizione di somma importanza per la sua conservazione e per evitare pericoli di scoppio.

È pure di sua invenzione un nuovo sistema di *mulini* e *brillatori* da riso di cui avremo occasione di fare menzione in altro fascicolo.

Vogliamo qui limitarci a parlare della pila da riso di nuovo sistema, di sua invenzione, che non richiede opere murarie speciali per il suo impianto e che può essere collocata e messa in azione anche in piani superiori. Comunque essa abbia ottenuto già da tempo la privativa, crediamo tuttavia conveniente il farla conoscere. Premettiamo un cenno sulle condizioni e sul modo ordinario di brillatura, a cui la pila Guioni tende a sostituirsi.

Esaminando colla lente la superficie esterna della gluma di cui sono avviluppati i grani di riso, la si scorge solcata da strie fine e mordenti come quelle d'una lima. Per tale condizione esterna, sfregando energicamente fra le mani un pugno di risone si rompono le reste e si sbucciano le glume. Continuando lo sfregamento le strie delle glume toglierebbero al riso il *testa*, ossia la pellicola fina e ros-

sastra di cui il riso è coperto, di modo che scacciando col soffio il testa e le glume, rimarrebbe in mano il riso bianco. Ecco tracciato il seguito delle operazioni che richiede la brillatura.

Tale seguito di operazioni si eseguiscono pure in modo non meno primitivo, ma sopra conveniente scala, trattando il riso entro mortai con pistoni, mossi a braccio o con corregge come al Cejlan, ovvero sollevati da dentature curve (*came*) unite ad un albero girevole che, dopo avere sollevato il pistone lo lasciano ricadere per il proprio peso, come nelle antiche pile del Piemonte e della Lombardia.

Questo sistema che tiene ancora dell'infanzia dell'arte è gradito ai pilatori, perchè richiede poca sorveglianza; l'operazione però è lenta, e produce molto riso rotto (*risina*) perchè da un colpo all'altro il riso ha tempo di mettersi in riposo e riceve tutto l'urto del pistone cadente, trovandosi in massa resistente, ciò che non avverrebbe se i grani di riso fossero in un moto relativo che facilitando lo sfregamento fra loro li fa sfuggire in parte all'azione dell'urto. L'applicazione poi della forza è nelle condizioni meno favorevoli, perchè si tratta della conversione del moto rotatorio in rettilineo alternativo intermittente con una serie continua di urti. L'esperienza condusse perciò da tempo, ad immaginare macchine meno grossolane per operare più presto, con economia di forza e con minore rottura di riso. Si hanno perciò il brillatoio indiano, quello americano di Evans, quello inglese di Hoblyn e va dicendo di altri. A questi va aggiunto il brillatoio Guioni.

Un grande vantaggio del sistema Guioni si è quello di migliorare senza variare radicalmente il modo di pilatura in uso, attaccandosi meglio con ciò alle consuetudini radicate nel paese ed alle abitudini del personale di servizio.

La Pila Guioni è sempre un sistema di mortai in cui si pone il riso, e di pistoni con alternativa corsa che tenendo in moto il riso stesso ne producono lo sfregamento e la pulitura. Ai pistoni liberamente cadenti però è in essa sostituito un sistema di pistoni a moto comandato da un corrispondente sistema di trasmissioni a collo d'oca, in guisa che per mezzo di diverse pulegge potrebbe tale moto essere accelerato o ritardato a piacimento. Si possono perciò tener i pistoni più

leggeri, sostituendo a parte dell'azione dell'urto, l'effetto della velocità del moto e quindi della rapida successione di urti minori, ciò che favorendo lo sfregamento accelera l'operazione, e ne diminuisce la perdita in riso rotto. L'azione della pila è preceduta da quella del brillatoio (*bramino*), sistema Guioni, a piani inclinati che sbuccia le glume. Unite queste al riso nei mortai hanno un doppio effetto, di rendere cioè più elastica e perciò meno fragile la massa del riso, e di contribuire a sfregarlo e sbiancarlo più rapidamente si ottiene perciò, con un dato dispendio di forza motrice, una rendita maggiore di riso mercantile, che col mezzo di buratti e del lucidatore, può essere portato al massimo grado di bianchezza.

Ecco alcuni dati economici raccolti, od ottenuti sperimentalmente da chi scrive.

La rendita in riso bianco che si ottiene con queste pile da una data quantità di risone supera da due a cinque per cento la rendita ottenibile colle pile ordinarie, a seconda della qualità del risone stesso.

La forza richiesta corrisponde a mezzo cavallo vapore per ogni pilone, misurato sull'albero motore.

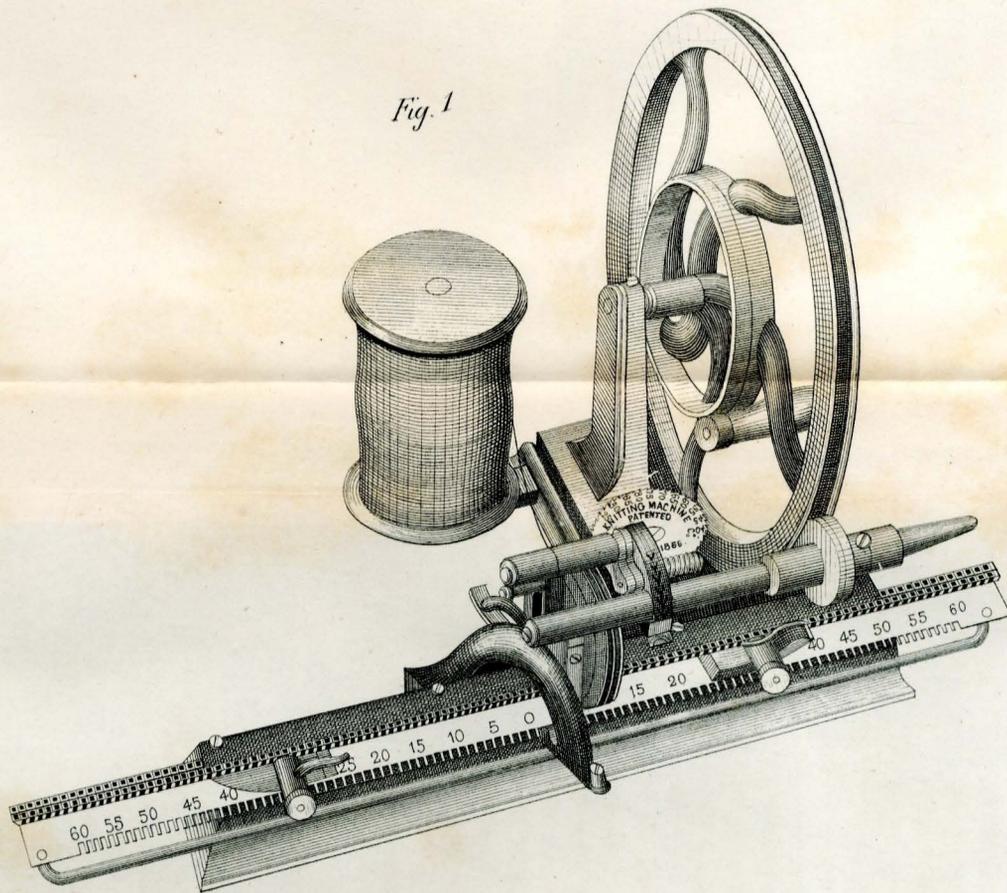
La produzione è 10 a 14 ettolitri di riso bianco, per pilone e nell'intervallo di ventiquattro ore, in Lombardia, essendo ivi i risoni più dolci e non richiedendosi una brillatura molto affinata. Non è che di sei ad otto ettolitri, in condizioni eguali, nel Veneto, ove si incontrano risoni più duri e si vuole un riso bianco molto lavorato.

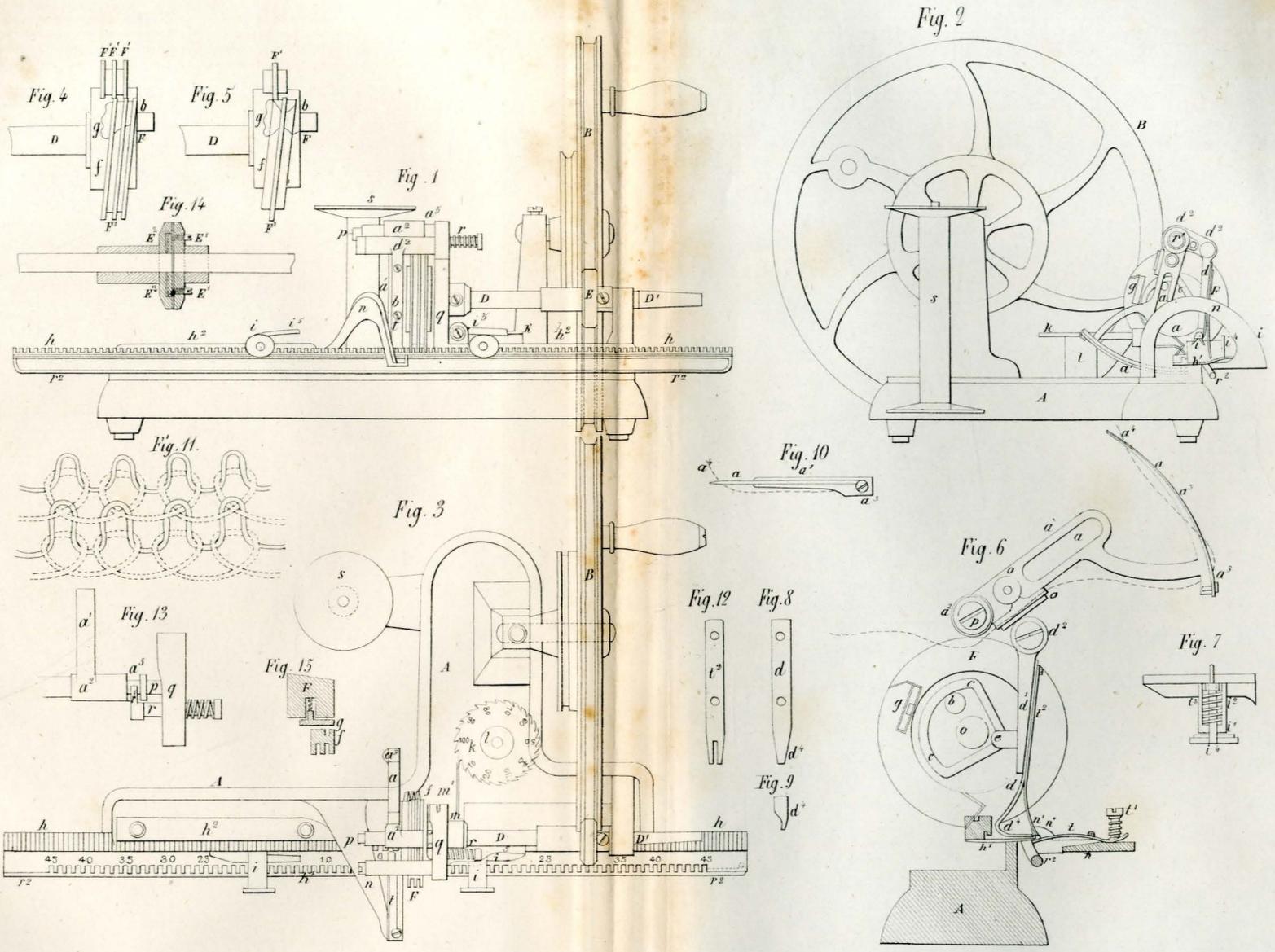
Il prezzo è per una batteria di 2 piloni L.	1800
3 » »	2625
4 » »	3400

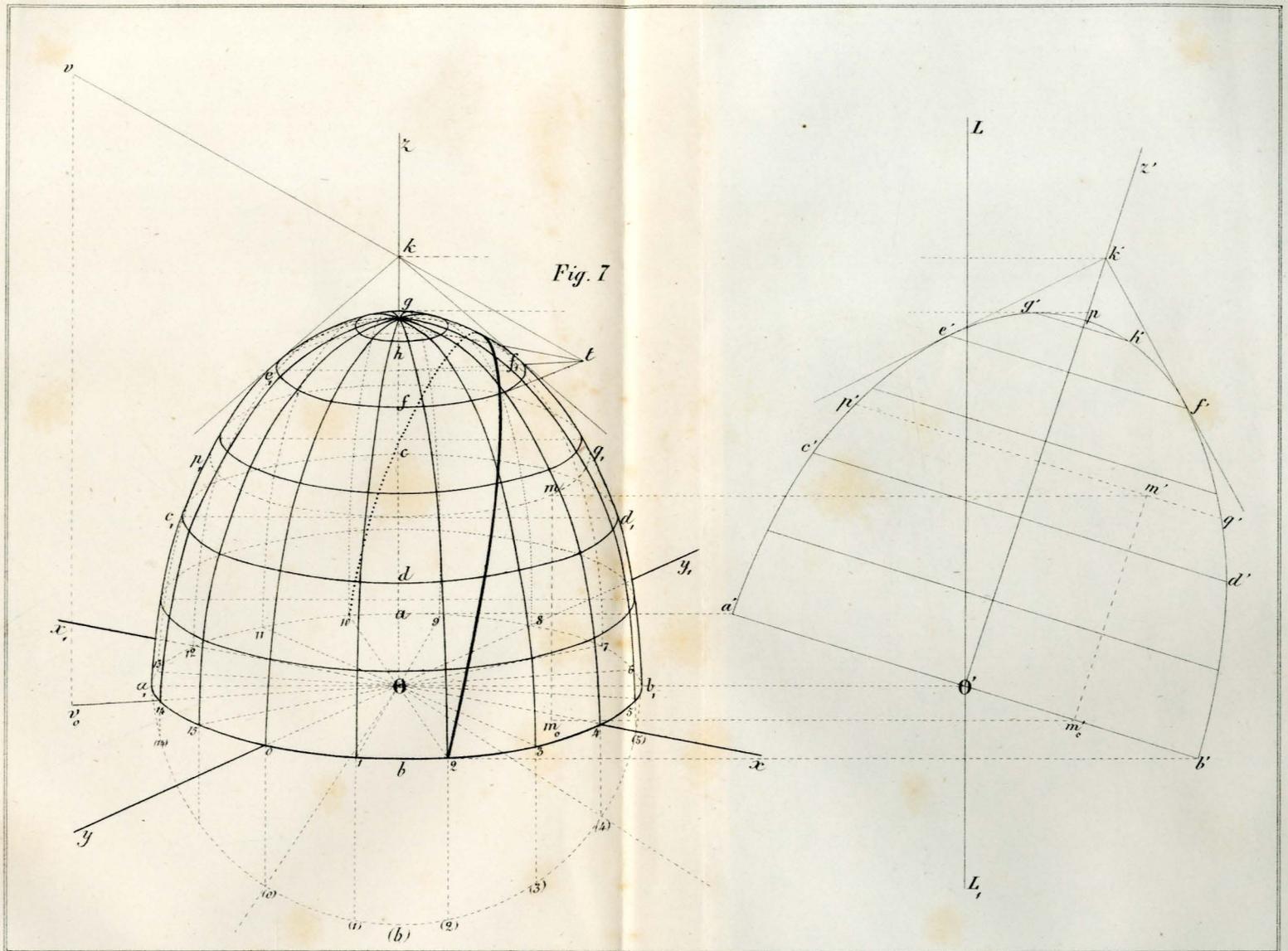
munite di tutti gli accessori.

Il lavoro del brillatoio (*bramino*) varia da 6 a 16 ettolitri all'ora a norma delle sue dimensioni, e quindi varia il suo costo da ottocento a millequattrocento lire.

Fig. 1







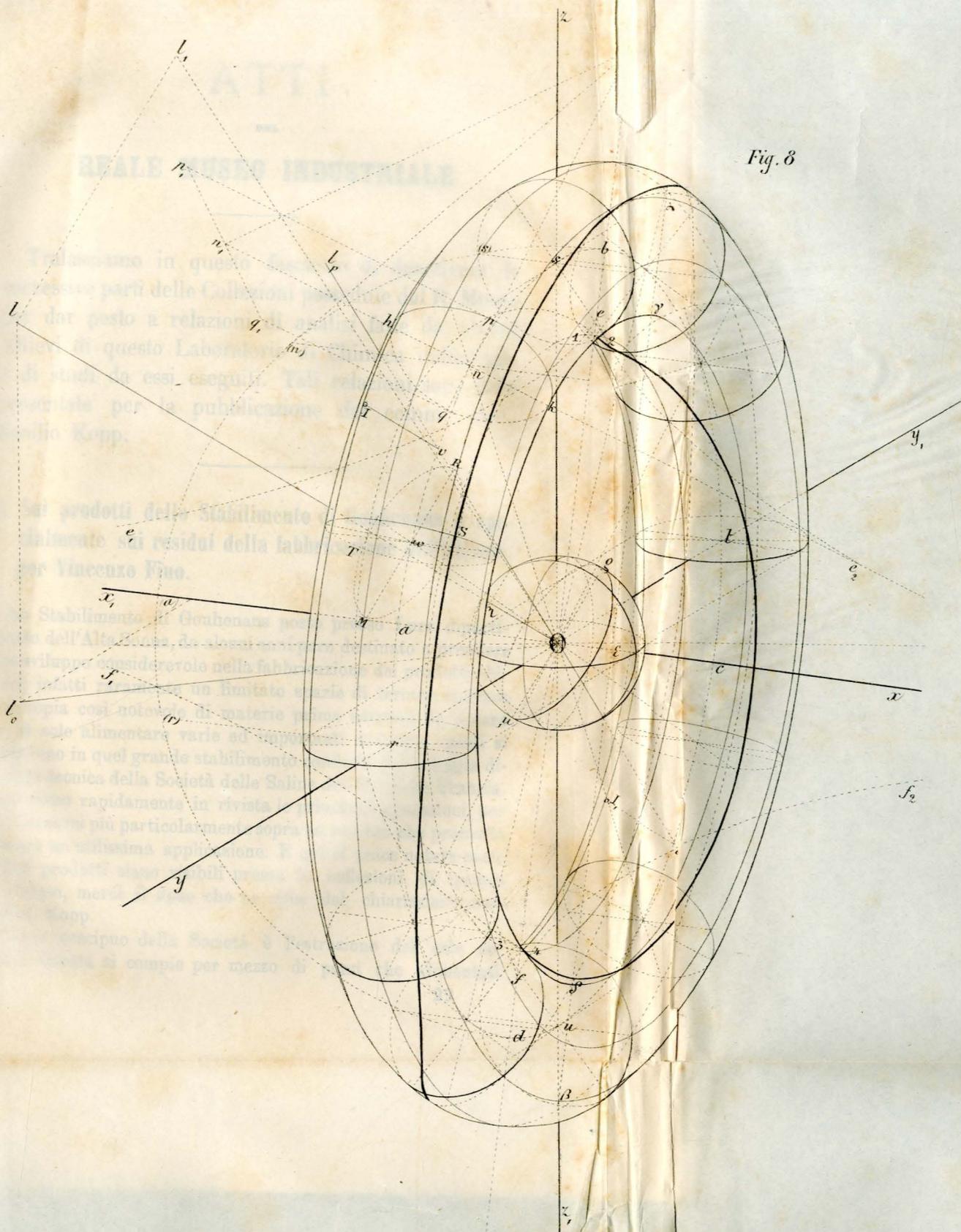
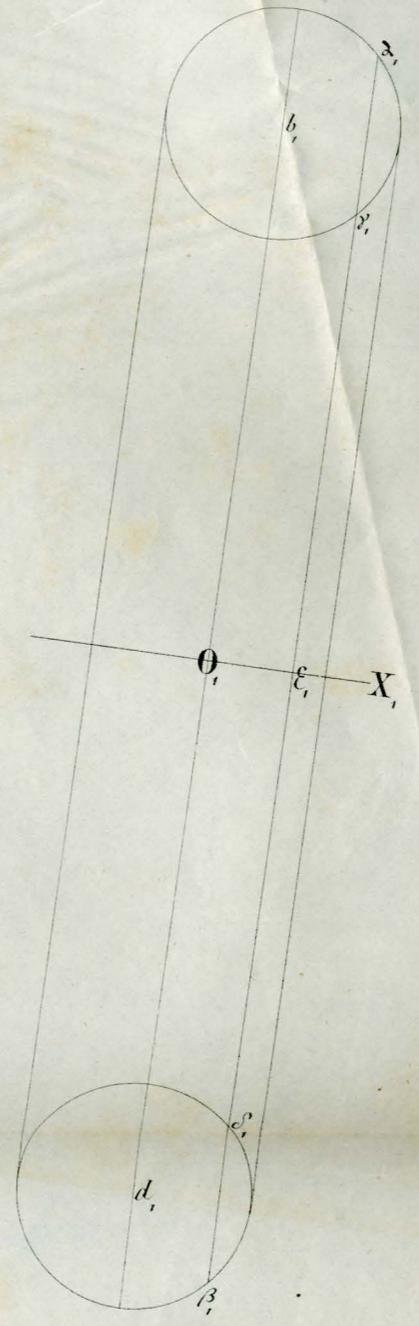


Fig. 8

Fig. 9.



ATTI  
 REALE ISTITUTO INDUSTRIALE  
 Trattiamo in questo fascicolo  
 le diverse parti delle Collezioni per  
 dar posto a relazioni q. d. d. q.  
 di questo Laboratorio (m.)  
 di studi da essi eseguiti. Tali  
 opere per la pubblicazione  
 della Kopp.  
 ai prodotti dello stabilimento  
 almente ai residui della fabbrica  
 per Vincenzo Fano.  
 Stabilimento di Gouhenans per  
 dell'Alto Reno, da alcuni  
 sviluppo considerabile nella fabbrica  
 un limitato spazio  
 pia così notevole di materie per  
 di alimentare varie su  
 in quel grande stabilimento  
 tecnica della Società delle Saline  
 rapidamente in rivista  
 più particolarmente sopra  
 la diffusissima applicazione F  
 prodotti di varia natura  
 che  
 Kopp  
 ciascuno della Società V  
 di coppia per mezzo di

# ATTI

DEL

## REALE MUSEO INDUSTRIALE

---

Tralasciamo in questo fascicolo di descrivere le successive parti delle Collezioni possedute dal R. Museo per dar posto a relazioni di analisi fatte da alcuni Allievi di questo Laboratorio di Chimica industriale e di studi da essi eseguiti. Tali relazioni sono state presentate per la pubblicazione dal comm. prof. Emilio Kopp.

---

### **I. Sui prodotti dello Stabilimento di Gouhenans e specialmente sui residui della fabbricazione dell'allume, per Vincenzo Fino.**

Lo Stabilimento di Gouhenans posto presso Lure, dipartimento dell'Alta Sonna, da alcuni anni pare destinato a prendere uno sviluppo considerevole nella fabbricazione dei prodotti chimici; infatti raramente un limitato spazio di terreno riunisce una copia così notevole di materie prime naturali da potere da sè sole alimentare varie ed importanti industrie, quali si osservano in quel grande stabilimento condotto dalla saggia direzione tecnica della Società delle Saline dell'Est della Francia. Passeremo rapidamente in rivista le principali operazioni, per poi fermarci più particolarmente sopra un residuo che promette trovare un'utilissima applicazione. E qui ci piace notare come questi prodotti siano visibili presso le collezioni di questo R. Museo, mercè il dono che ne ebbe dal chiarissimo prof. comm. Kopp.

Scopo precipuo della Società è l'estrazione del sale comune. Questa si compie per mezzo di pozzi che alimentati

d'acqua, danno una soluzione completamente concentrata di questo sale, la quale viene evaporizzata coi soliti metodi, ottenendo per diverse cristallizzazioni tre qualità di sale: grosso, fino e finissimo; le due prime sono principalmente destinate all'uso domestico e l'ultima pella fabbricazione dell'acido idroclorico e cloruro di calce da un lato, e di solfato di soda dall'altro.

Ai depositi di sale trovansi sovrapposti, a certa distanza, dei forti strati di lignite molto carica di pirite. Questa lignite, dopo estrazione viene sottoposta ad una scelta, che ha per iscopo di separare i pezzi che sono costituiti di combustibile abbastanza puro, il rimanente viene ridotto in frantumi e privato dalla pirite, almeno in maggior parte colla lavatura, approfittando della loro diversa densità; quest'operazione si effettua su banchi di forma speciale, scossi continuamente per mezzo d'una macchina. I pezzi che risultano ancora da un miscuglio, vengono triturati una seconda volta e sottoposti ad altra lavatura. Infine rimane una pasta omogenea risultante da una miscela di pirite e lignite ad un tale stato di divisione da non potersi più separare i due componenti. Questa pasta, detto fango di pirite, *boue de pyrites*, viene deposta dalle acque di lavatura entro una serie di 30 a 40 bacini comunicanti fra loro. L'acqua che ne esce non ne contiene più che minime quantità in sospensione.

Il fango di pirite essiccato all'aria, sottoposto all'analisi, risultò contenere in media su 100 parti

Acqua . . . . .	22,30
Combustibile . . . . .	49,44
Ferro . . . . .	12,86
Solfo . . . . .	13,30
Silice . . . . .	49,90
Allumina . . . . .	10,40
Magnesia . . . . .	2,10
	<hr/>
	100,00

La lignite trovasi inoltre circondata nel suo deposito da uno schisto bituminoso, il quale contiene dei cristalli di pirite disseminati in discreta quantità nella massa, non però visibile all'occhio.

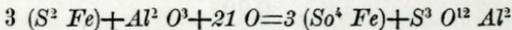
La composizione media di questo schisto fu trovata essere:

Silice . . . . .	48,00
Zolfo allo stato di pirite	5,00
Ferro id. id.	4,40
Ossido ferrico . . . .	3,75
Allumina . . . . .	21,00
Magnesia . . . . .	4,00
Acqua . . . . .	4,70
Materie organiche, potassa, soda e traccie di calce . . . .	9,15
	<hr/>
	100,00

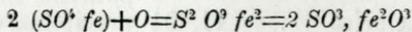
Questo schisto esposto all'aria ed umidità, si delita e si trasforma dopo un certo tempo in una polvere sufficientemente fina. Questo fatto proviene dall'ossidazione del solfuro a solfato, il quale idratandosi, disaggrega il minerale.

Questi schisti delitati siccome non contengono da sè soli una quantità sufficiente di pirite e per conseguenza d'acido solforico alla completa reazione, vengono mescolati col *fango di pirite*, nella proporzione di 3 a 4 del primo con una parte del secondo, se ne fanno mucchi aventi un'altezza varia da un metro a tre, di lunghezza indeterminata e si accendono ad un'estremità; la combustione iniziata procede da sè, anzi devesi aver cura che la temperatura non si alzi troppo per non aver una perdita d'acido solforoso. Si evita quest'inconveniente ricoprendo il mucchio d'un nuovo strato di miscuglio umido, oppure umettando la superficie.

Si sa che sotto l'influenza del calore e dell'ossigeno, la pirite compie la sua ossidazione trasformandosi in solfato ferroso ed acido solforico libero, il quale, in presenza dell'allumina dello schisto, dà formazione a solfato d'allumina.



Il solfato ferroso in contatto con una nuova quantità d'ossigeno si trasforma in parte in sottosale ferrico:



Quando si giudica la trasformazione completa si procede

alla lisciviazione. La liscivia sufficientemente concentrata viene trattata a caldo con una soluzione di cloruro di potassio, (che proviene o dalle saline della Borgogna, appartenenti alla stessa Società o dai celebri strati di sale di Stassfurth); lasciando in riposo il liquido, col raffreddamento abbandona dei cristalli d'allume.

Se si evapora a siccità le acque madri, si ottiene un residuo il quale pella sua composizione ha trovato un'importante applicazione come disinfettante le materie fecali e precipitante nello stesso tempo le sostanze fertilizzanti ch'esse contengono.

Lechâtelier fu il primo a consigliare l'impiego d'un simile residuo; cioè il solfato d'allumina ferruginoso, tolto dalla piritte naturale di Piccardia e dalla bauxite trattata con acido solforico. Questo sale conteneva il 40 0/0 d'allume ed il 3 0/0 di ferro.

L'allumina agisce come chiarificante ed il solfato di ferro come disinfettante; questi due ossidi nel precipitarsi trascinano con loro tutto l'acido fosforico, la più gran parte di materia organica azotata ed una piccola quantità d'ammoniaca.

Assaggi fatti su grande scala a Clichy nel 1867, dimostrarono che vengono precipitati in questa guisa i 5/6 di materia azotata. Il precipitato raccolto, è essiccato all'aria e destinato alla concimazione.

In vista di questi fatti venne eseguita nel Laboratorio di chimica tecnologica di questo R. Museo, un'analisi completa dei residui provenienti dall'usina di Gouhenans; ecco i risultati ottenuti:

100 parti contengono

Acqua . . . . .	24,00	
Silice e silicati . . . . .	0,35	
Ossido ferrico . . . . .	10,75	
Allumina . . . . .	1,15	
Calce . . . . .	0,20	
Magnesia . . . . .	6,50	(lo schisto è molto magnesiacò)
Potassa e soda . . . . .	9,55	} proveniente dal cloruro di potassio impiegato alla precipitaz. dell'allume.
Acido idroclorico . . . . .	11,80	
» solforico . . . . .	35,70	
	<hr/>	
	100,00	

Dando uno sguardo a questo quadro si osserva la quantità notevole di ferro che compensa favorevolmente la deficienza d'allumina, di più v'ha una proporzione considerevole di magnesia. Quest'ultima circostanza non può passare inavvertita, se si pensa che questa base in presenza d'acido fosforico, può fissare molto meglio l'ammoniaca, che non lo faccia meccanicamente un ossido. Questo residuo pel suo tenue prezzo può quindi riescire molto utile all'industria della preparazione dei concimi.

Come arrivare a precipitare tutta l'ammoniaca dalla materia fecale o dalle urine putrefatte, allo stato di fosfato ammonico-magnesiaco? Questo problema è già risolto in parte da qualche industriale, ma i processi non sono ancora abbastanza ben stabiliti.

Basandomi su molte esperienze già eseguite in questo Laboratorio, e su uno studio più approfondito della materia che intendo intraprendere, spero di poter ritornare fra poco su questo argomento, perchè m'accompagna il pensiero della grande utilità che ne viene all'agricoltura, che, in fin dei conti, è la sorgente più naturale di ricchezza per l'Italia.

## **II. Analisi di una galena argentifera del territorio di Frabosa Soprana, presso Mondovì, per l'ingegnere Carlo Morbelli.**

Le galene argentifere, sparse così abbondantemente nelle nostre alpi e prealpi, costituiscono una grande ricchezza del nostro paese. Senonchè gran parte delle nostre miniere, un giorno attive, sono oggi totalmente abbandonate. L'ignoranza, la malafede, la mancanza di un organismo industriale e dello spirito di associazione furono le principali cagioni per cui un'industria di tanta importanza non ha mai dato soddisfacenti risultati. Del resto è cosa riconosciuta, che le nostre galene a grana fina, acciaiosa, sono abbastanza ricche in argento e che potrebbero alimentare una grande industria. Ma questo richiederebbe l'associazione di parecchie miniere, e un personale tecnico, maturo per lunga pratica, cose tutte abbastanza ignote fra noi. In occasione di un pic-

colo viaggio sulle nostre alpi, ho avuto occasione di visitare una di tali miniere situata nel territorio di Frabosa Soprana, presso all'imboccatura della grotta di Busséa, ben nota ai geologi. All'invito del proprietario di volerne analizzare il minerale, e riferire sulla convenienza o non di coltivarla, aderii volentieri; ed ora nel render noto il risultato dell'analisi, faccio voti che le nostre galene argentifere siano più accuratamente studiate, e che non sia lasciato improduttivo nelle viscere della terra un così ingente capitale.

I campioni da sottoporsi all'analisi furono raccolti in vari siti della miniera e colle dovute precauzioni, per avere una media, piuttosto in difetto che in eccesso, riguardo alla parte utile del minerale.

L'aspetto fisico del minerale lasciava già bene presagire della sua ricchezza in argento. Presentava infatti una struttura compatta, granosa, a grana finissima, che, come è noto, sono buoni indizi della presenza del solfuro di argento.

L'analisi qualitativa ha dimostrato la presenza di silice, solfo, piombo, antimonio, rame e ferro. Per constatare la presenza dell'argento fu necessario operare sul metallo ridotto. Perciò furono fatti due saggi nelle proporzioni che seguono:

N. I.	N. II.
Minerale non torrefatto, gr. 20	Minerale torrefatto . . gr. 20
Carbonato di sodio . . . . » 20	Carbonato di sodio . . . . » 20
Limatura di ferro . . . . » 9	Carbone . . . . . » 4

Si ottennero così due bottoni metallici, del peso rispettivo di gr. 5,60 il primo, e 6,75 il secondo, ambidue perfettamente malleabili, e contenenti piombo, antimonio e ferro, ma questi ultimi in piccola quantità, e finalmente argento in proporzione abbastanza notevole. Risultò ancora da queste esperienze che il rendimento del minerale in metallo, non era superiore ad  $\frac{1}{3}$  del peso del minerale.

L'analisi quantitativa venne eseguita facendo passare una corrente di gaz cloro secco sul minerale portato ad elevata temperatura. Così si separavano i cloruri volatili (di zolfo e antimonio), che venivano raccolti nell'acqua e dosati rispettivamente con cloruro di bario e idrogeno solforato. I cloruri non volatili di piombo, ferro e rame erano poi separati e dosati coi metodi ordinari d'analisi.

Il risultato medio delle analisi così eseguite è rappresentato dai numeri seguenti:

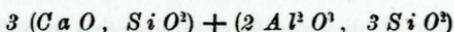
Silice . . . . .	48,00
Piombo . . . . .	35,00
Solfo . . . . .	8,50
Ferro . . . . .	4,60
Antimonio	} . . . . . 3,90
Rame	
Perdita	
Totale . . . . .	<u>100,00</u>

Si noti che 35 di piombo si combinano con 5,5 di solfo; 3,90 di antimonio, con 0,9 di solfo. Di rame non si hanno che tracce. Rimarrebbero adunque 2,10 di solfo, che non sono sufficienti per combinarsi con 4,60 di ferro per fare  $FeS^2$  e neppure  $Fe^2S^3$  e  $FeS$ . Dunque è necessario concludere, che una parte del ferro si trovi allo stato di ossido.

*Dosamento dell'argento.* — Per essere certo che tutto l'argento fosse trascinato nel bottone metallico, fu fatto un primo saggio fondendo 25 gr. del minerale con 5 volte il suo peso di litargirio puro. Delle due esperienze eseguite contemporaneamente, l'una ha dato un bottone del peso di 37 gr.; l'altra, di 45 gr. Sottoposti alla coppellazione, hanno dato due bottoni d'argento del peso rispettivo di gr. 0,017 e gr. 0,016, corrispondenti a 0,68 e 0,64 di argento su 1000 parti di minerale. Potremo dunque ritenere che 10,000 parti di minerale contengano 6 parti d'argento; ossia, ritenendo che il minerale dà il terzo del suo peso di piombo, e che questo contiene tutto l'argento, si venne alla conclusione che il piombo d'opera potrà contenere 16 parti d'argento su 10,000 di piombo, ossia 1,6 ‰. Un tale piombo dovrà ritenersi già abbastanza ricco in argento, e tale da pagare perfettamente le spese di estrazione.

Infatti il prezzo della tonnellata di piombo potrà ritenersi da 400 a 500 lire. Il prezzo del trattamento di una tonnellata di piombo, per mezzo dello zinco, per l'estrazione dell'argento può valutarsi 30 - 35 fr. per tonnellata. Quindi la tonnellata di piombo, ritenendo il prezzo dell'argento a 200 lire il chilogr., e il beneficio del fabbricante di 75 - 80 lire per ogni tonnellata, verrebbe ad avere un valore non inferiore a 600 lire.

Rimaneva a vedersi come fosse possibile eliminare la ganga, che, come si vide, rappresenta poco men che la metà del peso del minerale. Era a prevedersi, che così grande quantità di ganga silicea avrebbe costituito un grave inconveniente pel trattamento industriale. Questo anzi ci dà la ragione probabile, per cui la coltivazione della miniera, due volte intrapresa, non ha mai dato soddisfacenti risultati, malgrado la notevole proporzione di argento. Furono eseguite alcune esperienze aggiungendo al minerale carbonato calcico e argilla, in modo da avere un silicato della formola:



Si ottenne così, in men di un'ora, una massa perfettamente fusa, ma fu difficile ottenere il metallo ridotto, perchè la troppo grande quantità di scorie impediva la reazione. — In seguito a questo insuccesso, si pensò di separare meccanicamente una parte della silice per mezzo della levigazione, e si potè in tal modo ottenere un rendimento di 45 % di metallo. Non è a dubitarsi, che operando la lavatura su grande scala e con ben congegnati apparecchi, si potrà ottenere un rendimento che superi il 50 e forse il 60 %.

Dalle esperienze istituite si potrà dunque concludere che:

1° Il minerale è abbastanza ricco in argento da permettere una coltivazione vantaggiosa ;

2° Non è possibile il trattamento del minerale senza preliminarmente lavatura ;

3° Questa lavatura, quando si faccia uso degli apparecchi perfezionati di lavatura, potrà eseguirsi senza troppo grande difficoltà e spesa, e potrà dare un buon rendimento in metallo.

### III. Analisi dell'acqua scarlatta, per Abelardo Romegialli.

Si incontrano sovente in commercio articoli o preparazioni stigmatizzate con nomi altisonanti, contenute in vasi assai eleganti di svariate e bizzarre forme quasi completamente coperti da etichette portanti un'infinità di titoli, medaglie riportate o no, presso le esposizioni, e raccomandazioni fatte in favore di questi articoli dalle società di commercio e dai

giornali che ne decantano le ottime qualità e gli splendidi risultati ottenutisi.

Assai frequentemente il valore reale di questi articoli è minimo, ma la preparazione e la composizione essendo tenute segrete, prezzi considerevoli sono richiesti agli acquirenti.

Una di tali preparazioni è l'acqua scarlatta di Burdel e Comp. di Parigi, per la quale si trovano le più vive raccomandazioni nelle quarte pagine di moltissimi giornali e nei di cui recipienti ormai non si può scorgere il liquido, tante sono le iscrizioni d'ogni genere che coprono tutti i lati del vetro.

Formando tale articolo parte della collezione di prodotti chimici del R. Museo Industriale, il direttore dei laboratori di chimica pratica mi incaricò di analizzarlo ed io sottoposi la sostanza all'azione dei reagenti all'uopo suggeriti dalla chimica analitica, cominciando dalla ricerca dei corpi inorganici.

Coll'idrogeno solforato, col solfidrato d'ammoniaca, col carbonato d'ammoniaca nè col fosfato di soda e ammoniaca non si ottenne precipitato, quindi assenza dei metalli propriamente detti, delle terre e degli ossidi alcalino-terrosi.

Non rimaneva che a cercare la potassa, l'ammoniaca e la soda, ma fra queste solo si ebbero indizii per la soda.

Dopo di ciò furono ricercati gli acidi secondo gli ordinari metodi conosciuti.

Venne accertata l'assenza degli acidi solforico, cloridrico, fosforico, arsenico, borico, silicico, ecc.

Con cloruro di calcio come con cloruro di bario si ebbe un precipitato bianco solubile nell'acido cloridrico, mentre altre reazioni provarono la presenza d'una quantità considerevole d'acido ossalico.

Una certa quantità d'acqua scarlatta fu introdotta in una storta e sottomessa alla distillazione. Il liquido distillato consisteva in acqua e in una piccola quantità d'alcool di odore aggradevole, evidentemente profumato con un profumo qualunque.

Questo liquido dava con bicromato di potassa e acido solforico dei vapori presentanti l'odore ben caratteristico dell'aldeide, confermando così la presenza di alcool etilico.

Il residuo molto concentrato rimasto nella storta dava per

raffreddamento un'abbondante cristallizzazione d'un sale bianco totalmente neutro, senza odore e solubile di nuovo nell'acqua. Questo sale analizzato sotto tutti i rapporti venne constatato non essere altro che ossalato puro e neutro di soda.

L'acqua scarlatta tanto vantata e venduta ad un prezzo tanto elevato è dunque null'altro che una soluzione debole di ossalato di soda, alla quale fu aggiunto un po' d'alcool profumato.

Il valore reale d'un litro d'acqua scarlatta non sarà maggiore di 30 a 40 centesimi.

#### IV. Sulla preparazione economica dell'acido solforico fumante, per Giannetto Besta.

Generalmente si prepara l'acido solforico fumante calcinando o il sottosolfato ferrico o il bisolfato di soda.

Si nell'impiego del sale ferrico che in quello del sale di soda si hanno inconvenienti considerevoli.

Il sale ferrico, ridotto ad essere quasi anidro, è per lo più basico, e la quantità relativa di acido che dà è piccola in paragone del sale impiegato.

Il sale di soda poi richiede un'alta temperatura per decomorsi, ed essendo fusibile, oltre a dare uno sviluppo di acido solforoso e di ossigeno, causato dalla decomposizione di parte dell'acido solforico per l'elevata temperatura a cui è sottoposto, passa anche per i pori del recipiente, se questo è di terra cotta, e dà luogo a perdite o a rottura dei vasi.

Gli inconvenienti che presentano i detti due sali impiegati separatamente, sarebbero, a nostro avviso, evitati qualora si impiegassero mescolati in date proporzioni.

Ecco i motivi sui quali appoggiamo questa presupposizione.

Il sale ferrico è infusibile, e decomponesi ad una temperatura molto inferiore a quella richiesta per la decomposizione del bisolfato di soda.

L'ossido ferrico ( $F'e^2O^3$ ) prodotto dalla sua decomposizione avrebbe due azioni a compiere:

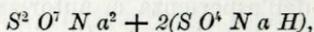
La prima: di facilitare la decomposizione del bisolfato di soda per la tendenza che ha l'ossido ferrico di saturarsi col-

l'acido del detto sale. L'ossido ferrico fungerebbe così il medesimo compito dell'azoto nella preparazione dell'acido solforico, ossia non avrebbe che un'azione di presenza, azione probabile e che si osserva in molte reazioni chimiche.

La seconda: di assorbire il bisolfato di soda fuso, a quel modo che la spugna assorbe l'acqua, permettendo con ciò l'impiego di apparecchi non molto costosi.

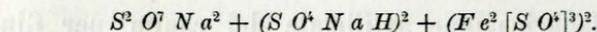
La supposizione è razionale, e venne confermata dalla seguente esperienza.

Si prese del solfato ferrico polverizzato e fatto essiccare ad una temperatura superiore ai 200<sup>o</sup> e del bisolfato di soda fuso ridotto pure in polvere; il quale può essere rappresentato dalla formola:



ossia un miscuglio di bisolfato anidro ( $S^2 O^7 N a^2$ ) con bisolfato idrato ( $S O^4 N a H$ ).

Si pesarono quantità che si approssimano alla formola:



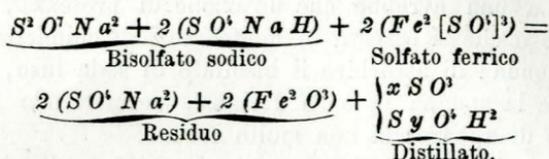
Si mescolarono intimamente le due sostanze e si gettarono in una storta di grès abbastanza porosa collocata in un fornello a riverbero. La storta, per mezzo di un'allunga, si fece comunicare con un vaso raffreddato con ghiaccio, ove si condensò l'acido solforico.

Quando la storta fu vicina al rosso, si produsse uno sviluppo, ognor più crescente, d'acido solforico molto fumante. Quand'ebbe cessato lo sviluppo dei vapori, la storta venne levata dal fornello e rotta allo scopo di esaminare la materia contenutavi. Ridotta questa in polvere e trattata poi ad esaurimento con acqua calda, essa lasciò un residuo insolubile, d'un bel rosso cupo, che era dell'ossido ferrico o colcothar. La soluzione diede ancora reazione leggermente acida, sicchè bastò a neutralizzarla una piccolissima quantità di carbonato di soda.

Se ne deduce adunque che tutto il solfato ferrico e il bisolfato di soda furono decomposti senza che siansi prodotti degli inconvenienti.

L'acido solforico ottenuto era molto fumante e in quantità presso a poco corrispondente a quella prevista coi calcoli.

Nel fatto esperimento la reazione avvenuta sarebbe indicata dall'equazione :



Le quantità relative di acido solforico, anidro e idrato non furono fissate per la ragione che il solfato ferrico della formula  $F e^2 (S O^4)^3$  è difficile ad aversi, perchè alla completa desidratazione del medesimo, corrisponde anche una perdita variabile di acido solforico.

Il risultamento dell'esperienza ci autorizza quindi a consigliare questo nuovo metodo in sostituzione a quelli tuttora usati e più specialmente per l'acido solforico fumante destinato ad uso di laboratorio.

## V. Sulla fabbricazione artificiale del caglio, per Giuseppe Gianoli.

Un quesito che sembra non siasi risolto nelle varie memorie presentate all'Istituto Lombardo ai concorsi sull'industria del caseificio, si è quello riguardante lo studio sul caglio e suo principio attivo, benchè nel 1857 venissero meritamente premiati due scritti dei professori Nava e Selmi su tale argomento, la di cui importanza è evidentemente dimostrata dall'interessamento col quale venne assunta la quistione dall'Istituto suddetto, il quale nel 1868 aprì un nuovo concorso pel 1870.

Nello scorso anno in parecchie provincie Lombarde si lamentava la mancanza tanto di presame preparato come non preparato; necessariamente si pensò alle materie che lo potevano sostituire, ed anch'io, guidato più dal buon volere che da chimiche cognizioni, volli occuparmi.

Molte sostanze sono a conoscenza dei chimici, le quali godono della proprietà di coagulare il latte col determinare la separazione della caseina dal siero; ma nè gli acidi di cui parlano certi autori inglesi, nè il *galium verum*, nè la zichea-

sia del Selmi, nè i fiori dei cardi, agresti e carciofi poterono introdursi, sia per la difficoltà di procurarsene, sia perchè lontane dal produrre un effetto regolare e costante; e poi l'adottarlo ciecamente senza considerarne le conseguenze sarebbe stato enorme imprudenza, giacchè mancavano prove positive. Inoltre non devesi credere che la precipitazione della caseina sia una reazione chimica semplice, come quando avviene cogli acidi, perchè in tal modo la maturazione o stagionatura dei formaggi è di molto ritardata a scapito della qualità e quantità.

Il caglio propriamente detto, si può supporre l'unica sostanza che possa dar vita a quelle speciali fermentazioni senza le quali non si può avere buon formaggio.

Davide Nava nella citata memoria dimostrava come il presame o caglio sia un lievito col quale puossi tramutare una massa grande di formaggio o cacio bianco in presame. La Commissione incaricata dell'esame della memoria in discorso, assennatamente osservò, non poter completamente apprezzare tale fabbricazione finchè l'esperienza pratica nel caseificio non sarà riuscita a dimostrare che un simile presame artificiale sta al paro in tutti i suoi effetti al buon presame ordinariamente usato nelle migliori fabbriche.

Ora il gonfiare delle forme di cacio che toglie ad esse la facoltà di conservarsi lungamente, stando all'asserzione di valenti pratici, sarebbe precisamente causato dall'uso di presame al quale siasi aggiunto del formaggio, principalmente se vecchio; e giova il ricordare come il professore Antonio Selmi esaminando una partita di presame accusato di tale difetto, dalla differente fermentazione che indusse in una soluzione zuccherina e dall'esame microscopico comparativo con caglio di nota bontà, fosse indotto a credere tale aggiunta dannosa: « giacchè, colle parole dello stesso Selmi, la mescolanza di questa materia estranea ed in condizioni di incipiente fermentazione porta ordinariamente con sè molti principii suscettibili di far fermentare il formaggio non della fermentazione regolare cui deve soggiacere questa specie di alimento, e che lo rende gustoso al palato e più digeribile allo stomaco, ma di una fermentazione molto diversa e la quale fra altro induce uno sviluppo energico di gas putridi... »

Sembrirebbe dunque da tutto ciò, che la possibilità di

prepararsi, secondo Nava, del presame a volontà, nel caso che non se ne possa avere a sufficienza dai ventrigli di vitello, non sia attuabile. Io tentai fare la sintesi immediata, se mi si permette l'espressione, dell'ordinario presame. Presi del latte colostro, ne empii una vescica di maiale ben lavata e l'esposi ad una temperatura di 20° circa. Al termine di circa un mese aprii la vescica e vi trovai il cacio raggrumato da confondersi con quello che si rinviene nel quarto stomaco dei vitelli egualmente stagionato. Le stesse reazioni che presentò, come l'essere riuscito ad estrarvi la chimosina, mi persuasero dell'identità della sostanza.

Ma si potrà obiettare: il caglio che trovaste nella vescica non è forse del formaggio più o meno fermentato? Ed in questo caso vi ha contraddizione.

Per rispondere a quest'osservazione, bisogna aver riguardo alla diversità di fermentazione che subisce il latte in sito quasi chiuso, come nella vescica, ed il cacio all'aria libera. Nel primo, oltre alla produzione di alcool, acido lattico e butirrico, ha luogo lo sviluppo della chimosina; nel secondo invece, quando sia disaggregato, v'ha putrefazione. Le masse fermentanti essenzialmente poi sono anche di diversa composizione, differenti perciò saranno i prodotti, giacchè non ebbi cura di versare nella vescica solamente il caseo, ma il latte denso quale si era munto, non escluso dunque il siero.

Un altro fatto che sembra sia in appoggio, si è il fermento che ci ha nel siero (osservato da Nava) il quale presenta gli stessi caratteri della chimosina, alla presenza della quale farei dipendere in parte la diversità di fermentazione. Per coloro che vogliono totalmente escluso il latte rappreso che si trova nel ventricolo nella preparazione del presame e credono che il principio attivo risieda solo nella membrana, io non potrei che mettere loro a confronto un pezzo di vescica che prima di star in contatto col latte fermentante non aveva proprietà coagulatorie. La forza non è certamente minore ed in parecchi paesi si gettano le membrane come cose inutili; nessuno però fa uso di queste ultime sole.

Recentemente venni a sapere che in un piccolo villaggio sulle Alpi già da tempo è in uso la fabbricazione artificiale dell'accennato presame, senza che si lamenti alcun inconveniente nel prezioso prodotto.

Benchè abbia bisogno ancora di replicate prove, io non esito a consigliarne l'uso, se si ha poi anche riguardo all'alto prezzo che in questi ultimi tempi sono saliti i ventrigli di vitello; e sarò pago se avrò potuto almeno attirare l'attenzione su di una questione che merita d'essere meglio studiata.

Circa alla spesa di produzione deve essere veramente minima, perchè se ogni casaro invece di trascurare il latte colostro, lo ripone entro vesciche mantenendolo in sito caldo come vicino al focolaio, potrà procurarsi con una sola vacca il caglio occorrente per 10 capi.

---

### Doni fatti al R. Museo Industriale nel mese di febbraio 1871.

Dal MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO, un esemplare delle seguenti opere:

- 1) *Annali del Ministero medesimo, terzo trimestre 1870. Parte I, Agricoltura.* Torino, Civelli, 1870.
- 2) *Storia e statistica delle industrie Venete e accenni del loro avvenire, del Prof. Alberto Errera.* Venezia, Antonelli, 1870.
- 3) *L'arte Italiana a Parigi nell'Esposizione universale del 1867, ricordi di F. Dall'Ongaro.* Firenze, Polizzi, 1869.

Dal signor G. B. BOTTERO di Torino, una cassetta impiallacciata di *Juniperus Sabina*.

---

## SCRITTI ORIGINALI

**I. Preparazione dei verdi di anilina, specialmente del verde d'aldeide.**

Esistono varii verdi di anilina di natura molto diversa, e fra questi i principali sono :

- 1° Il verde d'aldeide;
- 2° Il verde all'iodio;
- 3° Il verde di Perkins;
- 4° Il verde di Parigi.

## I.

*Verde d'aldeide (verde d'Usèbe).*

Il verde d'aldeide fu scoperto nel 1862 dal signor Usèbe. La curiosa storia di questa scoperta è riferita nei rapporti sull'Esposizione di Parigi del 1867.

Ecco alcune ricette per la sua preparazione.

a) 300 grammi di un sale di rosanilina qualunque (fucsina), sia idroclorato, sia acetato, ma di preferenza il solfato, dopo polverizzati, sono disciolti in 900 grammi di un miscuglio preparato, aggiungendo poco a poco a 675 grammi di acido solforico concentrato a 66° Baumé, 225 p. d'acqua.

È necessario che questo miscuglio sia freddo prima di sciogliervi la fucsina, e la soluzione si può in seguito favorire con riscaldamento.

Si ottiene così un liquido un po' spesso e giallo brunastro nel quale vi si versa, poco per volta, agitando sempre, e raffreddando all'occorrenza, 450 grammi d'aldeide, dapprima adizionati con circa 80 a 100 gr. d'alcool.

Dopo quest'aggiunta il liquido prende quasi subito una bella tinta turchino-violacea.

La mescolanza essendo ben operata, la si scalda poco a poco e con molta precauzione a bagno-maria fino a che la massa diviene omogenea; di tanto in tanto si toglie con la

bacchetta di vetro una goccia di liquido, che si lascia cadere in acqua acidulata con acido solforico. Allorchè la soluzione acquosa manifesta una bella tinta turchina, leggermente verdastra (bisogna star in guardia per non sorpassare questo punto, poichè la materia volgerebbe rapidamente al bruno e l'operazione sarebbe fallita), si versa il tutto in 60 litri d'acqua bollente che tiene in soluzione 900 gr. d'iposolfito di soda cristallizzato.

Si fa bollire il tutto per alcuni minuti, poi si lascia deporre e si filtra.

Sul fitro resta una materia colorante turchina grigiastria, contenente molto zolfo. Tutto il verde rimane in soluzione nel liquido filtrato.

Questo liquido costituisce un eccellente bagno di tintura per la seta e la lana, a condizione però venga adoperato subito dopo la sua preparazione.

b) 1000 gr. di solfato di rosanilina cristallizzato.

2000 gr. di acido solforico concentrato.

500 gr. d'acqua.

Si lascia raffreddare il miscuglio; freddo, vi si aggiungono, poco a poco, 4 litri d'aldeide, ai quali venne prima aggiunto 1 litro di alcool. Si rimescola bene; al termine di mezz'ora circa la trasformazione turchina è operata. Il tutto si versa in una soluzione acquosa bollente, di :

4 Chg. di iposolfito di soda in 100 litri d'acqua. Si fa bollire per 10 minuti, poi si filtra.

c) 400 gr. di fucsina o sale di rosanilina.

600 gr. d'acido solforico concentrato.

200 gr. d'acqua.

Si lascia raffreddare, poi si aggiungono a varie riprese 1600 grammi d'aldeide.

Si scalda al bagno-maria fino a trasformazione turchina, poi si versa in una soluzione bollente di 4800 gr. di iposolfito di soda in 300 litri d'acqua, agitando continuamente; si lascia deporre, poi si filtra varie volte (se lo si vuole, fino a che la soluzione verde sia persistente, chiara e limpida) attraverso ad una tela molto spessa.

d) La ricetta del signor Lucius differisce sensibilmente dalle precedenti.

100 gr. di solfato di rosanilina.

200 gr. d'acido solforico a 66°.

200-400 gr. d'acqua.

Dopo raffreddamento, si aggiungono alla soluzione in piccole porzioni:

400 gr. d'aldeide; la si riscalda, agitando sino a che appare la colorazione turchina-verdastra, lasciando cadere una goccia del miscuglio nell'alcool. Il tutto si versa allora in 30 a 50 litri d'acqua ben satura di gas idrogeno solforato, si scalda lentamente a 90°-100° centigradi, poi vi si aggiunge 1 litro d'acqua saturata di gas acido solforoso. Si lascia raffreddare e si filtra.

#### *Preparazione del verde d'aldeide in pasta.*

Dopo un riposo di 24 ore del verde d'aldeide e dopo averlo decantato da un precipitato di zolfo, che si depose poco a poco, si può precipitare il verde d'aldeide in diverse maniere:

1° Sia aggiungendo una soluzione di cloruro di zinco a 52° Baumé che si decompone subito dopo coll'aggiunta di una soluzione abbastanza concentrata di soda caustica, fino a che il liquido è divenuto leggermente alcalino.

Si precipita una lacca verde di zinco, che si raccoglie su un filtro, che si lava un poco con acqua, e che si lascia poi sgocciolare.

2° Sia aggiungendo una soluzione concentrata di tannino e dell'acetato di soda cristallizzato in quantità sufficiente.

Si precipita una lacca al tannino.

Una parte dell'acetato di soda può essere rimpiazzata con cristalli di soda.

3° Sia saturando l'acido libero del bagno con soda caustica o con carbonato di soda, poi disciogliendo del sal marino nel liquido per accelerare la precipitazione. Si filtra, si lava e si lascia sgocciolare.

Se la pasta così ottenuta deve essere essiccata, l'essiccazione deve farsi ad una temperatura moderata non sorpassante 70°-80°.

Ma il verde d'aldeide secco, essendo più difficile a sciogliersi della pasta, è sotto quest'ultima forma che il colore viene messo in commercio.

Il verde d'aldeide, secco o in pasta, è insolubile nell'acqua, incompletamente solubile nell'alcool, più solubile nell'acqua acidulata d'acido solforico, ma ancor più facilmente si scioglie nell'alcool mescolato con acido solforico diluito d'acqua.

Si discioglie egualmente nell'alcool e nell'acido acetico concentrato o in miscuglio dei due.

Allorchè il verde d'anilina è puro, una soluzione di cianuro di potassio lo ingiallisce e finisce per colorarlo quasi intieramente, soprattutto scaldando; ma se il verde contiene dell'acido picrico, ciò che spesso accade perchè le tinte verdi volgono più al giallastro, allora il cianuro di potassio trasforma la tinta in bruno-giallastro più o meno violaceo, in seguito alla formazione di acido isopurpurico.

Si è osservato che il verde d'aldeide sia secco, sia in pasta, si altera coll'invecchiare e che la tinta perde di più in più in splendore e in vivacità.

Per questa ragione i tintori di lane e di sete preferiscono preparare essi stessi i bagni di verde di anilina a misura del bisogno.

La preparazione del resto non offre nessuna difficoltà, purchè si osservino bene le proporzioni e le precauzioni indicate, e che si faccia uso di un aldeide di buona qualità. Quest'ultima condizione essendo di un'importanza capitale, diremo più lungi alcune parole concernenti la preparazione dell'aldeide.

Non sarà senza qualche interesse il sapere, ciò che accade allorchè si sorpassa il punto in cui il miscuglio di solfato acido di rosanilina e d'aldeide prende una tinta turchina leggermente verdastra, vale a dire, quando si scalda troppo lungamente questo miscuglio prima di versarlo nella soluzione bollente di iposolfito di soda.

Ecco i risultati di alcune esperienze fatte a questo scopo nel laboratorio di chimica del R. Museo di Torino.

La tinta del miscuglio passa a poco a poco all'aranciato; se appena osservata questa modificazione di tinta, si arresta la reazione diluendo il miscuglio con molt'acqua, il liquido assume un colore arancio-rossastro.

Evaporando in appresso grado a grado al bagno-maria ed abbandonando il tutto per 8 o 10 giorni al contatto dell'aria, rimane nella capsula un liquido sciropposo che è sempre giallo-arancio-brunastro; ma aggiungendovi di nuovo dell'ac-

qua si resta sorpresi al vedere la tinta cangiarsi in bel rosso-carmino, del tutto somigliante alla fucsina.

Ottiensi il medesimo effetto saturando il liquido sciropposo, aranciato, che è molto acido, con acqua leggermente alcalina. Avviene la rigenerazione del solfato di rosanilina; infatti si sa che il solfato acido di rosanilina invece di essere rosso è giallo-aranciato-brunastro; ma riprende la sua bella tinta primitiva sia colla saturazione, sia colla diluzione in molt'acqua.

Ma se prolungasi l'azione del calore sul miscuglio del solfato acido di rosanilina e d'aldeide, allora la decomposizione diviene completa, e anche diluendolo con acqua e concentrando di nuovo a più riprese, la fucsina non è più rigenerata.

È probabile che un impiego maggiore d'aldeide favorisca questa trasformazione definitiva.

Il liquido giallo-aranciato è allora il solfato acido di una nuova base non per anco studiata e che differisce notevolmente dalla rosanilina.

Aggiungendo infatti al liquido, sia a caldo che a freddo, un eccesso di soda caustica, si precipita abbondantemente una sostanza quasi incolore e d'una debole colorazione gialla, leggermente verdastra. Il precipitato raccolto nel filtro, ben lavato e seccato, si presenta sotto forma di polvere amorfa, di un giallo-grigiastro più o meno carico.

Questa materia è insolubile nell'acqua, solubilissima nell'alcool, con una tinta giallo-arancio, assai solubile e con la stessa tinta negli acidi idroclorico, solforico e nitrico diluiti, pochissimo solubile nell'acido acetico, col quale essa forma una specie di emulsione di difficile filtrazione.

Passa un liquido giallo-bruno e resta sul filtro una sostanza d'aspetto terroso.

Le soluzioni idrocloriche o solforiche non posseggono che un potere colorante assai debole e non tingono la lana e la seta che in giallo-brunastro sporco.

Presentano le reazioni seguenti:

Con bicromato di potassa; precipitato verde-olivo scuro, insolubile nell'acqua calda.

Coll'ipermanganato di potassa; scolorazione istantanea, precipitato verde nerastro, solubile nell'acido idroclorico dando una soluzione bruno-giallastra.

Coll'acido nitrico concentrato; precipitato resinoso bruno.

Col cloruro ferrico; niente a freddo; riscaldando il miscuglio all'ebullizione si produce una colorazione verde-scura. Questa soluzione tinge la lana in grigio nerastro.

Col cloruro ramico; nessuna reazione nè a freddo nè a caldo.

La soluzione idroclorica saturata essendo concentrata, dà un residuo sciropposo, non cristallino, di color giallo-arancio carico, il quale disseccandosi prende l'apparenza resinosa.

La nuova base, ben essiccata, essendo sottoposta alla distillazione secca, comincia dal fondere, sviluppa in appresso vapori aranciati che dapprima si condensano in un liquido giallo, poi in materia vischiosa bruno carico, e tutti e due si solidificano col raffreddamento.

#### *Preparazione dell'aldeide.*

Qualunque sia il metodo impiegato la condizione la più essenziale a compiere si è quella di ottenere la condensazione la più perfetta possibile dei vapori.

Bisogna far uso di serpentini sufficientemente lunghi e raffreddati con neve o ghiaccio.

Il recipiente in cui si raccoglie l'aldeide deve pure essere raffreddato almeno a 0°, per la ragione che l'aldeide bolle già a 21° centigradi.

*Primo procedimento.* — In una grande storta o in un alambicco si introducono 30 parti di bicromato di potassa in cristalli, sui quali si versano in appresso 32 a 34 parti d'alcool concentrato.

Mediante un tubo di sicurezza vi si fanno stillare lentamente circa 5 parti d'acido solforico concentrato. La massa si scalda da sè stessa e non v'ha bisogno di scaldarla; la reazione si stabilisce e la distillazione incomincia. A questo punto si diluiscono 30 parti d'acido solforico in 30 parti d'acqua, ciò che ha luogo con un grande sviluppo di calore.

Allorchè la reazione nell'alambicco si rallenta, vi si fa colare poco a poco l'acido solforico diluito ancora molto caldo, sempre in piccole porzioni.

La reazione e la distillazione ricominciano con grande vivacità. Si sviluppano dei torrenti di vapori che si condensano nel serpentino e nel recipiente, e costituiscono un'aldeide greggia.

L'operazione è ultimata, senza bisogno di riscaldamento esteriore, quando tutto l'acido solforico è stato aggiunto.

Nell'alambicco si trova un liquido d'un verde carico, che abbandonato per alcune settimane, fornisce una considerevole quantità di bei cristalli violetti d'allume di cromo.

L'aldeide greggia così ottenuta può venire direttamente impiegata nella preparazione del verde d'aldeide. Però è bene rettificarla al bagno-maria, avendo cura d'operare la condensazione perfetta dei vapori con un buon miscuglio refrigerante.

*Secondo procedimento.* — Nell'alambicco si pongono 30 parti di bicromato di potassa e 32 a 34 parti di alcool concentrato, poi vi si fa colare gradatamente e in piccole porzioni 40 parti d'acido solforico concentrato. Se la massa nell'alambicco diventa troppo spessa, o se la reazione si fa troppo viva, si farà stillare, in luogo di acido solforico, dell'acqua fredda. È evidentemente inutile lo scaldare; si potrebbe essere piuttosto nel caso di raffreddare esternamente l'alambicco.

*Terzo procedimento.* — Si prepara, mediante fermentazione dell'amido, della farina, o dello zucchero, sotto l'influenza di latte e in presenza di creta polverizzata, o di ossido di zinco, dei lattati di calce o di zinco.

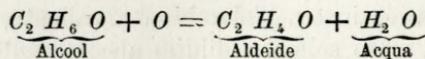
Da questi sali si isola l'acido lattico coi processi conosciuti.

L'acido lattico molto concentrato (o il lattato di rame) essendo sottoposto alla distillazione secca, dà, fra gli altri prodotti, una non lieve quantità d'aldeide molto impura.

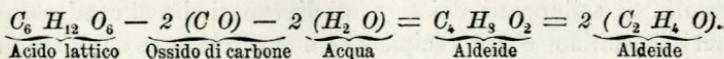
Quest'aldeide impura sottoposta a delle rettificazioni successive al bagno-maria, dà un'aldeide abbastanza pura per essere impiegata con utile nella preparazione del verde d'anilina.

La teoria di questi metodi di preparazione è semplicissima.

L'alcool, la formula del quale è  $C_2 H_6 O$ , essendo sottoposto all'azione ossidante dell'acido cromico, perde due atomi d'idrogeno che si trasformano in acqua e ne risulta dell'aldeide  $C_2 H_4 O$



L'acido lattico  $C_6 H_{12} O_6$  scaldato fortemente perde dell'acqua e dell'ossido di carbone  $CO$  e dà luogo all'aldeide:

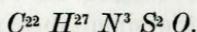


Per determinare la composizione del verde d'aldeide il signor Hoffmann ne ha esaminato uno che conteneva ancora un poco di solfato e d'acetato di soda. Il colore venne lavato con acqua calda fino a che fu sbarazzato di tutte le materie saline minerali, e che bruciato in una capsula di platino non lasciò residuo incombustibile.

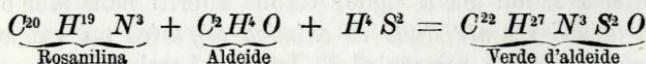
Il celebre chimico di Berlino usò tutti i mezzi per avere cristallizzato il verde di anilina così purificato, ma i suoi sforzi non ebbero successo. Lo fece allora disciogliere nell'alcool e lo precipitò dalla sua soluzione alcoolica coll'etere; questa operazione fu ripetuta parecchie volte.

La materia amorfa di un bel verde, così ottenuta, fu allora sommessata all'analisi, che dimostrò essere essa una combinazione solforata.

I dati dell'analisi ponno essere rappresentati dalla formola:



Come si vede, il verde d'aldeide può essere considerato come la combinazione di 1 molecola di rosanilina, di 1 molecola d'aldeide e di 2 molecole di idrogeno solforato:



Il signor Hoffmann tuttavia non indica questa formola che come un'ipotesi, avendo essa bisogno di una ulteriore conferma.

Un fatto che potrebbe venire utilizzato in questa reazione, consiste nella formazione di una sostanza solforata, formata per la reazione dell'iposolfito di soda sui sali di rosanilina, anche senza l'intervento dell'aldeide.

Secondo il signor Perkins il verde d'aldeide rassomiglia per la sua natura agli altri colori d'anilina, in ciò, che è il sale colorato di una base organica solforata, che essa stessa è incolore, od almeno quasi incolore allorchè si trova allo stato libero. Questa base incolore è abbastanza energica per decomporre i sali ammoniacali coll'aiuto del calore.

Infatti, allorchè si versa una soluzione della base, mescolata con un sale ammoniacale e ad un poco d'ammoniaca libera sopra una stoffa bianca, la parte bagnata resta pressochè incolore e non vi si scorge punto colore.

Ma allorchè si scalda un poco, il sale ammoniacale viene scomposto, l'ammoniaca libera si sviluppa e la base incolora appropriandosi l'acido forma il sale che apparisce col bel colore proprio del verde d'aldeide.

La base incolora è capace di assorbire l'acido carbonico, trasformandosi egualmente in un carbonato verde.

## II.

### *Verde all'iodio.*

Il verde d'anilina, ora spesso impiegato, poichè si conserva meglio del verde d'aldeide e si può comperare perciò già preparato, presso i fabbricanti di prodotti chimici, si ottiene nelle medesime circostanze del violetto Hoffmann, durante l'etilazione o la metilazione della rosanilina.

Si prepara facendo reagire su 1 p. d'acetato di anilina 2 p. di ioduro di metile simultaneamente con 2 p. d'alcool metilico, o spirito di legno, in apparecchi smaltati capaci di sopportare 20 a 25 atmosfere di pressione.

Non entreremo nei particolari sulla preparazione del verde all'iodio, avendoli già il signor Gabba riferiti nella Memoria *Sopra alcuni recenti studi di chimica organica* nei rapporti sui progressi della scienza al R. Istituto Lombardo.

## III.

### *Verde di Perkins.*

Questo verde è un derivato della rosanilina o fucsina.

Per le sue proprietà, rassomiglia più al verde all'iodio che al verde d'aldeide; ma ne differisce per la sua solubilità e per la proprietà di essere precipitato dalle sue soluzioni, dai carbonati alcalini, ad esempio, dal carbonato di soda.

È una base organica quasi incolora e che non presenta che debolissime affinità. Come il verde all'iodio, il verde di Perkins è pure precipitato dall'acido picrico, dando nascita ad un picrato, che cristallizza nell'alcool in piccoli prismi a riflesso dorato.

Il verde Perkins è soprattutto impiegato per l'impressione sul cotone. Esso è un po' meno solido alla luce del verde d'aldeide.

## IV.

*Verde di Parigi.*

I signori Poirrier, Bardy e Ch. Lauth presero il 28 settembre 1869 un brevetto per un nuovo verde, che essi preparano col far agire le sostanze ossidanti (tali il cloro, bromo, iodio, acido nitrico, acido clorico, acido arsenico) sulla benzil e dibenzilanilina, sulla toluil e ditoluilililina, sulla benzil e dibenzile-toluidina, sulla toluil e ditoluil-toluidina, o su mescolanze di queste basi.

E. KOPP.

## II. Di un nuovo processo di fabbricazione del ferro e dell'acciaio.

## TAVOLA XIX.

Per formarsi una idea chiara del metodo applicato recentemente in America alla fabbricazione del ferro e dell'acciaio dal sig. Peters, come si descriverà in appresso, giova richiamare alcuni altri metodi di fabbricazione dell'acciaio fuso che presero nome dai rispettivi inventori, dei quali alcuni sono ancora oggidì in estesa applicazione.

Si sa che l'acciaio si può ottenere dalla ghisa, dal ferro e dall'acciaio in due modi principali, cioè o mediante fusione del metallo del quale si fa uso per fabbricarlo, o senza promuovere la fusione di questo metallo.

Pel genere d'invenzione che si ha in vista di spiegare trattasi di acciaio ottenuto mediante fusione della ghisa, o della produzione di una di quelle specialità che appellasi generalmente *acciaio fuso* ricavato dalla ghisa.

Uno dei metodi assai ingegnosi per raggiungere questo scopo è quello conosciuto sotto il nome di *Metodo Uchatius*.

Nel 1855 il sig. Uchatius, ufficiale d'artiglieria austriaca, inventò infatti un processo per ricavare direttamente l'acciaio fuso dalla ghisa che fu sperimentato in diverse officine tedesche, inglesi, francesi e svedesi, e portato con successo a

compimento. Quel processo consiste nel granulare una ghisa bianca il più che possibile pura, contenente poco silicio e col minimo tenore possibile di fosforo e zolfo, versandola in acqua fredda fortemente agitata, e di fondere poscia entro crogioli le granaglie così ottenute sotto forma di piccoli globuli simili a migliarola da 2 a 4 mm. di diametro con 20 per 0/0 di minerale di ferro spatico torrefatto e minutamente polverizzato, e con 4 per 0/0 di argilla refrattaria. Il miscuglio fu però in seguito modificato coll'accrescere la quantità di minerale di ferro spatico a 25 per 0/0, a cui venne aggiunto 1 1/2 per 0/0 di manganese e da 12 1/2 a 20 per 0/0 di ferro da fucina per le specie d'acciaio che si desideravano più duttili o molli.

La rifusione della ghisa in granaglie veniva operata entro crogioli di grafite di circa 40 cent. di altezza e di 15 cent. di luce alla bocca capaci di 14 a 15 chil. di ghisa, colla quale venivano sottoposti per un intervallo di 1 3/4 a 2 1/2 ore al più alto calore del forno di fusione, dopo di che tolta la scoria l'acciaio risultante veniva versato in una forma di metallo (ghisa, o ferro).

Però dopo l'invenzione del processo Bessemer non potè l'acciaio Uchatius conservare la posizione principale che gli si era fatta a principio fra i metodi di fabbricazione dell'acciaio, e si trovò anzi pel grande consumo di costosi crogioli così vivamente attaccati dalle scorie roventi, e per questo motivo incapaci di essere adoperati più di una volta sola, che egli riesce piuttosto elevato in prezzo; ma per contro fornisce quel metodo un acciaio fuso di grande bontà, usabile anche come acciaio per utensili o strumenti da lavorazione di metalli e legnami o per altro scopo, e sotto questo riguardo non può essere direttamente sorpassato dall'acciaio Bessemer.

È ben vero che esperienze fatte nell'officina di Uslar, in Solling, diedero un prodotto di proprietà scadente, ma esse non furono sufficientemente proseguite per superare le difficoltà ed incertezze che mancano mai nella prova di un metodo nuovo quando non si hanno l'esercizio e la pratica occorrenti; ma all'incontro è ancora oggidì il metodo Uchatius in esteso impiego nella officina di Wilkmanshyttan. Ella è specialmente la purezza del ricco minerale di ferro magne-

tico di Bisberg adoperato in quella magona e della ghisa che se ne ricava con carbone di legno ciò che rende possibile la produzione di un acciaio di speciale bontà. Se ne fabbrica una quantità considerevole in sbarre di diverse dimensioni che salgono oggidì al prezzo da 126 a 142 fr. il quintale e trovano anche frequente impiego come acciaio da utensili. Nella zecca di Stockolma si preferisce quest'acciaio pella fabbricazione degli stampi da conio e dei cilindri da laminatoio.

*Processo Martin.* — Il processo di Uchatius fu oggidì modificato da Emilio Martin e semplificato in modo da operare la fusione non entro crogioli, ma sul suolo coperto da uno strato di scorie ossidanti di un forno a gaz con rigeneratore del calore di Siemens che produce con facilità un grado di calore straordinariamente alto, anche sufficiente per fondere le sbarre di ferro. Si sa infatti che il calore nel forno con rigeneratore di Siemens è prodotto dalla combustione di gaz al dissopra del suolo del forno sul quale è deposto il materiale a fondersi, in modo da essere invaso dalla fiamma nel sito in cui essa sviluppa il massimo grado di calore, mentre quella parte di calore che se ne andrebbe via o sarebbe esportata dai gaz combustì, è raccolta da un rigeneratore costituito da una specie di catasta di materiali refrattari che nella loro parte più elevata, e proprio sotto il suolo del forno, vi raggiungono una temperatura assai prossima a quella sviluppantesi nell'interno del forno.

Egli è appunto in virtù di questa temperatura prossima a quella della combustione del gaz nell'interno del forno che si può riscaldare il gaz prima del suo ingresso nella camera di combustione in modo da rendere di più in più alta la temperatura della combustione, alla quale non vi ha altro limite tranne quello corrispondente alla fusione dei materiali costituenti le pareti del forno. Affinchè però possa aver luogo questo graduale accrescimento della temperatura di fusione egli è necessario poter commutare a determinati intervalli il rigeneratore che a tale effetto è stabilito in doppio, ed in due parti per ciascuna metà, di cui una serve al riscaldamento dell'aria che arriva fredda dall'esterno per servire al suo incontro nell'interno del forno col gaz caldo alla combustione di detto gaz, l'altro a riscaldare il gaz che arriva dal

gazogeno, in cui è stato generato per penetrare nell'interno del forno, dove va ad abbruciarsi sviluppando ivi la temperatura necessaria.

I due rigeneratori, composti ciascuno di due compartimenti, servono l'uno al riscaldamento dell'aria e del gaz che concorrono a produrre la combustione nell'interno del forno, l'altro a dar passaggio ai gaz caldi combusti sortenti dal forno attraversandolo prima di recarsi al camino, nel qual passaggio i detti gaz cedono il loro calore ai materiali refrattari ivi accatastati; quando però i materiali di questo rigeneratore sono, nelle parti più elevate, scaldati assai vicino al calore sviluppato entro il forno, e contemporaneamente quelli dell'altro rigeneratore si sono quasi raffreddati, allora si scambia l'ufficio dei rigeneratori dei quali il primo serve di passaggio all'aria e gaz freddi, mentre quello raffreddatosi si fa servire al passaggio dei gaz sortenti dal forno nel loro viaggio al camino.

Sono molti i vantaggi reclamati dall'inventore per l'uso di questo forno, tra i quali si citeranno i seguenti: *Economia di combustibile, minor consumo di metallo lavorato, minor impiego di forza per la fabbricazione, e finalmente superiorità di prodotto.*

Il sig. Martin produsse all'Esposizione mondiale di Parigi del 1867 un ricco assortimento di specie d'acciaio fabbricate secondo questo metodo ed anche di ferro così detto *fins grains, fein Korneisen*, che era colà mantenuto in istato liquido. L'acciaio fuso Martin ha fin qui servito preferibilmente per la fabbricazione delle canne da fucile, alle quali questo materiale, per via della sua grande tenacità, è vantaggiosamente adatto. Si trovava inoltre tra i prodotti esposti una canna che nelle prove allo scoppio si era aperta in un luogo solo senza lanciar via alcuna scheggia. Essendo il più interessante del processo fin qui tenuto segreto, quantunque per la composizione o combinazione dei materiali che si mettono in presenza nell'atto di operare la fusione si abbia tendenza a crederli di natura identica a quelli impiegati nell'acciaio Uchatius, non si può ancora prevedere se egli presenti vantaggi sul processo Bessemer.

Sembra però non esservi alcun dubbio ad asserire che il costo di stabilimento si mantenga molto più basso, locchè

merita la maggiore considerazione per le piccole officine di acciaio che mancano dei mezzi necessari allo stabilimento di un apparecchio Bessemer.

La patente accordata in Francia a Martin pel suo processo fu comperata da Verdiè per l'officina di Firminy, dove doveva essere esercitata in grande, mentre Martin fino al 1868 non produceva che 100,000 chil. al mese.

Trenner, il quale scrisse assai favorevolmente intorno al processo Martin, rese ostensibile il grande vantaggio da questo metodo posseduto rispetto al processo Uchatius, consistente non solo nell'evitare il costo dei crogioli, ma nel potersi ancora togliere le scorie derivanti, ed aggiungere una nuova quantità di minerale o di ghisa secondo che la prova che se ne fa, può apparire economica o desiderabile, il che non è possibile operando la fusione entro crogioli. Il medesimo raccomanda il processo specialmente per le qualità di ghisa gocciolate e bianche nell'interno dell'Austria e dell'Ungheria. In ogni caso è interessante il successivo diffondersi dei rigeneratori del calore di Siemens, la cui invenzione così manifestamente ingegnosa, fu da principio perseguitata in molte parti come fondata sull'inganno, anche sul campo dell'industria del ferro.

*Metodo di Obuchow.* — Questo sistema ha molta analogia con quello di Uchatius, tranne che non riduce la ghisa in granaglie, ma invece si fa fondere la ghisa bianca pura con carbon di legno entro ad un forno a manica, dove si mantiene in istato liquido, finchè se ne siano riempiti grossi crogioli di terra refrattaria riscaldati al caldo bianco, nei quali primitivamente si sono introdotti ritagli di ferro e di acciaio, minerale di ferro magnetico, titanato di ferro ed argilla; od anche solo minerale di ferro magnetico ed acido arsenico.

Dopo che si è fatto entrare il tutto in fusione si rimesta ben bene, e poscia in caso di necessità è mescolato ancora con arsenico, nitro ed altri materiali ossidanti; fatto ciò l'acciaio è fabbricato, e viene versato entro a forme di ferro diritte.

*Nuovo processo di fabbricazione del ferro e dell'acciaio del signor Peters.*

Il sig. Peters di Trenton degli Stati Uniti ha testè inventato un forno di forma affatto nuova, in cui sembrano com-

binati varii principii utili nel modo il più semplice. Ei può dirsi che in una operazione continuata la ghisa di prima fusione è rifusa, ridotta in granaglie e raffinata o convertita a piacimento in acciaio. La disposizione, dice lo *Scientific American*, consiste essenzialmente in un piccolo forno a riverbero collocato alla sommità d'un basso forno a manica. Di mano in mano che la ghisa caricata sul suolo del forno a riverbero, si fonde, cade in granaglie lungo il forno a manica, dove riceve l'azione dell'aria che entra da bucolari posti all'estremità inferiore di questo forno. Si comprenderà quindi che entro il forno a manica il ferro si trova nella migliore condizione possibile per essere sottoposto all'azione dell'aria, e che in un solo forno, per così dire, si compie l'intero lavoro.

La quantità di lavoro richiesto dalla condotta del nuovo forno non è molto considerevole, e siccome il costo per la costruzione di uno capace di fondere e convertire due tonnellate di metallo per giorno è valutata a sole lire 2500, e per uno capace di fondere e convertire 5 tonnellate due volte al giorno la spesa riesce minore di 15,000 lire, egli è probabile che venga messo almeno alla prova; anche per la ragione che l'inventore è un fabbricante da ferro di grande esperienza, e promette bene della sua pratica utilità.

Nel diagramma rappresentato sulla tavola XIX, tolto al giornale *The Mining Journal* si vede una sezione verticale del forno. Sotto ad un palco sul quale si erige il forno a riverbero nella parte più elevata dell'apparecchio è disposta una camera di lastra di ferro *A* entro alla quale penetra l'aria iniettata da un ventilatore posto a breve distanza, assicurato parimente sotto al palco, e messo in moto da una forza esterna mediante cingolo.

L'aria che riempie la camera *A* passa all'insù entro bucolari *B* per raggiungere il combustibile — antracite o carbon fossile bituminoso — che è introdotto sul focolaio *D* da una piccola porta *C*. Dopo aver attraversato il combustibile l'aria continua all'insù sotto al duomo o cupola del forno, dove opera sopra la ghisa accatastata sul suolo, letto o bacino *E* che è introdotta da una larga porta *F*. Il forno a manica corrisponde nella sua sommità alla parte opposta della cupola che copre il forno a riverbero a quella per cui si ca-

rica il combustibile, ed al suo sboccare sotto a detta cupola si restringe o contrae in *G* per ritardare l'uscita della fiamma in quel punto.

Tuttavia i prodotti della combustione operatasi nel forno a riverbero passano in giù dirigendosi lungo il forno a manica alla piattaforma *H* che può essere sostenuta dal fondo del forno, o da mattoni sporgenti dai lati. La piattaforma *H* è composta di mattoni refrattari o di altro materiale incombustibile, ed i prodotti della combustione passano indi dalla piattaforma all'interno del serbatoio *I*, dal quale sfuggono finalmente sortendo per *J*. Ma in questo passaggio di gaz caldo il serbatoio *I* raggiunge dopo un certo tempo un'alta temperatura alla quale è atto a ricevere il ferro fuso come cade in globetti *K* o granaglie dalla cima del forno in mezzo alle fiamme della combustione sulla piattaforma *H* avanti descritta.

L'urto che ricevono sulla piattaforma le obbliga a spaccarsi, sprigionando ivi tutto il carbonio libero e tutti i gaz e lo zolfo che vi sono contenuti accrescendo per conseguenza la densità del metallo. Ma dalla camera ad aria *A* un tubo si dirige verticalmente all'ingiù il quale al piano della piattaforma *H* si ripiega e si dispone attorno al forno a manica in modo da permettere a parecchi tubi di diramazione o bucolari di immettersi direttamente in altrettanti fori *L* sbocanti entro il forno e propriamente al disopra della piattaforma *H*, sulla quale giace il ferro caduto in granaglie, dove si trova in istato di minuta divisione, simile in forma a scaglie o rosticci. Questa aggiunta di ossigeno messo in contatto colle particelle del ferro lo decarbura completamente, e lo depura da ogni resto di zolfo od altre impurità. Di più il carbonio che non fu consumato nella parte superiore del forno, viene alimentato da ossigeno a questo punto con produzione di un intenso calore. Si osserverà che ciascuna particella di ferro senza venire in contatto col carbone è esposta alla fiamma ed al getto d'aria, e subisce un processo di puddlaggio, o raffinamento, col cadere da un'altezza di 15 piedi o più, circa metri 4,5.

Entro il serbatoio *I* sono depositi del manganese e del carbone per lo scopo di promuovere una fusione finale ed una nuova carburazione come può essere desiderato. Presso al

gomito fatto dal tubo discendente che conduce l'aria ai bucolari sboccanti sulla piattaforma *H*, esiste un registro *M* col quale si può intercettare ogni accesso d'aria nell'interno del forno a manica, donde questo è trasformato in un forno atto alla semplice fusione della ghisa, la quale però in virtù del trattamento a cui è soggetta, riesce più pura e di qualità più tenace per gli usi di fonderia dove si vogliono ottenere getti puliti, mentre poi il forno si presta a piacimento anche eminentemente al processo del puddlaggio. La fiamma perduta che esce dall'apertura *Z* può essere utilizzata o conducendola sotto ad una caldaia od in altro modo. L'apertura esistente alla sommità del vòlto in *N* è praticata per dar sfogo al fumo nell'attivare il fuoco, e da chiudersi con un coperchio di mattoni refrattari durante la fusione. Il fondo del serbatoio *I* può essere costruito a piano inclinato come quelli dei forni a manica ordinari, onde eseguire le riparazioni, ecc. Il metallo viene estratto dalla porticina *O* in forma di masselli.

Intanto la superficie della piattaforma *H* che serve al raffinamento o puddlaggio può essere accresciuta ove ciò sia desiderato; inoltre se si fa uso di crogioli per versare il metallo, possono questi scaldarsi a qualunque grado collocandoli nel tubo *S* d'uscita delle fiamme al punto *I*, adattando ivi una piccola porta sul fianco.

Il costo per ogni tonnellata di metallo, trattato secondo questo sistema, non è ben stabilito, e da esso dipenderà probabilmente il successo permanente della invenzione. Si vuole però che la nettezza dei getti ottenuti con questa qualità di materiale superi ogni esigenza. È ben vero che la riduzione della ghisa in granaglie fu trovata all'epoca della introduzione nella pratica del processo Uchatius, di grande utilità per la conversione della ghisa in acciaio, ma quel metodo porta con sè uno scapito o perdita, economicamente parlando, per la necessità di riscaldare la granaglia prima di aggiungervi il fondente. Nell'apparecchio del signor Peters questa perdita è completamente evitata facendosi la introduzione del fondente mentre il metallo è ancor caldo, combinando così il vantaggio del sistema Uchatius colla economia. Invero non si presenterebbe alcun ostacolo per soffiare dentro alla ghisa liquida delle misture di manganese minutamente divise, od al-

tro materiale carburante, attraverso alli uggelli più bassi, in modo da portare il fondente in contatto colle granaglie prima ancora che esse raggiungano la piattaforma di cui sarebbe ad augurarsi l'esito felice nella prova.

Si può intanto già stabilire essere la nuova disposizione del signor Peters capace di utilizzare i principii del metodo Uchatius in modo assai vantaggioso alla economia, per aver evitato la rifusione delle granaglie dopo il loro rappigliamento, che qui invece si riducono a questa forma conservandosi allo stato liquido, mentre il forno od apparecchio è atto alla produzione di una ghisa più pura e tenace per getto, ovvero alla riduzione della ghisa in ferro, o, volendolo, anche alla produzione di acciaio, il che se per ora non potrebbe dirsi come una novità assolutamente capace di arrecare una rivoluzione nel campo dell'industria del ferro e dell'acciaio, costituisce però un sistema per molti riguardi degno di considerazione.

Torino, febbraio 1871.

M. ELIA.

### III. Sull'impiego delle bussole ordinarie come reometri.

***Studio ed esperienze fatte nel laboratorio di fisica industriale dall'Assistente Ing. Galileo Ferraris.***

#### TAVOLA XX.

Dacchè la corrente elettrica, passando dal laboratorio del fisico all'opificio dell'industriale, prese posto fra i mezzi di produzione, il misurarne l'intensità ha cessato di essere problema puramente scientifico ed è diventato problema di tecnologia. Sono note le svariate soluzioni che per gli usi scientifici ne diedero i fisici De la Rive e Fechner, che proporzionavano i loro apparecchi in modo da servire per correnti molto intense, facevano oscillare a grande distanza da un conduttore rettilineo e verticale un ago magnetizzato e dalla durata delle

oscillazioni deducevano l'intensità della corrente; Pouillet (1) costruiva e Buff (2), Nervander (3), Gaugain (4), Poggendorff (5) modificavano e perfezionavano le notissime bussole delle tangenti e dei seni; Gauss e Weber (6), eseguivano delicatissime misure col magnetometro e coll'elettrodinamometro, ne quali le variazioni delle azioni elettromagnetiche erano rese insensibili dalla piccolezza delle deviazioni; la bilancia di torsione di Coulomb veniva convertita in reometro (7), e Bequerel (8), proponeva la sua delicata bilancia elettromagnetica. Ma tutti questi apparecchi erano destinati ad essere mezzi di delicate misure per scopi scientifici, e non potranno mai essere che strumenti di laboratorio.

Ora modificando questi apparecchi, ora partendo da altri principii, si cercò di costruire strumenti, quali le arti li richiedono, più robusti e di più facile impiego. Si propose così agli industriali una bussola de' seni ridotta a minime proporzioni (9), la quale fu usata in qualche linea telegrafica ma che non riuscì ad avere altre applicazioni. Non meno infelice successo ebbero il galvanometro di Fabre e Cune-mann (10), in cui deducesi l'intensità della corrente dalla distanza, resa variabile, del moltiplicatore dell'ago e la *bilancia reometrica* di Régnard (11), ove l'ago sospeso verticalmente al centro di un quadro verticale riducevasi in ogni esperienza alla stessa posizione verticale con pesi posti ad una estremità di un leggero giogo da bilancia ad esso solidario, ed altri congegni di simile natura, numerosissimi e che non potremmo qui enumerare.

Il solo strumento di misura, che, almeno oggidì, sia pos-

- (1) *Comptes-rendus de l'Académie des sciences.* 4, 267 (1837).  
 (2) *Annalen der chemie von Liebig.* 86, 1 (1833).  
 (3) *Annales de chimie et de physique.* 55, 156.  
 (4) *Comptes-rendus* 1853.  
 (5) *Poggendorffs annalen* (1840), pag. 504.  
 (6) *Electrodynamische Maassbestimmungen*, 1<sup>e</sup> abl., pag. 218.  
 (7) Du MONCEL. *Exposé des applications de l'électricité.* I, pag. 425.  
 (8) » » » » I, pag. 433.  
 (9) » » » » I, pag. 428.  
 (10) » » » » IV, pag. 160.  
 (11) » » » » IV, pag. 162.

seduto dalla maggior parte di quelli che applicano alle arti i fenomeni elettrici, è una *bussola ordinaria*. Quindi l'utilità di *potersi servire delle bussole ordinarie come di reometri*. De' metodi che possono condurre a questo risultato tacciono, o quasi, gli ordinarii manuali di fisica, ed è perciò, che non credo inopportuno, scrivendo in un periodico industriale, accennare ad alcuni, indicando come, e con quali modificazioni si possa, a mio avviso, trarre partito dai principii, che li suggerirono, nelle pratiche applicazioni dell'elettrologia.

Qualunque sia la disposizione di una bussola, quando, fatta passare per le spire del suo moltiplicatore una corrente costante, l'ago si tenga inclinato, rispetto ad un piano parallelo alle spire, di un angolo  $n$ , il momento dell'azione elettromagnetica esercitata dalla corrente sul magnete è uguale all'intensità  $i$  della corrente moltiplicata per una funzione  $f(n)$  di quest'angolo. L'ago si pone in equilibrio quando il valore di questo prodotto è uguale al momento, con cui il magnetismo terrestre tende a ricondurlo nel meridiano magnetico. Dicasi  $N$  l'angolo, che l'ago fa col meridiano magnetico nella sua posizione di equilibrio,  $T$  l'intensità del magnetismo terrestre,  $\mu$  il momento magnetico dell'ago,  $k$  una costante, il cui valore dipende dall'unità scelta per misurare le intensità, e si avrà nell'equilibrio :

$$i f(n) = k \mu T \text{ sen } N, \quad (1)$$

oppure

$$i = k \mu T \frac{\text{sen } N}{f(n)}, \quad (2)$$

la quale formola diventa, quando la bussola sia stata posta inizialmente a zero, per cui  $n = N$ :

$$i = k \mu T \frac{\text{sen } n}{f(n)} = k \mu T F(n) \quad (3)$$

La forma della funzione  $f(n)$  e quindi della  $F(n)$  non è nota *a priori*, che pei casi semplici della bussola delle tangenti e della bussola dei seni, pella prima delle quali si ha

$$f(n) = \cos n, \quad F(n) = \text{tang } n,$$

e per la seconda :

$$f(n) = \text{costante}, \quad F(n) = \text{costante}, \text{ sen } n.$$

In tutti gli altri casi l'unica cosa, che si possa fare, è determinare con esperienze dirette una serie di valori dell'una di queste funzioni corrispondenti ad una serie di valori dati ad  $n$ .

Sia che si consideri la funzione  $f$ , sia che si consideri, come usasi più spesso, la  $F$ , la tabella dei valori misurati di questa funzione, dai quali si possono per interpolazione dedurre gli intermedii, oppure la curva, che la rappresenta, dicesi la *scala* della bussola. Avuta una volta la scala, la bussola servirà senza altro come un vero reometro finchè non saranno avvenute variazioni nella distribuzione del magnetismo sull'ago, ed un'unica esperienza fatta una volta per sempre darà la *costante*  $k \mu T$  della bussola, e servirà a ridurre le misure fatte colla medesima all'unità *elettrolittica* od a quale si voglia altra unità determinata.

Se si avesse oltre alla bussola da studiarsi anche una bussola già graduata od una bussola delle tangenti o dei seni, non si avrebbe che da porla colla prima in un circuito, e trasmettere in questo circuito una corrente, di cui si farà variare l'intensità con resistenze aggiunte. Basterà allora leggere ad ogni esperienza le deviazioni date dalla bussola e dal reometro per poter costruire la scala.

Ma noi vogliamo supporre di non possedere reometri nè bussole già graduate, ed a questo metodo troppo ovvio ci basterà avere accennato. All'impiego di reometri si può sostituire quello del voltmetro, ed un voltmetro può sempre facilmente improvvisarsi. Ma noi vogliamo anche supporre che si voglia evitare la noia ed anche la difficoltà di effettuare con un processo sì lento la misura di una serie di intensità numerose quale la richiederebbe la formazione di una scala.

Invece di misurare con un reometro elettromagnetico o con un voltmetro l'intensità della corrente di mano in mano che questa si fa variare coll'aggiungere al circuito gradatamente nuove resistenze, si può approfittare della legge di Ohm per calcolare le stesse intensità in funzione di queste resistenze. Se perciò si ha a propria disposizione un reostato od un apparecchio a rocchetti di resistenza, si potranno sopra questo principio fondare svariati processi per la formazione delle scale graduate delle bussole.

Un metodo di questa natura è per esempio il seguente, stato suggerito recentemente dal professore Codazza. Abbiasi un elemento voltaico del quale si conoscano per esperienze preventive le costanti  $E =$  forza elettromotrice ed  $R =$  resistenza. Se ne congiungano i poli con un circuito, nel quale sia interposta la bussola, di cui si vuol fare la scala, e sia nota pure per esperienze preventive la resistenza  $r$  di questo circuito, la bussola compresa. L'intensità della corrente trasmessa sarà:

$$I = \frac{E}{R + r}.$$

Si aggiunga al circuito una resistenza  $x = (I - 1) (R + r)$ , e sarà:

$$\frac{E}{R + r + x} = \frac{1}{I} \frac{E}{R + r} = 1$$

la nuova intensità. La deviazione  $\omega$  dell'ago della bussola corrisponderà adunque all'intensità 1. Allora sarà facile ottenere delle intensità determinate; detta difatti  $\rho$  la resistenza  $R + r + x$ , non si avrà che da aggiungere ancora al circuito una resistenza  $\gamma$  calcolata mediante la formola:

$$\gamma = \frac{n}{m} E \rho -$$

e l'intensità della corrente diventerà:

$$\frac{E}{\rho + \gamma} = \frac{m}{n}.$$

Si potranno con ciò ottenere tutti i multipli e submultipli dell'unità di intensità, e determinando per ciascun valore di  $\gamma$ , ossia del rapporto  $\frac{n}{m}$  l'angolo di deviazione, si otterrà la scala graduata delle intensità corrispondente alla scala delle deviazioni. Il metodo è evidentemente anche applicabile ai galvanometri ad aghi astatici.

Un tale processo semplice ed elegante richiede però l'uso del voltmetro, di cui siasi misurata la resistenza, per misurare le costanti  $E$  ed  $R$ . In altra occasione mostrerò come, applicando le proprietà dei circuiti derivati, si possano ottenere le dette costanti senza ricorrere al voltmetro. Sarà però

sempre necessario l'uso di un reostato capace di misurare le più piccole resistenze, apparecchio, che non è alla mano di tutti. Simile inconveniente hanno i numerosissimi altri sistemi, di cui si è tratto partito nelle scienze, fra i quali citeremo i metodi proposti da Bequerel, Nobili, Melloni, Petrina, Jacobi, Weatstone, i quali per altro presentano per noi poco interesse.

Per l'incontro gli studi di *Poggendorff* (1) sull'impiego del galvanometro nella misura delle intensità non solo presentano un vero interesse scientifico, ma si fondano sopra un principio, del quale si possono, a mio avviso, fare applicazioni utilissime anche nelle ricerche di natura essenzialmente tecnica.

Coll'esattezza, che richiedesi nelle ricerche scientifiche questo metodo non è applicabile che a quegli apparecchi delicati, che sono così foggianti da potersi la tavoletta, su cui è fissato il quadro colle spire, far ruotare attorno ad un asse verticale perfettamente coincidente coll'asse di rotazione dell'ago, in modo che con apposita graduazione si possa misurare l'angolo di cui il tutto si è fatto girare, ma con leggieri modificazioni, esso si può, a mio avviso, applicare con tutta facilità ad un gran numero di bussole ordinarie, non certamente con uguale esattezza, ma con quel grado di precisione che basta d'ordinario ai bisogni della pratica.

Ecco intanto in che cosa consiste il metodo di *Poggendorff*. Dalla formola (1) si ha:

$$f(n) = \frac{k \mu T}{i} \text{sen } N,$$

e se si fa passare pel moltiplicatore una corrente di intensità  $i_0$  costante, se ne deduce, dicendo  $K$  una costante:

$$f(n) = K \text{sen } N \quad (7)$$

Basta adunque trovar modo di misurare per una serie di valori di  $n$ , ossia dell'inclinazione dell'ago rispetto ad un piano parallelo alle spire del moltiplicatore, la serie de' valori corrispondenti di  $N$  ossia dell'angolo, che, nello stato d'equilibrio, l'ago stesso fa col meridiano magnetico. Ed è ciò che fece *Poggendorff*.

(1) *POGGENDORFFS Annalen*, LXII; 499. — *FEILITZSCH: Die Lehre von den Fernwirkungen des galvanischen stromes*, pag. 69.

Il galvanometro, la cui tavola era girevole attorno ad un asse verticale esattamente coincidente coll'asse di rotazione dell'ago, veniva munito di un circolo graduato reso solidario alla tavola stessa e disposto in modo, che quando le spire erano parallele al meridiano magnetico, lo zero della graduazione si trovasse di fronte ad un indice fisso. Quest'indice poteva così notare gli angoli, che il piano delle spire (diremo così un piano qualunque parallelo a queste) faceva in ogni esperienza col meridiano magnetico. Verificato, che quando per le spire non era trasmessa alcuna corrente l'ago e l'indice segnavano entrambi zero, facevasi passare pel moltiplicatore una corrente costante, la cui intensità assumevasi come unità. Poggendorff si serviva di una corrente termoelettrica data da una coppia rame-platino scaldata da una parte in un bagno di sabbia. Le cose erano disposte in modo, che sotto l'influenza di questa corrente l'ago prendesse una posizione media fra lo zero e quella estrema a cui volevasi estendere la scala. Facendo allora ruotare tutto l'apparecchio attorno al suo asse si arrivava a ricondurre lo zero della graduazione della bussola a coincidere coll'estremità dell'ago. L'indice fisso segnava in questa posizione del galvanometro un certo angolo. Diminuendo quest'angolo arrivavasi ad un punto in cui l'ago segnava un piccolo numero di gradi, p. e. 5°. Leggevasi il nuovo angolo segnato dall'indice fisso e si ricominciava a far diminuire quest'angolo finchè l'ago segnasse 10°. Leggevasi di nuovo l'angolo segnato dall'indice fisso, e così si procedeva finchè l'angolo segnato dall'ago fosse l'estremo a cui si voleva spingere la scala. Se ora noi diciamo  $n$  gli angoli successivamente dati dall'ago, ed  $m$  quelli corrispondenti dati dall'indice fisso, e se prendiamo  $m$  positivo o negativo secondochè il moltiplicatore si è fatto girare nel senso stesso in cui è deviato l'ago, oppure nel senso contrario, sarà  $n$  l'angolo, che per ogni esperienza l'ago fa col piano del moltiplicatore, e la somma algebrica:

$$N = n + m$$

sarà l'angolo  $n$  che nella stessa esperienza e nella posizione di equilibrio esso fa col meridiano magnetico. Mettendo questo valore nella (7):

$$f(n) = K \operatorname{sen} (n + m) = \frac{k \mu T}{i_0} \operatorname{sen} (n + m),$$

essendo, come si è detto,  $i_0$  l'intensità scelta per unità; e sostituendo nella (3) ad  $f(n)$  questo suo valore, si ottiene:

$$\frac{i}{i_0} = \frac{\text{sen } n}{\text{sen } (n + m)} \quad (8)$$

Si calcolino adunque per mezzo dei valori di  $m$  misurati i corrispondenti valori di  $\frac{\text{sen } n}{\text{sen } (n + m)}$  e si pongano in una tabella accanto ai corrispondenti valori di  $n$  e sarà questa tabella la *scala* della bussola.

Ho detto che lo stesso principio potevasi applicare ad un grande numero di bussole ordinarie con un'esattezza, che sebbene non rigorosa come col procedimento descritto, convenga ai bisogni della pratica. Basta a questo scopo, che la bussola sia orizzontale e che non sia fissa sul tavolo o su altri apparecchi, ma che sia invece facile a spostarsi colla mano in modo da cambiarne a volontà l'orientazione. In queste circostanze si inserirà nel circuito un interruttore, e si faranno, per ogni coppia di valori di  $n$  ed  $m$  da determinarsi, ordinatamente queste operazioni:

1° Chiuso il circuito si farà girare la bussola colla mano finchè l'ago segni l'angolo  $n$  prestabilito, la qual cosa si otterrà facilmente dopo alcuni tentativi;

2° Aperto il circuito si lasci che l'ago si ponga in riposo nel meridiano magnetico, e si legga allora l'angolo che esso segna sulla graduazione. Evidentemente quest'angolo sarà  $m$  preso col segno contrario;

3° Per accertarsi che l'intensità della corrente non ha variato durante l'esperienza, si torni a chiudere il circuito e si veda se l'ago torni a segnare l'angolo  $n$ . Allora facendo girare lentamente la bussola, si conduca sotto all'ago la divisione  $n'$  e si ripetano le stesse operazioni tante volte quanti sono gli angoli  $n$  per cui vuoi determinare l' $m$  corrispondente.

A provare l'attuabilità di questo procedimento, piacemi riportare qui i risultati ottenuti da me applicandolo ad una delle bussole possedute dal gabinetto di fisica del Museo Industriale. La bussola è costrutta da Ruhmkorff, ha per lunghezza esterna delle spire 139<sup>mm</sup>,00, per altezza esterna delle medesime 51<sup>mm</sup>,00 e per larghezza orizzontale 36<sup>mm</sup>,00.

Queste spire si appoggiano internamente sopra un astuccio rettangolare di rame grosso  $5^{\text{mm}},00$ , servente da *spagnitore* ed avente una sezione retta interna delle dimensioni di  $97^{\text{mm}},00$  per  $14^{\text{mm}},00$ . L'ago che si muove al centro di quest'astuccio ha una lunghezza inferiore solo di  $2^{\text{mm}}$  alla lunghezza interna del medesimo, cioè la lunghezza di  $95^{\text{mm}},00$ . Le spire sono fatte con un filo di rame coperto di seta avente il diametro di  $1^{\text{mm}},5$ , e sono costituite da due fili che si possono usare separatamente ovvero congiungere in tensione od in quantità. La resistenza totale de' due fili uniti in tensione, si è trovata di 0,31 unità Siemens, epperò sarà 0,155 unità Siemens la resistenza di ciascun filo. La scala è stata fatta facendo passare la corrente per l'uno soltanto de' due fili, ed ecco il quadro de' valori di  $m$  trovati per la serie degli angoli  $n$  precedente di  $5^\circ$  in  $5^\circ$ , da  $0^\circ$  fino a  $60^\circ$ . Non si potè procedere oltre al  $60^\circ$  grado perchè il quadro impedisce all'indice unito all'ago ad angolo retto di deviare oltre a  $64^\circ$  circa.

ANGOLI OSSERVATI		N = $n+m$	ANGOLI OSSERVATI		N = $n+m$
$n$	$m$		$n$	$m$	
$0^\circ$	$+44^\circ 00'$	$44^\circ 00'$	$30^\circ$	$- 8^\circ 00'$	$22^\circ 00'$
5	$+37 30$	$42 30$	35	$- 16 30$	$18 30$
10	$+29 30$	$39 30$	40	$- 24 30$	$15 30$
15	$+20 00$	$35 00$	45	$- 32 15$	$12 45$
20	$+10 30$	$30 30$	50	$- 39 30$	$10 30$
25	$+ 1 00$	$26 00$	55	$- 46 15$	$8 45$
$25^\circ 40'$	$0 00$	$25 40$	60	$- 53 00$	$7 00$

Se ne ricava quest'altra tabella contenente le ordinate della curva  $y = f(n)$ :

ASCISSE $n$	ORDINATE $\text{sen } (n+m)$	ASCISSE $n$	ORDINATE $\text{sen } (n+m)$
0°	0,6947	30°	0,3746
5	0,6756	35	0,3170
10	0,6361	40	0,2672
15	0,5736	45	0,2208
20	0,5075	50	0,1822
25	0,4384	55	0,1521
25° 40'	0,4331	60	0,1219

Vedesi come le differenze tra i valori di  $\text{sen } (n+m)$  vadano crescendo variando  $n$  da 0° a circa 15°, come si conservino poscia quasi costanti fino ad  $n=25^\circ$ , e come in seguito vadano decrescendo con legge sempre più rapida. La curva che rappresenta la funzione  $f(n)$  è adunque dapprima per  $0^\circ < n < 15^\circ$  concava verso l'asse delle ascisse, tra  $15^\circ$  e  $25^\circ$  ha un punto di flesso e per  $n > 25^\circ$  è convessa verso l'asse delle ascisse. Una legge analoga si verifica per tutte le bussole di forma somigliante.

Si sa che per una bussola delle tangenti questa curva si ridurrebbe ad una cosinusoide, e sarebbe tutta concava verso l'asse delle ascisse. Questa cosinusoide si può considerare come il limite verso cui tende la curva dei momenti elettromagnetici di mano in mano che l'ago della bussola si fa più piccolo rispetto al moltiplicatore, di mano in mano cioè che la bussola si accosta ad essere una bussola delle tangenti.

Quanto più la bussola si accosta ad essere una bussola delle tangenti, tanto più il punto di flesso si allontana dall'asse delle ordinate, e coincide col punto di ascissa  $n = 90^\circ$ , cioè coll'intersezione della curva coll'asse delle ascisse per una bussola delle tangenti.

La curva in questione è disegnata in  $AB$  nella tavola XX.

La tabella seguente finalmente è la *scala* della bussola e

da per i successivi valori della deviazione  $n$ , che una corrente da misurarsi imprime all'ago quando le spire sieno parallele al meridiano magnetico, cioè l'ago sia stato condotto a zero, i corrispondenti valori dell'intensità espressi per mezzo dell'intensità della corrente usata nelle esperienze (quella data da un elemento *Leclanchè*), presa come unità.

DEVIAZIONE	INTENSITÀ	DEVIAZIONE	INTENSITÀ
$n$	$\frac{\text{sen } n}{\text{sen } (n+m)}$	$n$	$\frac{\text{sen } n}{\text{sen } (n+m)}$
0°	0,000	30°	1,335
5	0,129	35	1,808
10	0,273	40	2,405
15	0,451	45	3,204
20	0,674	50	4,204
25	0,964	55	5,385
25° 40'	1,000	60	7,107

La curva delle intensità è stata mediante questo quadro disegnata in *O I* tav. XX, prendendo per rappresentare l'unità di intensità la lunghezza di due centimetri.

Un tale procedimento modificato leggermente nel modo che si è detto, e reso con ciò applicabile a molti di quei casi in cui non richiedasi che l'approssimazione voluta dai bisogni delle arti, ha sopra tutti gli altri l'incalcolabile vantaggio di non richiedere altri strumenti che la bussola stessa che si vuol graduare. E siccome sono mille le maniere con cui per mezzo di un reometro e senza il sussidio di reostati si possono paragonare tra loro due resistenze, così chi abbia a sua disposizione una bussola ordinaria a cui il processo precedente possa essere applicato, potrà con quella sola effettuare la maggior parte delle misure sia di intensità, sia di resistenza, che gli potranno occorrere.

Al metodo di Poggendorff ci possono condurre anche considerazioni geometriche. Portiamo sopra un asse delle ascisse  $LOB$  (fig. 3) dall'origine  $O$  le deviazioni  $n$  dell'ago dal meridiano magnetico, e tracciamo una curva avente per ordinate i momenti, con cui il magnetismo terrestre tende a ricondurre l'ago nel meridiano medesimo. Questa, che noi diremo *curva magnetica*, è, come sappiamo, una senoide  $OM$ . D'altra parte, se supponiamo che il piano delle spire coincida col meridiano magnetico, che cioè la bussola sia stata condotta a zero; e se facciamo percorrere le spire da una corrente costante  $i_0$  che noi vogliamo prendere come unità, l'azione esercitata da questa sull'ago avrà per momento il prodotto dell'intensità  $i_0$  per una funzione di  $n$  rappresentabile con una curva  $AB$ . La ricerca di questa curva è il primo problema che noi ci proponiamo.

Perciò osserviamo che la curva *elettro-magnetica*  $AB$  non dipende, riguardo alla forma, che dall'inclinazione reciproca dell'ago e del piano delle spire, e non varia variando la posizione di queste rispetto al meridiano. Se le ascisse fossero prese proporzionali all'angolo del piano delle spire coll'ago la curva  $AB$  adunque non si cambierebbe facendo girare la bussola attorno al suo asse verticale. Ma essendo invece le ascisse proporzionali agli angoli dell'ago col meridiano, che è evidentemente la somma dell'angolo dell'ago colle spire e dell'angolo di queste col meridiano, facendo girare lo strumento sul suo asse, le ordinate della curva  $AB$  non cambieranno, ma tutte le ascisse dovranno essere accresciute dell'angolo per cui l'apparecchio si è fatto ruotare. Far ruotare la bussola a destra od a sinistra equivale quindi per noi a spostare di un'ugual quantità e nello stesso senso la curva elettro-magnetica  $AB$ . Durante questo movimento la curva  $AB$  sarà tagliata dalla curva *magnetica*  $OM$  in punti sempre diversi, ed è possibile mediante un tale trasporto far coincidere il punto di intersezione con qualsivoglia punto della curva  $AB$ . E se fosse possibile trovare con un'esperienza l'ordinata di ciascuno di questi punti d'intersezione, basterebbe accrescerne l'ascissa della quantità di cui per ottenerlo, la curva si è dovuta spostare per avere così un punto della curva. Se per esempio la curva  $AB$  è stata spostata fino in  $ab$  di una quantità  $\beta\beta'$ , e se questa curva

non fosse conosciuta, basterebbe sapere che essa nella sua nuova posizione taglia la curva magnetica  $OM$  in  $m'$ , per poterne subito trovare un punto  $m$ . Basterebbe prendere  $q'q = \beta' \beta$  e  $qm = q'm'$ . Ma i punti d'intersezione della curva magnetica colla curva eletto-magnetica nelle sue posizioni successive sono facili a determinarsi. Se infatti la corrente ed il magnetismo terrestre agiscono insieme, l'ago si porrà in una posizione d'equilibrio per cui i due momenti dell'azione eletto-magnetica e di quella del magnetismo terrestre siano eguali. Cosicchè se si misura la deviazione  $oq'$  dell'ago, in questo caso questa sarà l'ascissa del punto d'intersezione delle due curve, e l'ordinata  $q'm'$  corrispondente della sinusoide  $OM$  sarà il valore comune ai due momenti. Accrescendo l'ascissa  $oq'$  dell'angolo  $q'q$ , di cui la bussola trovavasi girata nell'esperienza, e prendendo  $qm = q'm'$  [si avrà un punto della curva. E come si è avuto un punto, si potrà ottenere la curva intiera.

Dicendo  $oq = n$ ,  $qq' = -m$ , sarà:

$$qm = q'm' = \text{sen } oq' = \text{sen } (oq - qq') = \text{sen } (n + m)$$

come avevamo trovato per altra via.

Suppongasi ora, che, le spire trovandosi nel meridiano magnetico, agisca sull'ago una corrente di intensità  $i$  diversa da  $i_0$ , e sia per esempio  $i > i_0$ . Per una medesima deviazione dell'ago il momento dell'azione eletto-magnetica mentre prima era:

$$i \cdot f(n) \quad \text{sarà} \quad i f(n),$$

epperò la curva  $A'B'$ , di cui esso è l'ordinata, si otterrà aumentando tutte le ordinate della curva  $AB$  nel rapporto  $i: i_0$ .

Per trovare adunque il rapporto  $\frac{i}{i_0}$  basterà saper trovare il rapporto di una sola ordinata della curva  $A'B'$  all'ordinata della curva  $AB$  corrispondente alla medesima ascissa.

Se ora, stando le spire nel piano del meridiano, sotto l'azione della corrente  $i$  l'ago prende la deviazione  $oq$ , siccome l'ago è in equilibrio, sarà  $qn$  l'ordinata corrispondente della curva  $A'B'$ , e per trovare l'intensità della corrente, cioè il rapporto  $\frac{i}{i_0}$  basterà saper trovare l'ordinata  $qm$  della curva

normale  $AB$  corrispondente alla stessa ascissa. A questo scopo basterà sapere di che angolo  $qq' = -m$  la bussola debba essere fatta girare a sinistra perchè sotto l'azione della corrente minore  $i_0$  e del magnetismo terrestre l'ago si mantenga deviato dallo stesso angolo  $n = oq$  sul piano delle spire, giacchè, secondo quello che si è detto, sarà allora  $qm = q'm'$ . L'intensità  $i$  starà adunque ad  $i_0$  nel rapporto:

$$\frac{i}{i_0} = \frac{qn}{q'm'} = \frac{\text{sen } oq}{\text{sen } oq'} = \frac{\text{sen } oq}{\text{sen } (oq - q'q')} = \frac{\text{sen } n}{\text{sen } (n + m)},$$

come volevamo trovare.

In modo analogo si ragionerebbe quando fosse  $A'B'$  la curva corrispondente alla corrente normale, e la corrente da misurarsi fosse minore e corrispondesse p. e. alla curva  $AB$ . In questo caso si immaginerebbe la curva  $A'B'$  trasportata verso la destra in  $a'b'$ , e si avrebbe:

$$\frac{i_0}{i} = \frac{ps}{pr} = \frac{ps}{p'r'} = \frac{\text{sen } op}{\text{sen } (op + p'p')} = \frac{\text{sen } n'}{\text{sen } (n' + m')}.$$

Vedesi come la bussola dei seni non sia che una applicazione particolare del metodo descritto.

## PRIVATIVE INDUSTRIALI

---

### I. — Elenco degli Attestati di privativa industriale rilasciati dalla Direzione del Regio Museo Industriale italiano nel mese di febbraio 1871 (1).

**1.** 1 febbraio 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor commendatore PAOLO CALCAGNO in Torino. — *Macchina per scrivere e tradurre corrispondenze segrete.*

**2.** 2 febbraio 1871. Attestato di privativa per un anno al signor ingegnere PREDAVALLE BARTOLOMEO di Verona. — *Nuovo motore idrodinamico.*

**3.** 2 febbraio 1871. Attestato di privativa per anni sei al signor Ing. VIANI PIETRO (di Reggio Emilia) e Sosso PIETRO di Ozzano. — *Forni comunicanti con camino mobile a fuoco continuo per cottura di materiali.*

**4.** 2 febbraio 1871. Attestato di privativa per anni due al signor ELENA GIACINTO di Pontestura. — *Forno verticale ad azione continua per la cottura delle calci.*

**5.** 2 febbraio 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor EDWARD BRASIER e GUSTAV ALBRECHT CARL BREMME — *Perfezionamenti nei macchinismi per rompere, maciullare (battere) e separare le materie fibrose e per manganare tessuti.*

**6.** 2 febbraio 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor MILANESE GIOANNI di Alessandria. — *Tessuti e filati d'ogni genere, cuoi e pelli di ogni qualità impermeabili.*

**7.** 2 febbraio 1871. Attestato di privativa per un anno al signor NICOLÒ ATTANASIO di Siculiana. — *Nuovo apparato misuratore di una base geodetica.*

**8.** 6 febbraio 1871. Attestato di estensione alla Provincia Romana al signor VAN ROYEN JAN BAREND HENDRIK a Utrecht (Olanda). — *Appareil nouveau pour l'élévation de l'eau, appelé Roue-pompe.*

**9.** 10 febbraio 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor BRUNETTA GIUSEPPE di VITTORIO. — *Ruota idrofora a sistema Brunetta.*

**10.** 10 febbraio 1871. Attestato di privativa per anni cinque al signor RIEUMES ing. IPPOLITO di Saint-Brieuc (Francia) — *Macchina per la fabbricazione delle paste alimentari.*

(1) In questo elenco sono indicati letteralmente i titoli delle invenzioni, come vennero designati dagli inventori stessi.

**11.** 10 febbraio 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor **TREVISANI LUIGI** di Verona. — *Armatura a compressori.*

**12.** 10 febbraio 1871. Attestato di prolungamento al 31 marzo 1882 al signor **BETTI GIUSEPPE** fu **ANTONIO** di Milano. — *Calorifero e camino per la morte e stagionatura dei bozzoli.*

**13.** 10 febbraio 1871. Attestato di privativa per anni quindici al signor **CALAMEL ANTONIO** a Cesena (Forlì). — *Fabrication de produits en ciment hydraulique, tel que pierres artificielles, enduits, dallages.*

**14.** 10 febbraio 1871. Attestato di estensione alla Provincia Romana al signor **PEET SAMUEL JOSEPH** di Leeds nella contea di York (Inghilterra). — *Perfezionamenti nelle valvole a chiavette.*

**15.** 16 febbraio 1871. Attestato di estensione alla Provincia Romana al signor **WILLIAM GRAY WARDEN** di Filadelfia. — *Vascello per trasportare dei carichi di liquidi in massa.*

**16.** 16 febbraio 1871. Attestato di estensione alla Provincia Romana al signor **JOHN WARD GIRDLESTONE** a Londra. — *Perfezionamenti all'apparecchio per scaricare delle quantità regolate di terra secca o di altra materia disinfettante nelle secchie o ricettacoli dei gabinetti e cessi, conosciuti sotto il nome di cessi a terra secca*

**17.** 16 febbraio 1871. Attestato di estensione alla Provincia Romana al signor **GEORGE WESTINGHOUSE JUNIOR** di Scholaire (Nuova York) — *Système perfectionné et appareil pour l'enrayage des wagons des chemins de fer et des pompes alimentaires qui s'y rapportent.*

**18.** 16 febbraio 1871. Attestato di estensione alla Provincia Romana al signor **BASSEMANN** et **MONDT** a Mannheim (Granducato di Baden). — *Améliorations aux machines à coudre.*

**19.** 16 febbraio 1871. Attestato di estensione alla Provincia Romana al signor **CALVERT CHARLES ALEXANDRE** a Manchester (Angleterre). — *Système d'appareils destinés à enregistrer et contrôler la recette perçue dans les réunions publiques, et applicable à d'autres usages de contrôle.*

**20.** 16 febbraio 1871. Attestato di estensione alla Provincia Romana al signor **BOUGLEUX** ing. **EUGENIO** a Livorno (Toscana). — *Fornace per cottura di mattoni, tegole e calce a fuoco continuo, sistema Bougleux.*

**21.** 16 febbraio 1871. Attestato di privativa per un anno ai signori **SCARFÒ DOMENICO ANTONIO** a Firenze, cavaliere **LORENZO BADIOLI**, conte **DE PROTA** e **LAMANNA DOMENICO** a Mammola (Reggio Calabria). — *Il calabrese, fucile capace di esplodere da quaranta a cinquanta colpi al minuto.*

**22.** 16 febbraio 1871. Attestato di privativa per un anno al signor **VALENTINO AMBROGIO** a Milano. — *Pane-glutine, sistema Boucharlat. Sentito il parere del Consiglio Superiore di Sanità.*

**23.** 16 febbraio 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor **PACINI TRANQUILLO**, rappresentante la ditta **OTTAVIANO** e **IGNAZIO PACINI** a Capo di Strada (Firenze). — *Trincia-paglia o Trincia-foraggi a movimento intermittente con regolatore.*

**24.** 16 febbraio 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor BAINES HUGH di Normanton, nella contea di York (Inghilterra). — *Perfezionamenti nelle macchine od apparecchi per riparare le rotaie delle strade ferrate.*

**25.** 18 febbraio 1871. Attestato di prolungamento al 31 marzo 1872 al signor SCARFÒ DOMENICO ANTONIO a Mammola (Reggio Calabria). — *Il calabrese, fucile capace di esplodere da quaranta a cinquanta colpi al minuto.*

**26.** 28 febbraio 1871. Attestato di privativa per anni due al signor BRACCIOTTI OLIVIERO del fu GIUSEPPE e TRINCI GIUSEPPE a Pistoia. — *Tromba aspirante e premente per travasare vino ed altri liquidi.*

**27.** 28 febbraio 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor MEDAIL SILOS Ing. di Susa. — *Fogna mobile a separazione.*

**28.** 28 febbraio 1871. Attestato di privativa per anni sei al signor GIUSEPPE e GIOANNI BATTISTA fratelli CADENACCIO a Sestri Ponente. — *Sistema di macchina a molinello con vite senza fine, per salpare le àncore delle navi.*

**29.** 28 febbraio 1871. Attestato di estensione alla Provincia Romana al sig. FERRERO GIO. a Torino. — *Nuovo sistema di fucile a retrocarica.*

**30.** 28 febbraio 1871. Attestato di privativa per anni sei al signor ARTIMINI ARTIMINO, rappresentante l'officina FABRILE DELLA CASA PIA DI LAVORO di Firenze. — *Sistema di latrine o cessi mobili inodori a separatore.*

**31.** 28 febbraio 1871. Attestato di privativa per anni nove al signor BERGERON CARLO Ing. Dipartimento dell'Ain (Francia). — *Nuovo sistema di traverse e armamento per vie ferrate.*

**32.** 28 febbraio 1871. Attestato di privativa per anni sei al signor GOMEZ DE TERAN ALBERTO a Napoli. — *Capezzolo a distanza.*

**33.** 28 febbraio 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor BOUFFIER VITTORE di Alleverd (Francia). — *Orologio contatore pel servizio delle Società degli omnibus.*

28 febbraio 1871. Attestato di privativa per un anno al signor MUNDO GENNARO a Napoli. — *Nuovo apparecchio atto a fabbricare Pacido solforico e contemporaneamente il solfato di allumina ed il solfato di ferro.*

**35.** 28 febbraio 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor GIARDINA GIUSEPPE di Ficuzza (comune di Corleone). — *Sistema a scappamento d'ingranaggio, ossia nuovo motore meccanico.*

**36.** 28 febbraio 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor NORCIA GIORGIO di GIUSEPPE da Piana de' Greci (Palermo). — *Movimento a culisse con rochetto a mezzo ingranaggio.*

**37.** 28 febbraio 1871. Attestato completo al signor Russo GREGORIO di Messina. — *Nuovo turacciolo economico.*

**38.** 28 febbraio 1871. Attestato di privativa per un anno al signor GIGLIOLI AUGUSTO di Londra. — *Cassa-libreria, sistema Giglioli.*