

Politecnico di Torino
Centro Museo e
Documentazione Storica
INV. G/203-98

G 203

B

ANNALI

DEL

R. MUSEO INDUSTRIALE ITALIANO

VOLUME II

TORINO
TIPOGRAFIA C. FAVALE E COMP.
1871.

ATTI

DEL

REALE MUSEO INDUSTRIALE

I. — Inaugurazione del R. Museo Industriale Italiano e della Esposizione campionaria.

Al seguito dell'autorizzazione data dal Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, la Direzione del Reale Museo Industriale Italiano concedeva alla Società promotrice dell'Industria Nazionale di Torino, alcune sale del palazzo destinato a sua residenza per ordinarvi la Esposizione campionaria delle industrie nazionali.

L'inaugurazione di essa venne fissata pel giorno successivo a quello in cui aveva luogo l'inaugurazione della galleria a traverso le Alpi, cioè pel dì 17 settembre 1871; e poichè il Reale Museo Industriale non era stato inaugurato nella attuale sua residenza, la Direzione di esso, dopo di avere largamente provveduto all'ordinamento delle collezioni già possedute e di avere accresciute le proprie raccolte per doni recentemente ricevuti, col consenso del sullodato Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, stabilì che tale solennità si facesse contemporaneamente a quella della Esposizione Campionaria.

Perciò nel giorno stabilito alle ore 2 pomeridiane, nel gran cortile del palazzo di residenza del Museo, alla presenza di S. A. R. il Principe Eugenio di Savoia Carignano, di S. E. il Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio, Comm. Avv. Stefano Castagnola, di S. E. il Presidente della Camera dei Deputati, Comm. Avv. Giuseppe Biancheri, del Prefetto di Torino, Comm. Avv. Vittorio Zoppi e dei Sindaci delle città di Firenze, di Milano e di Torino, e di moltissimi personaggi italiani e stranieri, venne fatta l'inaugurazione del R. Museo Industriale Italiano e della Esposizione Campionaria.

S. E. il signor Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio onde rendere più splendida la soleanità, proferiva il seguente discorso:

Altezza Reale,
Signore e Signori,

Ieri la vaporiera ci traeva veloce sugli abissi e nelle viscere delle Alpi; ieri su quella montana giogaia, noi inauguravamo quella celerissima via di comunicazione che deve stringere ognor più i vincoli di fratellanza con una nazione vicina, alla quale ci legano la comunanza di razza ed il sangue, tante volte insieme versato sui campi di battaglia.

Nè questo è il solo effetto di quest'opera ardita, che è dovuta al genio italiano e non ha riscontro che in un'altr'opera ugualmente ardita, dovuta al genio di un figlio della Francia, il taglio dell'Istmo di Suez.

L'opera ieri inaugurata ha sciolto un problema non meno grande, facendo cadere barriere che si credevano eterne, aprendo la via alle grandi correnti del commercio che portano seco la civiltà e la fratellanza dei popoli. E invero, siccome i grandi concetti e le magnanime iniziative non rimangono mai infeconde, ma sono principio e cagione di nuovi fatti, così la grande opera compiuta nelle Alpi Cozie, altra ora ne produce, che è assai prossima ad essere iniziata nelle Alpi Elvetiche; quella grande opera internazionale del traforo del Gottardo, che tanto afforzerà i nostri legami coll'industrie Elvezia e con la potente Germania, che ci schiuderà i grandi mercati industriali della valle del Reno, e ci consentirà di recarne i prodotti lungo la nostra Italia, attraverso al gran

canale aperto da Ferdinando di Lesseps, sino alle vaste regioni dell'Indo-China.

Onde ben si può dire che la festa ieri celebrata era la festa del commercio; ed oggi, Altezza Reale, signore e signori, in questa definitiva sede del Museo industriale, ove per cura di una benemerita Società di operosi cittadini, si apre l'Esposizione campionaria, si compie una non meno importante cerimonia, la festa dell'industria.

Quanto sia intimo il nesso fra l'industria e il commercio, quanto providamente siasi fatto coincidere l'odierna festività colla inaugurazione della grande galleria, per cui questa illustre città è visitata dai rappresentanti delle estere potenze e da tanti uomini egregi, italiani e stranieri, non è chi nol veda.

Fu quindi savio e delicato il pensiero dei promotori di questa mostra, di assegnare un posto d'onore, quasi a preside di questa solennità, alla venerata effigie di Germano Sommeiller, di quel Sommeiller in cui la virtù e la modestia avevano riscontro nella potenza dell'ingegno e nella saldezza della volontà, che insieme agli egregi Grattoni e Grandis concepì il gran disegno, e secondato dal valore del Borelli, del Copello, del Massa e di una legione d'intelligenti operai, compì quest'opera immortale.

Discorrere troppo a lungo del Museo industriale può ora sembrare soverchio a voi specialmente, o Altezza Reale, che aveste altra volta ad inaugurarlo, e che non di rado lo onorate delle visite vostre intelligenti. D'altronde potrà darvene più estese notizie l'egregio uomo, che presiede alla direzione di questo Istituto, e assistito da eletti professori, ne cura lo svolgimento ed il progresso.

Però mi sia concesso di additare una novella prova di quanto io asseriva testè, cioè che i *grandi concetti non rimangono mai infecundi*.

Il Museo industriale è sorto dalle grandi esposizioni internazionali di Londra, Parigi e Dublino. Un mio amico, il senatore Giuseppe Devincenzi, il cui nome non può andare disgiunto da quello del Museo industriale, quando era commissario generale del Governo presso l'Esposizione universale di Londra, coi doni raccolti e coll'ottenere dal Parlamento che fossero consacrate a questo intento le economie fatte sulle somme stanziare per l'Esposizione medesima, potè promuov-

vere la fondazione di questo grande Istituto. A lui venne affidata l'alta direzione del nuovo Istituto; a lui sono in grandissima parte dovute le ricche collezioni che l'adornano. Onde sembrerà a tutti opportuno che la stessa iscrizione marmorea, la quale sarà collocata in questa sede per rammentare ai posteri la fondazione del Museo e l'odierna solenne inaugurazione, accenni pure come esso sia stato promosso con sapiente iniziativa e con opera efficace da Giuseppe Devincenzi.

Ma il dir altro di lui mi è vietato dall'averlo a collega nei Consigli della Corona.

Forse questa utile istituzione non ha avuto ancora il suo assetto definitivo, giacchè quanto alle sue pratiche esplicazioni si vanno facendo studi ed esperimenti. Di che non è a meravigliare, quando si pensa che questa forza operosa dell'umano progresso che tutte cose rimuta ed affatica, svela sempre nuove necessità, conduce a sempre nuovi perfezionamenti.

D'altronde nell'ordinare un Istituto di questa natura non è lecito copiare senz'altro le istituzioni straniere, ma è d'uopo far cosa che si conformi all'indole, alle tradizioni, al genio particolare della propria nazione. Così accade che il nostro Museo industriale, sebbene, negli intenti, s'accosti assai al Conservatorio d'arti e mestieri di Parigi ed al Museo di Kensington di Londra, ne differisce tuttavia in larga misura nei pratici ordinamenti.

Ma ciò non toglie che questo Istituto abbia fin d'ora un carattere nettamente definito e debba intendere ad una meta sicuramente designata, poichè, come fu detto dal mio illustre predecessore, oltre ad essere un'Esposizione permanente, storica e progressiva dei prodotti della natura e dell'industria, esso deve costituire il centro delle informazioni, degli studi e delle ricerche relative all'industria.

Ed anzi, a meglio conseguire questo scopo, io ho provveduto affinchè il Museo divenga come una sorgente di pratici consigli e di utili ispezioni e distribuisca disegni e modelli alle scuole d'arti e mestieri, che, a somiglianza di quella istituita a Biella, intendano a promuovere l'incremento delle arti con l'istruzione professionale delle classi operaie. — E mi è grato di annunziare come ben quattro altre scuole di questa specie sieno prossime ad essere aperte, quella d'Iglesias pei

capi minatori, l'altra di Carrara per l'industria dei marmi, e le due di Savona e Chiavari per le industrie dello stipe-taio, della tessitura, della ceramica e delle costruzioni navali.

E fu provvido consiglio che un tale Istituto sorgesse in questa nobile città, ove le industrie hanno culto e tradizioni, ove il popolo è laborioso e intelligente; in questa città che non trova più nelle vinte Alpi un ostacolo ai suoi commerci, e ne trae, al pari delle vallate circostanti, un tesoro inestimabile di forza motrice a mite prezzo.

Ed ora permettetemi di chiudere il mio discorso (che a ciò mi chiama la connessità della materia) volgendo il pensiero al movimento economico che si svolge nel nostro paese.

Mentre il Governo attende a compiere la nostra rete ferroviaria, e per mezzo dell'inchiesta industriale studia le forze vive del paese per avvisare ai modi di accelerarne lo svolgimento, il paese gli si fa incontro con mirabile slancio. Ovunque si fondano istituti di credito e società industriali; la marineria mercantile intraprende una importante trasformazione, il legno cede il luogo al ferro, la vela al vapore. Coll'opera concorde del Governo, delle Provincie, dei Municipii, delle Camere di commercio, dei Comizi agrari, sorgono, oltre le scuole d'arti e mestieri, quelle superiori per il commercio a Venezia, per l'agricoltura a Milano, per le costruzioni navali e la nautica a Genova, e s'aprono le stazioni agrarie di Udine, Modena, Torino, Milano e Firenze, la stazione bacologica di Padova e il gabinetto crittogamico di Pavia.

All'Esposizione agraria ed industriale di Cagliari, la prima che siasi aperta nell'isola, alla mostra internazionale marittima di Napoli, seguono quelle industriali di Milano e Torino, le altre di Siracusa, Monza, Varese, Forlì e Vicenza, e quella ampelografica di Alessandria. Coi congressi internazionale marittimo e delle Camere di commercio si avvicendano quello degli agricoltori di Vicenza e quello dei baccicultori di Udine.

Questo agitarsi delle genti italiane, questo moto, che può sembrare persino eccessivo, è indizio sicuro che il nostro popolo, dacchè è costituito a nazione dà opera efficace per raggiungere quel posto che gli spetta nella vita economica dell'umanità.

E io ho fede che toccherà la meta; ne è caparra questo

suo nobile ardore, e lo studio dei nostri Principi per favorire le arti della pace. A Napoli io m'ebbi la ventura di assistere all'apertura di quella Esposizione inaugurata dal Principe ereditario e dall'augusta sua sposa e vidi poscia la Maestà del Re distribuire di sua mano i premi dei vincitori di quelle industriali tenzoni. Or son pochi giorni ebbi l'onore di rivolgere la parola a V. A. all'Esposizione di Milano, ed ora ho il medesimo onore in questa solennità industriale. Oh! quando i Principi, che, nell'ora del periglio, salgono in sella a guidare le loro schiere alla battaglia, s'adoprono poi nei giorni della pace a promuovere e incoraggiare l'industria e presiedono a queste lotte ed a queste feste delle arti e del lavoro, è permesso sperare che, come abbiamo compiuto il programma nazionale, sapremo anche sciogliere il problema della economica prosperità.

Ora non mi rimane, Altezza Reale, che pregarvi di voler inaugurare il Museo industriale in questa sua sede definitiva e di voler dichiarare aperta l'Esposizione campionaria.

Quindi ottemperando al desiderio di S. E. il signor Ministro, il comm. prof. Giovanni Codazza, Direttore del Reale Museo Industriale Italiano, disse colle parole che seguono, quanto erasi fatto nel Museo dall'epoca della sua installazione nella nuova sede.

Altezza Reale,

Invitato da S. E. il signor Ministro a dire a V. A. dell'andamento e dello svolgimento di questo R. Museo industriale, dall'epoca in cui fu collocato in questa splendida sede, concessagli dalla munificenza del Governo, io non saprei meglio riassumere la storia dell'azione in esso spiegata in questo tempo, che ripetendo a V. A. R. in quest'occasione una frase omai celebre e qui perfettamente vera. Sì, A. R.: *tutti che appartengono al Museo hanno fatto il loro dovere.*

E per verità al principio del 1868 affluivano contemporaneamente in questa nuova sede del Museo e le numerose collezioni ospitate per lo innanzi presso il Museo civico, e quelle pure ricchissime ottenute per acquisti o per doni, dall'illustre suo fondatore il comm. Devincenzi, all'Esposizione universale di Parigi.

Si dovette quindi provvedere agli adattamenti speciali dei locali, all'apprestamento dei mezzi di installazione, all'ordinamento delle diverse categorie di oggetti, alla costruzione di sale pei corsi, a fornire per questi i gabinetti e laboratori di chimica industriale e di fisica industriale, a disporre una sala di esercitazioni e di esperienze meccaniche ed un ufficio di disegni, perocchè veniva dal R. Governo ordinato questo Museo, oltrechè ad Esposizione permanente, storica e progressiva dei prodotti della natura e dell'industria, all'intento altresì di addestrare nelle applicazioni pratiche delle scienze sperimentali allievi che aspirino all'insegnamento tecnico, od all'industria militante, e di riescire un centro di informazioni, di studii e di ricerche relative all'industria, siano queste richieste dal Governo o dai privati.

Oltre a ciò, sullo scorcio del 1869 il comm. Minghetti, allora ministro di agricoltura, industria e commercio, entrato nel grandioso concetto che questo Museo debba riescire il centro industriale della nazione, gli annetteva quella sezione del Ministero che comprende l'uffizio delle privative industriali, dei marchi e segni distintivi di fabbrica e dei modelli industriali.

Tutti questi apprestamenti richiedevano mezzi e tempo considerevoli; ma per la sapiente larghezza del R. Governo e l'operosità e lo zelo di tutto il personale addetto a questo R. Museo, sono oggidì ordinati l'Archivio industriale e la Biblioteca tecnica, convenientemente fornite le istituzioni di tecnologia chimica, tecnologia fisica e tecnologia meccanica, regolarmente attivato il servizio delle privative e tenute in corso le sue pubblicazioni ed ampiamente collocate ed ordinate le collezioni industriali, che raccolte secondo la loro indole in circa 300 scaffali ed in altre estese installazioni, occupano oggidì uno spazio lineare di più di 1400 metri.

A spese del Comune e della Provincia di Torino, col concorso dello Stato, fu istituita una stazione agraria sperimentale in sede comune con questo R. Museo ed in locali accordatili dalla Direzione di esso. Venne essa fornita di un gabinetto e di un laboratorio di chimica agraria, che per la dotta e solerte opera del suo Direttore, e pei larghi mezzi fornitigli dal Governo, sorse in breve tempo, primo in Italia, secondo a pochi fuori di essa.

Gli fu inoltre aggiunto il deposito di macchine agrarie arricchito della considerevole collezione di esse già possedute dal R. Museo.

Se per tale guisa progrediva l'ordinamento delle collezioni industriali, e si arricchivano le collezioni scientifiche del Museo, si allargava altresì la sua sfera di azione. La ricchezza dei mezzi materiali e lo zelo delle persone non bastano a far sì che una istituzione di questa natura possa svolgere tutta quella influenza che è chiamata ad esercitare; è mestieri che l'atmosfera della sua vitalità si formi intorno ad essa, e che più che nelle idee, essa entri a poco a poco nelle consuetudini.

Ma per tale risultato un fattore inesorabile è il tempo. Può dirsi però con sentita compiacenza che il Museo si è già ben avviato su questa via.

Industriali ed operai visitano con amore le sue collezioni; i laboratori scientifici e le sale di esperienze meccaniche risposero a numerose interpellanze; la stazione agraria è assiduamente consultata, e parecchi dei risultati ottenuti in tutte queste ricerche sono registrati negli *Annali del Regio Museo industriale italiano*, pubblicazione periodica tendente a rivelare gli studi che si fanno in questo Istituto.

Coi disegni eseguiti nel proprio ufficio poi e con altri mezzi procacciò esso altresì di rendersi utile ad altre scuole.

Da quanto ho l'onore di appena accennare potrà l'A. V. R. rilevare come questo R. Museo industriale, se fino dalla sua origine fu una *splendida aspirazione*, siasi omai fatto una *fondata promessa*.

Egli è appunto in occasione del convegno in questa città di tanti illustri personaggi italiani ed esteri che importava di mettere questa istituzione nella maggior luce, perchè ne fosse apprezzata tutta l'importanza; ma raccolte le sue collezioni nelle Esposizioni universali di Londra e di Parigi, se ricchissime di oggetti relativi alle industrie estere, lo sono assai meno di industrie nazionali.

Perciò all'intento di facilitare i confronti fra queste e quelle; di far conoscere agli illustri stranieri quanto dall'epoca delle Esposizioni anzidette abbiano progredito le industrie italiane, e di stringere altresì fra il Museo e gli industriali quelle

relazioni che valgano a rendere sempre più larga ed efficace l'utile influenza di questa istituzione, si rivolgeva la Direzione del Museo alla Direzione della Società promotrice dell'industria nazionale, di cui V. A. R. è presidente onorario, proponendogli di organizzare una Esposizione campionaria delle industrie italiane in locali di questo Museo. La proposta fu accolta dalla Direzione suddetta con una cortesia ed una operosità superiore ad ogni ringraziamento e gli industriali vi corrisposero in modo superiore ad ogni aspettazione.

Altezza Reale,

Le cose che io ho riassuntivamente indicate per obbedire all'invito di S. E. il Ministro, sono più dettagliatamente esposte in una pubblicazione nella quale è ricordata la storia, ed è sommariamente descritto lo stato attuale di questo R. Museo industriale (1).

Voglia l'A. V. gradirne l'omaggio. Esso non contiene solo una memoria; ma è altresì una promessa, perchè spero che l'A. V. onorando altra volta di sua visita il Museo abbia in questo documento il modo di constatare i progressi che questa istituzione avrà fatti, e che ciò sia per avvenire io conto più che sul mio buon volere sulla coadiuvazione efficace, intelligente e zelante di tutto il personale del Museo.

Alle parole del comm. Codazza fecero seguito quelle del cav. Manfredo Bertone di Sambuy, il quale, come Presidente della Società promotrice dell'Industria nazionale, ringraziò in nome anche di essa S. E. il Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio per l'autorizzazione data, ed il Direttore del R. Museo per la cooperazione prestata alla buona riuscita dell'Esposizione. Uguali sentimenti esternò pure alla Associazione industriale di Milano per l'opera posta onde quella città fosse degnamente rappresentata alla mostra campionaria.

(1) Lo scritto a cui allude il Direttore del R. Museo Industriale è un estratto della rubrica *Atti del Reale Museo Industriale*, inserita negli Annali del Museo stesso.

Dopo di ciò S. A. R. il Principe, accompagnato dal corteggio ufficiale e dai moltissimi invitati a questa solenne funzione, si degnò di visitare la Esposizione dimostrando il più vivo interessamento a quelli tra gli oggetti esposti che attestavano o l'introduzione di una nuova industria fra noi, od un sensibile miglioramento in quelle che già esistevano.

A ricordare l'origine del Museo e la sua inaugurazione solenne nell'attuale sua stabile sede, venne posta, nell'atrio d'ingresso del palazzo, la seguente epigrafe:

CON R. DECRETO XXII NOVEMBRE MDCCCLXII

ISTITUITO

PER SAPIENTE INIZIATIVA ED EFFICACE OPERA

DEL

COMMENDATORE GIUSEPPE DEVINCENZI

PROMOSSO

IL XVIII SETTEMBRE MDCCCLXXI

IN QUESTA SEDE

SOLENNEMENTE INAUGURATO

II. — COLLEZIONI

Lane gregge e peli.

I campioni di lane gregge e di peli, che si veggono ordinati nel Museo, oltrepassano già il cospicuo numero di mille e duecento, formando una delle più rilevanti collezioni che di questo genere rinvenire si possa. Per la massima parte provengono dalle Esposizioni mondiali del 1862 e del 1867 e si trovano disposti collo stesso ordine con cui si ammiravano in quelle Esposizioni, cioè con ordine geografico.

Varie sono le specie di animali che somministrano lana o peli alle industrie; ma fra tutti tiene incontestabilmente il primo posto la pecora, e tutti a gran pezza sorpassa per la quantità e qualità dei prodotti che essa versa sul mercato universale e pei risultamenti economici che si conseguono dal suo allevamento nelle regioni le più disparate della terra.

Trovasi infatti la pecora così all'equatore come alle regioni le più inoltrate al nord; e ben si può dire che dove giunge l'uomo a stabilirsi giunge pur essa ad acclimarsi. Questo animale, come ogni altro lanuto, nel suo stato salvatico o primitivo o normale che voglia dirsi, è vestito di lana e di peli in quantità, lunghezza e finezza diversi e insieme mescolati in assai variate proporzioni. La lana è destinata a difenderlo dal freddo, il pelo dalla pioggia e dal caldo. Lo svolgimento dell'una o dell'altra di coteste difese è determinato dalle condizioni climatologiche in cui l'animale vive; ond'è che avanzandosi verso le regioni più calde si vede la parte lanosa del vello farsi più rara, più fina, più corta e persino scomparire del tutto, e più abbondante per contro crescere il pelo; volgendosi alle più fredde ed umide si troveranno in abbondanza frammisti e lana e peli. I velli ovini formati esclusivamente di lana senza peli non sono probabilmente altro che un prodotto dell'arte, cioè della selezione,

della stabulazione, di scelti alimenti applicati in circostanze propizie.

Le circostanze naturali più favorevoli alla produzione della lana, e specialmente delle lane fini, sono: un terreno sano e un clima temperato, piuttosto secco che umido. L'eccessiva secchezza osterebbe ad una sufficiente produzione di foraggi ed allo sviluppo del vello lanuto; la troppa umidità cagionerebbe malattie e segnatamente la tanto temuta cachessia ovina. La regione della vite e del gelso è riconosciuta come la più conveniente per l'allevamento della pecora, massime per la produzione delle lane fini.

Non desi però credere che fuori di detta regione non possano conseguirsi buoni risultamenti: l'Inghilterra giunse ad ottenere da questo animale diverse specie di eccellenti prodotti; e le lane più fini, quelle che si adoperano per la fabbricazione dei più pregiati tessuti, provengono da una razza detta elettorale o sassone, perchè ottenuta la prima volta in Sassonia. Questa razza altro non è che una modificazione del merino di Spagna, così trasformata dall'arte, da non potervisi nemmeno più riconoscere il tipo primitivo nè riacconciarsi alle condizioni del suo paese d'origine.

La produzione di queste lane sopraffine, già tanto ricercate in commercio, va ora notevolmente scemando; perchè i perfezionamenti raggiunti dall'arte della filatura essendo pervenuti con lane di minor finezza a fabbricare tessuti ugualmente pregevoli, non possono più quelle conseguire sul mercato gli alti prezzi remuneratori delle squisite cure richieste dall'allevamento di sì delicati animali e dell'esiguità del peso del loro vello.

Alle moltissime varietà di razze ovine corrispondono altrettante varietà di lane, il numero delle quali viene ancora accresciuto dalle modificazioni indotte per le diverse condizioni di clima, di suolo, di alimenti e di coltura. Ond'è che niun'altra materia fibrosa si presenta come questa in modificazioni così molteplici e niuna altra può servire ad usi più variati. Fra la semplice e rozza imbottitura ed il leggerissimo tessuto che rivaleggia in finezza e splendore colle stesse seriche stoffe, si trova un'infinità di impieghi in cui essa si adopera.

Di lana si vestirono per certo gli uomini al primo uscire

dallo stato salvatico, e la produzione di essa dovette per conseguenza espandersi col moltiplicarsi del genere umano. Più tardi il lino, la canapa, la seta, il cotone vennero in parte a sostituirla; e nel principio di questo secolo tanta estensione prese la coltura del cotone e tanti dei suoi tessuti si versarono sul mercato universale, ed a sì basso prezzo, che la progressiva produzione della lana ne venne sensibilmente rallentata.

Ma le recenti crisi cotoniera e serica le hanno recato nuovo impulso e fatto ripigliare il movimento ascendente; nuovi e notevoli perfezionamenti si ottennero nell'arte di lavorarla e ripulirla, onde a più estesi usi si è potuta impiegare. Essa tende ora a ridiventare la materia quasi esclusiva per gli indumenti dell'uomo, tanto nei climi freddi, quanto nei caldi, con grandissimo beneficio dell'economia domestica e della sanità delle popolazioni.

Non è il vello il solo prodotto della pecora, nè sempre è il principale; sovente la carne forma l'oggetto primario dell'allevamento di questo animale. Ma in ogni caso, oltre la lana e la carne si hanno dal più al meno i proventi secondarii del latte, del grasso, delle pelli e di altre spoglie utilizzabili.

Le ricerche statistiche recenti fanno salire il valore delle lane annualmente raccolte, a più di tre mila milioni di franchi. Ai quali se si aggiungono i proventi secondarii e soprattutto i valori creati dalle immense industrie che ne sono la conseguenza, si avrà un'idea dell'entità economica dell'allevamento ovino, la quale oltrepassa in importanza pressochè tutte le altre produzioni del globo.

La pecora, quando si alleva col principale scopo di produrre lana, è essenzialmente l'animale dei vasti pascoli, della coltura estensiva. Dove la popolazione è fitta, la terra divisa fra molti e cara, la sua coltivazione intensa, l'allevamento ovino non può reggere economicamente il confronto colle altre colture, alle quali cede ordinariamente il posto. Onde l'attività dell'Europeo ha trasportato e propagato grandissimi greggi in varie spopolate contrade dell'America, dell'Africa meridionale e dell'Australia, dai cui pascoli vergini e ricchi trae diverse varietà di prodotti a beneficio suo, e senza apprezzabile danno dei luoghi invasi. Così la pecora diventa in

quei paesi un potentissimo mezzo colonizzatore e civilizzatore, recando in deserte plaghe colonie di pastori e i due validi fattori di incivilimento, il commercio e le industrie. Ivi infatti si stabiliscono immediatamente i grandi depositi pel commercio delle lane; ivi le grandi officine per la preparazione delle carni e dei loro estratti, delle pelli, dei grassi, e perfino delle ultime spoglie degli animali, che si riducono in concimi commerciabili da esportarsi al vecchio continente a fecondare le sue esauste terre.

Gli altri animali lanuti che abbiamo accennato in principio, appartengono a generi e specie diverse, e sono: la capra, il cammello, il lama, l'alpaca, la vigogna, il guanaco ed altri di minor conto. Essi somministrano al commercio e lane e peli che s'impiegano in varie industrie; ma il loro allevamento è ben lontano dal procacciare i vantaggi che si ricavano dalla pecora. Non riesce in fatti il medesimo di qualche profitto fuorchè in certe circostanze eccezionali di luogo e segnatamente nel paese originario di essi animali, in cui le scarse popolazioni traggono principalmente partito del latte, del lavoro e delle carni, tenendo la tosatura come prodotto accessorio e complementario. L'economia pertanto di coteste specie si trova circoscritta a certe condizioni ristrettissime, fuor delle quali non troverebbero ragione d'esistere industrialmente; come niuna si potrebbe allevare per lo scopo esclusivo o almeno precipuo della produzione della lana.

Le stesse capre d'Angora e del Tibet che producono le lane conosciute sotto il nome di *Cachemire*, le più belle e fini che esistano, scomparirebbero perfino dal loro paese natio se non rendessero giornalmente un po' di latte; perocchè la preziosa lanugine che non senza difficoltà si raccoglie col pettine in primavera, riesce sempre scarsissima e di limitatissimo provento.

Che se si aggiunge che cotesti animali trasportati in paesi stranieri perdono o tosto o tardi alcune delle proprietà che li rendevano utili nei luoghi di loro origine, si spiegheranno di leggeri gli esiti infruttuosi dei tentativi d'acclimazione fatti in diverse parti del globo, di questa o quella specie. Così a nulla riuscirono le capre del Tibet al Capo di Buona Speranza, alle regioni argentine, ai diversi stabilimenti europei; niun profitto recarono i lama e gli alpaca esportati dal Perù.

E se poterono qualche volta vivere e prosperare, lo poterono a scapito, non già a profitto degli allevatori, e riuscirono capi zoologici piuttostochè oggetti industriali.

Quanto esigua sia l'importanza economica di cotesti animali rispetto alla pecora, si manifesta dalle proporzioni stesse in cui i loro prodotti s'incontrano nelle collezioni del Museo, collezioni che rappresentano assai prossimamente lo stato delle rispettive produzioni in tutto il mondo. Esse vennero infatti trasportate quasi intieramente dalle due ultime esposizioni mondiali, e i rapporti delle loro quantità corrispondono con quelli dei cataloghi e delle relazioni di quelle grandi mostre.

Infatti fra i milleduecento e quaranta saggi attualmente ordinati nel Museo, N. 1190 sono di lane ovine e provengono da ben quarantacinque diverse contrade situate in tutte le latitudini della terra abitata: l'Europa, Asia, Africa, America, Oceania. Gli altri cinquanta campioni sono: lane di capra N. 25, di alpaca N. 12, di lama N. 2, di vigogna N. 2, di cammello N. 9, e sono originarie di soli quattordici paesi.

Ma riguardo all'origine di questi ultimi campioni egli è ancor da notarsi che gli stessi paesi che ce li inviarono, ci inviarono altresì, ad eccezione di un solo, la Groenlandia, parecchie varietà di lane ovine, che ottengono in quantità più rilevanti delle altre. Il qual fatto ci dimostra come la pecora riesca, in ogni condizione di luogo, più profittevole di qualsiasi altro animale lanifero e come essa tenda a signoreggiare negl'allevamenti tutti i suoi rivali.

Tuttavia, se alla pecora spetta il primato della produzione della lana, non si può presumere che essa abbia da escludere dal mercato universale ogni altra specie di questa materia. In certe circostanze speciali, quali abbiamo accennato più sopra, tornerà sempre di qualche profitto, se non come principale, almeno come provento secondario, la tosatura degli altri animali che abbiamo accennati.

E veramente nelle diverse Esposizioni si sono sempre ammirati cospicui saggi di pelli e lane di cotesti animali che non sono senza importanza nel commercio e nelle industrie. Bellissimi campioni di lane e pelli delle capre d'Angora e del Tibet inviarono alla mostra del 1867 la Turchia, il Capo di Buona Speranza, il Chili e l'America del Nord; rimarchevoli

saggi di lana d'alpaca e di guanaco vi si videro del Perù e della Confederazione argentina, e pelli di cammelli di varie sorta dell'Algeria, della Turchia, della Persia e dell'Egitto; come interessanti riescono i campioni di cotesti prodotti che si trovano ordinati nel Museo.

**Doni fatti al R. Museo Industriale
nei mesi di luglio, agosto e settembre 1871.**

1. Da S. E. IL SIGNOR MINISTRO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO :
 - a) Collezione di disegni rappresentanti l'*Ampelografia Subalpina*, eseguiti per cura del cav. Bonafous;
 - b) Collezioni di minerali di ferro, di ferri e ghise lavorate e di modelli, presentate dalle officine di N. Pouloff di Pietroburgo alla Esposizione che ebbe luogo in detta città nel 1870, e per gli uffici del cav. Pinto, Regio Console e Commissario italiano a quell'Esposizione, inviati in dono al R. Governo.
2. Da S. E. IL SIGNOR MINISTRO DELLE FINANZE, le seguenti macchine che trovavansi nella soppressa R. Zecca di Torino, e che furono da lui accordate in deposito al R. Museo Industriale:
 - a) *Un forno fusorio*;
 - b) *Due lingottiere a tanaglie con stampini*;
 - c) *Un laminatoio completo*;
 - d) *Una cesoia circolare, cioè macchina per sbarbare le lastre*;
 - e) *Un taglietto da tondini*;
 - f) *Torchio Uthorn per stampare monete.*
3. Dal signor VONWILLER, di Napoli. — Campioni di garanzina.
4. Dal MUSEO DELL'AMMIRAGLIATO DI SPAGNA. — N° 12 saggi di *legnami di Ferrol*, due campioni di *corde*, un campione di *canapa grezza*.
5. Dalla signora FLULST VAN KEULEN, di Amsterdam. — *Carte idrografiche.*

6. Dal signor W. T. JITTA, Presidente della Direzione del nuovo canale marittimo da Amsterdam al mare del Nord. — *Disegni e sezioni del nuovo canale di Amsterdam.*
7. Dal DIRETTORE DELLA COMPAGNIA DELLE SALINE DI SARDEGNA. — *Quattro campioni di sale di Sardegna.*
8. Dal signor GIUSEPPE VALLE, di Napoli. — *Un calendario perpetuo.*
9. Dai signori ZAALBERG E FIGLI, di Leida. — *Due coperte di lana.*
10. Dal signor HERSON, di Gouda (Olanda). — *Due pani di stearina.*
11. Dal signor H. I. PETIT di Bruxelles. — *Due macchine da cucire.*
12. Dalla COMPAGNIA GENERALE DEGLI ASFALTI di Parigi:
 - a) Asfalto in pane;
 - b) Quadrelli di asfalto;
 - c) Legno spalmato di asfalto.
13. Dalla CAMERA DI COMMERCIO ED ARTI di Avellino. — *Zolfo grezzo, zolfo in pane, zolfo in polvere della miniera di Altavilla, carbone di faggio, lignite e bitume liquido.*
14. Dal signor ANDREA IZZO, di Napoli. — *Marmi di Vitulano.*
15. Dal signor ingegnere ANDREA DE-SCALZI, di Chiavari. — *Minerali diversi, marmi di Castiglione e pietre arenurie.*
16. Dal signor marchese senatore LORENZO GINORI-LISCI, di Firenze. — *Collezione di lavori in porcellana della manifattura di Doccia.*
17. Dai signori FRATELLI DOYEN, di Torino. — *Un campionario di litografie bianche e colorate.*
18. Dal signor GIACINTO OTTINO, di Torino. — *Un campionario di cornici ed ornati diversi in zinco stampato.*
19. Dal signor MARCELLO CHINAGLIA, di Torino. — *Collezione di vasi di ceramica, mattoni semplici ed ornamentali, sgabelli da giardino, ed una macchina da far mattoni.*
20. Dai signori ERCOLE MAFFIORETTI E SOCI, di Milano. — *Saggi di carta fabbricata a macchina, ad Omegna.*
21. Dal signor avvocato ANTONIO BASSO, Ispettore forestale a Torino. — *Due dischi, uno di quercia racemosa (quercus*

- pedunculata*) di metri 3,75 di circonferenza, e di cent-25 di grossezza a metri 1 dal suolo, della foresta di Stupinigi dell'Ordine Mauriziano; l'altro di abete bianco (*Abies picea*) di metri 3,82 di circonferenza, e di cent-25 di grossezza a metri 1 dal suolo, della foresta Bumas del Comune di Exilles.
22. Dal signor EMILIO ZUCCARO, di Torino. — *Un baccante in terra cotta.*
23. Dal signor ANDREA TORRICELLI, di Firenze. — *Saggi di preparazione di Alkermes.*
24. Dalla R. ACCADEMIA DELLE SCIENZE DI TORINO. — *Atti dell'Accademia medesima.* (Le dispense di aprile e maggio 1874).
25. Dalla R. ACCADEMIA DELLE SCIENZE DELL'ISTITUTO DI BOLOGNA:
- a) *Memorie dell'Accademia medesima.* (I fascicoli 2, 3 e 4 del volume 10° della serie 2ª ed il fascicolo 1° del volume 1° della serie 3ª);
- b) *Rendiconto delle sessioni dell'Accademia medesima per l'anno 1870-71.*
26. Dal REALE COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA. — *Il Bollettino* del Comitato stesso, dei mesi di maggio, giugno, luglio e agosto 1871.
27. Dalla CAMERA DI COMMERCIO DI ANNOVER:
- a) *Jahresbericht der Handelskammer zu Hannover für das Jahr 1870;*
- b) *Hannoversches Wochenblatt für Handel und Gewerbe 1870;*
- c) *Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses in Preussen 1871.*
28. Dalla CAMERA DI COMMERCIO DI FRANCOFORTE SUL MENO. — *Handelskammer zu Frankfurt am Main. Jahresbericht für 1870.*
29. Dalla SOCIETÀ SMITSONIANA DI WASHINGTON:
- a) *Annual Report of the board of regents of the Smithsonian institution, Showing the operation, expenditures and condition of the year 1869.* — Washington 1870 in 8°;
- b) *Convention Reporter. Proceedings of the Ohio State Agricultural Convention.* — (Il N° 3 del Vol. 2°).

29. Dal MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO:

- a) Modelli di carte geografiche, adottati nelle scuole della Germania, per lo studio della geografia;
 - b) *Annali* del Ministero medesimo (4° trimestre 1870);
 - c) *Annali* del Ministero medesimo (Atti del Comitato per l'inchiesta industriale nel regno d'Italia);
 - d) *Annali* dell'Associazione per l'educazione del popolo. (Anno 4°, dal f. 3 al 7 inclusive);
 - e) *Gazzetta Chimica Italiana* (i fascicoli dal gennaio a tutto giugno 1871);
 - f) *Statistica* del Regno d'Italia. Movimento dello stato civile nell'anno 1869;
 - g) *Statistica* del Regno d'Italia. Morti violente negli anni 1868-1869.
-

SCRITTI ORIGINALI

I. — Intorno alla fabbricazione delle funi di canapa e risultati di esperienze sulla loro resistenza alla trazione, eseguite su alcuni campioni di funi presentati al R. Museo industriale italiano.

§ 1.

Considerazioni generali sulle funi di canapa (1).

Ogni cordaggio è fatto di fili di canapa od altre sostanze fibrose filate, di cui se ne riunisce un certo numero per giungere colla torcitura alla formazione di una corda di data dimensione.

Nelle corde le più piccole in cui entra solo un piccolo numero di fibre, si può compiere l'operazione con un'unica torcitura. Crescendo il numero delle fibre da riunirsi, supposte tutte di eguale lunghezza, aumenta la difficoltà di torcerle tutte in egual grado e dotarle di eguale capacità di resistenza, cioè di poter sostenere tutte una eguale tensione; questa circostanza dipende da ciò che le fibre più lontane dall'asse si dispongono secondo una linea spirale più risentita, e così con una tensione sempre maggiore quanto più prossime sono alla superficie esterna. Ma da questa tensione ineguale dipende appunto la differenza di capacità delle fibre a sopportare carico. Succede inoltre che il carico vien sostenuto dalle sole fibre più tese, mentre le altre più allentate non soggiacciono a si-

(1) *Technologische Encyclopädie, vierzehnter Band.* Stuttgart 1846. Seite 472-488.

mile azione e non concorrono perciò a resistere contro la rottura. Questo svantaggio è tanto più sensibile quanto maggiore è la corda, cioè quanto maggiore è il numero delle fibre, supposte di grossezza determinata, perchè allora le differenze tra le tensioni esistenti sono maggiori e le fibre effettivamente caricate costituiscono una parte più piccola del numero totale.

Se si componesse una fune torcendo il numero voluto di fili tutti insieme e con una unica torcitura, allorchè questo numero è piuttosto considerevole potrebbe la fune rimanere troppo porosa e dotata di grande facoltà assorbente dell'acqua e soggetta ad allungarsi molto sotto il carico; ovvero richiederebbe, per evitare questo difetto, una straordinaria tensione, che pregiudicherebbe in alto grado la resistenza.

Perciò, tostochè il numero dei fili diventa un po' grande, dessi vengono separati in fasci di egual numero di fili che si torcono ciascuno separatamente. A questa operazione si dà il nome di formazione *dei legnoli*.

Colla successiva torcitura dei legnoli viene in seguito operata la loro riunione, e con ciò si termina il lavoro di fabbricazione di una corda. Per fabbricare una grossa gomena si adoperano diverse corde che si uniscono fra di loro colla torcitura allo stesso modo con cui si fa la unione dei legnoli per la costruzione delle corde.

Qualunque sia il numero dei legnoli impiegati, cominciando da quello minimo di tre legnoli ad un numero qualsivoglia grande di essi, rimane sempre nel loro mezzo, allorchè sono uniti per la formazione di una corda, uno spazio vuoto che a parità di diametro dei legnoli va sempre crescendo coll'aumentare il numero di questi. Quando siano i legnoli più di quattro, e talvolta anche quando siano solo quattro, ma di diametro un po' considerevole, richiedono un'anima che occupa allora lo spazio vuoto, ed è disposta in linea retta nella direzione dell'asse della corda. Quest'anima allorchè viene inserita nelle corde a quattro legnoli si fa di diametro un po' più grande dell'intervallo che rimarrebbe compreso fra le periferie dei legnoli e che geometricamente corrisponderebbe a $(\sqrt{2} - 1)d$, d essendo il diametro del legnolo, ossia un po' più di $2\frac{1}{5}$ del diam. del legnolo, per tener conto del riempimento a farsi dall'anima degli angoli compresi tra un legnolo e l'altro. Però le corde

si fabbricano raramente a più di 4 legnoli e generalmente senz'anima.

Delle rotazioni che si succedono una all'altra nel formare *i fili, i legnoli, le corde e le gomene* deve avere ciascuna un aspetto di rotazione contraria a quella che la precede: cioè i fili filati a destra sono riuniti in legnoli con rotazione a sinistra e questi sono raccolti in una corda con rotazione a destra. La ommissione di questa importante circostanza dà luogo ad una cattiva struttura, perchè alcune parti a cagione dell'ingrossamento della corda, della aumentata torsione, di un forte stiramento diventerebbero rigide, perderebbero la loro elasticità, ed in molti luoghi anche la coesione. Mentre colle rotazioni in senso contrario, non solo non si aumenta la torsione preesistente nelle parti componenti, ma viene scemata, donde avviene che in quei casi in cui non si vuole questa diminuzione, dopo aver dato il grado di ritorto conveniente per compensare in tutto od in parte lo storcimento dovuto alla rotazione contraria, si continua la torsione fino a un certo segno in modo da ottenere una torsione rimanente eguale od inferiore a quella prima esistente nei fili, che altrimenti si può ritenere come perduta.

Si fa differenza nella pratica tra i cordami in cui si fa uso del *torcimento compensatore* che i tedeschi chiamano *Draht*, e quelli in cui lo si ommette. I cordami fabbricati col primo metodo hanno un aspetto migliore ma sono meno tenaci. Però con *torcimento compensatore* possono essere riuniti al più 4 legnoli; se il loro numero fosse maggiore se ne fa completamente senza.

Ciò che dà alla corda e cordami la loro resistenza non è la sola forza di coesione delle singole fibre di cui sono composti, essendo relativamente brevi assai, di rado eccedenti 1 metro, una corda si scioglierebbe sotto una piccola tensione senza rompere le fibre quando non esistesse una resistenza suscettibile di essere aumentata oltre la forza di coesione delle fibre, e determinare la lacerazione della corda in virtù della lacerazione delle singole fibre. Tale resistenza risiede nell'attrito delle fibre fra di loro. Poichè colla torsione si diminuisce il diametro del corpo della corda, le fibre si compenetrano maggiormente e coll'aumentata aderenza e pressione cresce tanto la difficoltà di scorrere le une sulle altre,

da determinarne piuttosto la lacerazione. Coll'aumentare la lunghezza delle fibre si può diminuire la torsione e la tensione, poichè aumenta il numero dei punti delle fibre in contatto.

In ciascuna delle rotazioni che si compiono nella formazione dei fili, dei legnuoli, delle corde e delle gomene, avviene un accorciamento perchè le parti componenti prima rette si dispongono in seguito secondo linee spirali. Questo accorciamento è tanto più considerevole quanto più cresce l'angolo di rotazione, cioè l'angolo d'inclinazione delle spirali, rispetto alla direzione rettilinea delle parti componenti insieme torte, o come si dice *quanto più fortemente è torto il corpo della corda*.

Chiamando L la lunghezza totale o primitiva dei fili dei legnuoli di una corda, ecc., nello stato non torto, l la lunghezza che essi assumono dopo la torsione, w l'angolo di torsione, si avrà $L : l :: 1 : \cos w$, donde $l = L \cos w$... Se si prende quindi L la lunghezza originaria per unità, si trovano per diversi angoli di torsione le lunghezze accorciate l teoriche.

Angolo di torsione	Lunghezza ridotta	Accorciamento	Angolo di torsione	Lunghezzaa ridotta	Accorciamento
25° . . .	0.9063 . . .	0.0937	36° . . .	0.8090 . . .	0.1910
27 . . .	0.8910 . . .	0.1090	37 . . .	0.7986 . . .	0.2014
30 . . .	0.8660 . . .	0.1340	38 . . .	0.7880 . . .	0.2120
31 . . .	0.8572 . . .	0.1428	39 . . .	0.7771 . . .	0.2229
32 . . .	0.8480 . . .	0.1520	40 . . .	0.7660 . . .	0.2340
33 . . .	0.8387 . . .	0.1613	42 . . .	0.7431 . . .	0.2569
34 . . .	0.8290 . . .	0.1710	45 . . .	0.7071 . . .	0.2929
35 . . .	0.8192 . . .	0.1809			

I risultati teorici sono alquanto discrepanti da quelli pratici, i quali sono sempre superiori ai primi, come dimostra il seguente esempio:

Per la marina inglese si fabbricavano in Portsmouth delle forti gomene composte di 152 fathoms, o metri 277,98 — il cui angolo di torsione era 27°. Col torcimento compensatore diventano più torte fino a che l'angolo sale a 37°. Se pel primo torcimento si perde lo accorciamento corrispondente a 27°, dovrebbe la lunghezza teorica essere rappresentata da

$$\frac{0,7986 \times 152}{0,891} = 136,2 \text{ fathoms, ovvero } \frac{0,7986 \times 277,98}{0,891} = 249,04$$

metri, ma dall'esperienza essa è discesa solo a 142 fathoms o metri 259,69.

Questi 142 fathoms di lunghi legnoli sono riuniti in corde a cui si dà l'angolo di torsione = 40°.

Secondo il calcolo, dovrebbero queste corde misurare solo $0,766 \times 142 = 108,8$ fathoms, o metri 198,97; ma la loro effettiva lunghezza sale a 118 fath. o m. 215,80.

Finalmente si torce da tali corde la gomena, in cui l'angolo di torsione è di 38°. La lunghezza calcolata sarebbe eguale a $0,788 \times 118 = 93$ fath. o m. 170,08; ma quella effettiva è 101 fath. o 184,71.

In questi tre casi l'accorciamento sale, secondo il calcolo, a fath. 15,8, m. 28,9; fath. 33,2, m. 60,72; fath. 25, m. 45,72: in fatto a fath. 10, m. 18,29; fath. 24, m. 43,89; fath. 17, m. 31,09.

Prendendo per base del computo dal principio al fine i coefficienti teorici della tavola antecedente, si ottiene un risultato molto diverso da quello pratico, imperocchè da legnoli lunghi 152 fath. o 277^m.98, teoricamente si avrebbe una gomena lunga $152 \times \frac{0,7886}{0,891} \times 0,766 \times 0,788 = 82,23$ fath. = 150^m.38, mentre essa effettivamente è di 101 fath. o metri 184^m.71, e così da 20 a 23 per 100 più di quanto dà il calcolo.

La torsione è necessaria per dare coesione e solidità alla corda: cionullameno essa può considerarsi come svantaggiosa, perchè annulla una parte della resistenza della materia. Infatti si trova che per lacerare una corda composta di fibre di fili e legnoli torti si richiede una forza minore di tutta quella necessaria per lacerare tutte le fibre prese isolatamente senza alcuna torsione. Questa è già una conseguenza naturale e matematica derivante dalla torsione, a cui si deve aggiungere una circostanza che toglie alla corda una parte della sua più grande possibile resistenza, cioè la pratica impossibilità di dare a tutte le fibre un tale grado di tensione da sostenere uniformemente il carico applicato alla fune in guisa che una parte rimane troppo allentata, mentre le rimanenti hanno da sostenere tutto il carico. Non si tien però conto del-

l'allentamento esistente in una parte dei fili, perchè il suo valore è troppo mutabile e si può difficilmente calcolare. Si suppongono quindi tutte le fibre soggette alla medesima tensione, e la resistenza dipende allora dalla grandezza dell'angolo di torsione, e propriamente quando in tutte le torsioni successive si adotta il medesimo angolo, la resistenza totale di una determinata massa, disposta in linea retta, venga ridotta in seguito alla torsione:

a) *Nei semplici legnoli* torti direttamente da fili, press'a poco come la media aritmetica del coseno e del quadrato del coseno dell'angolo di rotazione sta al raggio;

b) *Nelle corde fatte di legnoli*, prossimamente come la media aritmetica fra la seconda e terza potenza del coseno al raggio;

c) *In una gomena* senza torcimento compensatore composta di alcune corde, press'a poco come la media aritmetica della terza e della quarta potenza del coseno dell'angolo di rotazione al raggio.

In tutti questi casi viene tacitamente ammesso che l'angolo di torsione sia misurato sotto la maggiore tensione che la corda può sostenere senza rompersi. In cordami ben lavorati suole l'angolo di torsione al momento della maggiore tensione salire a circa 29° o 30°, cosicchè il coseno può fissarsi a 0.87. Ponendo così la totale assoluta resistenza di quella quantità di fibre di canapa contenute nella sezione trasversale = 1, risulta la resistenza teorica:

$$a) \text{ dei legnoli } \dots = \frac{0.87 + 0.87^2}{2} = 0.813;$$

$$b) \text{ delle corde } \dots = \frac{0.87 + 0.87^3}{2} = 0.708;$$

$$c) \text{ delle gomene } \dots = \frac{0.87 + 0.87^4}{2} = 0.616.$$

Donde si vede che della naturale resistenza della materia vanno perdute per la torsione dei legnoli quasi 19 p. 100; delle corde ancora oltre 10 p. 100, e per fabbricare coll'ultima torsione la gomena ancora 9 p. 100: nel fatto poi que-

sto calo è, per causa della ineguale tensione delle fibre, spesso ancora più considerevole.

La resistenza delle corde diminuisce quindi col crescere dell'angolo di torsione, epper ciò la determinazione di quest'angolo è della massima importanza, imperocchè giova fissarlo in modo tale, che la resistenza d'attrito superi di qualche poco la resistenza naturale delle fibre allo strappamento sotto la tensione corrispondente a quell'angolo: non converrebbe adottarlo troppo piccolo, perchè le fibre scorrerebbero le une sulle altre sotto l'azione di una forza minore di quella occorrente per lacerarle, e se fosse troppo grande, sarebbe di troppo diminuita la resistenza e la cedevolezza della fune. Non si possono tuttavia fissare norme precise a questo riguardo per la mutabilità degli elementi che concorrono nei vari casi a determinarlo; però permettendosi di trarre conseguenze da alcuni cordami di buona qualità, si può ritenere come norma conveniente approssimativa, che nei fili di canapa sono ammissibili:

Su 0 ^m .313 di lung.		12 rivoluz. quando i fili pesano	$\frac{1}{2}$ chil. su	123.2 metri di lung.
Id.	id. 15	»	»	187.8 »
Id.	id. 17	»	»	250.4 »
Id.	id. 19	»	»	313 »
Id.	id. 26	»	»	626 »
Id.	id. 38	»	»	1252 »

La torsione nel formare i legnoli con fili, e nel formare le corde con legnoli, deve essere abbastanza grande per produrre conveniente densità, rotondità e levigatezza; non deve però essere tanto grande onde non avvenga una eccessiva diminuzione di resistenza, e ne derivi una rigidità nociva per l'uso. Quest'angolo di torsione non si può stabilire teoricamente, perchè risulterebbe troppo piccolo; l'empirismo della pratica è inoltre troppo vario, e conduce ad un eccesso opposto. Tuttavia quest'angolo di torsione deve adottarsi nelle nuove corde più grande di quello che darebbe la teoria, perchè coll'uso si svolge una tensione più o meno considerevole che lo diminuisce.

Dei fili che entrano nella composizione di un legnuolo quelli interni sono meno torti, anzi quello d'asse affatto diritto, mentre quelli esterni sono disposti secondo una linea spirale di maggior curvatura e sebbene la materia di cui essi sono

composti non sia per se stessa molto elastica, tuttavia allorchè le fibre sono riunite in forma di legnoli trovansi che questi sono dotati di una certa elasticità la quale non è senza influenza sul modo di agire della fune che si allunga sempre prima di rompersi. Questo allungamento viene sentito in grado diverso dalle fibre componenti la fune secondo la posizione da esse occupata, e quando le fibre interne quasi diritte avessero solo la lunghezza della corda verrebbero le prime a provare gli effetti prodotti dal carico, mentre quelle verso la periferia, per essere più lunghe, si allungano di più prima di prender parte alla resistenza. In questo caso avverrebbe che il carico operando solo sopra un numero piccolo di fibre verrebbero queste a rompersi prima che le fibre più esterne concorrano alla resistenza: ad evitare questo difetto, che lascierebbe di più inosservate le fibre interne rotte, si può, od anzi conviene lasciare queste fibre più allentate o dotate di maggior lunghezza la quale quando fosse troppo grande farebbe sostenere dappprincipio tutto il carico alle fibre esterne colla loro rottura quantunque essa sia meno disastrosa perchè si produce in sito visibile. Si dovrebbe quindi assegnare alli singoli fili componenti un legnuolo, una lunghezza determinata corrispondente alla loro posizione la quale da un lato dovrebbe essere maggiore per i fili esterni che non per gli interni in causa della torsione maggiore dei primi e d'altra parte dovrebbe essere il rovescio per ottenere che gli allungamenti fossero pressochè uniformi in tutti li fili fino a rottura del legnolo.

Nel fatto però i fili interni devono essere più corti di quelli esterni per ottenere allungamenti eguali sotto i diversi carichi fino alla rottura del legnolo ed i rapporti approssimativi valevoli fino a certo segno pei legnoli costituiti di fili di canapa sono che l'allungamento totale subito dalla corda per giungere alla rottura si valuta 0,1 della sua lunghezza senza carico, e quindi che se si considera eguale a 1 questa lunghezza, si dovrebbe assegnare alle fibre interne del legnolo quella di 1,1; e supponendo dato al legnolo un grado di torcitura corrispondente al coseno 0,87 le fibre più esterne verrebbero ad avere una lunghezza eguale a $\frac{1,1}{0,87} = 1,264$ al momento della massima tensione nel quale stato le fibre

più esterne si troverebbero di circa 15 per 0/0 più lunghe di quelle di mezzo.

Nelle corde si cerca di riunire le proprietà di resistenza, di durata, di cedevolezza. Ora questi manufatti sono soggetti ad un rapido deperimento per l'azione dell'umidità la quale in date circostanze e specialmente quando la corda è destinata a rimanere sommersa nell'acqua, si putrefa e diventa prontamente inservibile. Per mettere le corde al riparo di questo danno si è trovato conveniente di spalmarne le fibre con una sostanza appiccaticcia e contemporaneamente capace di rifiutare od impedire il passaggio all'umidità. La sostanza che meglio soddisfa allo scopo è il catrame (di legno, di Stockolm o svedese). Ma colla impeciatura le corde diventano più oscure, giallo-brune, bruno-scure, e spesso quasi nere, e crescono di peso manifestandosi quest'aumento diverso secondo il modo di preparazione, e variabile da 15 a 25 o 30 per 0/0 del peso della corda bianca: benchè la impeciatura renda le fibre fragili per modo che le corde resistono meno impeciate che bianche, tuttavia la durata loro esige la preparazione con catrame, imperocchè la diminuzione di resistenza non è tanto grande, mentre la riduzione in durata, e se vuolsi anche in cedevolezza, sarebbe grandissima senza preparazione.

Per riconoscere se una corda è sufficientemente impeciata si suole lasciarla immersa per una durata di 6 ore continue in acqua semplice alla temperatura ordinaria, e dopo estrattala pesarla per metterla a confronto col peso della corda asciutta impeciata. Se l'operazione fu eseguita a dovere non deve l'aumento di peso per assorbimento d'acqua sorpassare $\frac{1}{6}$ del peso della corda asciutta impeciata. Questo limite è il massimo il quale non esclude tutte le quantità d'acqua assorbite in proporzione minore di $\frac{1}{6}$. Si procede inoltre praticamente a determinare la qualità del catrame impiegato nella impeciatura coll'espore un peso dato e di lunghezza conosciuta di corda impeciata per alcune ore ad una temperatura di 38° a 40° Réaumur, calore a cui talvolta sono soggette le corde nelle calde estati. Se il catrame che si trova nella corda contiene parti notevoli di olio volatile (per cui egli è alquanto solubile nell'acqua) si volatilizza questo e la diminuzione di peso dà a conoscere il calo.

Le corde assorbono propriamente meno acqua quanto più fittamente sono lavorate e maggiore è l'angolo di torsione, ma con ciò si diminuisce la loro resistenza e si aumenta la rigidità, per la qual cosa nella loro fabbricazione è necessario avere una norma da cui si possa regolare il loro grado di stringimento e di torsione, e questa si trova praticamente paragonando la corda con altre riconosciute di buona qualità per una data lunghezza e periferia colla quale deve concordare in peso: cioè a dire, si prende per norma della costruzione di una corda, il peso di un'altra di buona qualità a parità di lunghezza e periferia. Si prende ad esempio per campione in Annover (Germania) una corda di 1 pollice di periferia ($0^m,0243$). Se si conosce il peso di 1 klafter = $1^m,7526$ di una tale corda, si può trovare facilmente il peso di qualunque corda di calibro diverso moltiplicando il perimetro dell'ultimo per se stesso, e il prodotto pel peso della corda campione. Al rovescio si può trovare il peso della corda di 1 poll. ($0^m,0243$) di periferia dato quello di corde di diversa grossezza dividendo il peso dell'ultimo pel quadrato della loro periferia. In tal modo si è ridotto il peso di un gran numero di corde di prova ad 1 poll. ($0^m,0243$) di periferia ed 1 klafter ($1^m,7526$) di lunghezza ed ottenuti i risultati seguenti:

a) Corde bianche da 2 a 7 poll., ovvero $0^m,0486$ a $0^m,17$ di periferia 4,25 a 5,14 loth, in media 4,75 loth ($0^{chil},076$);

b) Corde impeciate da 2 a 18 poll., ovvero $0^m,0486$ a $0^m,437$ di periferia 4.74 a 7,00 in media 5,885 loth per cui si può assumere il numero tondo 6 loth = $0^{chil},096$. — Le funi impeciate pesano così secondo i numeri medii nel rapporto di 4 $\frac{3}{4}$ a 6 o 100 a 126 in più, donde l'antecedente ammissione di 25 per 0/0 in aumento di peso va tutto in conto dell'impeciatura. I detti valori medii possono essere usati come base nelle stime.

Si trova ad esempio il peso di una corda bianca di 5 $\frac{3}{4}$ poll. = $5,75 \times 5,75 \times 4,75 = 157$ loth, ovvero 4 libbre 29 loth = $2^{chil},464$; il peso diretto diede 5 libb. per klafter o chil. 2,50.

Le regole antecedenti sono applicabili alla determinazione del peso delle funi di canapa ordinaria.

§ II.

Sulla resistenza dei cordami (1).

La grandezza della forza con cui si rompe una gomena di determinata grossezza, dipende da una quantità di circostanze diverse e la sua determinazione in seguito a confronto od a esperienze con altre gomeni rimane ognora assai oscillante. Fermandoci qui sulle sole corde di canapa si devono indicare come di attiva influenza le seguenti circostanze:

1. *La bontà del materiale*, cioè la sua resistenza naturale che è varia nelle diverse specie di canapa in grado tale che di due corde fabbricate in modo eguale, l'una può richiedere per rompersi circa 15 a 30 per 0/0 più forza che l'altra.

2. *La più o meno accurata pettinatura della canapa*. — La canapa prima di adoperarsi nella fabbricazione di una corda deve essere pettinata onde separarne le parti di steli frammiste alle fibre, e ridurre queste possibilmente tutte ad eguale lunghezza, essendo conosciuto che quanto più si prosegue la pettinatura, si scevera sempre più perfettamente la stoppa e con essa le fibre più corte. Da questo lavoro risultano come vantaggi la separazione di parti estranee non contribuenti a sostenere carico, e la riduzione delle fibre a lunghezza più prossimamente eguale, donde anche una maggior attitudine a rendere la corda più resistente: ma nella pratica si preferisce il risparmio di spesa nella minuta pettinatura, e contemporaneamente l'impiego della stoppa in più o meno piccola parte nella formazione della corda.

3. *La finezza del filo*. — Impiegando fibre più fine nella fabbricazione di una corda si rendono più aderenti le varie parti che la compongono, con minor porosità, e così con maggior quantità di materia resistente per ogni unità di sezione trasversale. Nella pratica però si deve stare entro certi limiti, imperocchè la finezza delle fibre oltre al maggior

(1) *Technologische Encyklopädie vierzenhter band*. Stuttgart 1846, seite 527-535.

costo cagiona anche la difficoltà di partecipare a tutte le fibre una corrispondente tensione.

4. *La grandezza dell'angolo di torsione.* — Quanto maggiore è l'angolo di torsione tanto più sensibile è l'accorciamento avvenuto nella lunghezza delle fibre paragonata colla loro lunghezza originaria, e siccome con questo accorciamento troppo grande si addensa e si irrigidisce la corda e si fa decrescere la sua resistenza, si può enunciare la regola :

La resistenza di una corda decresce tanto più quanto più grande è l'accorciamento avvenuto nelle fibre per la torcitura. Questo principio ha dimostrato sperimentando Muschenbrock. Secondo lui una corda di un certo diametro si rompe sotto il carico di 6205 libbre o 3102,5 chil. quando era torta fino ad essere accorciata di $\frac{1}{5}$ della sua lunghezza originaria : spingendo sulla stessa corda la torsione fino ad $\frac{1}{4}$, trovò il peso produttore la rottura = 4850 libbre o 2425 chil. ; finalmente accorciando la corda per torsione di $\frac{1}{3}$ della sua lunghezza primitiva in stato disteso trovò il peso di rottura eguale a 4098 libb. o 2049 chil. Cionullameno nella maggior parte dei casi si va nella torsione fino ad un accorciamento di $\frac{1}{3}$, perchè nell'uso le funi si allungano senz'altro ed anche per dare loro la voluta densità contro la penetrazione dell'umidità, ed una durezza necessaria alla conservazione della forma rotonda.

5. *Il modo di composizione e di fabbricazione.* — Il numero e la grossezza dei fili componenti i legnuoli, il numero di questi, l'applicazione di un'anima per riempire lo spazio vuoto esistente fra i legnuoli e mantenere una più esatta rotondità nella corda, sono tutti elementi che influiscono sulla resistenza della fune.

Ad essi devesi aggiungere ancora la lunghezza dei fili i quali entrano nella composizione dei legnuoli, imperocchè giusta quanto si disse al paragrafo precedente tutti i fili delle corde non presentano la eguale resistenza alla rottura se non furono regolati di lunghezza giusta la loro posizione nel legnolo, in virtù della quale siano soggetti alla medesima tensione al momento della rottura.

Inoltre anche i legnoli e le corde formate di questi non riescono cotanto regolari e dotate di uniforme capacità di

resistenza quando sono fabbricate a mano, rispetto a quelle fabbricate a macchina, ed anzi di quelle così dette patentate, in cui si vuole anche che le fibre siano disposte più regolarmente in giro concentricamente alla fibra di mezzo.

6. *La grossezza della corda.* — Quanto più una corda è piccola può sostenere generalmente un carico maggiore per ogni unità di sezione trasversale, perchè nella sua costruzione si impiega il migliore materiale, è lavorato più sottilmente e ridotto a maggiore coesione, cosicchè le fibre sono più aderenti, più robuste che non nelle grosse corde: anche la differenza nella lunghezza delle fibre e nella loro tensione, avuto riguardo al piccolo diametro dei legnoli, riesce minore, epperò sussiste maggiore uniformità di resistenza.

7. *L'impeciatura.* — Inzuppando le corde di catrame crescono sensibilmente di volume: ma la bontà e qualità del catrame come pure il suo modo di applicazione hanno influenza sulla grandezza di questo accrescimento. Impiegando troppa quantità di catrame, o se questo contiene troppa resina, le fibre diventano fragili.

Siccome le grosse gomene non possono essere imbevute convenientemente di catrame, allorchè lo si fa loro assorbire verso il finimento della costruzione della corda, in tal caso si deve già impeciare il filo. La fabbricazione dei legnoli si fa allora o dopo che le fibre imbevute di catrame sonosi raffreddate, od appena che le fibre escono dal vaso del catrame in stato ancora caldo. Nel primo caso (denominato dai tedeschi *Kalt registriren*) le fibre diventate rigide si adattano meno bene l'una all'altra e vanno soggette ad una tensione disuguale, con diminuzione della resistenza totale, ma conservano però maggiore pieghevolezza che adottando il secondo metodo (chiamato dai tedeschi *Warm registriren*) con cui si produce una gomena più tenace per causa della adattabilità delle fibre umide e calde, ma contemporaneamente queste si appiccicano fra di loro e gl'interstizii si riempiono di catrame.

Perciò il secondo sistema conviene più specialmente laddove la rigidità della fune non produce influenza sull'uso della fune come nelle *manovre fisse* dei bastimenti, mentre il primo è preferito in quelle circostanze in cui si richiede la maggiore pieghevolezza come nelle *manovre correnti* dei bastimenti.

8. *L'umidità.* — Le corde non impeciate vengono ridotte dalla umidità che penetra fra le fibre di canapa, le ammolisce e facilita il loro scorrimento una sull'altra, in una condizione in cui vengono rotte da una forza sensibilmente minore di quella necessaria quando sono secche od asciutte.

Questa conseguenza deriva da ciò che le corde bagnandosi si accorciano, crescono in grossezza, e per questo motivo le fibre diventano necessariamente più distanti.

Secondo Musckenbroek una corda secca si rompe sotto il peso di 5400 libbre o 2700 chilog.; la stessa umida si rompe sotto quello di 4000 libbre o 2000 chilog.; un'altra corda secca richiese per la rottura libbre 7800 o 3900 chilog., umida 5800 libbre o 2900 chilog.; per la qual cosa devesi conchiudere che l'indebolimento proveniente dalla umidità sale da 26 a 38 $\frac{1}{2}$ p. 010, od almeno ad $\frac{1}{4}$.

Si aggiungono ora alcune tabelle contenenti risultati d'esperienza sui carichi richiesti a produrre la rottura di cordami diversi. Per agevolare un paragone fra i risultati si sono tutti ridotti nell'ultima colonna della tabella ad una unità comune, cioè alla corda avente un pollice annoverese di periferia = $0^m,0243$, che ha per sezione $0,06799$ pollici quad. viennesi = $0^e,454$. Si arriva alla resistenza corrispondente a questa unità di sezione dividendo il peso richiesto in libbre per rompere una corda di periferia c pel quadrato della sua periferia espressa in pollici, modo di computo impiegato anche dai pratici in Inghilterra.

Tavola I.

DENOMINAZIONE DEI CORDAMI	Periferia dei cordami		Peso che produsse la rottura		Resistenza per la sez. circulari di un pollice annoverese di periferia 0 ^m ,0243	
	Pollici annoveresi	Metri	Libbre annoveresi o prussiane	Chilog.	Libbre annoveresi	Chilog.
Spaghi della miglior sorte grossi 0,028 poll., 0 ^m ,00068	0,0879	0,0021	26	13,00	3365	1682,50
Gli stessi di sorte inferiore grossi pollici 0,054, 0 ^m ,00131	0,1696	0,0041	57	28,50	1981	990,50
Corda di canapa non impeciata . .	0,582	0,0141	261	130,50	771	385,50
Secondo Eytelwein	0,918	0,0223	610	305,00	724	362,00
La stessa	1,029	0,0250	1124	562,00	1061	530,50
Secondo Burg	1,114	0,0270	1160	580,00	935	467,50
I medesimi legnoli e corde . . .	0,179	0,0043	97	48,50	3027	1513,50
Secondo Musckenbroek	0,430	0,0104	169	84,50	914	457,00
	0,537	0,0130	200	100,00	693	346,50
	0,580	0,0141	253	126,50	752	376,00
	0,717	0,0173	348	174,00	677	338,50
	0,895	0,0217	569	284,50	713	356,50
	1,075	0,0261	791	395,50	684	342,00
	1,164	0,0283	886	443,00	654	327,00
	1,343	0,0326	1044	522,00	579	289,00
	1,433	0,0348	1086	543,00	529	264,50
	1,791	0,0434	2194	1097,00	684	342,00
	2,149	0,0522	3164	1582,00	685	342,50
	2,687	0,0653	4988	2494,00	691	345,50
	3,224	0,0783	8332	4166,00	801*	400,50
Gomene impeciata da bastimento se- condo esperimenti ufficiali fatti in Inghilterra.	12,52	0,3042	65154	32577,00	416	208,00
	14,61	0,3550	86873	43436,50	407	203,50
	16,70	0,4057	102075	51037,50	366	183,00
	18,78	0,4563	128137	64068,50	363	181,50
	20,87	0,5071	137910	68955,00	331	195,50
	20,87	0,5071	165057	82528,50	379	189,50
	25,04	0,6085	197634	98817,00	315	157,50
			228040	114020,00	363	181,50

* Con questa concordano
assai bene alcune espe-
rienze di resistenza alla
rottura di gomene, ese-
guite dall'ing. Wendel-
stadt. Esse sono ripor-
tate in seguito e servono
a dimostrare per succes-
sivi carichi gli allun-
gamenti avvenuti nelle
corde provate.

Tavola II.

Periferia della corda		Composizione e qualità della corda lavorata comunemente non impediata	Carichi successivi		Lunghezza di un pezzo segnato sulla corda originaria piedi 10, o m. 2,921, misurata sotto ognuno dei carichi dopo avere agito 7 minuti		Carico sotto cui succedette la rottura		Osservazioni	Peso di rottura calcolato su 1 poll. annoverese a 0m,0243 di periferia	
Pollici annoveresi	Metri		Libbre annoveresi	Chilog.	Piedi	Metri	Libbre annoveresi	Chilog.		Libbre annov.	Chilog.
1,83	0,0445	4 legnuoli ognuno di 8 fili in tutto e così 32 fili. Canapa di Vestfalia di specie ben forte, quand'anche non la migliore, perchè un po' corta.	400 852 1195 1448 1774 2027	200 426 547,50 724 887 1013,50	10,642 11,041 11,208 11,361 11,448 11,510	0,2586 0,2683 0,2724 0,2761 0,2772 0,2797	2322	1161,00	Rottura istantanea	693	346,50
1,96	0,0476	4 legnoli ognuno di 10 fili, in tutto 40 fili. Canapa di Vestfalia di qualità eguale a quella precedente.	400 852 1195 1448 1774 2027 2322	200 426 547,50 724 887 1013,50 1161	10,222 11,361 11,569 11,652 11,791 11,854 11,972	0,2484 0,2761 0,2811 0,2831 0,2864 0,2881 0,2909	2623	1311,50	Rottura dopo un minuto	683	341,50
2,36	0,0573	4 legnuoli di 12 fili, in tutto 48 fili. Di canapa di Vestfalia della miglior specie diligentemente pettinata; si pretese la corda fabbricata colla massima diligenza.	400 852 1195 1448 1774 2027 2322 2623 2797 3092	200 426 547,50 724 887 1013,50 1161 1311,50 1398,50 1546	11,069 11,715 11,965 12,007 12,152 12,222 12,305 12,361 12,402 12,451	0,2690 0,2846 0,2907 0,2918 0,2953 0,2970 0,2990 0,3004 0,3014 0,3026	3393	1696,50	Rottura dopo 7 minuti	609	304,50

L'allungamento nelle maggiori tensioni prima della rottura sali da 15 a 24 1/2 per 0/10 della lunghezza originaria, naturalmente nelle grosse corde più che nelle piccole, con un carico eguale alla 1/2 e fino ai 2/3 del peso di rottura sali già l'allungamento prossimamente al suo massimo; con una tensione ancor più elevata crebbe egli meno sensibilmente. In generale i pesi di rottura sono un po' grossi e questo è più particolarmente il caso nella prima delle tre corde che ruppe all'istante in cui principò ad agire il peso di 2322 libbre.

Tavola III.

Periferia della gomina			Corde secondo l'antica costruzione								Corde o gomene patentate							
			Ordinarie				Della miglior canapa di S. Pietroburgo				Riuniti i fili dopo il raffredd.to catrame				Riuniti i fili impeciati a caldo			
			Peso di rottura		Calc. per 1 poll. di per. 0,0243		Peso di rottura		Calcolato per 1 pollice di perif. 0m,0243		Peso di rottura		Calcolato per 1 pollice di perif. 0m,0243		Peso di rottura		Calcolato per 1 pollice di perif. 0m,0243	
			Libbre annov.	Chil.	Libbre annov.	Chil.	Libbre annov.	Chil.	Libbre annov.	Chil.	Libbre annov.	Chil.	Libbre annov.	Chil.	Libbre annov.	Chil.	Libbre annov.	Chil.
3	3,13	0,0761	4896	2448	500	250	5847	2923,50	597	298,50	7155	3577,50	730	365	8378	4189	855	427,50
3 1/2	3,65	0,0887	6577	3288,50	493	246,60	8406	4203	631	315,50	10825	5412,50	812	406	11403	5701,50	855	427,50
4	4,17	0,1013	8501	4250,50	490	245	10136	5068	584	292	12709	6354,50	731	365,50	14892	7446	857	428,50
4 1/2	4,69	0,1140	9994	4997	454	227	12061	6030,50	549	274,50	15828	7914	720	360	18849	9424,50	857	428,50
5	5,22	0,1268	12847	6423,50	472	236	15295	7147,50	561	280,50	19876	9938	729	364,50	23270	11635	854	427
5 1/2	5,74	0,1395	15057	7528,50	456	228	18038	9019,00	548	274	24050	12025	730	365	28156	14078	855	428,50
6	6,26	0,1521	17591	8795,50	449	224,50	20958	10479	535	267,50	28621	14310,50	730	365	32112	16056	820	410
6 1/2	6,78	0,1648	19908	9954	433	216,50	22904	11452	498	249	33590	16795	730	365	39320	19660	855	427,50
7	7,30	0,1774	22234	11117,50	417	208,50	26510	13255	498	249	38965	19482,50	731	365,50	45608	22804	856	428
7 1/2	7,83	0,1903	24216	12107,50	395	197,50	29810	14905	486	243	44720	22360	729	364,50	52356	26178	854	427
8	8,35	0,2029	26062	13031	374	187,00	31056	15528	445	222,50	50883	25441,50	730	365	59559	29779,50	854	427

La tavola precedente contiene la media dei tre risultati di 300 esperienze alla rottura fatte in Inghilterra relative a gomene di canapa patentate e comuni, cioè fabbricate a mano secondo l'antico metodo, tutte impeciate. Pel confronto furono qui di nuovo calcolati tutti i dati sulla forma circolare della sezione di 1 pollice annoverese di periferia o m. 0,0243.

Si vede quindi da un lato come le corde fabbricate a mano secondo l'antico metodo per eguale unità della sezione trasversale con grossezza crescente dimostrino minore resistenza, mentre le gomene patentate si mostrano a tutte le grossezze egualmente robuste. D'altra parte le gomene patentate colla riunione a caldo dei fili incatramati possiedono da 15 a 16 p. 0[0] più forza di quelle in cui i fili impeciati sono freddi.

Se si prendono per aver un punto di partenza sicuro onde procedere a stime dalla ultima tabella III solo le medie di quei numeri che corrispondono alle corde fabbricate secondo l'antico sistema, e dalla penultima tabella II poi anche i valori medii: si può ritenere come sufficientemente attendibile la seguente

Tavola IV.

	A		B		C	
	Resistenza per la sezione circolare di 1 poll. ann. di periferia ov. m. 0,0243 in		Resistenza per 1 poll. q. viennese cmq. 6,68 in		Numeri di confronto	
	libbre annov.	chil.	libbre vienn.	chil.	libb. annov.	chil.
a) Per legnuoli e corde non impeciate:						
Da 0,4 ad 1 poll. di perif., ovv. m. 0,00972 a m. 0,0243	800	400	9827	4913,50	200—800	100—400
Da 1 a 3 poll. di periferia, ovv. m. 0,0243 a m. 0,0729	700	350	8600	4300	800—6000	400—3000
b) Per le gomene impeciate:						
Da 3 a 4 poll. di perif. m. 0,0729 a m. 0,0972 id.	550	275	6757	3378,50	6000—8500	3000—4250
Da 4 a 6 poll. id. m. 0,0972 a m. 0,1458 id.	500	250	6144	3072	8500—17000	4250—8500
Da 6 a 8 poll. id. m. 0,1458 a m. 0,1944 id.	450	225	5528	2764	17000—27000	8500—13500
Da 8 a 14 poll. id. m. 0,1944 a m. 0,3402 id.	400	200	4913	2456,50	27000—75000	13500—37500
Da 14 a 18 poll. id. m. 0,3402 a m. 0,4374 id.	360	180	4422	2211	75000—116000	37500—58000

Colla scorta di questi elementi si può allora calcolare con sufficiente approssimazione il carico capace di produrre la rottura di una corda di cui si conosce la periferia. Si eleva a questo effetto al quadrato la periferia della corda espressa in pollici di misura annoverese, o se la periferia è data in metri dividendola per $0^m,0243$, ed elevando al quadrato il quoziente ottenuto, e questo si moltiplica pel corrispondente coefficiente della colonna *A* in libbre se si vuole il peso riferito a questa unità, ovvero in chilogrammi se si desidera il peso in misura decimale. Del peso che così si ottiene devesi solo prendere il $\frac{1}{6}$ circa come il più alto carico permanente che la fune può sostenere con sicurezza.

Se si ha p. es. una corda di $2 \frac{3}{4}$ poll. $0^m,0669$ non impeciata, si trova come resistenza assoluta $2,75 \times 2,75 \times 700 = 3543$ libbre, e così il carico massimo permanente tollerabile uguale circa 600 libb. o 300 chil.; per una corda impeciata di $6 \frac{1}{2}$ poll. di periferia $0^m,1579$ si trova $6,5 \times 6,5 \times 450 = 19012$, come resistenza assoluta o 9506 chil., e come carico stabile 3200 libb. o 1600 chil.

Al rovescio si trova per un dato carico la più piccola grossezza della corda da cui può essere sostenuto con tutta sicurezza prendendo 6 volte quel carico, indi si cerca nella colonna *C* della tavola IV i due numeri fra cui è compreso quel prodotto; nella medesima linea si cerca il numero corrispondente della colonna *A*, avvertendo che se si prendono le misure decimali a principio si scelgono sempre le misure decimali: si divide per questo numero della colonna *A* il sestuplo del carico, e finalmente dal quoziente si estrae la radice quadrata. Questa radice è la periferia della corda richiesta in pollici o metri. Esempio: Per un carico di 1500 libbre o 750 chil., si deve scegliere la corda voluta. Ad occhio si trova che il prodotto $1500 \times 6 = 9000$ si trova compreso nella colonna *C* della tav. IV fra 8500 e 17000, il che indica come pel caso attuale sia da impiegarci il coefficiente di resistenza 500. Donde viene $\frac{9000}{500} = 18$, ed essendo la radice quadrata di $18 = 4,24$ si rende necessaria una corda di pollici 4,24 di periferia o metri 0,103.

§ III.

**Risultati di esperienze su corde di canapa presentate
al R. Museo Industriale Italiano.**

I campioni di corde presentati al Museo Industriale per provarne la resistenza alla rottura furono fatti preparare dal sig. Milanese, gioielliere ed orefice residente a Torino, il quale si occupa inoltre della fabbricazione di funi di canapa, della preparazione di alcune tele, e di materiali affini. Egli fece pertanto preparare quattro campioni di corde di canapa tutte a quattro legnoli ciascuna, fabbricata bianca colla medesima quantità di fili, col medesimo peso per metro corrente, per quanto lo permette la lavorazione a mano, adoperando sempre la stessa qualità di canapa che è delle migliori del Piemonte.

Di una sola fune bianca egli fece fare cioè 4 pezzi di eguale lunghezza di cui uno lasciò nello stato naturale salvo ad avervi fatto applicare alle due estremità un occhio o cappio impiombato per poter attaccare la corda sulla macchina di resistenza, e gli altri tre rimanenti furono poscia imbevuti di sostanze diverse, cioè: chiamando col N. 1 il campione di fune bianca, si distinsero col N. 2 il campione preparato unicamente con catrame secondo il metodo consueto; N. 3 un campione preparato con una sostanza che secondo l'autore avrebbe efficacia ad impedire più l'assorbimento dell'acqua nelle funi che la pece o catrame, mescolando però tale sostanza mantenuta segreta dall'inventore con un po' di catrame; N. 4 un campione preparato colla sola sostanza formante il segreto. La differenza fra i vari campioni stava nell'essere il N. 4 di un colore bigio-cupo, mentre il N. 2 era quasi nero, e il N. 3 aveva un colore di seppia.

Ciò posto, prima di procedere alla determinazione o ricerca dello sforzo di trazione capace di produrre la rottura, si sono fatte le misure dei varii campioni presentati, le quali pelle diverse corde risultarono come segue:

N. d'ordine delle funi	Numero di legnoli	Numero di fili per legnolo	Lunghezza di ciascuna fune compresi i cappii alle estremità	Grado di torsione della corda	Diametro esterno delle funi	Periferia di ciascuna fune	Peso totale di ciascuna fune
1	4	21	m. 2,43	$\cos = 0,783$	metri 0,02642	metri 0,083	chil. 1,500
2	4	21	2,50	id. = 0,765	0,02706	0,085	1,920
3	4	21	2,382	id. = 0,743	0,02764	0,0868	1,850
4	4	21	2,446	id. = 0,754	0,02738	0,086	1,800

Pocia vennero i diversi campioni attaccati ad uno per volta sulla macchina destinata ad sperimentare la resistenza dei materiali, sita nella sala delle esperienze meccaniche del Museo Industriale, e le prove ebbero luogo nei giorni 30 luglio ultimo scorso e 1° corrente mese, nell'ordine e coi risultati che seguono.

Gli esperimenti ebbero luogo nel mattino del giorno 30 luglio sulle corde N. 1 e 2, e nel mattino del 1° agosto su quelle 3 e 4, riferendo in tutte e quattro gli allungamenti sotto i diversi carichi alla lunghezza di metri 1,80.

Num. d'ordine della fune	Periferia della fune		Carichi successivi applicati alla fune Chilog.	Tempo durante il quale si lasciò agire ciascun carico minuti primi	Lunghezze assunte dal tratto di m. 1,80 di corda sotto i diversi carichi metri	Allungamenti successivi	Carico che produsse la rottura Chilog.	Peso di rottura riferito ad una corda di un poll. annov. di periferia		Osservazioni
	Metri	in pollici annover.						Libbre annov.	Chilog.	
1	0,083	3,47	711,382 1422,764 2134,146 2844,528 3556,910	4 8 7 10 5 <hr/> 34	1,91 1,935 1,979 2,005 2,045	0,11 0,025 0,044 0,026 0,040 <hr/> 0,245	3556,910	591	295,50	La rottura si produsse contro la impionbatura superiore dove si trovarono lacerati un legnolo interamente, un altro quasi interamente, e gli altri due ancora resistenti. La rottura avvenne dopo che la corda soggiacque per 5 minuti al peso di chil. 3556,910.
2	0,085	3,556	711,382 1422,764 2134,146 2334,146 2534,146 2844,528 2944,528 3044,528 3144,528 3244,528	5 5 5 4 4 5 3 3 3 3 <hr/> 1 37	1,852 1,899 1,929 1,942 1,949 1,963 1,972 1,976 1,979	0,052 0,047 0,030 0,013 0,007 0,014 0,009 0,004 0,003 <hr/> 0,179	3244,528	513	256,50	Due legnoli si ruppero completamente; gli altri si manifestarono con fibre lacerate. La rottura avvenne un minuto dopo che aveva operato il peso di chil. 3244,528.
3	0,0868	3,631	711,382 1422,764 2134,146 2234,146 2334,146 2434,146 2534,146 2634,146	6 5 7 2 3 3 3 <hr/> 29	1,860 1,910 1,955 1,955 1,960 1,964 1,984	0,060 0,050 0,045 0,000 0,005 0,004 0,020 <hr/> 0,184	2634,146	432	216,00	La rottura fu istantanea dopo collocato il peso di chil. 2634,146 e si osservarono un legnolo rotto completamente e gli altri pregiudicati.
4	0,086	3,600	711,382 1422,764 2134,146 2334,146 2434,146 2534,146	4 4 5 5 5 <hr/> 23	1,850 1,895 1,925 1,935 1,950	0,050 0,045 0,030 0,010 0,015 <hr/> 0,150	2534,146	391	195,50	La rottura si manifestò subito dopo caricato il peso di 2534,146 chilog. sopra un solo legnolo, indi lasciato agire lo stesso peso dopo brevi intervalli si produsse la rottura prima di un secondo, indi di un terzo legnolo.

Dai numeri contenuti in questa tabella si rileva che gli allungamenti avvenuti nelle singole corde sotto i diversi carichi, furono generalmente più sensibili sotto i primi carichi, e che l'allungamento totale nella maggiore tensione prima della rottura sali nella corda N. 1 a 13,6 p. 010, nella corda N. 2 a 10 p. 010, in quella N. 3 a 10,2, in quella N. 4 a 8,33 p. 010.

Paragonando i carichi i quali produssero la rottura della fune bianca N. 1, e della fune semplicemente impeciata N. 2, si trova che essi non si allontanano da parecchi dei valori ottenuti da Musckenbroek e consegnati nella tavola I del § 2, come pure tenuto il debito conto della osservazione fatta relativamente ai carichi di rottura contenuti nella tavola II, l'ultimo di questi carichi sarebbe non molto lontano da quello riferentesi alla fune 1, presentata dal sig. Milanese, la cui fune impeciata N. 2, avrebbe manifestato inoltre una resistenza la quale lotta vittoriosamente con quelle fabbricate secondo l'antico sistema ordinarie, ed anche con quattro di quelle fabbricate pure secondo il medesimo sistema della miglior canapa di S. Pietroburgo. - Tav. III.

Giova notare ancora che nel modo con cui si dovettero preparare le funi sperimentate al Museo onde applicarle sulla macchina, non riescì possibile lasciare la corda nel suo stato naturale acquistando i varii legnoli una torsione diversa, ciò che più o meno determinò la rottura di un legnolo o due dapprima, e degli altri in seguito dopo un breve intervallo di tempo per la difficoltà di regolare la tensione dei varii legnoli componenti le funi nel sito della impiombatura necessaria alla formazione dei cappii alle estremità: dando il debito apprezzamento a questa circostanza ed osservando i risultati di resistenza ottenuti, si ha motivo di dichiarare le funi N. 1 e 2 di buona qualità e capaci di far buona prova in confronto colle funi fabbricate all'estero secondo il metodo ordinario a mano.

Siccome le corde così dette *patentate* in Inghilterra fabbricate a macchina si rivelarono di molto superiori in resistenza a quelle fabbricate secondo il metodo ordinario, è da desiderarsi che venga applicato alla fabbricazione delle corde colle nostre canapi, le quali non mancheranno di dare quegli splendidi risultati verificatesi nelle funi fabbricate all'estero.

Rimarrebbero da considerare le funi designate coi N. 3 e 4 che l'autore presentò all'esame ad oggetto di constatarne ed il coefficiente di resistenza alla rottura e la facoltà d'assorbimento dell'acqua rispetto alle funi semplicemente impeciate.

Ora dalla precedente tabella si trova che il coefficiente di rottura è scemato rispetto al coefficiente che compete alla fune N. 2, ma questo fatto si spiega coll'essere il preparato della fune dotato di una lubricità superiore a quella del catrame senza possederne la viscosità; si potrebbe quindi ammetterne l'uso in sostituzione del catrame quando avesse maggiore efficacia a premunire la fune dall'assorbimento dell'acqua, e renderne per questo motivo maggiore la durata.

Si procedette pertanto alla prova indicata sul finire del § I, quella cioè di lasciare tratti di eguale lunghezza delle 4 funi immerse in acqua alla temperatura ordinaria durante 6 ore, previa pesata allo stato secco, e ricercando in seguito a quella durata d'immersione quant'acqua avessero assorbito i diversi campioni. Questa prova fu eseguita nel giorno 2 agosto, prendendo dalle singole funi le seguenti lunghezze:

Fune N. 1	lunghezza m.	0,630	peso grammi	262,2
» » 2	id.	» 0,642	»	347,2
» » 3	id.	» 0,675	»	364,15
» » 4	id.	» 0,660	»	347,9

le quali dopo l'estrazione risultarono:

Il N. 1 del peso di grammi 356,9, e così con assorbimento d'acqua di $\frac{1}{2,74}$ ossia 37,2 p. % del peso totale primitivo.

Il N. 2 del peso di grammi 357,9, e così con assorbimento d'acqua di $\frac{1}{32,4}$ ossia 3,08 p. % del peso totale primitivo.

Il N. 3 del peso di grammi 409,7, e così con assorbimento d'acqua di $\frac{1}{8}$, ossia 12,5 p. % del peso totale primitivo.

Il N. 4 del peso di grammi 391, e così con assorbimento d'acqua di $\frac{1}{8,7}$, ossia 12,4 p. % del peso totale primitivo.

Ora conviene affrettarsi a dichiarare che l'assorbimento fatto dalla fune N. 2 fu affatto eccezionale poichè il tratto di fune essendo stato tolto dalla fune assoggettata a carico di rottura, il catrame aveva fatto appiccicare talmente le fibre fra di loro ed aveva riempito sì fittamente gl'interstizii da impedire la permeabilità dell'acqua. Infatti in una prova precedente ese-

guita dallo stesso sig. Milanese, aveva egli trovato nella fune N. 2 un assorbimento da 13 a 14 p. % d'acqua, il quale è superiore a quello delle funi 3 e 4, epperchè sebbene siasi qui riportato il risultato ottenuto unicamente per dare la narrazione completa delle prove, non se ne fa ora alcun caso anche per la riserva di ripetere la prova con nuove funi che il signor Milanese presenterà e di cui si pubblicheranno a suo tempo i risultati.

Torino, 20 agosto 1871.

M. ELIA.

II. — Sopra la determinazione geometrica delle linee di uguale illuminazione nelle superficie.

La determinazione delle linee di uguale illuminazione nelle superficie dei corpi, quando si voglia tener conto di tutte le circostanze efficienti, è un problema oltremodo complicato, e non solo non ancora risolto, ma ch'io sappia, neppure da alcuno mai tentato. Basta por mente che la soluzione generale e completa del problema dipende, dal numero, dalla posizione, e dalle proprietà fisiche dei corpi luminosi, come anche dalle proprietà fisiche della superficie del corpo che si considera, come la maggiore o minore lucidità, il vario colorito, ecc.; inoltre dalla posizione dell'osservatore rispetto al corpo; dai riflessi atmosferici, ecc., ecc. Però, prescindendo da alcune delle accennate circostanze meno influenti, facendo delle particolari ipotesi riguardo ad altre più importanti, e riducendo le sorgenti luminose ad una unica, posta a distanza infinita, si può giungere a semplificare notevolmente il problema, all'importantissimo scopo di rappresentare i corpi, con le convenienti gradazioni di tinte, e coi dovuti ombreggiamenti, onde meglio ne apparisca la loro forma, e la rappresentazione acquisti un maggior effetto.

Le linee di uguale illuminazione che si otterranno in tal modo, saranno tanto più prossime alle vere linee, quanto più quelle ipotesi saranno ammissibili, e quanto meno influenti

le circostanze di cui si è fatto astrazione; e sebbene approssimate, potranno ugualmente servire allo indicato scopo.

Parecchi autori trattarono di queste linee, in vista appunto della loro importanza nella teoria della gradazione delle tinte, ammettendo però, più o meno tacitamente, le ipotesi a cui voleva alludere poc'anzi, e che in seguito dichiarerò esplicitamente. Alcuni di questi autori (Bordoni, Burmester), adottarono in parte il metodo analitico, in parte il metodo geometrico; e dalle formole analitiche ottenute, dedussero le costruzioni grafiche di geometria descrittiva onde completare il problema. Questo metodo misto ha lo svantaggio di non condurre la mente mano mano verso la soluzione del problema, in virtù di concatenati procedimenti, sempre intuitivi, necessari ed evidenti; e non è neppure conforme all'indole della geometria descrittiva, la quale deve tendere più che sia possibile ad affrancarsi dal dominio dell'analisi.

Altri autori adottarono il metodo geometrico, e fra questi va annoverato in prima linea il Tilscher, il quale in un'opera assai rimarchevole e per quanto io so la più completa, sopra questo soggetto intitolato: *Die Lehre der geometrischen Beleuchtungs-Constructionen* (1), tratta geometricamente e molto diffusamente intorno le linee di uguale illuminazione considerate nelle superficie che s'incontrano più di frequente nelle arti. Tuttavia le costruzioni usate in questa opera parmi difettino di quella unità, e di quella dipendenza da un grande principio generale, che tanto giova allo studio della geometria descrittiva.

Il Fiedler nella sua *Darstellende Geometrie* (2) or ora uscita alla luce, fa pure un breve cenno sulle linee di uguale illuminazione, ma tratta quasi esclusivamente di quelle che han luogo sulle superficie di rivoluzione.

In un mio studio: *Sulla gradazione delle tinte nei disegni* (3), pubblicato nel 1869, io esponeva succintamente un principio geometrico generale per la determinazione delle linee di uguale illuminazione nelle superficie, il quale a parer mio

(1) Vien Gerold Sonn 1862.

(2) Leipzig. Teubner 1871.

(3) Inserito nel *Giornale dell'Ing. Civ. Industriale*, poi ripubblicato nel giornale *l'Amico dell'Artiere* che si stampa a Trieste.

potrebbe essere adottato con vantaggio alla risoluzione del problema in quistione. Lo scopo della presente memoria si è di far meglio conoscere quel principio, e di applicarlo poi alle superficie più importanti alla pratica.

Tralascierò di parlare sopra le linee di uguale illuminazione nelle parti in ombra, sì propria come portata, poichè mancano criterii geometrici, per farne una esatta teoria. È nota in parte la influenza dei raggi riflessi sugli ombreggiamenti che si osservano nell'ombra propria; ed i tedeschi sogliono ammettere che l'ombra propria venga illuminata da una sorgente luminosa secondaria, avente la medesima direzione della sorgente principale, ma agente in direzione contraria e con una intensità molto minore. Però per ciò che riguarda l'ombra propria io credo preferibile procedere col proprio raziocinio, guidato dalla continua osservazione della natura.

In quanto concerne gli ombreggiamenti nelle ombre portate, dirò che essi dipendono in gran parte da una illusione ottica, da un contrasto che ognuno può sperimentare da sè. Si faccia una scala delle tinte all'acquerello, e si dia ad una striscia di carta, lunga quanto la scala stessa, una tinta perfettamente uguale alla tinta più oscura della scala. Ponendo la detta striscia sulla scala delle tinte, si osserva che la striscia sembra più oscura dalla parte più chiara della scala. Questo fatto conferma completamente quanto si osserva quotidianamente in natura che uno sbattimento è tanto più oscuro, quanto più è illuminata la superficie su cui cade; e può guidarci benissimo a trattare gli ombreggiamenti nelle ombre portate.

Tratterò in questo scritto esclusivamente delle rappresentazioni eseguite con le proiezioni ordinarie, riservandomi in un venturo scritto d'applicare lo stesso principio anche alla prospettiva ed alla proiezione assonometrica.

In Italia non si è dato fin qui una grande importanza a questi studi complementari della teoria delle ombre: ma ora che tutte le sollecitudini del Governo sono rivolte al fine di migliorare le condizioni dell'insegnamento del disegno (1),

(1) Vedi: *Gli Istituti tecnici in Italia. Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio. Firenze 1869.*

io nutro fiducia che questo mio povero scritto non sarà per essere del tutto inutile, e varrà io spero a richiamare l'attenzione degli italiani sopra questo ramo, che all'estero e specialmente in Germania ha fatto notevoli progressi.

I.

Principii fondamentali.

1. Suppongo in questo scritto una unica sorgente luminosa, situata a distanza infinita; e le superficie dei corpi, prive affatto di lucidità, omogenee in tutti i loro elementi, senza scabrosità, tali insomma che ciascun elemento diffonda ugualmente in tutte le direzioni i raggi provenienti dalla sorgente luminosa, in luogo di rifletterli secondo determinate direzioni. La carta, la pietra lavorata senza una soverchia pulitura, le mura della maggior parte degli edifici, ecc., offrono esempi di tali superficie.

Tralascierò di parlare di quelle superficie che non godono le dette proprietà, come le superficie lucide, specchianti e trasparenti, perchè esse richiedono trattazioni speciali fondate su altri principii.

È noto dall'ottica che una superficie dotata delle sopradette proprietà fisiche, esposta alla sorgente luminosa, avrà in ciascun elemento *una illuminazione proporzionale al seno dell'angolo formato dall'elemento stesso, col raggio luminoso incidente.*

E però prendendo per unità d'illuminazione quella che ha luogo nell'elemento perpendicolare al raggio luminoso, ed indicando con ω , l'angolo che un elemento qualunque della superficie, forma col raggio incidente, l'illuminazione i in questo elemento sarà data dalla espressione semplicissima:

$$i = \text{sen } \omega$$

2. Il luogo geometrico dei punti della superficie ai quali corrisponde una costante illuminazione, dicesi linea di uguale illuminazione. Le linee di uguale illuminazione che si ottengono con la sola considerazione dell'angolo ω , che sono ap-

punto quelle esaminate dai sopraccitati autori, saranno tanto più prossime alle vere linee di uguale illuminazione che si riscontrano nelle reali superficie, quanto più perfettamente queste godranno le sopradette proprietà fisiche.

La determinazione di siffatte linee è ridotta al problema che si enuncia nel seguente modo:

Data una superficie qualunque, determinare il luogo dei punti della medesima, nei quali l'angolo dell'elemento col raggio incidente è costante.

3. Se da tutti i cercati punti s'immaginano condotti i piani tangenziali alla data superficie; è manifesto che essi formeranno colla direzione dei raggi luminosi un angolo costante. Inoltre l'inviluppo di questi piani tangenziali è una superficie sviluppabile, circoscritta alla data superficie, quindi possiamo dire che:

Una linea di uguale illuminazione di una superficie, è la linea di contatto di una sviluppabile di costante inclinazione rispetto alla direzione dei raggi luminosi, circoscritta alla data superficie.

4. Questa sviluppabile è pienamente determinata, ed in certi casi molto facile a costruirsi. Così, quando la data superficie sia una sfera, la sviluppabile in questione è un cono di rivoluzione il cui asse coincide col raggio luminoso passante pel centro della sfera; e però in tal caso le linee di uguale illuminazione sono cerchi. Quando la data superficie è una sviluppabile, la sviluppabile sopra definita si riduce ad un determinato numero di piani, e quindi ciascuna linea di uguale illuminazione, si compone di un uguale numero di generatrici della data sviluppabile, ecc.

Ma quando la costruzione della sviluppabile in discorso è di più complicata costruzione, allora torna più comodo operare con la considerazione del cono direttore di quella sviluppabile (1) come ora esporrò. Questo cono ha la proprietà di essere illuminato ugualmente in tutte le sue parti, e però, siccome dovrò nominarlo in seguito frequentemente, così lo

(1) È noto che il cono direttore di una sviluppabile è l'inviluppo dei piani condotti da un unico punto parallelamente ai tangenziali della sviluppabile.

chiamerò per maggior brevità *il cono di uniforme illuminazione*. Questo cono è manifestamente di rivoluzione.

5. Se da un punto qualunque della direzione dei raggi luminosi si conduce una retta formante con quella un angolo ω , e si fa ruotare quest'ultima intorno la prima, si ottiene il cono di uniforme illuminazione corrispondente alla illuminazione i , data dalla soprascritta formola.

Se ora s'immaginano i piani tangenziali al cono di uniforme illuminazione, e si conducono i piani tangenziali ad una data superficie qualunque, rispettivamente paralleli a quelli del detto cono, è chiaro che il luogo dei punti di contatto sarà una linea di uguale illuminazione della data superficie, e precisamente quella corrispondente alla illuminazione i . Quindi possiamo anche dire:

Una linea di uguale illuminazione di una superficie, è il luogo dei punti di contatto dei piani tangenziali alla medesima, rispettivamente paralleli a quelli del cono di uniforme illuminazione.

6. In generale ad ogni piano tangenziale del cono di uniforme illuminazione, corrisponde un determinato numero di piani tangenziali alla data superficie, e quindi un egual numero di punti di contatto. Ora è importante d'osservare che fra questi, quelli soltanto che cadono nella parte illuminata della superficie sono utili al problema, ma quelli che cadono nell'ombra propria sono da rigettarsi come inutili affatto.

7. La costruzione dei piani tangenziali al cono di uniforme illuminazione è molto semplice.

Prendendo il vertice del cono di uniforme illuminazione in un punto qualunque V (fig. 1) della linea di terra LT , e conducendo da V la parallela ai raggi luminosi ($lV, l'V$), sarà questa retta l'asse del cono di uniforme illuminazione. Un piano qualunque $S_0 S S_0$ perpendicolare al detto asse, che per maggior brevità indicherò con S , interseca il detto cono secondo un circolo, il cui centro ($a a'$), è nella intersezione dell'asse, col piano segante S . Prendendo per unità di lunghezza la distanza del vertice V dal piano segante S , il raggio del detto circolo è dato dalla tangente dell'angolo ω .

Ribaltando ora il piano segante S sul coordinato orizzontale, la traccia verticale $S S_0$ prende la posizione SG , ed il centro ($a a'$) perviene in A . Il circolo risultante dalla inter-

sezione del cono di uniforme illuminazione col piano segante S , si vedrà nella sua vera figura e però si potrà costruirlo facilmente.

8. Sia C questo circolo, che prenderò per base del cono di uniforme illuminazione. Conducendo a C arbitrariamente una tangente pQ , essa taglierà in generale la traccia orizzontale del piano S in un punto p , e l'altra traccia ribaltata in un punto Q , il quale, quando il piano S sia posto nella sua primitiva posizione, passa in q . Ora è chiaro che i due punti p e q sono le tracce di una tangente alla base del cono di uniforme illuminazione. Conseguentemente pV , qV saranno le tracce di un piano tangenziale al cono di uniforme illuminazione.

Conducendo altre tangenti al circolo C , si otterranno analogamente altri piani tangenziali al cono di uniforme illuminazione.

9. Costruito un conveniente numero di piani tangenziali al cono di uniforme illuminazione, si determinerà coi procedimenti della geometria descrittiva, i punti di contatto dei piani tangenziali alla proposta superficie, rispettivamente paralleli a quelli di già trovati del cono di uniforme illuminazione.

Per alcune particolari superficie questa costruzione può esser fatta assai semplicemente con metodi diretti; per altre la costruzione potrebbe semplificarsi, facendo girare la proposta superficie ed il cono di uniforme illuminazione di un angolo tale, che l'asse del medesimo venga a porsi sul coordinato verticale.

Qualche volta potrebbe giovare l'impiego di un piano proiettante parallelo ai raggi luminosi che si ribalta sopra uno dei piani coordinati.

Trovo inutile di fermarmi a parlare minutamente di questi troppo frequenti artifici usati in geometria descrittiva, e mi basta l'averli accennati.

10. Così si potranno sempre ottenere quanti punti si vorranno della linea di uguale illuminazione, la quale per conseguenza si potrà costruire qualunque sia la proposta superficie.

Le tangenti in un dato punto della linea in questione si possono determinare mediante il bel teorema di Dupin, con-

cernente le tangenti coniugate , cioè: la tangente in un punto qualunque di detta linea, e la generatrice della sviluppabile di costante inclinazione circoscritta alla superficie , passante per il dato punto, sono due diametri coniugati della indicatrice della superficie in quel punto.

11. Variando in modo continuo l'angolo ω , varia pure il cono di uniforme illuminazione, restando però sempre fermo l'asse ed il vertice V ; mentre la base , cioè: il circolo C di centro fisso in A va continuamente ed indefinitamente crescendo, dal centro sino a divenire tutto il piano S .

Quando il circolo C si riduce al centro A il cono di uniforme illuminazione si riduce al suo asse, per cui i piani tangenziali di esso, sono piani passanti per l'asse. In tal caso la linea di uguale illuminazione alla quale compete l'illuminazione zero corrisponde alla separatrice.

Quando il circolo C diviene infinito il cono si trasforma in un piano passante per il vertice V e perpendicolare all'asse. In tal caso la linea di uguale illuminazione alla quale compete l'illuminazione massima cioè 1, si riduce in generale ad uno o più punti isolati.

Considerando fra questi due limiti un sistema di circoli C , in modo che i rispettivi coni abbiano una illuminazione gradatamente crescente, si otterrà un sistema di linee di uguale illuminazione.

12. Il metodo esposto per la determinazione delle linee di uguale illuminazione, si può applicare a qualunque superficie in generale, e dà luogo a molte interessanti investigazioni sulla forma e proprietà di dette linee considerate nelle varie particolari superficie, che qui però non è il luogo di trattare.

Passerò ad indicare l'applicazione di questo metodo alle più importanti superficie.

II.

Superficie di rivoluzione.

13. Sebbene le linee di uguale illuminazione nelle superficie di rivoluzione sieno già state trattate da parecchi autori, credo tuttavia conveniente di farne un breve cenno, per dare al mio lavoro una certa unità.

Come ho detto al num. 4, la sviluppabile circoscritta alla sfera, di costante inclinazione rispetto alla direzione dei raggi luminosi, si riduce ad un cono di rivoluzione, il cui asse coincide col raggio luminoso condotto pel centro della sfera. Quindi le linee di uguale illuminazione nella sfera, sono cerchi posti in piani perpendicolari alla direzione dei raggi luminosi. Per ottenere un sistema di queste linee con una illuminazione uniformemente crescente, è noto che basta dividere il raggio della sfera, parallelo ai raggi luminosi, in parti uguali, e condurre dai punti di divisione i piani perpendicolari al detto raggio. Le intersezioni di questi piani colla data sfera, formano il sistema di linee in quistione.

14. Le linee di uguale illuminazione delle superficie di rivoluzione in generale, si ottengono con molta facilità, se si considera questa famiglia di superficie, come la involupante delle posizioni di una sfera variabile, che si muove mantenendosi costantemente tangente al meridiano, e percorrendo col centro l'asse della superficie di rivoluzione. Il sistema delle linee di uguale illuminazione nella sfera variabile rimane costantemente simile, e subisce in grandezza una variazione proporzionale al raggio. E però determinato questo sistema di linee per una sfera ausiliaria, sarà facilissimo di determinare le analoghe linee per qualunque altra sfera, quando la direzione dei raggi luminosi rimanga invariabile.

Le linee di uguale illuminazione delle singole sfere involupate, incontrano le rispettive caratteristiche della involupante, ossia i cerchi di contatto, in punti che appartengono manifestamente alle linee di uguale illuminazione della proposta superficie di rivoluzione.

15. Da ciò si inferisce il teorema che:

Le linee di uguale illuminazione nelle superficie di rivoluzione sono simmetriche rapporto al meridiano posto nel piano parallelo ai raggi luminosi; ed il conseguente teorema:

Le tangenti alle linee di uguale illuminazione nei punti ove esse intersecano il suddetto meridiano, sono perpendicolari all'asse di rotazione.

16. Mostrerò ora l'applicazione del menzionato procedimento ad alcune particolari superficie di rivoluzione più in uso.

Determinare un sistema di linee di uguale illuminazione nel cilindro di rivoluzione.

Sia $(mn, m'n' m'n')$ fig. 2, il dato cilindro; $(mn, m'p'n')$ una sfera inscritta al medesimo, che ha per linea di contatto il circolo $(mn, m'n')$. Supponiamo che tutto il sistema ruoti intorno l'asse di rivoluzione sino a che la direzione dei raggi luminosi $(O, l'O')$, divenga parallela al piano verticale, a prendere la posizione $(O, l'O')$. Dividendo il raggio $O'a$, in parti uguali, ad esempio in 10, e conducendo dai punti di divisione b, c, d, \dots O' le perpendicolari al raggio $O'a$, esse rappresentano un sistema di 10 linee di uguale illuminazione nella sfera inscritta. Queste linee ad eccezione della prima, incontrano il circolo di contatto $(mn, m'n')$ nei punti c_1, d_1, e_1, \dots O' ; quindi questi punti appartengono alle linee di uguale illuminazione del cilindro.

Nel movimento della sfera generante il dato cilindro, i detti punti descrivono evidentemente altrettante generatrici del cilindro che sono appunto le linee cercate. Basterà ora far ruotare tutto il sistema, onde ricondurlo nella posizione iniziale, e si otterrà così il domandato sistema di linee di uguale illuminazione, ad ognuna delle quali ho apposto nella figura la corrispondente illuminazione.

Se l'asse del cilindro fosse comunque inclinato, si potrebbe ricondurre facilmente il problema all'ora trattato, mediante una conveniente rotazione unitamente alla direzione dei raggi luminosi.

17. *Determinare un sistema di linee di uguale illuminazione nel cono di rivoluzione.*

Sia $(mnO, m'n'v')$ fig. 3, il dato cono. Si costruisca il circolo di contatto di una sfera inscritta al cono avente il centro in (O, O') , e siano $p q, p' q'$ le sue proiezioni. Fatto ruotare tutto il sistema come nell'esempio precedente si divida il raggio $O'a$ di detta sfera, parallelo alla direzione dei raggi luminosi, in 10 parti uguali. Le perpendicolari al raggio $O'a$ condotte dai punti di divisione b, c, \dots rappresentano come nell'esempio precedente un sistema di linee di uguale illuminazione nella sfera inscritta. Le dette perpendicolari intersecano il circolo di contatto $(p q, p' q')$, nei punti b_1, c_1, \dots che appartengono alle linee di uguale illuminazione del cono.

Nel movimento della sfera inscritta, richiesto per la generazione del cono, tutti i punti testè determinati descrivono delle generatrici che sono appunto le linee di uguale illumi-

nazione del medesimo. Non rimarrà ora, per la completa risoluzione del problema, che di portare tutto il sistema nella primitiva posizione.

Si osservi che tanto nel cilindro come nel cono non si ha in generale punti di massima illuminazione assoluta, ma soltanto generatrici di massima illuminazione relativa, poste nei piani principali paralleli alla direzione dei raggi luminosi (1).

18. *Determinare un sistema di linee di uguale illuminazione in una superficie di rivoluzione qualunque.*

Sia $a' b' a_1'$, fig. 4, il meridiano, ed $(O, O' Z)$ l'asse della data superficie (2). Si costruisca a parte un sistema di linee di uguale illuminazione in una sfera col centro in C , che si considererà come sfera ausiliaria (num. 14); e per maggior semplicità si supponga che essa abbia ruotato insieme alla direzione dei raggi luminosi come negli esempi precedenti.

Immaginiamo una sfera inscritta alla data superficie di rivoluzione avente il circolo di contatto $(p q, p' q')$ qualunque, e se ne determini il centro c . Conducendo dal centro C della sfera ausiliaria un raggio PC parallelo al raggio $p'c$ della sfera inscritta, si otterrà il circolo PQ , omologo al circolo di contatto che si considera. Il circolo PQ è intersecato dalle linee di uguale illuminazione tracciate nella sfera ausiliaria nei punti x, y, z, u, \dots . Ora è evidente che riducendo le distanze fra i punti x, y, z, \dots nel rapporto $PC: p'c$, si otterranno le distanze fra i punti omologhi nel circolo di contatto che si considera. Quindi portando convenientemente questi punti sulla proiezione orizzontale $p q$ del circolo di contatto, e procedendo come negli esempi precedenti, si otterrà il sistema di punti, appartenenti alle cercate linee di uguale illuminazione, posti sul parallelo $(p q, p' q')$.

Operando analogamente sopra altri paralleli scelti opportunamente si otterrà il sistema delle linee cercate.

Nella figura 4, ho tracciato un sistema di 10 di queste linee,

(1) Per questa importante distinzione rimando il lettore al mio sovraccitato studio.

(2) Trovo opportuno di avvertire che la figura 4 fu spiegata da me in iscuola e fatta litografare per questa memoria, prima ancora che fosse uscita la sopra accennata opera del Fiedler, nella quale trovasi per caso il medesimo esempio. Dopo questa dichiarazione io non mi credo in obbligo di cangiare la detta figura.

a ciascuna delle quali ho apposto la rispettiva illuminazione.

19. Per ottenere i punti più elevati delle linee di uguale illuminazione, ossia i punti ove queste linee intersecano il meridiano $\alpha' \alpha_1'$ parallelo ai raggi luminosi, giova la considerazione dei coni di uniforme illuminazione.

Preso arbitrariamente il vertice comune (ν, ν') di essi, si faccia ruotare la direzione dei raggi ($lv, l'v'$), sinchè come al solito venga parallela al piano verticale, nella posizione ($\lambda\nu, \lambda'\nu'$). Così si potrà rappresentare facilmente i detti coni, corrispondenti alle illuminazioni : 1; 0,9; 0,8,..... 01; 0.

Supponendo che anche il meridiano $\alpha\alpha_1$ abbia ruotato allo stesso modo, esso sarà venuto a coincidere col meridiano $a'b'a_1'$. Quindi per determinare i sopradetti punti è evidente che basta condurre al meridiano $a'b'a_1'$, le tangenti rispettivamente parallele alle generatrici dei coni di uniforme illuminazione rappresentate nella figura. I punti di contatto, fatti girare convenientemente, sono i punti richiesti. Il punto 1 è il punto di massima illuminazione, proveniente dal punto di contatto della tangente al meridiano condotta perpendicolarmente ad $\lambda'\nu'$.

20. È manifesto che il metodo di cui ho discorso sin qui è applicabile a tutte le superficie involuppati che hanno per involupata una sfera costante o variabile, che si muove secondo una legge qualunque. Reputo inutile di fermarmi a parlarne distesamente giacchè questo soggetto è stato già trattato da altri, e passerò a discorrere sopra le linee di uguale illuminazione nelle superficie sviluppabili.

(Continua)

D. TESSARI.

III. — I teoremi di Kirchhoff applicati al calcolo pratico della misura e dei disperdimenti delle correnti elettriche.

A niuno è sfuggita per certo l'importanza dei teoremi di Kirchhoff sulle derivazioni delle correnti elettriche, sia per le conseguenze che ne discendono, sia per la semplificazione

grandissima che deriva dalla loro applicazione alla risoluzione di problemi ove abbiansi a considerare delle correnti derivate.

I teoremi in discorso, chi non li conoscesse, sono i due seguenti:

1° Se in un dato punto mettano capo parecchi reofori, ciascuno dei quali sia percorso da una corrente, e si attribuisca alle intensità di coteste correnti il segno + od il segno —, secondo che si trovino dirette verso il punto dato o che se ne allontanino; a regime stabilito, la somma algebrica delle intensità delle dette correnti è nulla.

2° Si imagini che più reofori siano così disposti da costituire un perimetro poligonale chiuso, e che in uno o in parecchi dei lati di questo perimetro siano introdotti degli elettromotori; assumendo per ciascun lato come positiva l'intensità della corrente che lo percorre, se la sua direzione è quella che avrebbe seguendo il perimetro in un dato ordine, e come negativa, se offre la direzione contraria; la somma algebrica dei prodotti delle intensità delle correnti nei singoli lati moltiplicate per le rispettive resistenze di questi, eguaglia la somma algebrica delle forze elettromotrici sviluppate nel circuito. La somma algebrica dei detti prodotti sarà dunque nulla se nessun lato del circuito conterrà un elettromotore.

La dimostrazione di questi teoremi fu data da Kirchhoff negli Annali di Poggendorff, e la si può vedere anche in parecchi recenti trattati tedeschi, per es. in quello di Wiedemann, « *Die Lehre vom Galvanismus*, tomo 1°, pag. 135. » Essa è fondata sull'uso delle funzioni potenziali. Del resto chi bramasse semplicemente di concepirne la verosimiglianza, potrebbe ragionare nel seguente modo:

Teorema I. — Siano I_1, I_2, \dots, I_m le intensità delle correnti positive che concorrono a un dato punto O , ed i_1, i_2, \dots, i^n quelle delle correnti negative divergenti dallo stesso. Avendo presente che l'intensità di una corrente in un circuito corrisponde alla quantità di elettricità che nell'unità di tempo traversa una sezione qualsivoglia di quel circuito, apparirà chiaro che supponendo $\sum_1^n i_r > \sum_1^m I_s$, ne risulterebbe che la quantità di elettricità che in un dato tempo parte dal

punto O sarebbe maggiore di quella che contemporaneamente vi arriva, e che accadrebbe l'opposto se si ritenesse $\sum_1^n i_r < \sum_1^m I_s$. La prima di queste conseguenze è assurda, e la seconda, non essendosi ammessa nessuna causa di disperdimento, nè di conversione della corrente in altra forma di energia fisica, menerebbe a conchiudere ad un continuo aumento di tensione nel punto O , che è contrario al fatto. Pertanto dovrà essere, come vuole il teorema, $\sum_1^n i_r = \sum_1^m I_s$.

Teorema II. — Consideriamo per semplicità un circuito triangolare ABC e denominiamo a, b, c le resistenze dei lati BC, AC, AB ed α, β, γ le tensioni nei vertici A, B e C . L'esistenza di una corrente in ciascun lato implica una differenza di tensione alle sue estremità, differenza di tensione che può assumersi come misura della forza elettro-motrice, corrispettiva all'intensità della corrente che percorre quel lato prescindendo da quella d'un elettro-motore ch'esso potrebbe contenere. Se pertanto indichiamo con i_a, i_b, i_c le intensità delle correnti nei lati CB, AC ed AB e con l_a, l_b, l_c le forze elettro-motrici di elettro-motori introdotti rispettivamente nei tre lati, per la nota legge di Ohm avremo, ritenendo attribuiti alle $i_a, i_b, i_c, l_a, l_b, l_c$ i segni opportuni:

$$a \cdot i_a = \beta - \gamma + l_a \quad b \cdot i_b = \gamma - \alpha + l_b \quad c i_c = \alpha - \beta + l_c;$$

le quali, sommate membro a membro, danno, giusta il 2° teorema:

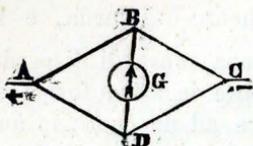
$$a i_a + b i_b + c i_c = l_a + l_b + l_c.$$

È facile estendere il ragionamento al caso di un poligono di un numero qualunque di lati.

Non si ha che ad applicare questi teoremi ai problemi relativi delle derivazioni, per riconoscere con quanta semplicità si ottengano le formole note. Per limitarci ad un esempio, dedurremo dai teoremi in discorso la dimostrazione del metodo detto del Ponte di Wheatstone per la misura delle resistenze.

È noto che in questo metodo i reofori d'un elettro-motore si attaccano ai due vertici opposti A e C d'un quadrilatero $ABCD$ i cui lati sono costituiti da altrettanti

conduttori distinti e la cui diagonale BD è costituita da un reoforo avvolto in parte sul telaio di un galvanometro



e che si regolano le resistenze dei lati per modo che l'ago del galvanometro sia sullo zero della divisione. Chiamando i_1, i_2, i_3, i_4 le intensità delle correnti che percorrono rispettivamente i lati AB, BC, AD e DC

ed r_1, r_2, r_3, r_4 per ordine le resistenze degli stessi lati, e avvertendo che nella diagonale BD l'intensità è zero, applicando il 1° teorema ai vertici B e D si hanno:

$$(1) \quad i_1 = i_2 \quad i_3 = i_4;$$

e applicando il secondo teorema ai perimetri triangolari ABD, BCD :

$$(2) \quad r_1 i_1 = r_3 i_3 \quad (3) \quad r_2 i_2 = r_4 i_4.$$

Per le (1), la (3) può scriversi $r_2 i_1 = r_4 i_3$, ed eliminando i_1 ed i_3 tra questa e la (2), si ha tosto:

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{r_3}{r_4}$$

che è la proporzione su cui si fonda il metodo in discorso.

Ma il vantaggio dell'impiego dei teoremi di Kirchhoff apparirà più manifesto, facendone l'applicazione ad una quistione piuttosto complessa, e che presenti maggiori difficoltà qualora la si tratti col metodo ordinario.

Sceglierò a tal uopo la quistione dei disperdimenti che avvengono lungo i pali di sostegno d'un ordinario filo telegrafico.

La complicazione eccessiva che presenta il calcolo dei disperdimenti lungo i pali, secondo l'antico metodo di calcolare le derivazioni delle correnti, indusse la maggior parte degli scrittori di cose telegrafiche a girare l'ostacolo con artifici, o con ipotesi più o meno plausibili, onde giungere a formole che si prestassero a facili calcolazioni numeriche.

Vediamo invece come coll'aiuto dei teoremi di Kirchhoff si

riesca facilmente a stabilire delle formole per calcolare il disperdimento in discorso; e a dedurne delle leggi e dei corollari che possono essere utili nell'applicazione.

Premetto le seguenti osservazioni.

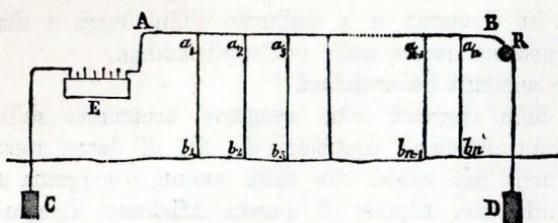
L'intensità delle correnti che vengono trasmesse sulle linee telegrafiche ordinarie, costituite da fili di ferro, stesi e isolati nell'aria nel modo che tutti sanno, è soggetta a svariatissime influenze. Alcune di queste affettano direttamente la forza elettromotrice, poichè consistono in azioni elettromotrici estranee, quali sono p. e. quelle dell'elettricità atmosferica, delle perturbazioni del magnetismo terrestre, della polarizzazione delle lamine terminali sepolte nel terreno, ecc. A questa classe è da aggiungersi la forza elettromotrice recentemente scoperta da sir W. E. Ayrton negli isolatori di porcellana, con cappello di ferro, tolti dalla linea dopo un certo tempo di esercizio. L'effetto di queste cause sulla corrente è facile a calcolarsi, quando siasi determinata la misura della forza elettromotrice corrispondente.

Le altre cause che indeboliscono le correnti telegrafiche sono i disperdimenti dovuti in qualche parte al contatto dell'aria, ma molto più alle derivazioni lungo ai pali di sostegno dei reofori.

Il disperdimento pel contatto dell'aria è in generale assai debole, al punto che si fa quistione da varii autori (*) se abbia veramente luogo, od almeno se ne sia apprezzabile l'effetto. Per questa ragione, ed anche per evitare delle ipotesi sulle condizioni atmosferiche lungo la linea, parmi più utile, dal punto di vista pratico, di comprendere il disperdimento che può avvenire per questa causa nell'altro rappresentato dalle derivazioni lungo i pali, anzichè di considerare a parte i due disperdimenti. Considerando quindi il pezzo di linea ch'è compreso tra due pali consecutivi, prescindere dalla perdita dovuta al contatto dell'atmosfera, come se la coibenza di questa fosse perfetta, e ammetterò che si disperda lungo uno di quei due pali anche quella parte di elettricità che realmente può essere sottratta dall'aria. Basterà per questo supporre leggermente diminuita la resistenza degli isolatori.

(*) Vedi ROTHER, pag. 329, § 338, nota.

Rappresentino adunque nella figura qui unita, E lo elettromotore; AB



il filo di linea steso tra due stazioni; C e D le lamine terminali sepolte nella terra; $a_1, b_1,$

$a_2, b_2,$ ecc. a_n, b_n i pali di sostegno; ed R il ricevitore telegrafico.

Operandosi una derivazione della corrente nel terreno a ciascun palo, è chiaro che ad ognuno di questi si può immaginare sostituito, senza alterazione dell'effetto, un filo conduttore di resistenza corrispondente alla resistenza complessiva dell'isolatore e del palo, e che si ponno anche supporre riunite insieme le estremità libere di questi fili e le lamine e la terra. Avremo così una serie di circuiti in forma di perimetri triangolari, composti ciascuno dal pezzo di linea che è compreso tra due pali consecutivi e dai due fili che si sono immaginati sostituiti a questi pali: ai due capi della serie avremo due circuiti formati da soli due lati, uno dei quali circuiti conterrà l'elettromotore e l'altro il ricevitore.

Chiameremo rispettivamente $1^{\circ}, 2^{\circ}, 3^{\circ}, \dots, n^{\circ}, (n+1)^{\text{mo}}$, tronco della linea, le porzioni $CAa_1, a_1a_2, a_2a_3,$ ecc. a_nBD della linea; e $1^{\circ}, 2^{\circ}, 3^{\circ}, \dots, (n+1)^{\text{mo}}$ circuito, quelli dei circuiti ora descritti di cui fanno parte per ordine il 1° , il $2^{\circ}, \dots, l'(n+1)^{\text{mo}}$ tronco.

Indicheremo poi con I, I_1, I_2, \dots, I_n le intensità della corrente sui successivi tronchi della linea, partendo dall'elettromotore; con $i_1, i_2, i_3, \dots, i_n$ le intensità delle correnti derivate lungo il 1° , il 2° , il $3^{\circ}, \dots, l'n^{\text{mo}}$ palo; con d la distanza media tra due pali consecutivi, con l la lunghezza della linea AB , con r_1, r_2, \dots, r_n le resistenze dei singoli pali, e con a e b le resistenze dei due tronchi estremi della linea, nelle quali ultime si intenderanno comprese, da una parte, cioè in a , la resistenza propria dell'elettromotore e quella alla trasmissione della lamina C alla terra e dall'altra, cioè in b , la resistenza del ricevitore e degli altri apparecchi che la corrente deve traversare alla stazione B e quella alla trasmissione dalla la-

stra D alla terra. Le distanze si intenderanno espresse in chilometri e le lunghezze ridotte o resistenze in chilometri del filo stesso che si è adoperato per la costruzione della linea; così le d , b , r_1 , r_2 ecc., r_n , a e b saranno quantità omogenee.

Considerando ora i successivi punti di derivazione a_1 , a_2 , a_3 ,... a_n e applicandovi il primo dei teoremi di Kirchhoff, si ottengono le equazioni:

$$I = I_1 + i, \quad I_1 = I_2 + i_2, \dots, \quad I_x = I_{x+1} + i_{x+1}, \\ I_{x+1} = I_{x+2} + i_{x+2}, \dots, \quad I_{n-1} = I_n + i_n$$

dalle quali facilmente si deduce:

$$I - I_n = \sum_1^n i_x. \quad (1)$$

Considerando ora il circuito $(x+1)^{\text{esimo}}$, dove le resistenze dei tre lati sono d , r_x , r_{x+1} e le intensità delle correnti sono corrispondentemente I_x , i_x , i_{x+1} , e applicandovi il secondo teorema di Kirchhoff, avuto riguardo che nessuno dei suoi lati contiene un elettromotore, si ottiene:

$$dI_x + r_{x+1}i_{x+1} - r_x i_x = 0.$$

Applicando lo stesso teorema al circuito consecutivo, si ha similmente:

$$dI_{x+1} + r_{x+2}i_{x+2} - r_{x+1}i_{x+1} = 0$$

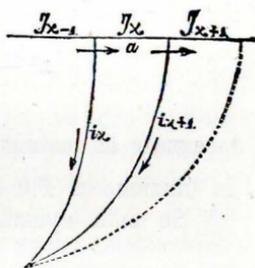
e sottraendo i membri di questa equazione dai corrispondenti della precedente:

$$d(I_x - I_{x+1}) + 2r_{x+1}i_{x+1} - r_x i_x - r_{x+2}i_{x+2} = 0$$

e siccome $I_x - I_{x+1} = i_{x+1}$, così:

$$r_{x+2}i_{x+2} - (d + 2r_{x+1})i_{x+1} + r_x i_x = 0 \quad (2)$$

che offre in generale la relazione esistente fra tre consecutive delle correnti derivate nel terreno. Non essendo però assegnabile la funzione r_x o la legge con cui varia in un dato istante la resistenza da un palo all'altro, perchè dipende anzitutto dalle variabili condizioni atmosferiche, riterremo che



tale resistenza sia costante, e la esprimeremo con r , attribuendole il valor medio tra le resistenze dei diversi pali nell'istante considerato. Posto pertanto r in luogo di r_x , di r_{x+1} , e di r_{x+2} nella precedente equazione e diviso ciascun suo termine per r , avremo la :

$$i_{x+2} - \left(2 + \frac{d}{r}\right) i_{x+1} + i_x = 0 \quad (3)$$

equazione lineare alle differenze finite nel secondo ordine ed a coefficienti costanti, il cui integrale completo è:

$$i_x = Mz^\alpha + N\beta^x \quad (4)$$

dove M ed N sono due costanti da determinarsi, ed α e β sono le radici dell'equazione quadratica:

$$z^2 - \left(2 + \frac{d}{r}\right)z + 1 = 0.$$

Assegnate le costanti M ed N , si avrà tosto $\sum_1^n i_x$, e quindi I_n in funzione di I e di quantità note.

6. Se nella equazione

$$d I_{x+1} + r_{x+2} i_{x+2} - r_{x+1} i_{x+1} = 0.$$

si pongono r in luogo di r_{x+1} , ed r_{x+2} come poc'anzi, e $I_{x+1} - I_{x+2}$, $I_x - I_{x+1}$ rispettivamente in luogo di i_{x+2} e di i_{x+1} , risulta:

$$I_{x+2} - \left(2 + \frac{d}{r}\right) I_{x+1} + I_x = 0$$

equazione di forma affatto identica alla (3), il cui integrale completo non differirà dal (4) che per il valore delle costanti M ed N . Dunque le intensità della corrente nei consecutivi tronchi della linea e quelle delle successive correnti di derivazione seguono una medesima legge.

7. In luogo di assegnare le costanti M ed N e di valersi

della formola (4), si può riflettere che la frazione $\frac{d}{r}$ è eccessivamente piccola. Difatto mentre la distanza d non arriva ordinariamente a un ettometro, e spesso ha un valore molto più piccolo di questo, la resistenza r è sempre equivalente a più centinaia di migliaia di chilometri. Se si adottassero $d=0,1$ ed $r=1500000$, giusta il valor medio assegnato da Varley, sarebbe $\frac{d}{r} = \frac{1}{15000000}$. Nelle peggiori condizioni atmosferiche r sarà molto minore, ma tuttavia $\frac{d}{r}$ sarà sempre assai piccolo, e si può ammettere che non supererà mai $\frac{1}{2000000}$. Ciò posto, se nella (3) si trascura la frazione piccolissima $\frac{d}{r}$, si ottiene:

$$i_{x+2} - 2i_{x+1} + i_x = 0$$

la quale esprime che le intensità delle successive correnti derivate, costituiscono una progressione aritmetica. Questa progressione sarà decrescente, perchè essendo $I > I_1 > I_2 \dots > I_n$, sarà pure $i_1 > i_2 > i_3 > \dots > i_n$ (n° 6).

Giusta quanto si è stabilito al § 6, anche le intensità I, I_1, I_2, \dots, I_n costituiranno una progressione aritmetica decrescente.

8. Ammesso che le i_1, i_2, \dots, i_n siano i termini consecutivi d'una progressione aritmetica decrescente, e posta la ragione della progressione; avremo:

$$\sum_1^n i_x = \frac{n}{2} (i_1 + i_n), \quad i_1 - i_n = (n-1)d \quad (5)$$

quindi intanto, per la (1):

$$I - I_n = \frac{n}{2} (i_1 + i_n). \quad (6)$$

Ma applicando il 2° dei citati teoremi al 1° e all'ultimo circuito, cioè a quelli compresi fra il tronco di resistenza a ed il primo palo, e tra l'ultimo palo e il tronco di resistenza b ,

e notando che il primo di questi comprende l'elettromotore, si hanno:

$$aI + r i_1 = E, \quad b I_n - r i_n = 0$$

quindi

$$i_1 = \frac{E - aI}{r}, \quad i_n = \frac{b}{r} I_n. \quad (7)$$

Introdotte nella (6) queste espressioni di i_1 e i_n , risulta la:

$$I(2r + an) - I_n(2r + bn) = nE. \quad (8)$$

Adotteremo per δ il medio tra i valori estremi $\delta_1 = i_1 - i_2$, $\delta_{n-1} = i_{n-1} - i_n$, i quali si hanno tosto, applicando il solito secondo teorema, al secondo e al penultimo circuito; difatto si hanno così le relazioni

$$dI_1 + r i_2 - r i_1 = 0, \quad dI_{n-1} + r i_n - r i_{n-1} = 0$$

e da queste, avuto riguardo alle (7):

$$\delta_1 = \frac{d}{r} I_1 = \frac{d}{r} (I - i_1) = \frac{d}{r} \left(I - \frac{E - aI}{r} \right)$$

$$\delta_{n-1} = \frac{d}{r} I_{n-1} = \frac{d}{r} (I_n + i_n) = \frac{d}{r} \left(I_n + \frac{b}{r} I_n \right).$$

Omettendo i termini aventi per denominatore r^2 , sarà dunque:

$$\delta = \frac{\delta_1 + \delta_{n-1}}{2} = \frac{d}{r} \cdot \frac{I + I_n}{2}.$$

Sostituiti nella seconda delle equazioni (5) ad i_1 , i_n , e δ le loro espressioni trovate, si ottiene la:

$$I[2a + (n-1)d] + I_n[2b + (n-1)d] = 2E. \quad (9)$$

Eliminando successivamente, E , I ed I_n tra le equazioni (8) e (9), se ne deducono le tre seguenti:

$$I_n = I \frac{4r - n(n-1)d}{4(r+bn) + n(n-1)d} \quad (A)$$

$$I_n = E \frac{4r - n(n-1)d}{(a+b)[4r + dn(n-1)] + 4[abn + rd(n-1)]} \quad (B)$$

$$I = E \frac{4(r+bn) + n(n-1)d}{(a+b)[4r + n(n-1)d] + 4[abn + (n-1)rd]}; \quad (C)$$

la prima delle quali esprime l'intensità della corrente alla stazione ricevente, in funzione della sua intensità alla stazione scrivente, della distanza media tra i pali, del numero di questi e delle resistenze note; la seconda dà la medesima intensità per mezzo della forza elettro-motrice della pila e delle altre quantità note, e la terza assegnando il rapporto tra E ed I offre, per la nota legge di Ohm, la lunghezza ridotta o resistenza R della linea, tenendo conto delle derivazioni; questa sarà:

$$R = \frac{E}{I} = \frac{(a+b)[4r + n(n-1)d] + 4[abn + (n-1)dr]}{4(r+bn) + n(n-1)d};$$

ovvero, aggiungendo al numeratore i due termini $+4bn(a+b)$, $-4bn(a+b)$:

$$R = a + b + 4 \frac{dr(n-1) - b^2n}{4(r+bn) + n(n-1)d}. \quad (D)$$

9. Osservando che $dn=l$, le precedenti equazioni si ponno scrivere:

$$I_n = I \frac{4r - (n-1)l}{4(r+bn) + (n-1)l} \quad (E)$$

$$I_n = E \frac{4r - (n-1)l}{(a+b)[4r + l(n-1)] + 4 \left(abn + (n-1)r \frac{l}{n} \right)} \quad (F)$$

$$R = a + b + 4 \frac{\frac{n-1}{n}lr - nb^2}{4(r+nb) + (n-1)l}. \quad (G)$$

Essendo n un numero assai grande, si potrà, senza alterazione notevole, porre n in luogo di $n-1$, con che si avranno le espressioni più semplici:

$$I_n = I \frac{4r - nl}{4(r + bn) + nl} \quad (a)$$

$$I_n = E \frac{4r - nl}{(a+b)(4r + nl) + 4(abn + lr)} \quad (b)$$

$$R = a + b + 4 \frac{lr - nb^2}{4(r + nb) + nl} \quad (c)$$

10. Le equazioni (a), (b), (c), ognuna delle quali può riguardarsi come conseguenza delle altre due, suggeriscono tre metodi distinti, valevoli quindi come mutuo controllo, per una verificaione pratica delle equazioni medesime e delle loro conseguenze. I metodi accennati si fondano evidentemente, l'uno sulle misure reometriche delle intensità I e I_n prese contemporaneamente sopra una data linea, per cui siano noti n , l , b ; l'altro sulla misura di I_n e su quella di E , aggiungendo ai dati precedenti anche la resistenza a ; il terzo sulla misura della lunghezza ridotta R fatta con uno qualunque dei metodi conosciuti. I valori di r ottenuti con qualunque dei tre metodi dovranno essere eguali.

11. Le (A), (B), e così le successive loro trasformate, (E) ed (F), (a) e (b) mostrano che vi è un limite di distanza a cui, qualunque sia la forza elettromotrice E , e quindi la possanza della batteria adoperata, l'intensità I_n sarà ridotta a zero. Ciò avverrà per la (a) e (b) quando

$$nl = 4r,$$

ossia quando la lunghezza della linea eguagli il quadruplo della resistenza media di una derivazione diviso per il numero di queste.

Pertanto la distanza a cui l'intensità alla stazione ricevitrice sarà ridotta a zero, dipenderà dal numero degli isolatori, dalla condizione di questi e dalla natura della linea.

Dessa sarà tanto maggiore, quanto più perfetta sarà la coerenza delle campanelle isolatrici, quanto maggiore sarà la distanza media tra gli isolatori, e quanto maggiore sarà il diametro del filo di ferro che costituisce la linea, perchè a parità delle altre circostanze r crescerà in proporzione diretta del quadrato di questo diametro.

12. La pratica dimostrò difatti che non è possibile una comunicazione telegrafica diretta tra due stazioni, quando la loro distanza arrivi a 1200 chilometri anche nelle condizioni atmosferiche meno proprie. Ora questi dati ponno servire a dare un'idea approssimata dei valori estremi della resistenza r . Basta ammettere perciò che la corrente si annulli ad una distanza alquanto maggiore di quella a cui più non funzionano i ricevitori più sensibili. Supporremo che tale distanza sia di 1250 chilometri in relazione al primo caso e di 420 in relazione al secondo. In quest'ultimo caso si può ritenere più piccola quella distanza perchè la ragione della progressione sarà più grande e quindi più rapido il decremento di intensità.

Calcolando in media su 15 isolatori per chilometro, nel caso delle migliori condizioni atmosferiche, dovrà essere

$$15 \times 1250 \times 1250 = 4r$$

e quindi

$$r_1 = 5859375 \text{ chilometri o circa } 6000000 \text{ chilometri}$$

e nelle meno favorevoli:

$$15 \times 420 \times 420 = 4r,$$

per cui

$$r_2 = 661500 \text{ chilometri o circa } 660000 \text{ chilometri.}$$

Codeste resistenze sono espresse prendendo per unità quella di un chilometro del filo da cui è costituita la linea. Si può notare però che nelle linee di maggiore lunghezza i reofori di ferro hanno il diametro almeno di 5 millimetri, mentre il filo telegrafico ordinario che comunemente si prende a tipo delle resistenze ha un diametro di 4 millimetri. Volendo e-

sprimere le precedenti resistenze in chilometri di filo telegrafico comune converrà quindi moltiplicare i valori ottenuti per $\frac{16}{25}$, con che si avranno nel caso delle migliori circostanze atmosferiche $r'_1=3840000$ chilometri e nell'altro $r_2=422400$ chilometri. Secondo l'ipotesi fatta sul limite di distanza a cui si annulla l'intensità della corrente, la resistenza media degli isolatori varierebbe dunque fra 400000 e 4000000 chilometri di filo telegrafico del diametro di 4^{mm} . Entro questi limiti è compresa la resistenza media assegnata da Varley, cioè di 1500000 chilometri del detto filo. Non c'è del resto nessuna meraviglia che vi sia molta disparità nei valori della resistenza media ottenuti da diversi sperimentatori, dipendendo questa dalla struttura speciale degli isolatori, ch'è ancora tanto diversa da un paese all'altro ed anco sulle diverse linee in uno stesso paese.

13. L'equazione (c) segna la via più opportuna per determinarla in ogni caso particolare. Se, o dietro la misura della intensità galvanometrica, o col metodo di sostituzione adoprando un galvanometro differenziale, oppure col metodo del Ponte di Wheatstone, si assegna ad un dato istante la lunghezza ridotta R della linea, tenendo come note a , b , l ed n , la (c) farà conoscere immediatamente il valore di r per quell'istante e per quella linea. Se alcune di queste quantità p. e. a e b non fossero note, converrebbe determinarle a parte con uno dei detti metodi per la misura delle resistenze.

Si potrebbe così ottenere una serie di valori di r corrispondenti a una serie determinata di valori dell'umidità atmosferica. Allora, col mezzo del valore più probabile di r data da questa serie in relazione allo stato attuale dell'aria, si avranno dalle (a), (b) l'intensità della corrente alla stazione ricevitrice corrispondente a una data intensità alla stazione scrivente, ovvero la prima di questa intensità in funzione della forza elettromotrice. La (b) servirà quindi a determinare la batteria necessaria ad ottenere in date condizioni atmosferiche una data intensità di corrente ad una data stazione; ben inteso che nel comporre la batteria dietro il valore ottenuto per E , si dovrà tener calcolo, ove ne sia il caso, delle azioni elettromotrici estranee che ponno modificarla e che si potranno conoscere e determinare per una data linea con una serie di sperimenti facili ad immaginarsi.

14. Ammettendo 15 isolatori per chilometro e la resistenza b dell'elica magnetizzante di 200 chilometri, com'è d'ordinario sulle grandi linee nei ricevitori di Morse, la (a) diviene:

$$I_n = I \frac{4r - 15l^2}{4(r + 3000l) + 15l^2}.$$

Se si adotta per r il valor medio di Varley corrispondente a uno stato di secchezza nell'aria, ma alla forma più antica di isolatori, assai meno perfetti degli attuali di Varley e di De Chauvin, cioè 1500000 chilometri, si ha facilmente

$$I_n = I \frac{400000 - l^2}{400000 + 800l + l^2}.$$

Matteucci sperimentando sulle linee toscane (*) in tempo secco, trovò il rapporto $\frac{I}{I_n}$

per la linea	Pisa-Livorno,	lunga 17 chilometri,	eguale a	1,02
»	»	Pisa-Firenze	» 76	» 1,15
»	»	Pisa-Siena	» 107	» 1,50

Ora, se nell'ultima formola si pongono successivamente $l=17$, $l=76$, $l=107$, si ottengono in ordine i seguenti valori di $\frac{I}{I_n}$:

1,03 ; 1,18 e 1,28, assai vicini a quelli dati dall'esperienza.

15. È manifesta la convenienza di introdurre nelle questioni in cui occorre di considerare la resistenza di una linea telegrafica, o di una sua porzione, in luogo della sua lunghezza effettiva, la sua lunghezza ridotta espressa dalla formola (c), dove è tenuto conto dell'effetto delle derivazioni e di tutte le cause che la modificano. Per mostrar un esempio di applicazione della formola (c), supponiamo che il filo telegrafico, per una causa qualunque, siasi rotto in modo che rimanga isolato da terra e dai conduttori circostanti. Non sarà perciò aperto il circuito, il quale si troverà chiuso dalle derivazioni lungo i pali compresi tra il punto guasto e l'estremità comunicante colla pila; il cir-

(*) MOIGNO, *Traité de Télégraphie électrique*. Paris, 1852, p. 288.

cuito presenterà solo una resistenza molto maggiore dell'ordinaria e la deviazione dell'ago reometrico sarà in conseguenza assai più piccola del solito. In tal caso la formola (c) potrà valere a calcolare la posizione del punto guasto. Chiamisi difatto ρ la lunghezza ridotta dal pezzo di linea compreso tra la stazione ove si è avvertita la rottura e il luogo di questa, lunghezza ridotta che si può sempre misurare con uno dei metodi indicati al n° 12; dicasi inoltre x il numero degli isolatori corrispondenti al pezzo di linea in discorso, e avvertendo nel caso attuale si dovranno porre r in luogo di b , e xd in luogo di l , si avrà dalla (c):

$$\rho = a + r + 4 \frac{drx - r^2x}{4r(1+x) + dx^2} = a + r - 4rx \cdot \frac{r-d}{4r(1+x) + dx^2}.$$

Se si dividono per r i due termini della frazione $\frac{r-d}{4r(1+x) + dx^2}$, e si trascurano come piccolissimi tanto nel numeratore che nel denominatore i termini contenenti il fattore $\frac{d}{r}$, si ha tosto:

$$\rho = a + r - \frac{rx}{1+x}.$$

Da questa:

$$\frac{x}{1+x} = \frac{a+r-\rho}{r}$$

e infine:

$$x = \frac{a+r-\rho}{\rho-a} = \frac{r}{\rho-a} - 1$$

che indicherà dopo quanti isolatori e quindi a quale distanza sarà occorso il guasto. Siccome poi sarà spesso a trascurabile in confronto di ρ , e siccome d'altronde si può avere la misura della resistenza ρ escludendone a , così si potrà porre ancora più semplicemente in questi casi:

$$x = \frac{r-\rho}{\rho}.$$

IV. — Scuola professionale di Biella. Relazione sul suo ordinamento.

Dopo che il Congresso tenuto in Genova dalle Camere di commercio nell'autunno del 1869 proclamava in modo solenne la necessità, già universalmente sentita, di scuole speciali per gli operai, indispensabili a portare le arti e le industrie nostre al segno cui giunsero quelle delle nazioni più colte, il comm. Q. Sella chiedeva al R. Governo che un primo esperimento di tali scuole si facesse in Biella, siccome luogo adatto per esser centro di molte ed importanti industrie, e per aver sempre dato prova di grande amore all'istruzione tecnica. Qui infatti l'industria della lana è, come tutti sanno, considerevolissima, e sono pure rilevanti quelle delle stoffe in cotone, delle tele e dei mobili; e buon numero degli abitanti della parte alpina del Circondario si dà alle costruzioni, ed assume lavori in ogni regione d'Italia e fuori di essa. Qui fin dal 1838 si era costituita una Società per l'avanzamento delle arti e dei mestieri, che aprì con felice successo scuole elementari d'aritmetica, geometria, disegno, ecc., in servizio degli artigiani, de' quali allora quasi nessuno si prendeva pensiero, e sempre le mantenne; sebbene i sussidi le andassero scemando; onde se esse dovettero poi languire, ciò fu per difetto di mezzi materiali, non per mancanza di buon volere.

Il Governo aderì premurosamente alla richiesta e promise tosto il suo concorso, purchè i Corpi morali della Provincia e del Circondario contribuissero a sostenere le spese occorrenti. Quindi il commendatore Sella si rivolse alla Società di avanzamento perchè destinasse i proprii proventi a mantenere la nuova scuola, che avrebbe ampliati e fatti rifiorire i suoi insegnamenti; alla Provincia di Novara, che già sussidiava questi, perchè continuasse il sussidio; al Municipio ed all'Ospedale di carità di Biella perchè stanziassero un annuo assegno. Gli egregi amministratori di codesti Corpi diedero il loro consenso: e ai 27 ottobre 1869 col R. Decreto n. 5319 veniva istituita in Biella la prima Scuola professionale. All'opera benefica subito si associò la Camera di commercio ed

arti di Torino (che si estende alla Provincia di Novara), la quale accordò l'annua somma di L. 2500 per l'erezione d'una cattedra di disegno e plastica ornamentale; ed anche la Società tra commercio ed arti belle del Circondario di Biella, che deliberò d'istituire presso la Scuola alcuni insegnamenti preparatorii.

Il R. Decreto, determinati alcuni punti principali, commise l'ordinamento e il governo della Scuola ad un Consiglio di perfezionamento composto di delegati dei Corpi morali che concorrono nelle spese di essa: di che devesi lodare il commendatore M. Minghetti, allora Ministro d'agricoltura, industria e commercio, il quale ebbe il merito di applicare alla istruzione l'utile sistema di decentramento, che trova parecchi oppositori, e che pure è necessario nelle scuole professionali. Sono tante e tanto diverse le industrie cui occorre migliorare, che sarebbe quasi impossibile creare de' colossali istituti politecnici che tutte le abbracciassero; e d'altra parte questi non darebbero utili risultati, perchè la condizione economica di coloro ai quali principalmente dovrebbero giovare di rado permette ch'essi s'allontanino dalla loro consueta dimora e che sostengano gravi dispendi.

Quindi bisogna istituire molte scuole speciali, ognuna in luogo diverso e diversamente ordinata, secondo le precipue arti ed industrie locali, per ottenere dal complesso di tutte queste scuole il graduale miglioramento di tutte le arti ed industrie dello Stato. Dalla qual cosa deriva la necessità di affidarne l'ordinamento e la direzione ad uomini che siano sul luogo di esse, affinchè ne conoscano le particolari esigenze, e sappiano acconciarsi alle circostanze per conseguire lo scopo prefisso.

Gravissimo compito di certo hanno in tal sistema i Consigli direttivi: e ben lo sentiva quello di questa Scuola quando si riuniva la prima volta il dì 11 novembre 1869; onde accoglieva con riconoscenza la proposta del commendatore Sella, che aveva eletto a proprio presidente, di chiamare a conferenza alcuni distinti insegnanti, industriali ed operai del circondario, ed alcuni eminenti professori delle principali scienze ed arti da trattarsi nella scuola (cav. Bossi, professore presso la società d'incoraggiamento di Milano; cav. Cossa, professore in Udine ed ora nel Regio Museo industriale di Torino; cav.

Elia e cav. Giusti, professori nello stesso Museo), per averne aiuto nello stabilire le basi dell'ordinamento di essa. La conferenza si tenne ai 14; e già ai 18 il Consiglio poteva prendere le prime deliberazioni pel riparto delle cattedre, per la disposizione dei locali, ecc.

Ma eransi appena iniziati gli studi per sviluppare i principii dell'ordinamento, quando il Presidente, sulla cui instancabile operosità ed elevata intelligenza il Consiglio soprattutto confidava per condurli a buon fine, dovette lasciare la città; ed entrato poi nel Ministero più non potè dedicare alla scuola che brevi istanti. Allora pel Consiglio crebbero le difficoltà: però animato dal sentimento del dovere e della propria responsabilità, che si estendeva non solo alla scuola di Biella, ma in certo modo anche alle future scuole professionali, di cui questa doveva essere come un saggio e servire d'esperimento, proseguì l'opera intrapresa; e nel febbraio 1870 era allestito il progetto dell'ordinamento scolastico, e quasi completo il personale insegnante.

Sarebbe inutile il riportare qui le disposizioni del Regolamento della Scuola, che, unitamente ai Programmi, venne stampato e distribuito or sono dieci mesi; ma non sarà inopportuno l'espore il concetto che ne informò la compilazione, almeno in ciò che più si discosta dagli altri Regolamenti scolastici.

Prima d'ogni cosa dovemmo chiederci: Chi potrà frequentare utilmente la nuova scuola? E ci risponderemmo che, aggiungendo alle materie prescritte dal R. Decreto il disegno, la plastica e l'intaglio ornamentale stabiliti dalla Camera di Commercio, la lingua italiana ed alcuni altri insegnamenti accessori, si sarebbe provveduto all'istruzione di quattro diversi gruppi d'artieri ed industriali. L'uno di quelli che si danno alle costruzioni (muratori, assistenti, appaltatori di opere pubbliche, ecc.); l'altro di quelli che attendono a lavori fabbrili e meccanici (legnaiuoli, carpentieri, ferrai, macchinisti, ecc.); il terzo di quelli addetti alla fabbricazione di tessuti (tessitori, tintori, direttori di lanifizi, ecc.); il quarto di coloro che si applicano ad arti ed industrie ornamentali (plasticatori, intagliatori, ebanisti, ecc.). Vedemmo poi che in ogni gruppo potevamo avere due classi affatto distinte di allievi: quella degli operai che già esercitano una professione,

alla quale devono la massima parte del loro tempo, e che perciò hanno libere per la scuola poco più di alcune ore serali; e quella dei giovani che han agio di fare un corso continuato di studi, per abilitarsi non solo all'esecuzione, ma anche alla direzione dei lavori. Ancora considerammo che se molti avrebbero voluto e potuto apprendere tutto un complesso di materie, ad altri ciò non sarebbe stato nè possibile nè conveniente, e questi non avrebbero atteso che a qualche particolare insegnamento. Infine considerammo che per tutti i nostri allievi sarebbe stato necessario far presto quasi quanto far bene, perchè le loro condizioni non avrebbero consentita una lunga frequenza alla scuola.

Per tali ragioni stabilimmo due corsi distinti: il corso completo diurno, e quello speciale serale e domenicale; dividendo gl'insegnamenti d'entrambi (che sono identici per la materia, diversi per lo sviluppo) in quattro sezioni; restringemmo a tre anni la durata d'ogni corso; e distinguemmo gli allievi in regolari e in liberi.

Il primo anno di corso è comune alle varie sezioni, e comprende quelle materie preparatorie che s'attengono più propriamente alla cultura generale, e che quindi vengono insegnate in moltissime altre scuole: il secondo e terzo anno comprendono le materie speciali la cui conoscenza direttamente avvia al pratico esercizio, e che costituiscono l'essenza delle scuole professionali, non tanto per le materie in se stesse, quanto pel metodo con cui devono essere impartite.

In questi due ultimi anni le materie sono distribuite fra le varie sezioni come appare dai quadri annessi al Regolamento: circa i quali occorre notare che ad alcuni insegnamenti prescritti per tutte le sezioni esse attendono in misura diversa, soprattutto nelle applicazioni, secondo il maggiore o minor loro bisogno; che la trattazione di qualche materia si esaurisce in un anno, di qualche altra in un biennio; e che possono scambiarsi fra il 2° e 3° anno alcuni degli insegnamenti loro rispettivamente assegnati.

Quantunque per essere ammessi alla scuola basti saper leggere e scrivere correntemente, tuttavia fissammo a 14 anni il limite inferiore dell'età per entrare nel corso preparatorio; sia perchè gli allievi abbiano forze fisiche e intellettuali sufficienti alla natura e quantità delle occupazioni loro ad-

dossate ; sia perchè essi non troverebbero un impiego appena usciti dalla scuola, nella quale terminano i loro studi, se fossero ancor ragazzini ; sia perchè questi possono prima agevolmente e vantaggiosamente educarsi ed istruirsi nelle scuole elementari e nelle tecniche ; sia infine perchè non sarebbe forse senza inconvenienti la riunione di bimbi con adulti.

Agli allievi liberi (che corrispondono press'a poco agli *uditori* degli altri istituti) è lasciata facoltà di farsi iscrivere per gl'insegnamenti ch'essi amano meglio, cui dopo iscritti devono assistere, senza però subire la prova degli esami, perchè della loro idoneità la scuola non risponde; a meno che vogliano, come è loro concesso, far passo alla categoria dei regolari, soddisfacendone le obbligazioni. Gli allievi regolari al contrario devono prendere l'iscrizione, se non per tutte le materie di una sezione, almeno per quelle di una sottosezione, ossia per la parte necessaria a procacciar loro un'istruzione soda nel ramo che scelgono, e devono sostenere rigorosi esami. Quando li abbiano superati, dopo un'assidua frequenza alle lezioni ed esercitazioni, la scuola concede ad essi degli attestati, coi quali si rende garante della loro idoneità. Non è però imposto neppure agli allievi regolari di fare nella scuola il corso preparatorio del 1° anno ; perchè la vera istruzione professionale essendo data, come si è detto, nel 2° e 3° anno, basta per riceverla che compia qui l'ultimo biennio, che ci viene già apparecchiato. Si è poi creduto di potere in casi eccezionali accettare come regolari anche nel corso completo diurno quegli allievi che espatriano periodicamente per darsi a lavori di costruzione, e si trattengono alla scuola nel solo primo semestre d'ogni anno ; perchè la pratica che acquistano in cotesti lavori giova a renderli atti a capire gl'insegnamenti che vi si riferiscono, anche ove non siano loro interamente svolti, e perchè si possono far intervenire contemporaneamente al corso serale, che a tutti gli allievi diurni può servire di utile ripetizione.

Oltre agli esami consueti di promozione e finali, che sono obbligatorii, si è stabilito un esame generale, che è facoltativo e riservato a quegli allievi regolari delle classi diurne, che hanno superati tutti gli esami speciali della loro sezione, e che si credono in grado di conseguire un *attestato di ca-*

pacità. Cotesta separazione fra l'esame finale dell'ultimo anno e quello generale, o di licenza, ne parve doversi adottare nelle scuole professionali per più ragioni. E prima per ben distinguere gli attestati d'*idoneità* da quelli di *capacità*, i quali non si potrebbero rilasciare che a coloro ch'escon fuori dalla mediocrità; poi perchè gli attestati d'*idoneità* possono esser ristretti ad una sola materia, e quelli di *capacità* devono riferirsi a tutto un complesso, che abiliti alla direzione dei lavori, e non solo all'esecuzione come i primi; inoltre perchè le scuole professionali non sempre avranno mezzi per istituire de' corsi teorici e pratici talmente completi, da togliere il bisogno d'acquistare ulteriori cognizioni in opifici, cantieri, ecc., a chi vuole appunto giungere alla vera *capacità*, sicchè facilmente accadrà che si dovrà sostenere l'esame generale nell'anno successivo a quello in cui s'è finito il corso, onde potersi perfezionare, sia nei laboratori della scuola, che in quegli altri stabilimenti che debbono pur trovarsi nelle vicinanze di essa.

Il periodo triennale assegnato ai corsi è piuttosto breve per le materie da apprendersi in esso: occorre perciò compensare tal brevità col disporre, come femmo, che gli allievi si dedicassero seriamente ai loro studi ed applicazioni, cominciando così fin dalla scuola a prendere quell'abitudine al lavoro, che dovrà sempre accompagnarli in tutta la loro futura carriera. Però l'orario degli allievi dipendendo necessariamente da quello degl'insegnanti, e questo dai proventi della scuola, dovemmo sul principio limitarlo fra le 33 e le 36 ore settimanali; ma si potrà accrescere di 10 a 12 ore quando si saranno creati nella scuola stessa degli assistenti. E quest'orario non riescirebbe eccessivo, perchè diviso fra lo studio e le esercitazioni pratiche, e temperato dall'attendere al disegno ornamentale applicato, che tutti gli allievi devono imparare almeno mediocrementemente; giacchè consideriamo il disegno non solo come mezzo di cultura speciale, ma eziandio di cultura generale, e come un modo spesso indispensabile e sempre utile di manifestare il pensiero. Ma neppure l'orario prima accennato si sarebbe potuto adottare fin da principio, senza un provvedimento che riescì bene e che parci convenire a tutti gl'istituti: quest'è l'obbligatoria risoluzione dei temi nella scuola. Per essa s'impedisce che i giovani si sbr-

ghino di furia de' loro compiti come d'un peso, o che se li facciano fare da altri, con danno loro e della disciplina; per essa si giunge a conoscere meglio la diversa natura degli allievi e il loro profitto.

Stabilimmo delle tasse scolastiche, ma tanto miti in confronto de' gravi dispendi di una scuola pratica, che ciò non ostante restano quasi gratuiti gl'insegnamenti; di più alle lezioni orali sono ammessi uditori senza tasse e senza vincoli; e così la scuola viene ad essere libera e pubblica, e ad estendere l'istruzione anche oltre la cerchia de' propri allievi.

Cotesti sono i principii e le considerazioni che ci guidarono nell'adottare il Regolamento scolastico; il cui meccanismo se può a primo aspetto parere un po' complicato, tale non è nella sua attuazione; e serve anzi a provvedere ai vari bisogni ed inclinazioni dei diversi allievi; e lasciando ad essi una certa libertà, vi eccita il sentimento della responsabilità, e concorre a formare il loro carattere d'uomini positivi: di che avemmo buoni esempi nella perfetta disciplina e nel volenteroso attendere allo studio, al disegno ed alle esercitazioni fuori dell'orario prescritto.

Ma per raggiungere il nostro scopo, di fare (ben inteso nei limiti che i mezzi della scuola consentono) che il maggior numero possibile di allievi ricevesse la maggior somma di cognizioni necessarie od utili all'effettivo esercizio delle rispettive professioni, bisognava trovare valenti insegnanti, che, penetrati dallo spirito dell'istituzione, ne assicurassero la riuscita; perchè infine, malgrado qualsivoglia più perfetto ordinamento, la scuola sarebbe stata buona o cattiva secondo che buoni o no fossero gl'insegnanti; ai quali tocca qui un assunto più arduo che ai loro colleghi degli altri istituti.

In fatti nelle scuole professionali non si può far conto su allievi che abbiano molta istruzione preparatoria; e quindi bisogna adattare l'esposizione delle materie scientifiche, senza scemarne il valore, alle intelligenze comuni, ed ottenere che non solo vengano ben comprese, ma che immediatamente servano all'applicazione nel vasto campo della pratica: difficile problema la cui soluzione dipende quasi intieramente dal criterio ed abilità dell'insegnante; limitandosi l'azione del Consiglio a tracciare alcune norme generali, a definire l'indirizzo della scuola, e a sorvegliarlo. Questo deve essere essenzial-

mente pratico; ma non si devono già lasciare in disparte gli studi teorici, perchè senz'essi si cadrebbe nell'empirismo, e gli allievi non guidati dalla teoria, non sarebbero poi capaci quasi d'altre applicazioni, che di quelle materialmente apprese nella scuola, e non potrebbero tener dietro ai progressi della scienza mediante la lettura di buoni libri che non saprebbero capire. Dall'altro canto non si deve spingere la teoria oltre quanto occorre a ben rischiarare le pratiche applicazioni, a fine di lasciar posto sufficiente alle esercitazioni, ed impedire che, usciti di scuola, gli allievi abbiano a ricominciare addirittura una serie di studi applicativi, cui la massima parte tralascerebbe; onde in conclusione la scuola riescirebbe di poca utilità, e usurperebbe il titolo di *professionale*. Dunque è mestieri associare la teoria colla pratica, e fare una scelta intelligente nelle materie, evitando di porgere delle cognizioni scientifiche superficiali e vaghe per volere a tutto accennare, e di spargere quella pseudo-scienza di cui alcuni si compiacciono, e che è talora più dannosa dell'ignoranza; senza tuttavia perder mai le occasioni che si presentano di migliorare la cultura generale degli allievi e soprattutto la loro educazione, affinchè la scuola, lungi dall'essere una diversione, sia anzi un efficace aiuto, non solo della officina, ma anche della famiglia e della società.

Ciò non si otterrebbe se l'insegnante non conosce egli prima la natura e i bisogni della società presente; se non considera l'uomo e la vita quali realmente sono; se non riunisce egli stesso in sè la teoria e la pratica. Così ad esempio, mal basterebbero al professore di meccanica e tecnologia quelle cognizioni di queste scienze che ogni ingegnere di necessità possiede, ma è d'uopo che egli le abbia coltivate di proposito e ne abbia studiate le applicazioni, che gli siano note le condizioni attuali delle industrie, e sappia in che parte difettino le paesane, onde concorrere efficacemente a portarvi rimedio. Nel professore di chimica ed arte tintoria coteste esigenze sono anche maggiori, pel rapidissimo progredire della sua scienza e per le sempre più estese applicazioni, e perchè egli deve non solo indicarle e spiegarle agli allievi, ma questi in esse applicazioni effettivamente esercitare. Se il professore di tessitura, oltre all'essere espertissimo nell'arte sua, non avesse

pure un buon corredo delle cognizioni industriali che vi si riferiscono, non potrebbe impartire altro insegnamento che quello d'un capo tessitore di qualsivoglia lanificio; e non s'è certo eretta una cattedra per fermarsi a tal punto. Il professore di costruzioni, che avrà atteso egli stesso a lavori importanti, sarà agevolmente persuaso che la scuola deve guardarsi dal voler fare de' falsi ingegneri, ma deve invece fare de' buoni aiuti e dei capaci assistenti e capi operai; e che a questi spetta il dirigere ed eseguire perfettamente i lavori, ma non il darne i progetti (salvo in cose di poco momento); quindi saprà adattare i suoi insegnamenti per conseguire lo scopo proposto, non omettendo alcuna delle nozioni necessarie alla retta condotta dei lavori, e tralasciando certe parti teoriche e certi esercizi di disegno, che possono indurre l'allievo nel rischio di tentare ciò in cui non riuscirebbe. Il professore di disegno ornamentale al contrario dovendo mirare alla diffusione del buon gusto e a migliorare sotto il rapporto artistico i nostri prodotti, bisogna che avvii gli allievi all'invenzione; la quale dovendo essere bella in sè, ed appropriata al soggetto ed alla materia, che variano secondo le industrie e le arti, esige nell'insegnante, oltre il vero senso estetico, la conoscenza ancora delle speciali convenienze delle diverse arti ed industrie, cui può applicarsi la decorazione. E il professore di matematiche elementari, che deve avezzare a severi ragionamenti delle menti poco educate; e sino il maestro di lingua, il cui insegnamento deve essere non solo di parole, ma insieme di cose; tutti insomma hanno, come dianzi si diceva, un assunto estremamente arduo. Può ben crederci adunque se il Consiglio, penetrato da coteste idee, abbia portato seria attenzione sulla scelta degli insegnanti, che è forse l'attribuzione più delicata affidatagli dal Regio Decreto.

Anzitutto dovevansi ripartire gl'insegnamenti fra un certo numero di cattedre, il quale veniva quasi fissato dall'annua somma a tal oggetto disponibile. Da principio s'era adottato di nominare sei professori, ma all'apertura dell'anno scolastico vi aggiungemmo due incaricati ed assistenti, modificando leggermente il compito dei primi; e il riparto definitivo fu il seguente:

Un professore di aritmetica, algebra, geometria e disegno geometrico elementare;

Un professore di geometria e disegno geometrico applicati, e di costruzioni;

Un professore di meccanica, tecnologia e disegno di macchine;

Un professore di disegno ornamentale, plastica ed intaglio;

Un professore di tessitura;

Un professore di fisica, chimica ed arte tintoria;

Un assistente incaricato della contabilità e calligrafia;

Un assistente incaricato della lingua italiana.

Le prime due cattedre vennero direttamente assegnate ai due professori che da lungo tempo aveva la Società d'arti e mestieri nella sua scuola, la quale poteva considerarsi come preparatoria alla scuola professionale. Per le quattro successive si deliberò di aprire un concorso su titoli. Ad esso, che si chiuse col 31 dicembre 1869, si presentarono 47 candidati; i cui titoli furono deferiti all'esame dei prelodati professori Bossi, Cossa, Elia e Giusti, che anche in quest'occasione, come in altre di poi, prestarono l'opera loro alla scuola, meritandosene la gratitudine: dopo il Consiglio li riesaminò e discusse, onde affidare le cattedre ai migliori fra i concorrenti.

Restava eziandio da provvedere al casamento ed al materiale. Per quello si trovò un luogo conveniente nell'ex-convento di S. Sebastiano, proprietà del Municipio, che volentoso concesse alla scuola la parte disponibile, contro un compenso da stabilirsi più tardi; perchè servendo da magazzino i locali al pian terreno erano inabitabili ed esigevano molti adattamenti e ristauri, che la scuola s'assunse di far eseguire. Pel materiale si preparò un preventivo, cercando di tenersi entro modesti confini, ma la necessità degli apparati scientifici in una scuola pratica e sperimentale è così grande, che mancavano i danari per procurarsi quanto era indispensabile.

Noi non avevamo che un fondo straordinario di L. 10000, formato dalle quote che il Governo, il Municipio e l'Ospe-
dale di carità pagarono anche pel 1869, appunto per soppe-
rire alle prime spese; e tal fondo doveva interamente desti-
narsi a riattare il casamento: sulle entrate ordinarie del 1870
e degli anni futuri non potevano assegnarsi al mobilio ed al
materiale scientifico che le somme occorrenti a mantenerli ed
ampliarli in modo appena sufficiente ai bisogni della scuola.

Per buona sorte dall'imbarazzo ci tolse il presidente Sella, che ebbe il felice pensiero di aprire una sottoscrizione per provvedere alle spese di primo impianto, per la quale si rivolse dapprima agli uomini politici del nostro Circondario, dando egli l'esempio col contribuire per una somma rilevante. Risposero tosto all'appello con molta generosità i signori cav. G. A. Ambrosetti e cav. G. B. Sella, senatori del Regno, e S. E. il generale A. Lamarmora, deputato al Parlamento. Vi si aggiunsero i deputati comm. A. Rossi, sempre propenso alle cose biellesi, e comm. S. Grattoni, il quale era stato il primo professore dell'antica scuola d'arti e mestieri; e poi i cavalieri Cossa, Gherzi, Stallo; i concittadini Amosso, Dente, Lanza; i signori Chevalier e De Valicourt francesi; i Membri del Consiglio, anche con lunghe prestazioni d'opera, ed altri in seguito.

Frattanto facendosi esazioni e dovendosi far spese, urgeva pel buon andamento amministrativo determinarne le norme; e a tal fine si adottò un Regolamento di contabilità. Con esso si dispose che l'esercizio finanziario s'accordi coll'anno scolastico, onde si presentino netti i conti di ciascuno di questi; e perciò ogni esercizio comincia coll'ottobre e termina col settembre successivo: si stabilì, d'accordo coi Corpi morali che mantengono la scuola, che i medesimi paghino le loro quote a trimestri maturati, le quali il Presidente tosto versa alla Banca biellese, che le tiene in conto corrente; facendosi poi le spese, regolate secondo un preventivo approvato al principio dell'esercizio, mediante assegni sulla Banca, ad eccezione di quelle minute per le quali esiste un piccolo fondo presso il Direttore della Scuola. Questi fu incaricato della gestione economica generale sotto la sorveglianza del Consiglio, e per la parte del bilancio che riflette il casamento, il suo custode e il materiale non scientifico anche sotto la sorveglianza del Direttore della Società d'arti e mestieri, nella cui competenza entrano coteste cose. I professori aiutano tenendo i conti speciali del materiale scientifico appartenente ai rami d'insegnamento loro affidati, che servono al Direttore come di prima nota per riportarli mensilmente nei conti generali, ch'egli deve tenere in scrittura doppia.

Regolate così tutte le parti dell'ordinamento materiale e morale della Scuola, il Consiglio desiderava aprirne subito i

corsi. Ma s'era allora nel marzo 1870; e a mezzo dell'anno scolastico voleva riuscir difficile l'averne allievi; inoltre l'adattamento dei locali non poteva esser terminato che in ottobre, ed anche la provvista delle suppellettili, di cui una parte doveva allestirsi appositamente, richiedeva molto tempo; eppoi i professori di chimica e meccanica, che il Consiglio aveva chiamati qui in febbraio per conferire sui programmi, sulla disposizione de' laboratorii e sulla scelta del materiale, non potevano senz'inconvenienti disporre di sè che al fine di quell'anno scolastico. Presentavasi però un mezzo di usufruire il secondo semestre di esso; e quest'era di trasformare tosto gl'insegnamenti che la Società d'arti e mestieri aveva secondo il consueto fatti impartire sino allora ne' suoi locali, e cambiarne gli antichi programmi con quelli del primo anno della nuova Scuola, sui quali, per la non grande diversità fra i programmi stessi, potevano prepararsi quegli alunni, ed abilitarsi, almeno in parte, ad entrare in novembre nel secondo anno di corso. Questo partito fu adottato; e in principio d'aprile coll'opera di due professori della Scuola, quello d'aritmetica ed algebra, e quello di geometria applicata, e dei due maestri di grammatica e calligrafia della Società, s'intraprese un corso celere sulle materie preparatorie; e fin da quel tempo si potè dire attivata la Scuola professionale.

Dei 32 giovani che erano allora nelle scuole della Società, 29 s'iscrissero come allievi, 24 regolari e 5 liberi, ed i 3 altri intervennero come uditori. Le lezioni continuarono giornalmente (eccettuati i giovedì e le domeniche) fino ai 10 d'agosto, e con esse si svolse la prima parte del programma I (cioè gli elementi di grammatica), il programma II (aritmetica, salvo il regolo calcolatore), il III (contabilità, salvo la scrittura doppia), tutto il IV (calligrafia), il V (elem. d'algebra), il VI (geometria elem.), il VII (disegno geom. elem.), e il primo numero del XIII (cioè gli elementi del disegno ornamentale). Dall'11 al 13 di detto mese ebbero luogo gli esami di promozione, mediante prove in iscritto ed orali; e vi si presentarono 15 allievi, di cui 12 furono promossi e 3 rimandati. Questi insieme a 5 altri allievi che non avevano potuto subire l'esame in agosto si sottoposero a quello della sessione autunnale, e 4 vennero approvati e 4 respinti. In tal modo si formò un piccolo nucleo d'alunni pel 2° anno di

corso, che, ingrossato da altri preparati altrove, permise di aprire la Scuola in novembre passato con allievi del 1° e del 2° anno.

Per quest'apertura si spingevano intanto i lavori ne' nuovi locali, adattandovi le aule per le lezioni, i laboratori di chimica, di tessitura, di plastica, le gallerie pel disegno, gli uffici, l'alloggio pel custode e le dipendenze; e s'andavano fornendo i mobili e il materiale scientifico: e, per completare le notizie sull'impianto della Scuola, rimane a dire delle spese fatte. Anzi questo è il motivo che ritardò sino ad ora la presente relazione, che si sarebbe dovuta fare assai prima; ma solo in fine del mese scorso potè il Consiglio accertare i conti dell'esercizio finanziario 1869-70; il che non darà meraviglia a chi sappia cosa sia l'impianto d'un istituto tecnico, e a chi rifletta che erano quasi inevitabili i ritardi nelle forniture degli oggetti meno comuni, e quindi nelle liquidazioni delle note relative. A ciò s'aggiunse che l'accertamento d'alcuni conti riescì laboriosissimo, non avendo la Scuola trovata in tutti quell'arrendevolezza che pur trovò in molti, fra cui devesi nominare il sig. Accini, appaltatore dell'illuminazione, il quale ne fornì gli apparecchi senz'altro compenso che quello pattuito pel consumo del gaz. Non potremo poi parlare di contabilità, senza dire che l'ordinamento de' registri fu opera del sig. Monticelli, il quale prestò il suo gratuito concorso. Ed ecco ora un ristretto dei conti del primo esercizio, cioè dall'ottobre 1869 a tutto settembre 1870.

ATTIVO	DANARI	OGGETTI	TOTALE
Sussidio straordinario del Governo pel 1869			L. 6000
Id. Id. del Municipio »	10000	»	3000
Id. Id. dell'Ospedale di carità »		»	1000
Quota del Governo per i tre primi trimestri del 1870			4500
Id. della Comera di commercio id. »			1873
Id. della Provincia id.	12750	»	2623
Id. del Municipio id.			2250
Id. dell'Ospedale di carità id. »			750
Id. della Società d'arti e mestieri per due trimestri			750
Prodotto delle sottoscrizioni per le spese di primo impianto e doni varii	7131	2229	9360
Interessi sulle somme in conto corrente .	821 87	»	821 87
Totale dell'attivo L.	30702 87	2229	32931 87

PASSIVO	DANARI	OGGETTI	TOTALE
Pigione e manutenzione dei locali della Società d'arti e mestieri pel semestre aprile-settembre 1870 . . . L. 256	9453 10	»	9453 10
Adattamento de' locali della Scuola nel palazzo di S. Sebastiano » 9197 10			
Stipendio al custode della Società pel semestre suddetto »	75	»	75
Illuminazione e riscaldamento »	17	»	17
Provvista di banchi, tavoli ed altri mobili »	1759 85	»	1759 85
Id. d'oggetti di cancelleria »	141	»	141
Stampa del regolamento, manifesti, ecc. L. 262			
Spese generali d'amministrazione » 252 80	514 80	»	514 80
Provviste e assegno d'oggetti donati pel laboratorio di chimica	2659 20	190	2849 20
Id. id. id. di tessitura	1138 »	100	1238 »
Id. id. pel gabinetto di meccanica	588 80	560	1148 80
Id. id. per la scuola di geometria	257 »	920	1177 »
Id. id. id. di disegno	268 70	175	443 70
Id. id. per la biblioteca	431 60	138	589 60
Id. id. per premi	» »	146	146 »
Stipendio al prof. d'aritmetica pel semestre aprile-settembre . . . L. 600	1600 »		1600 »
Stipendio al prof. di geometria pel sem. aprile-settembre » 1000			
Indennità ai prof. in novembre 1869 e in febbraio 1870 . . . » 419,30	1294 30		1294 30
Concorso nell'insegnamento della Società d'arti e mestieri . . . » 875			
Totale del passivo L.	20218 35	2229	22447 35
Fondo in cassa al fine dell'esercizio »	10484 52		10484 52
Totale pari all'attivo L.	30702 87	2229	32931 87

A spiegazione dei conti or riferiti, si nota essersi convenuto fra la Società d'arti e mestieri e la Scuola, che questa per l'insegnamento del secondo semestre scolastico 1870 di cui s'è discorso, avrebbe assunta a suo carico la pigione e la manutenzione dei locali di quella e la loro custodia; che non avrebbe riscosso dalla Società il primo trimestre 1870 della quota di lei, ma anzi le avrebbe rimesso il primo trimestre del sussidio della Provincia come concorso nell'insegnamento da lei dato in tal trimestre: però la Società avrebbe pagato del proprio pel 1870 i suoi maestri di calligrafia e gramma-

tica, e corrisposto poi uno special sussidio di annue L. 300 alla Scuola, che conserverebbe tali materie nei suoi programmi. La Società consegnò anche i mobili che aveva, e che fece riparare con una spesa di L. 50. Devesi notare ancora che la somma di L. 10484,52 rimasta in cassa al fine dello esercizio è quasi interamente vincolata alla provvista di mobili e di materiale scientifico, che non era possibile, e neppur utile, aver tutto in una volta; sicchè ci contentammo di cominciare la scuola con ciò che era necessario allora, continuando poi le provviste a misura del bisogno, con maggior probabilità di una buona scelta. Come indicazione approssimativa si può soggiungere che, a soddisfare le esigenze di un buon insegnamento, converrà assegnare su tal somma al laboratorio di chimica L. 1500, a quello di tessitura L. 500, al gabinetto di meccanica L. 2000, a quello di geometria e costruzione L. 1500, al laboratorio di plastica ed intaglio L. 1000, ed alla biblioteca L. 1000. Pel gabinetto di fisica la Scuola chiese al Municipio l'uso di quello ch'esso avea (insegnandosi una volta tal scienza nel civico collegio), e tosto l'ottenne; come ottenne poi l'uso di una raccolta mineralogica al Municipio in addietro donata dal comm. Sella.

Qui si dovrebbe chiudere questa relazione, se, atteso il suo ritardo, non paresse opportuno aggiungere qualche brevissimo cenno sull'anno scolastico 1870-71, in cui la Scuola, compiuto il primo ordinamento, cominciò ad aver vita regolare.

E poichè s'è ora trattato di cifre, non sarà fuor di luogo il riportare, quasi a complemento dei conti precedenti, il *preventivo* adottato per quest'anno (ottobre 1870 a settembre 1871).

La parte ordinaria dell'attivo fu stabilita così:

Proventi fissi: quote dei Corpi morali che sussidiano	
la Scuola	L. 17800 00
Proventi eventuali: tasse degli allievi	» 1700 00
	<hr/>
	Totale L. 19500 00
	<hr/> <hr/>

La parte ordinaria del passivo fu presunta come segue:

Stipendio all'incaricato della lingua italiana ed assistenza	L. 400	}	12900 00
Id. id. della contabilità, calligrafia ed assistenza »	500		
Id. al prof. di matematica elementare »	1200		
Id. al prof. di geometria appl. e costruz. »	2000		
Id. al prof. di meccanica e tecnologia »	2000		
Id. al prof. di disegno ornam. e plastica »	2900		
Id. al prof. di tessitura »	2000		
Id. al prof. di chimica »	2400	}	
Indennità al Direttore della Scuola »	400		
Spese generali d'amministrazione, stampati, premi, disegni speciali »	600	}	
Materiale scientifico, ripartito fra i gabinetti e laboratori di meccanica, di geometria e costruzione, di disegno e intaglio, di tessitura, di chimica, e fra la biblioteca, in somme variabili da 500 a 800 lire »	3500		
Pel casamento »	800		
Materiale non scientifico: mobili e oggetti di cancelleria »	300	}	2500 00
Riscaldamento e illuminazione »	1000		
Custode »	400		
Totale pari all'attivo		L. 19500 00	

Oltre qualche aumento dato dalle tasse degli allievi, devesi aggiungere all'attivo un sussidio straordinario di L. 4,622 35 accordato dalla Provincia per le spese d'impianto, che verrà appunto impiegato ad ampliare i locali della Scuola, già più non sufficienti per l'anno prossimo; e poi varii oggetti, specialmente libri donati dal Governo, da sir G. Marsh ministro degli Stati-Uniti, dal commendatore Sella, ecc.; utensili pel laboratorio di chimica donati dal cav. Montefiore-Levi; lane e cotone pel laboratorio di tessitura da membri del Consiglio, ecc.; oggetti che già hanno un valore di quasi 4,500 lire, e di cui siam certi s'accrescerà il numero.

Veniamo ora all'andamento scolastico, di cui toccheremo appena i punti principali, perchè esso formerà il soggetto di una speciale relazione. Il corso diurno s'aprì in novembre, e vi si iscrissero oltre 140 giovani; qualcuno però non potè intervenire alle lezioni, e il numero effettivo degli allievi fu di 137, di cui 74 appartenevano al 1° e 63 al 2° anno. Quelli seguirono assieme i loro studi, questi si ripartirono in 24 nella sezione 1^a, 3 nella 2^a, e 36 nella 3^a. Il corso se-

rale non potè aprirsi che in gennaio, mancando prima le diramazioni pel gas; e in esso si ebbero 47 allievi del 1° anno, che ricevertero gli insegnamenti per mezzo della Società tra commercio ed arti belle (che aveva più altri suoi particolari alunni), 25 allievi del 2° anno tutti ascritti alla sezione 3ª (non essendosi presentati alle lezioni alcuni che dapprima avevano prese altre iscrizioni), e 37 allievi speciali del disegno ornamentale (a cui però attendevano anche vari degli altri allievi). Intervennero inoltre alle lezioni del corso diurno 25 uditori, e circa il doppio a quelle del corso serale: onde sono 320 coloro che si giovarono della istruzione che si è impartita in quest'anno; buona testimonianza della sua opportunità.

La scuola era aperta ogni giorno (salvo nelle solennità straordinarie), essendosi tolto l'abuso delle vacanze eccessive; e le lezioni ed esercitazioni furono combinate in modo da esaurire, con profitto degli allievi, quasi in tutte le materie i programmi del 1° anno e quelli delle accennate sezioni del 2°: la qual cosa torna a grande onore del corpo insegnante, e specialmente del direttore e di quei professori che, perfettamente compreso lo spirito della nuova istituzione, si accinsero con alacrità ed amore all'opera loro affidata, ed ottennero ottimi risultati, e, in qualche ramo, superiori all'aspettazione; provando così che, sapendo e volendo, si poteva, secondo le intenzioni del Consiglio, far molto e bene in breve tempo.

Per gli allievi del corso serale le lezioni, eccettuate le domenicali, di necessità ebbero termine col primo semestre scolastico, e nello stesso mentre dovettero lasciar la Scuola anche gli allievi temporarii od invernali: quindi nel secondo semestre rimasero solo quelli del corso completo, cioè 32 del 1° anno, e 34 del 2°; pei quali continuarono a tutto luglio le lezioni, cui fecero seguito gli esami di promozione. A questi si presentarono 30 allievi del 1° e 26 del 2° anno; e malgrado il rigore degli esami, che è indispensabile in una scuola come la nostra, pochissimi fallirono interamente la prova, e molti la superarono lodevolmente, e si poterono assegnare de' premi a vari che raggiunsero un grado superiore di abilità, i quali vennero loro distribuiti solennemente ai 17 di questo mese.

Tali furono le vicende dell'erezione, dell'ordinamento e dei primi esperimenti della Scuola professionale di Biella; la quale confidiamo abbia corrisposto, sia per l'indirizzo che pei risultati, alla benevolenza di tutti que' benemeriti che concorsero a crearla, concorrono a mantenerla e le vanno giovando con aiuti d'ogni maniera; e in tal fidanza ci conferma il giudizio che ne portarono uomini competenti, che di essa si mostrarono assai soddisfatti. Speriamo altresì, e dal canto nostro procureremo, che i suoi benefici effetti aumentino e si dilatino, e ch'essa sproni col buon esempio all'istituzione di altre scuole simili; alle quali crediamo che il Governo vorrà lasciare quell'onesta indipendenza, che è loro necessaria a ben prosperare, pur stabilendo delle basi generali e regolando con norme eguali qualche punto, come quello degli esami e degli attestati. Soprattutto facciam voti che questa e le sue future sorelle mai non deviino dal loro vero scopo, e che non lo confondano, per la mal intesa bramosia d'uniformità che da noi nasce troppo spesso, con quello degl'istituti tecnici.

Una buona scuola professionale deve essere più e meno d'un istituto tecnico: meno, perchè essa d'ordinario restringe i suoi insegnamenti a poche materie speciali, e non può mai far largo posto all'istruzione letteraria, alle matematiche pure, alle teorie scientifiche, alla cultura generale; ma più perchè tratta materie tecnologiche, che negl'istituti non hanno luogo, e queste e le altre deve nella parte applicativa sviluppare estesamente e molto meglio che in essi non si faccia. Certamente, per l'analogia di parecchi insegnamenti, sarebbe agevole agli allievi d'un istituto tecnico compiere la loro istruzione pratica in una scuola professionale, come agli allievi del corso diurno di questa, non sarebbe difficile acquistare in breve le cognizioni teoriche in un istituto; ma, di regola, i primi tendono ad una scuola d'applicazione, o almeno al commercio e a quelle professioni in cui il lavoro mentale predomina: i secondi tendono immediatamente al pratico esercizio per lo più di quelle professioni in cui l'opera della mano ha una parte principale; e se volessero perfezionarsi in modo assoluto non potrebbero rivolgersi che a quelle scuole superiori, di cui ora anche l'Italia venne dotata col R. Museo industriale di Torino, il quale sarà certo di gran giovamento

alle novelle scuole, come già fu a questa, che per disposizione dell'ottimo direttore, comm. Codazza, potè valersi di materiali per le lezioni di tecnologia.

Che le scuole professionali adunque camminino, senza sviarsi, verso la loro meta; e si avvererà l'augurio che dalla nostra traeva l'egregio senatore Rossi, cioè: esse serviranno a *diminuire la più pesante delle importazioni dall'estero, quella degli uomini.*

Biella, agosto 1871.

*Il Vice Presidente
del Consiglio di perfezionamento
C. MAGGIA.*

PRIVATIVE INDUSTRIALI

Elenco degli Attestati di privativa industriale rilasciati dalla Direzione del Regio Museo Industriale ita- liano, nei mesi di luglio, agosto e settembre 1871 (1).

1. 7 luglio 1871. Attestato di privativa per anni due al signor TREZZI GAETANO, a Milano. — *Cilindro riscaldatore a doppie parti per l'asciugamento di stoffe, carta, ecc.*

2. 7 luglio 1871. Attestato completivo al signor DE-LAURO GIUSEPPE, di Taranto (Chieti). — *Cererometro De-Lauro.*

3. 7 luglio 1871. Attestato di privativa per anni cinque ai signori BRARIN C. E., J. P. MATTINISEN, G. A. de GEDALIA E C., a Copenhaguen. — *Vapeurs à pontons.*

4. 7 luglio 1871. Attestato di privativa per anni sei al signor PENDRED VAUGHAN, a Oulwich (Inghilterra). — *Perfectionnements dans la construction des roues.*

5. 7 luglio 1871. Attestato di privativa per un anno al signor MAYR EMILIO, di Monaco (Baviera), e GULLMANN AUGUSTO, di Lindau (Baviera). — *Elastico da letto (pagliericcio) di tessuto metallico.*

6. 7 luglio 1871. Attestato di estensione alla provincia Romana, al signor SARTORIO LUIGI del fu GAETANO, di Milano. — *Cartuccia metallica a molla con sportello ed anche con calotta per fucile da caccia e da truppa a retrocarica.*

7. 7 luglio 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor NAYLOR WILLIAM, a Mildnay Parc (Inghilterra) — *Perfezionamenti ai freni delle strade ferrate ed all'apparecchio congiunto ai medesimi.*

8. 7 luglio 1871. Attestato di estensione alla provincia Romana, al signor CROZE OTTAVIO, ingegnere a Vittorio (Treviso). — *Fabbricazione di mattonelle a disegno o tegole piatte, pressate mediante torchio idraulico, e composte di sabbia e cemento idraulico.*

(1) In questo elenco si sono esattamente riportati i titoli delle invenzioni, come vennero indicati dagli inventori stessi nelle loro domande.

9. 7 luglio 1871. Attestato di prolungamento al 30 settembre 1874 ai signori NOVI CESARE, di Torino, e GOEBELER HERMANN, a Zurigo. — *Costruzione di forni rettangolari, sistema Novi e Goebeler, per la cottura continuata di pietre laterizie, calce e cementi.*

10. 10 luglio 1871. Attestato di estensione alla provincia Romana ai signori NOVI CESARE, di Torino, e GOEBELER HERMANN, a Zurigo. — *Costruzione di forni rettangolari, sistema Novi e Goebeler, per la cottura continuata di pietre laterizie, calce e cementi.*

11. 10 luglio 1871. Attestato di privativa per anni cinque al signor WILLIAMS ARTHUR DAVID, a Londra. — *Perfezionamenti alle macchine per forare buchi.*

12. 10 luglio 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor GALBIATI LUIGI, a Milano. — *Applicazione di un secondo anello di filo intrecciante i mazzetti di una matassa di seta, a garanzia di eventuali sottrazioni da parte di terze persone.*

13. 10 luglio 1871. Attestato di privativa per un anno alla Ditta FRATELLI BRAMBILLA, di Milano. — *Nuovo controllore automobile del macinato o pesatore automatico del grano, e nuova gru di manovra.*

14. 10 luglio 1871. Attestato di prolungamento al 30 giugno 1874 ai signori GIOVANNI e GABRIELE fratelli BARTHE del fu ALESSIO, a Genova. — *Macchina regolatrice da applicarsi ai timoni dei navigli.*

15. 10 luglio 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor BONARDI CARLO, a Torino. — *Macchinetta a tagliuzzare le carni ed altre sostanze, onde ottenere una pasta per gli usi culinari.*

16. 10 luglio 1870. Attestato completo alla signora FERRERO LUIGIA del fu ANGELO maritata GIRAUD, a Torino. — *Caldanino a fiamma.*

17. 10 luglio 1871. Attestato di prolungamento al 30 giugno 1876 al signor BURTON BETHUEL, a Brooklyn, New-York (America). — *Perfectionnements apportés dans la fabrication des armes à feu et des cartouches.*

18. 10 luglio 1871. Attestato di privativa per anni tre ai signori WILLIAM FOTHERGILL-COOKE e GEORGE HUNTER, di Londra. — *Nuovo metodo per iscavare ed estrarre pietre, lavagne ed altri minerali, e l'esercizio di una cava.*

19. 10 luglio 1871. Attestato di privativa per anni tre agli signori BARTOLOMEO e STEFANO fratelli RIGHINI, di Gignese (Pallanza). — *Bastone-ombrello.*

20. 18 luglio 1871. Attestato di prolungamento al 30 giugno 1872 al signor CATTO GIACOMO di Giovanni Battista, a Genova. — *Contatore-pesatore a doppia bilancia.*

21. 18 luglio 1870. Attestato di privativa per un anno ai signori MARCHESINI GIUSEPPE, GIOVANNI e FERDINANDO fratelli TRAININI, a Brescia. — *Cartuccia economica con fondello e camera di un solo pezzo, di materia cartacea o di altra pasta o composto qualsiasi, per fucili da caccia a retrocarica.*

22. 18 luglio 1871. Attestato di estensione alla provincia Romana al signor MATHIEU GIULIO, ingegnere, a Parigi. — *Genre de meuble à développement.*

23. 18 luglio 1871. Attestato di privativa per anni sei al signor ERBA ERCOLE, a Milano. — *Nuovo sistema di depurazione dello zucchero greggio, mediante l'applicazione di una corrente d'aria satura d'umidità.*

24. 18 luglio 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor ALLASIA ing. FILIBERTO, a Torino. — *Nuovo forno per la soffocazione e progressiva essiccazione dei bozzoli.*

25. 18 luglio 1871. Attestato di privativa per anni sei al signor PARIGI GEROLAMO, ragioniere, a Lodi. — *Purificazione dell'olio di cotone da vendersi greggio e raffinato.*

26. 18 luglio 1871. Attestato di privativa per anni dieci al signor RUSSO GIOVANNI PETRONIO, di Aderno (Catania). — *Locomotiva adattabile alle strade comuni.*

27. 18 luglio 1871. Attestato di estensione alla provincia Romana al signor CAIL JEAN FRANÇOIS, costruttore meccanico, a Parigi. — *Système d'appareils à évaporer et à cuire fonctionnant sous des pressions décroissantes pour utiliser une nombre illimité de fois la chaleur nécessaire à une première évaporation.*

28. 18 luglio 1871. Attestato di estensione alla provincia Romana al signor J. F. CAIL ET COMP., a Parigi. — *Système d'installation de machines à vapeur avec générateur.*

29. 18 luglio 1871. Attestato di estensione alla provincia Romana al signor J. F. CAIL ET COMP., a Parigi. — *Perfectionnements apportés dans les locomotives routières.*

30. 20 luglio 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor ORTOLANI GIUSEPPE, a Roma. — *Nuova mostra di orologio pubblico diurno e notturno.*

31. 20 luglio 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor DALL'ASTA dottore MARI ANTONIO del fu GIOVANNI DOMENICO, a Venezia. — *Bilancieri a peso mobile, scemanti la resistenza delle macchine, a risparmio della forza motrice di qualunque natura essa sia.*

32. 20 luglio 1871. Attestato di estensione alla provincia Romana al signor HAMON AUGUSTIN HENRY, a Nantes. — *Méthode et outillage pour la fabrication des tuyaux de plomb doublés d'étain.*

33. 20 luglio 1871. Attestato di estensione alla provincia Romana al signor BONHOMME EDOUARD MILDÈ CHARLES FERDINAND, a Parigi. — *Système perfectionné d'horlogerie électrique.*

34. 20 luglio 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor FERDINANDO ESPOSITO FARAONE del fu GENNARO, a Napoli. — *Nuovo nausismografo per navigare a vapore e a vela, sistema Esposito Faraone.*

35. 20 luglio 1871. Attestato di privativa per un anno al signor RICHELMI ingegnere ANTONIO del fu GIACOMO, a Genova. — *Pesatore*.

36. 29 luglio 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor CERRETELLI PIER ANTONIO, a Firenze. — *Modificazioni agli strettai per gli olii vegetali*.

37. 29 luglio 1871. Attestato di privativa per un anno al signor BREDÀ VINCENZO STEFANO, a Firenze. — *Pesatore pel macinato*.

38. 29 luglio 1871. Attestato di privativa per anni sei al signor WALCKER WILHELM, a Parigi. — *Système d'allumeur de gaz, dit auto-électrique*.

39. 29 luglio 1871. Attestato di privativa per un anno al signor BORGATA GIOVANNI BATTISTA, di Ovada (Genova). — *Leva delle resistenze circolari, perfezionata alla ruota d'attrito*.

40. 5 agosto 1871. Attestato di privativa per un anno al signor FAVA ENRICO, a Parma. — *Nuova valvola per la distribuzione del vapore delle macchine termodinamiche in genere, e specialmente per quelle destinate alla locomozione terrestre ed alla navigazione*.

41. 5 agosto 1871. Attestato di estensione alla Provincia Romana al signor VOELTER ENRICO, a Parigi. — *Perfectionnements dans la fabrication du papier*.

42. 5 agosto 1871. Attestato di privativa per un anno al signor MILANI GIOVANNI BATTISTA, a Venezia — *Polvere disinfettante*.

43. 5 agosto 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor CATTANEO LUIGI del fu GOTTARDO, di Como. — *Nuovo propulsore marino*.

44. 5 agosto 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor BRUNETTA LUIGI, di Prata (Venezia). — *Ferrovia aerea ad una sola ruotaia pel trasporto di legnami e materiali dai luoghi montuosi*.

45. 5 agosto 1871. Attestato di privativa per un anno alla signora ZAMBRUNI GIUSEPPA, di Cremona. — *Processo di filatura della seta a freddo, di Giuseppa Zambruni*.

46. 5 agosto 1871. Attestato di privativa per anni sei al signor PARKER GREGG WASHINGTON, a Boston (S. U. d'America). — *Nuovo perfezionamento ne' pattini a girelle*.

47. 5 agosto 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor CESTELLI MARCO, a Roma. — *Nuovo metodo di coperture per i fabbricati e case, impenetrabili alle acque*.

48. 5 agosto 1871. Attestato di privativa per un anno al signor GRECCHI GERMANO del fu ANGELO, a Badia-Polesine -- *Aratro seminatore*.

49. 5 agosto 1871. Attestato di privativa per un anno al signor WEGSCHAIDER ingegnere COSTANTINO di Tommaso, e BONETTI ingegnere PIETRO del fu Sante, a Trieste. — *Perfezionamento e semplificazione sulla costruzione delle macchine a vapore per bastimenti a propulsore elico*.

50. 19 agosto 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor

CARAMELLI GIUSEPPE del fu GIOVANNI, di Mondovì. — *Cioccolato con lupini.*

51. 5 agosto 1871. Attestato di privativa per un anno al signor RAMBALDI AGOSTINO del fu FRANCESCO, di Bologna. — *Apparecchio per la fabbricazione di vini spumanti ad uso Champagne.*

52. 10 agosto 1871. — Attestato di prolungamento al 30 settembre 1872 ai signori GRAMME ZENOBE THÉOPHILE e D'IVERNOIS EARLEY LOUIS CHARLES, a Parigi. — *Perfectionnements apportés aux machines magnéto-électriques.*

53. 10 agosto 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor WASMUSS GUSTAVO, di Berlino, dimorante a Livorno (Toscana). — *Apparecchio sferico mischiatore dei cereali, con acido solforico o spirito di sale, per convertire sollecitamente l'amido in zucchero, e neutralizzazione degli acidi mediante il marmo.*

54. 10 agosto 1871. Attestato di prolungamento al 30 settembre 1876 alla ditta G. B. SEMINO e TELESIO AGOSTINO, a Sampierdarena. — *Macchina per brillare il riso.*

55. 10 agosto 1871. Attestato di estensione alla provincia Romana ai signori SILLAR GUGLIELMO, SILLAR ROBERTO GIORGIO e WIGNER GIORGIO GUGLIELMO, a Londra. — *Nuovo modo di purificare e di far rendere inodoro il liquido di fogna e l'acqua satura di materie fecali per farne concime.*

56. 10 agosto 1871. Attestato di estensione alla provincia Romana al signor WIGNER GEORGE WILLIAM, a Londra. — *Perfectionnements dans les moyens et appareils pour purifier le produit des égouts, ou l'eau qui en est imprégnée et pour en faire de l'engrais; une partie de ces appareils est aussi applicable à d'autres usages.*

57. 10 agosto 1871. Attestato di privativa per anni sei al signor RAWSON CHRISTOPHER, OVENDEN PHILIP, WYLDE JAMES, M. CREE WILLIAM et HILL HENRY, a Londra. — *Perfectionnements dans la désinfection et la purification des eaux d'égout de l'urine et des matières de rebut solides et liquides et dans la fabrication de l'engrais avec ces substances et dans les appareils employés à cet effet.*

58. 10 agosto 1871. Attestato di privativa per anni tre alla ditta FRATELLI TENSI, a Milano. — *Zincotipia.*

59. 10 agosto 1871. Attestato di privativa per anni due al signor RIMOLDI LUIGI, a Milano. — *Torchietto per timbrare viglietti passeggeri di ferrovia, od altro, avente i ponzoni foggianti a dischi girevoli dentati.*

60. 12 agosto 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor MERRILL GIORGIO, a Town (Stati Uniti d'America). — *Miglioramenti nelle armi a fuoco a retrocarica.*

61. 12 agosto 1871. — Attestato di privativa per anni quindici al signor COLACICCHI cav. RAFFAELE, di Anagni (Roma). — *Radicali per-*

fezionamenti introdotti negli apparecchi (sistema dello stesso Colacicchi) generatori di gaz-luce ed aria riscaldante ad azione continua.

62. 16 agosto 1871. Attestato di privativa per anni cinque al signor MOLteni PAOLO, di Sesto San Giovanni, a Milano. — *Disposizione di stufa ad aria calda atta alla spegnitura e completa essiccazione dei bozzoli, allo asciugamento della lana e della lingerie e di molte altre materie solide.*

63. 16 agosto 1871. Attestato di prolungamento al 30 giugno 1876 al signor NORris SAMUELE, ingegnere, a New-York. — *Perfectionnements dans la construction des pavages en bois, avec ou sans rails.*

64. 16 agosto 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor RABò ALESSANDRO, di Piacenza. — *Refrigeratorio Rabò.*

65. 16 agosto 1871. Attestato di privativa per un anno al signor ELLI LUIGI, di Milano. — *Nuovo sistema di letti elastici.*

66. 19 agosto 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor NOLDEN MELCHIOR, a Francfort. — *Appareil servant à sécher les farines et graines, à chauffer ou refroidir ou mélanger les liquides, ainsi qu'à condenser les vapeurs et substances gazeuses.*

67. 19 agosto 1871. Attestato di privativa per anni sei al signor SCHRÖDER GIULIO, di Peïek (Boemia). — *Perfezionamenti nell'industria zuccheriera.*

68. 19 agosto 1871. Attestato di privativa per anni sei al signor VINELLI FRANCESCO, a Torino. — *Carta animale lucida trasparente.*

69. 19 agosto 1871. Attestato di prolungamento al 30 settembre 1876 al signor BOLLINGER HENRY, a Manchester (Inghilterra). — *Amélioration dans la fabrication des filés mixtes dits Vigogne ou Angola.*

70. 19 agosto 1871. Attestato di privativa per anni quindici al signor ELIjak KEEGAN M. D. a Boston Massachussets (America del Nord). — *Nouveau procédé pour le traitement du bois et d'autres substances végétales afin de les transformer en pâte pour la fabrication de papier.*

71. 19 agosto 1871. Attestato di privativa per un anno al signor BORGATTA GIOVANNI BATTISTA, di Ovada, dimorante a Genova. — *Regolatore della leva delle resistenze circolari.*

72. 19 agosto 1871. Attestato di privativa per un anno al signor OLIVIERI GIUSEPPE del fu Giacomo, a Roma. — *Scatola da inaffiare, perfezionata.*

73. 19 agosto 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor OLIVERO ANNIBALE, a Torino. — *Turaccioli sans pareil.*

74. 19 agosto 1871. Attestato di prolungamento al 30 settembre 1872 al signor MUNRO ARGIBALDO, di Arbroath (Inghilterra). — *Outil perfectionné employé pour la taille des roches ou pierres et autres substances semblables.*

75. 19 agosto 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor

HENRY ALEXANDRE, a Edimburgo (Inghilterra). — *Perfezionamento alle armi da fuoco a retrocarica.*

76. 26 agosto 1871. Attestato di privativa per anni tre alla ditta E. CRAVERO e COMPAGNIA, a Genova. — *Forno per bruciare tannino sfruttato.*

77. 26 agosto 1871. Attestato di privativa per anni cinque ai signori NESTI EGISTO e MAGNI JACOPO, a Grosseto. — *Modificazioni alla macchina trebbiatrice, sistema Ransomes.*

78. 26 agosto 1871. Attestato di privativa per anni sei al signor DEININGER AUGUSTO, a Berlino. — *Nuovo metodo per utilizzare le erbe ed altre piante e materie di origine vegetale, onde produrre pasta per la fabbricazione di carta, cartone, ecc., e di fibre filabili.*

79. 26 agosto 1871. Attestato di privativa per un anno al signor CARRERA CESARE, a Milano. — *Nuovo sistema di lavanderia a vapore.*

80. 26 agosto 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor COSTA ingegnere GIORGIO, a Firenze. — *Latrina asportabile, inodora, a chiusura idraulica.*

81. 26 agosto 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor FORESTI CASIMIRO, a Conselice (Ravenna). — *Trivella terebrante.*

82. 26 agosto 1871. Attestato di privativa per un anno al signor BOTTERO GIUSEPPE, a Parma. — *Nuovo mattone leggero.*

83. 26 agosto 1871. Attestato di privativa per anni due al signor GILL ROBERTO, a Palermo. — *Nuovo metodo per fondere il zolfo per estrarlo dai suoi minerali.*

84. 26 agosto 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor CHIABOTTO GIOVANNI, a Torino. — *Macchina a confezionare la pasta per il pane nelle sue varie qualità e secondo le costumanze di ciascun paese.*

85. 28 agosto 1871. Attestato di privativa per un anno al signor VENTURI PAOLO, a Brescia. — *Congegno per lo stivamento dei fili metallici.*

86. 28 agosto 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor GILARDINI GIOVANNI, a Torino. — *Nuovo ritrovato di un feltro impermeabile per la confezione specialmente di carcasse per kepy e berretti-kepy d'ogni modello; per imperiali e visiere semplici e doppie, d'ogni forma, da adattarsi a qualsiasi kepy e berretto-kepy.*

87. 28 agosto 1871. Attestato di privativa per anni tre ai signori MORO prof. GIOVANNI, BENINI ingegn. PIETRO e COLACICCHI cav. RAFFAELLO, a Firenze. — *Eccentrico dentato Moro.*

88. 28 agosto 1871. Attestato di privativa per anni quindici al signor CHAMEROY EDMÉ AUGUSTIN, fils, a Parigi. — *Système de robinet régulateur de pression pour conduites d'eau, de gaz, de vapeur et de tous fluides en général.*

89. 28 agosto 1871. Attestato di privativa per anni sei ai signori RONGEAULT FRANÇOIS PIERRE ADRIEN e ALART EUGÈNE FRANÇOIS, a Parigi. — *Perfectionnements apportés dans le traitements des minerais de fer.*

90. 30 agosto 1871. Attestato di estensione alla provincia romana ai signori PIARRON DE MONDÉSIR EMILIO, JULIENNE AGOSTINO e LE HAÏTRE PAOLO, a Parigi. — *Application de la compression de l'air à la ventilation et de la compression d'un gaz quelconque à l'entraînement des fluides élastiques dans les conduits.*

91. 30 agosto 1871. Attestato di privativa per anni sei al signor CORBIN HENRY ADOLPHE, a Parigi. — *Porteur universel pour le transport économique des produits agricoles et autres, sur toute espèce de terrains.*

92. 30 agosto 1871. Attestato completivo al signor GRASSI GUASCO GIAN FRANCESCO, a Bologna. — *Presse a copia-lettere', sistema Grassi.*

93. 30 agosto 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor AFFRE DIONIGI, a Racconigi (Cuneo). — *Nuovo fucile a retrocarica, sistema Affre.*

94. 30 agosto 1871. Attestato di privativa per un anno al signor PLASTINO NICOLA MARIA, a Napoli. — *Chiusino inodoro a valvola e nettatoio automatico.*

95. 30 agosto 1871. Attestato di privativa per anni due al signor PIANA GIUSEPPE, a Badia Polesine. — *Valvole sferiche elastiche.*

96. 30 agosto 1871. Attestato di privativa per anni due al signor PIANA GIUSEPPE, a Badia Polesine. — *Applicazione perfezionata dei tubi di ferro allo sgorgo delle acque dagli occhi dei fontanili.*

97. 30 agosto 1871. Attestato di privativa per anni sei al signor PARKER GREGG WASHINGTON, a Boston (Stati Uniti d'America). — *Nuovo sistema di pattini a girelle.*

98. 13 settembre 1871. Attestato di privativa per un anno al signor TASSARA FILIPPO, a Roma. — *Processo molto economico per rendere infiammabile qualunque sostanza animale e vegetale.*

99. 13 settembre 1871. Attestato di privativa per anni sei al signor PERREAUX LOUIS GUILLAUME, ingegnere a Parigi. — *Vélocipède à grande vitesse et à force d'inertie.*

100. 13 settembre 1871. — Attestato di privativa per un anno ai signori GIORGINI COMM. GIO. BATT. delegato finanziario alla Regia dei Tabacchi, e VERACI PIETRO ispettore tecnico del Macinato, a nome e per conto del Ministero delle Finanze. — *Misuratore di cereali.*

101. 13 settembre 1871. Attestato di privativa per anni tre ai signori MATHIEU ANTONIO e VERRIER PIETRO, a Genova. — *Machine à cylindre différentiel sans condensation, appliquée aux locomotives et à tous les systèmes de machine marchant à échappement libre.*

102. 13 settembre 1871. Attestato di privativa per anni tre ai signori MARELLI SANTO e MARELLI AGOSTINO, a Milano. — *Nuovo ordigno per fucile a retrocarica con paramano, otturatore ed acciarino mobili.*

103. 13 settembre 1871. Attestato di privativa per un anno al signor FONTANA cav. ORESTE, segretario generale della Società nazionale d'industrie meccaniche a Napoli, a nome e per conto della Società medesima. — *Nuovo metodo per costruire i proiettili perforati.*

104. 13 settembre 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor professore LUIGI GUERRI, a Firenze. *Uso dell'acido solforoso nella fabbricazione dei concimi.*

105. 13 settembre 1871. Attestato di privativa per anni sei al signor TOLOTTI VALERIO, a Torino. — *Ferri a punta di diamante per ferratura dei cavalli.*

106. 13 settembre 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor LECLoux PIERRE, a Digione. — *Invention d'un verrou double à équilibre.*

107. 13 settembre 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor VEAUUVY MAGLOIRE, a Viviez Aveyron. — *Un nouveau système de rails de voie ferrée.*

108. 13 settembre 1871. Attestato di privativa per anni sei al signor MARTINI FRIEDRICH, di Kanenfeld (Svizzera). — *Perfectionnements dans les armes à feu se chargeant par la culasse.*

109. 13 settembre 1871. Attestato di privativa per anni sei al signor THIERS WILLIAM fut JAMES, a New-York. — *Méthode et appareil pour aérer des vaisseaux, pour en faire écouler l'eau de cale et pour sonner l'alarme.*

110. 13 settembre 1871. Attestato di privativa per anni sei al signor SCHMID ALBERTO, ingegnere a Parigi. — *Système de moteur hydraulique.*

111. 13 settembre 1871. Attestato di prolungamento al 30 settembre 1876 al signor CARR THOMAS, a Bristol (Inghilterra), dell'attestato rilasciatogli il dì 8 ottobre 1870. — *Moyen perfectionné pour réduire en farine le blé et autres graines.*

112. 13 settembre 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor ARIETTI CARLO, a Torino. — *Fornelletto a petrolio.*

113. 13 settembre 1871. Attestato di privativa per anni sei al signor TRETTI ORAZIO, di Thiene. — *Uso e riduzione della segatura dei legni in pasta da fabbricare carta e cartoni.*

114. 13 settembre 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor SCOTT HENRY YOUNG DARRACOLT, a Eoling comté di Middlesex (Inghilterra). — *Perfectionnements dans la fabrication des mortiers, ciments, betons briques, pierres factices, blocs, etc., destinées aux constructions.*

115. 13 settembre 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor MURATORI CRISTOFORO, a Torino. — *Legno plastico liquido MURATORI.*

116. 25 settembre 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor SBIGOLI FERDINANDO, a Firenze. — *Un nuovo pozzetto in terra cotta per impedire il passaggio di fetide esalazioni e di animali nocivi dai meati delle fogne alla superficie del suolo e adatto a qualunque genere di fogne.*

117. 25 settembre 1871. Attestato di privativa per anni quindici ai signori BONDI fratelli, a Roma. — *Fabbricazione dei crogiuoli con Kaolini o terre refrattarie.*

118. 25 settembre 1871. Attestato di privativa per anni cinque al signor RIEUMES IPPOLITO, ingegnere, a Girgenti. — *Lanterna, segnale a fuochi mobili per le ferrovie (sistema RIEUMES).*

119. 25 settembre 1871. Attestato di privativa industriale per anni sei al signor BACIGALUPO BELTRANDO, a Genova. — *Rubinetto a pressione (nuovo sistema).*

120. 25 settembre 1871. Attestato di privativa per un anno al signor GHIRLANDA ANDREA, a Tradate (Como). — *Fornace GHIRLANDA per cuocere mattoni.*

121. 25 settembre 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor DE NOBELE LEONCE, di Gand (Belgio). — *Un nouveau mécanisme à commander par le régulateur le degré d'introduction de la vapeur dans le cylindre des machines de tout système.*

122. 25 settembre 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor SOPER WILLIAM, a Reading (Inghilterra). — *Perfezionamenti nelle armi da fuoco a retrocarica.*

123. 15 settembre 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor BERETTA ANGELO, a Milano. — *Nuovo sistema di stufa ad aria calda per la spenitura dei bozzoli, servibile anche all'asciugamento di altre materie.*

124. 25 settembre 1871. Attestato di privativa per anni uno al signor GIANOLI GIACOMO, a Milano. — *Nuovo sistema di stufa o calorifero a corrente d'aria calda pel riscaldamento dei locali.*

125. 25 settembre 1871. Attestato di privativa per anni uno al signor VITA GUGLIELMO, a Milano. — *Nuovo processo per estrarre la parte colorante dal legno di castagno, dalla foglia e dalla sopra scorza chiamata rizzi e per concentrare questo estratto.*

126. 25 settembre 1871. Attestato di privativa per anni sei al signor PARISH HEADLEY ENRY. — *Miglioramenti nei mezzi chimici e meccanici impiegati a convertire in letame polverizzabile le materie fecali.*

127. 25 settembre 1871. Attestato completivo per introdurre alcune modificazioni alla privativa per anni tre di cui gode il signor MAINETTI FRANCESCO, a Milano, e il cui titolo è: *Meccanismo per coprire e scoprire le carrozze di qualsiasi genere (sistema MAINETTI).*

128. 25 settembre 1871. Attestato di privativa per anni tre alla ditta fratelli MAZZOCCHI, a Roma. — *Perfezionamenti portati al fucile sistema REMINGTON ed adattamento di questo sistema ai fucili da caccia a due canne.*

129. 25 settembre 1871. Attestato di privativa per anni cinque al signor BERNARD LUIGI EDMONDO, a Marsiglia. — *Enduit concentrateur sans odeur.*

130. 30 settembre 1871. Attestato di privativa per un anno al signor HENRION LEOPOLDO, a Sampierdarena. — *Hydromoteur basé sur le bélier hydraulique.*

131. 30 settembre 1871. Attestato di privativa per anni quindici al signor MURGINOTTI ingegnere GIUSEPPE, a Milano. — *Fabbricare laterizi, con mezzi meccanici direttamente sulle aie d'essiccazione.*

132. 30 settembre 1871. Attestato di privativa per anni sei al signor RICHARDS WESTLEY, a Birmingham (Inghilterra). — *Perfectionnements apportés aux armes à feu se chargeant par la culasse.*

133. 30 settembre 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor WILLEOX JAMES, a Londra. — *Perfezionamenti nelle macchine a cucire.*

134. 30 settembre 1871. Attestato di privativa per anni sei al signor HINDE THOMAS CALLENDER, a Tonnhope (Inghilterra). — *Perfectionnements dans la fabrication du fer et de l'acier et dans les fourneaux et appareils employés dans cette fabrication.*

135. 30 settembre 1871. Attestato di privativa per anni sei alla SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE SUISSE, à Neuhausen (Svizzera). — *Un genre de fusil se chargeant par la culasse, système à bloc ou obturateur dit WETTERLIN N.° 2.*

136. 30 settembre 1871. Attestato di privativa di un anno al signor GUGLIELMO GIOVANNI CUNNINGAM, a Londra. — *Perfezionamenti nei mezzi e nell'apparecchio per tagliare i tipi o caratteri, per intagliare e per dar forma o modellare e per ornare il legno, il metallo, la pietra ed altri materiali.*

137. 30 settembre 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor TROTTIER JULES, a Parigi. — *Nouveau système de fermeture formant ressort pour boîtes, étuis, etc.*

138. 30 settembre 1871. Attestato di privativa per anni tre al signor HARSTON CHARLES GREVILLE, a Birmingham (Inghilterra). — *Perfectionnements dans les armes à feu se chargeant par la culasse.*

139. 30 settembre 1871. Attestato di privativa per un anno al signor DE CANNIBUS VITTORIO, domiciliato a Scalenghe (Torino). — *Velocimano.*

NOTIZIE SCIENTIFICHE ED INDUSTRIALI

I recenti studi eseguiti dall'Austria sul mare Adriatico.

Dal fine del 1866 a tutto il 1870 il mare Adriatico è stato dalla marina austriaca studiato sotto tutti i rapporti sì topografici che fisici. La navigazione ed il commercio non meno che la scienza avrebbero tanto a sperare qualora il bell'esempio datoci dall'Austria venisse seguito, che il colossale lavoro compiutosi con tenuissima spesa e con soddisfacentissimi risultati in men di cinque anni, merita almeno un cenno. Questo non sarà per ora altro che un cenno storico; in altra occasione forse potranno essere descritti i principali apparecchi stati impiegati e discussi i più salienti risultati delle osservazioni.

Il bisogno da molto tempo sentito di avere nuove carte corrette e complete delle coste della Dalmazia e nozioni precise sul fondo frastagliato di quei seni pericolosi che la caratterizzano, è stato ciò che ha fatto nascere l'idea dell'impresa. Ma nel compilare il piano di questa, e nel condurla poi a compimento si è costantemente avuto per guida un principio, che non si è mai perduto di mira, ed al quale le scienze e le arti debbono assai. Non v'ha fatto fisico nè quistione teorica il cui studio si possa dichiarare inutile solo perchè le sue relazioni colla pratica non ci si mostrano chiaramente. Quando lo studio sarà compiuto, allora le applicazioni ne scaturiranno imprevedute. Perciò avendo in mira lo studio di fatti che hanno diretta applicazione alla pratica, il non trascurare nulla di tutto ciò che può avere con quelli qualche relazione è cosa che non può che portare utili frutti. Ed il *Wüllerstorff*, ministro

di commercio, mentre sollecitava verso il fine del 1865 il ministero di marina a concorrere nell'impresa riputata necessaria, del rilevamento del litorale austriaco dell'Adriatico, consigliava come cosa utile di intraprendere ad un tempo una serie ordinata di osservazioni meteorologiche e ricerche fisiche riguardanti lo stato del mare alle diverse profondità. Una Commissione eletta nello stesso anno e composta dei signori *Fligely* capo dell'istituto militare geografico, *Oesterreicher* capitano di fregata, e *Lorenz* segretario ministeriale, compilava in brevissimo tempo secondo queste viste un piano e questo veniva tosto posto in esecuzione. L'impresa doveva constare di due parti: del rilevamento della costa e scandaglio del mare, e delle ricerche fisiche.

Il ministero della guerra si assunse la prima parte, più costosa, e l'affidò alla marina da guerra; il ministero del commercio si incaricò dell'altra parte. Ma siccome quel ministero non possedeva alcun ufficio scientifico atto a dirigere siffatte operazioni, il *Wüllerstorff* si rivolgeva all'Accademia delle Scienze di Vienna, che aderendo all'invito nominava nel suo seno una Commissione provvisoria che studiò la questione, ed ordinò le osservazioni, e che trasformossi poi in Commissione permanente per dirigerle fino al loro compimento. La Commissione componevasi dei sigg. *Littrow*, *Jelinek*, *Stefan*, *Reuss*.

Ecco quali, secondo questa Commissione, erano le ricerche da farsi:

- 1° Il rilevamento delle coste,
- 2° Le leggi delle maree,
- 3° Le correnti marine,
- 4° La temperatura del mare a varie profondità,
- 5° La plastica del fondo del mare,
- 6° I rapporti meteorologici,
- 7° Magnetici,
- 8° Se possibile, di storia naturale.

La marina militare avrebbe eseguito il rilevamento, lo scandaglio, le ricerche sulle correnti marine, e le osservazioni magnetiche.

Le osservazioni meteorologiche, le fisiche, quelle sulle maree si sarebbero in parte fatte anche dalla marina, ma essenzialmente da stazioni fisse stabilite lungo le coste, da pro-

fessori già domiciliati sul luogo, ed in mancanza di questi, dai telegrafisti o dagli impiegati stessi del porto. La marina mercantile fu invitata a concorrere all'opera tenendo a bordo delle sue navi registri meteorologici. Furono a questa somministrati strumenti, furono stabilite ricompense, e se ne interessarono gli ufficiali, stabilendo che nessuno sarebbe più stato promosso capitano, se non desse prova di saper maneggiare un barometro, un termometro, un psicrometro. E così col mezzo di piccolissime ricompense, e mediante una breve istruzione data nei primi mesi da dotti ispettori, che si incaricarono dello stabilimento delle stazioni, si ebbe pronto un personale sufficiente ed abbastanza istruito.

Il rilevamento delle coste cominciò al fine del settembre 1866, e sul finire del 1870 ed esso ed il sondaggio erano compiuti. È meraviglioso: in meno di cinque anni si sono verificate antiche triangolazioni, confrontate, corrette e compiute, mediante tratti eseguiti per intero su vaste provincie; si orientò questa triangolazione e se ne fissò la posizione geografica, misurando un'altezza polare ed un azimuto a Fiume, a Durazzo ed a Lissa, e determinando telegraficamente la differenza di longitudine tra Fiume e Vienna, e tra Lissa e Fiume, Lissa e Spalatro, Lissa e Corfù. Si rilevarono alla tavoletta le coste, le isole, gli scogli, estendendosi entro terra almeno un miglio, ed utilizzando le antiche mappe catastali e militari dell'Istria e della Dalmazia, si riuscì in quel breve lasso di tempo ad estendere il rilievo sopra 2200 miglia marine quadrate, sopra 64 grandi isole e sopra non meno di 910 tra piccole isole e scogli. Ed intanto lungo tutta la spiaggia si stabilirono una o più linee di sonde, determinando per ciascun punto sondato la posizione rispetto a tre punti determinati delle coste col sestante, e spesso (per avere un controllo, che riuscì sempre) osservando ad un tempo il battello da due punti della spiaggia col teodolite. Il numero di sonde così eseguite in 4 anni, sale a 180000, non comprese quelle fatte per ricerche fisiche; i banchi ed i punti pericolosi fissati salgono al numero di 360, non contando gli alti fondi e le alte platee non pericolose. D'anno in anno poi, per tutto il tratto di costa rilevato, si conducevano attraverso il mare Adriatico sezioni trasversali distanti l'una dall'altra dieci miglia geografiche, eseguendo in queste sezioni scandagli pure

di dieci in dieci miglia, ed ottennesi così, col concorso dei dati somministrati dalla marina da guerra italiana, un'idea precisa della forma del fondo. Sono ingegnosissimi alcuni apparecchi che in questa occasione si posero alla prova, e diedero buoni risultati. Forse, si è detto, in altra occasione verranno descritti; per ora non facciamo che nominarli: sono uno scandaglio *senza fune* del sig. Koncicky, ed una piccola e semplicissima tanaglia del luogotenente di vascello Hopfgartner. Contemporaneamente al rilevamento si eseguì la prospettiva delle coste e si rappresentarono in disegni le più importanti *rotte*. Mentre si eseguivano tutte queste operazioni un ufficiale di marina, il sig. Schellander, faceva osservazioni magnetiche entro i limiti della spiaggia rilevata: e determinava per Trieste, Pola, Fiume, Zara, Punte Bianche, Pelagosa, Lissa, Lagosta, Gravosa, Antivari, Durazzo, Aulona, la declinazione col suo decremento annuo, e l'annua variazione della componente orizzontale del magnetismo terrestre.

Lo studio delle maree doveva essere così fatto da poter somministrare per ogni stazione la legge della loro successione. Osservazioni saltuarie, benchè fatte su molti punti, avrebbero difficilmente condotto a questo risultato; giacchè con tal sistema di osservazioni un vento, una burrasca possono velare le leggi anche le più generali; una cattiva scelta delle ore di osservazione può rendere impossibile la giusta determinazione dell'ora de' massimi e de' minimi, che dovrebbero essere essenziale oggetto delle ricerche. Si credette perciò miglior consiglio osservare le maree da poche stazioni, ma di munire queste di apparecchi autoregistratori. Un mareografo di estrema semplicità e di un maneggio facilissimo funzionava soddisfacentemente da qualche tempo a Lissa e Trieste: lo si adottò e se ne providero le stazioni di Fiume, Zara, Punta d'Ostro, Corfù e Pola.

La Commissione adriatica dell'Accademia delle scienze viennese aveva deliberato di occuparsi delle temperature del mare in diversi punti ed a diverse profondità, e questa parte dell'operazione, sì per se stessa come pel modo onde venne condotta, è interessante non solo pella scienza, ma anche per la pratica. Queste osservazioni non hanno semplicemente lo scopo scientifico di far conoscere la legge del medio movimento annuo del calore ne' varii strati del mare fino a quello

della temperatura invariabile (se questo si trovi), ma si possono risolvere per questa via anche molti problemi della pratica. Non è, per esempio, un dato istruttivo pella ricerca del cammino, delle variazioni, delle proporzioni delle correnti marine la conoscenza della distribuzione della temperatura ne' vari punti del mare? E non è l'esatta conoscenza delle correnti di importanza capitale pella navigazione? Ma oltre ciò lo studio del clima marittimo ne' vari luoghi ha un'importanza capitale in tutto ciò che riguarda la produzione marittima, come l'acclimatazione di animali marini utili, lo studio delle migrazioni di alcune specie di pesci.

Insieme alle temperature si osservavano la densità e la composizione dell'acqua. La quantità di sali contenuta nell'acqua è circostanza oltremodo influente sulla conservazione delle navi, epperò è utilissima la sua conoscenza. Dalla densità poi, elemento d'altronde necessario dal lato scientifico, si sperava di trovar modo di potere conoscere approssimativamente la salsedine. Non vi si riuscì, non si trovò cioè possibile stabilire una formola che legasse la densità alla quantità di sale; e ciò costituisce da sè un trovato.

Sotto il rapporto scientifico le misure di temperatura, a cui accenniamo, costituiscono forse la parte più istruttiva di tutto il lavoro, sia avendo riguardo ai risultati ottenuti come alle nozioni che esse ci diedero sull'uso degli strumenti. Le misure si facevano per ogni stazione alle superficie e successivamente alle profondità di 1 piede, di 6, di 30, di 60, di 120 piedi, e se con ciò non erasi raggiunto il fondo si operava ancora su tre altri punti, l'uno presso il fondo, e gli altri due a profondità tali che lo spazio compreso tra 120 piedi ed il fondo ne risultasse diviso in tre parti che stessero nel rapporto di 1 a 2 a 3. Le osservazioni facevansi due volte al mese prossimamente al 1° ed al 15, ma in giorni ed ore da scegliersi dallo sperimentatore a seconda dello stato del mare e dell'atmosfera. Furono fatte le medie mensili, le medie per le varie stazioni, le medie pe' vari strati, e si contrussero le curve che danno la legge della temperatura sì per un medesimo strato nelle diverse epoche, come per uno stesso istante alle diverse profondità. Due almeno dei fatti più generali, che si poterono constatare, meritano di essere avvertiti. Nell'Adriatico fino alla profondità di 3600 piedi

non si trovò uno strato di temperatura invariabile; a tutte le profondità la minima temperatura ha luogo in febbraio e la massima in agosto od in settembre.

Moltissimi tipi di termometri per le misure subacquee vennero posti alla prova, e collo studio de' loro difetti e de' loro pregi si riuscì a farne costruire uno dal meccanico Kraft, veramente pratico. Quest'istrumento detto il *Tauchelypsoid* consisteva in sostanza, come la maggior parte degli apparecchi più antichi destinati al medesimo scopo, in un vaso che calavasi vuoto fino al punto di cui si voleva la temperatura, là si riempiva d'acqua, lo si estraeva dal mare, e si leggeva la temperatura su di un termometro avente il suo bulbo nel centro del vaso. Tutte le precauzioni sono state prese, nel costruire lo strumento, perchè non entrasse nè uscisse acqua durante il movimento, nè la temperatura di essa variesse durante l'estrazione.

L'acqua estratta dall'ellissoide veniva pesata con un areometro, ed in seguito chiusa in appositi recipienti era spedita a Trieste od a Spalatro, ove i professori Osnaghi e Vierthaler ne facevano l'analisi. L'ellissoide d'immersione però non veniva impiegato che per le profondità superiori a sei piedi. Per le profondità minori usossi un apparecchio più comodo, detto il *Tauchrohr*, e per la determinazione della temperatura alla superficie usavasi un semplice termometro di cui immergevasi solamente il bulbo.

Ma se questi mezzi erano sufficienti nelle stazioni fisse, ove le profondità non potevano essere grandissime, non erano però i più addatti alle misure che si eseguivano a bordo delle navi sulle maggiori profondità dell'Adriatico. Epperò si seppe ricorrere a tutto ciò che la scienza ha somministrato a questo riguardo, e moltissimi apparecchi nuovi vennero acquistati e provati. Merita menzione tra questi il termometro elettrico di *Siemens*, fondato sulla variazione che la temperatura produce nella conduttività dei corpi, il quale ha trovato in questi lavori forse la sua prima applicazione.

Le osservazioni meteorologiche si fecero regolarmente da tutte le stazioni durante i quattro anni. La pressione atmosferica, la temperatura dell'aria, la velocità del vento, erano registrate nelle principali stazioni dal barografo, dal termografo e dall'anemografo elettrici di Hipp, ogni dieci minuti,

e le liste di carta su cui erano le curve venivano spedite nello studio alla Commissione centrale. Tutte le stazioni poi erano munite di uno o più barometri, di termometri ordinari, di banderuole pella direzione del vento, di un psicrometro, di un ombrometro.

Ed i risultati di tutto questo sistema di studii, accompagnati da svariate osservazioni fatte non solo nelle stazioni, ma sulle navi sì nell'Adriatico che nelle vicinanze, osservazioni riguardanti il colore e la limpidezza dell'acqua, le condizioni meteorologiche, le notizie geologiche, zoologiche, botaniche, ecc., formeranno coll'elenco degli scogli e degli alti fondi, e colla descrizione delle coste, un ricco volume. Questa completa descrizione dell'Adriatico sarà accompagnata da circa trenta carte delle coste, da un atlante di vedute della spiaggia e da un piano contenente parecchie migliaia di scandagli distribuiti su tutta la superficie di quel mare.

A questa bell'opera l'Italia ha contribuito somministrando alcuni dati geodetici ed alcune sonde: Ma la scienza e la pratica esigono oggidì che dei mari si studii qualche cosa di più che le semplici forme, e come essi si debbano studiare ce lo insegna l'Austria adesso, come già ce lo aveva mostrato l'America illuminata dal genio del Maury.

Gaz economico.

Se si eccettui la luce elettrica, ogni altro modo di illuminazione conosciuto dipende dalla combustione di un getto di gaz, o previamente preparato, o prodotto durante la combustione stessa per decomposizione di liquidi o solidi. La fiamma di una lampada o di una candela è una vera officina a gaz microscopica, in cui lo stoppino rappresenta la storta che produce e depura il gaz in modo così preciso e contemporaneamente tranquillo e silenzioso, che fu per secoli inavvertito. Questa scoperta della fiamma offerta dalla natura nella spontaneità del fatto complesso, non fu spiegata nella complicazione del fenomeno che dalla scienza moderna. E ben ebbe a dire il Dumas che *se l'uso del gaz avesse preceduto, si sarebbe considerato come un genio l'inventore della candela*

che avrebbe concentrato in così piccolo spazio e resa portatile l'officina a gaz.

Nell'antichità, dalla fiaccola di legno resinoso e di fibre e materie grasse, si passò lentamente alla lampada ad olio; più tardi alle candele di cera, che comunque nota nell'antichità non fu usata su larga scala che dopo il XIII secolo; e più tardi ancora nel 1813 per la scoperta di Chevreul alle candele di stearina.

Mentre per tal guisa offrivansi nuove sostanze per la costruzione delle candele, si migliorava quella delle lampade. Argand, sulla fine del secolo XVIII, inventava il caminetto di vetro e la fiamma a doppia corrente d'aria; Carcel tolse il serbatoio d'olio annulare, e lo concentrò nello zoccolo, elevando l'olio all'altezza dello stoppino per mezzo meccanico. Queste due ultime scoperte sono in relazione colle idee che già si avevano a quell'epoca sulla fiamma per combustione di gaz.

Anche l'illuminazione a gaz propriamente detta, non esci dalla testa di un inventore, come Minerva corazzata da quella di Giove. Ebbe essa pure un lento e progressivo sviluppo. Dal 1650 al 1789 si fecero da parecchi dotti relazioni ed esperienze sui gaz infiammabili che si svolgevano dalla terra nei bacini carboniferi, o dai pozzi di estrazione e si avvertì il legame esistente fra la presenza di questi gaz effluenti e quella del carbon fossile nel sottosuolo. William Murdoch, ingegnere inglese, fu il primo che con esperienze ripetute sul gaz ottenibile dal carbon fossile giungesse nel 1792 ad illuminare regolarmente una casa abitata, e nel 1798 stabilì a Soho, nello stabilimento del celebre Watt, un apparecchio per la fabbricazione del gaz, ma incontrò difficoltà che non furono superate che dopo molti anni.

Nondimeno l'illuminazione a gaz combattuta dai timori di scoppio del pubblico, dai pregiudizi dei dotti, dalla resistenza egoistica degli intraprenditori dell'illuminazione ad olio, durò fatica ad entrare nell'uso pratico. L'origine della illuminazione pubblica delle vie in Inghilterra può ritenersi datare dal primo aprile 1814 in cui fu illuminato la prima volta in Londra il quartiere *la parrocchia di S. Margherita*. Nel 1820 l'illuminazione a gaz passò dall'Inghilterra in Germania ma non vi si stabilì propriamente che verso la metà del secolo. Sebbene in alcune località in cui il prezzo del legno può forse tenere

la concorrenza col carbon fossile, siasi adoperato questo per estrarne gaz illuminante, carbone, e residui godronosi condensabili; può dirsi tuttavia che il carbon fossile sia stato sin qui la materia più generalmente usata per l'estrazione del gaz. Ma questo gaz contiene dell'idrogeno solforato, dell'ossido di carbonio e del solfuro di carbonio; esso richiede per ciò degli apparecchi di epurazione e di controllo di essa che non convengono più per le produzioni su piccola scala. Egli è perciò che il gaz di carbon fossile fu adoperato fin qui quasi esclusivamente per l'illuminazione di grossi aggregati di fabbricati, o di grandiosi stabilimenti.

Dacchè si scopersero le ricchezze in petrolio dell'America, si avvisò a convertirlo immediatamente in gaz e parecchi processi ottennero la privativa i quali rispondevano più o meno bene allo scopo, tenuto conto dell'effetto illuminante non solo, ma altresì delle condizioni relative di sicurezza e di dispendio. Tutti quei processi tendevano a somministrar il gaz piuttosto al piccolo che al grande consumo, nè sarebbero consigliabili per un uso così grandioso come è quello che si fa del gaz di carbon fossile, giacchè a ciascuno sono noti gli immensi disastri cui si va incontro tenendo immagazzinate e maneggiando enormi quantità di petrolio, quali sarebbero quelle richieste per una illuminazione coll'estensione suddetta. Nè scevra di pericolo è anche l'illuminazione a gaz di petrolio distillato anche in piccolo, ed essa ebbe così poco favore nel pubblico che gli inventori lasciarono cadere i loro privilegi nel dominio pubblico.

Il sig. Colacicchi Raffaello si preoccupò di due circostanze. Innanzi tutto di fornire agli stabilimenti industriali separati dalle città, non che ai piccoli centri di popolazione che non possono sopportare le gravi spese di una officina a gaz di carbon fossile, il modo di ottenere una illuminazione a gaz che convenga anche su piccola scala; quindi di ottenere questo gaz da sostanze il cui prezzo sia tanto tenue da ridurre assai mite anche il costo del gaz, ch'egli perciò denomina *gaz economico*.

Per soddisfare alla prima di queste condizioni si era già introdotto il trasporto del gaz-luce compresso a domicilio. Ma la necessità di produrre a tal uopo un gaz ricco in carbone e di produrlo quindi col boghead di altissimo prezzo, o di

arricchirlo con altre sostanze, fece sì che mentre tecnicamente il problema ottenne una soluzione soddisfacentissima, economicamente andasse fallita.

Il signor Colacicchi dopo lunghi studi ed esperienze perseveranti ha trovato di estrarre il gaz illuminante da molte sostanze che hanno pochissimo valore, quali sono gli avanzi delle industrie dei corpi grassi, non che il *mostuolo* residuo che si ottiene dagli schisti bituminosi dopo l'estrazione della nafta, della benzina, della parafina e dell'anilina.

Su questo suo trovato il sig. Colacicchi ha pubblicato un libro in Firenze (*Tipografia dell'Associazione*) in cui riporta anche parecchi documenti che contengono i giudizi favorevoli emessi da dotti e distinti tecnici ed industriali.

Noi rimandiamo il lettore al libro suddetto per ciò che riguarda la descrizione degli apparecchi, e ciò tanto più che essendo il signor Colacicchi munito di privativa, non potrebbero giovare i privati della descrizione che ne facessero gli Annali.

Avvertiremo solo che l'illuminazione a gaz economico è già in uso in parecchie località con effetto soddisfacentissimo. In esperienze fotometriche fatte nel gabinetto fotometrico della Società ferroviaria dell'A. I. fu trovato il potere illuminante del gaz in questione triplo di quello del gaz di carbon fossile.

I diversi rapporti poi constatano i seguenti vantaggi dell'uso del gaz economico. Economia di spazio occupato dagli apparecchi; poco costo degli apparecchi; loro lunga durata e conservazione; semplicità e sicurezza nel loro uso.

Da esperienze fatte poi nelle grandi usine meccaniche della Casa Cail e C. di Parigi, ufficialmente constatate dagli illustri ingegneri di quel vasto ed importante opificio, risulta che l'economia che si ottiene col gaz Colacicchi, rispetto al gaz fossile, si estende da 32 fino ad 80 per 0/10, secondo le circostanze speciali di fabbricazione e di costo del gaz fossile.

Riportiamo dal libro pubblicato dal sig. Colacicchi il seguente prospetto che fa conoscere l'importanza economica del sistema per quelli che volessero profittarsene.

Questo prospetto riassume i risultati di esperienze fra diversi metodi di illuminazione, comparativamente alla lampada Carcel che brucia 42 grammi di olio di colza all'ora.

T I P I delle luci sperimentate	TITOLI COMPARATIVI EQUIVALENTI	PREZZO per ogni ora
Steariche, fratelli Lanza, 1 ^a qualità	Sette candele pesano 686 grammi e costano L. 2 30, cioè L. 1 50 il pacchetto di 5 candele	Lire 0, 200
Olii di oliva e colza raffinati.	Carcel di una luce eguale a 7 candele	" 0, 126
Petrolii e schisti raffinati.	Id. id. id. id. id. id. al prezzo di L. 0 80 il litro (gr. 830)	" 0, 065
Gaz fossile . .	Un becco della luce come sopra, equivalente al consumo di litri 100, ed a L. 0 40 il m.	" 0, 049
Gaz economico .	Un becco della luce come sopra, equivalente al consumo di litri 30 per ora, ed al prezzo di L. 1 00 il m. .	" 0, 030

Estrazione del gas illuminante e del petrolio, dalla pietra bituminosa esistente nei territori di Ragusa e di Modica.

Nello studiare le proprietà chimiche della pietra bituminosa dei territori di Ragusa e di Modica, ho trovato che, assoggettando questa pietra ad un alto calore in un vaso chiuso, si può ottenere del gas illuminante e del petrolio. La scarsa illuminazione ad olio di questa provincia a parer mio potrebbe migliorare e rendere più intensa estraendo specialmente il gas illuminante dalla stessa pietra bituminosa in modo più economico in confronto al carbon fossile, e ciò si otterrebbe adoperando con apposito forno la stessa pietra per combustibile, giacchè trovasi diffusissima in questi territori.

La pietra bituminosa nella distillazione mi ha dato prodotti quasi analoghi a quelli del carbon fossile; però come sostanza fissa nella storta non rimane coke ma pietra calcinata bianca che potrebbe servire per concime.

I prodotti che ottengono dalla distillazione di questa pietra bituminosa, hanno bisogno di una depurazione fisica per separare le sostanze liquide, i vapori bituminosi ed ammoniacali del gas, ed inoltre d'una depurazione chimica per

isolare il gas utile all'oggetto che si ha di mira da altri che non hanno azione alcuna o che sono dannosi alla combustione. Nei molteplici esperimenti ch'io feci in pubblici stabilimenti ed anche in pubbliche vie di questa città, per l'estrazione del gas illuminante e del petrolio dalla pietra pece, seguì il seguente processo:

Feci la distillazione in una storta di ghisa mantenuta a color rosso ciliegia, e feci passare i prodotti della distillazione in un vaso chiuso per separare il petrolio ed altri prodotti catramosi ed ammoniacali che il gas trascina seco; dal detto vaso feci passare il gas in un refrigerante appositamente congegnato per condensare i vapori sfuggiti dal recipiente primitivo. Così spogliato di vapori feci passare il gas attraverso l'acqua allo scopo di sciogliere l'acido solfidrico e i vapori ammoniacali sfuggiti dal primo recipiente; indi feci gorgogliare il gas attraverso l'acqua di calce, onde toglierne i gas inutili alla combustione; e per ultimo lo feci lambire nella benzina per rinforzare il colore della fiamma: in mancanza di benzina pochi rottami di corno mescolati alla pietra con altre sostanze animali, mi hanno dato lo stesso effetto di fiamma splendente. Così depurato il gas, lo feci passare in un gasometro consistente in un barilotto catramato tenuto sospeso da contrappesi in una botte piena d'acqua. Finita l'operazione d'entrata del gas nel gasometro, chiusi il tubo conduttore e apersi quello d'uscita al luogo di consumo. Nel momento della combustione del gas tolsi i contrappesi e ne posi alcuni sopra il barilotto per produrre pressione sufficiente a far uscire il gas dai tubi di distribuzione. La pietra consumata per una illuminazione a due becchi in un'ora fu di 10 chilogr., produsse 200 litri di gas e mezzo litro circa di un liquido simile al gondron, combustibilissimo e di fiamma lucente, benchè alquanto fuliginosa.

Il liquido ottenuto puossi impiegare per la illuminazione dopo di averlo depurato.

Mi sembra di non piccola rilevanza questa proprietà per l'utilità pubblica nel progresso di comodità economica; ma se mi sarò ingannato, oppure se questa mia proposta non sarà intesa, almeno mi rimarrà sempre la soddisfazione di avere compiuto il dovere di tentare di essere utile alla Società corrispondentemente alle mie deboli forze.

Modica, agosto 1871.

PIETRO LANCETTA.

Industria del ferro in Russia — Officine Poutiloff ⁽¹⁾.

Nell'Elenco dei doni è registrato quello vistoso fatto dal signor Poutiloff al Governo italiano, di tutti gli oggetti da lui esposti alla Mostra Russa del 1870, e dal Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio assegnati a questo Regio Museo Industriale. Perciò la Direzione degli *Annali* del R. Museo sente il debito di dare un cenno di queste immense officine e della loro potente organizzazione, che servirà anche a chiarire i progressi fatti negli ultimi anni dalla industria del ferro in Russia.

Sino al 1857 nella Russia settentrionale non si produceva che della ghisa, ed in poca quantità. Le ghise dell'officina Alexandrowsky erano specialmente destinate alla fusione dei cannoni e di proiettili. Le ghise di altre piccole officine finlandesi non servivano che alla fabbricazione di oggetti di usi diversi.

In Finlandia non si trasformava la ghisa in ferro. Quest'ultimo per uso domestico si estraeva dal minerale in forni a vento d'antico sistema.

Un pregiudizio faceva credere che la ghisa di Finlandia non fosse buona per la produzione del ferro, che veniva spedito a Pietroburgo dalla Siberia e dai Governi limitrofi a Mosca.

Durante la guerra di Crimea, il signor Poutiloff, avendo provato una grande deficienza di ferro a Pietroburgo, per l'armamento della flottiglia a vapore, si occupò di trarre questo metallo dalla Finlandia.

Egli acquistò, o costruì molte officine per lavorare il minerale che si trova al fondo dei laghi sotto forma di grani e di ciottoli. Quasi tutti i laghi della Finlandia contengono del minerale nelle loro acque. Il diritto di escavazione appartiene allo Stato, che ne concede il privilegio agli industriali che hanno mezzi sufficienti per lavorare il minerale scavato e per fonderlo.

(1) Le notizie contenute in questo cenno sono tratte da un rapporto presentato in occasione dell'Esposizione industriale a Pietroburgo nel 1870.

Le officine Poutiloff ottennero il privilegio per 385 laghi, costituenti complessivamente una superficie di 50,000 verste quadrate, o prossimamente 57,000 chilometri quadrati. Oltre a ciò esse dispongono del minerale delle praterie e di quello delle paludi. Il primo di questi ha le stesse qualità che quello dei laghi, derivando le praterie da' laghi disseccati; l'altro ha diversa composizione ed è fosforoso. Attesa la grande quantità di minerale dei laghi, le officine Poutiloff trascurano quello di paludi e non ammettono alla fusione il minerale di prateria. Il minerale dei laghi è estratto mediante draghe manovrate da quattro uomini e poste su zattere capaci di sostenere fino a 16 tonnellate di minerale. Questo viene tratto alle officine sopra slitte nell'inverno e rimorchiato in canali nell'estate.

Per l'assenza di zolfo e di fosforo, il minerale dei laghi produce una ghisa di eccellente qualità, per cui il signor Poutiloff invece di estrarre ferro ne fa direttamente dell'acciaio pudellato, il quale, possedendo la malleabilità del ferro, offre maggiore resistenza alla rottura ed agli sfregamenti.

Le ghise manganesefere sostituiscono completamente nel processo Bessemer le ghise inglesi e svedesi.

Le officine Poutiloff hanno offerto all'Ammiragliato fino dal 1867 dodici mila tonnellate di ferro ed un migliaio circa di tonnellate d'acciaio pudellato, oltre a circa cinque milioni di tonnellate di ferro ceduto all'industria privata.

Fra i ferri forniti all'Ammiragliato si trova una grande quantità di lamieroni per caldaie a vapore, che prima erano tratti dall'Inghilterra.

Nel 1867 Poutiloff inaugurò a Pietroburgo l'officina per le guide di ferrovia (*raili*). Oltre alle officine di Finlandia possiede Poutiloff l'officina d'acciaio di *Aboukhoff*, così donominata dal nome dell'inventore di un metodo speciale per preparare l'acciaio fuso, che viene appunto eseguito in quella officina.

Questa officina potè fiorire dietro lunghe e costose esperienze, per l'incoraggiamento avuto dallo Stato e soprattutto dal Ministero della marina, che aveva fisso il proposito: « La Russia deve costruire ed armare i suoi navigli coi suoi propri materiali e senza servirsi di ingegneri esteri. »

I sacrifici che il Ministero della marina si è imposto, frut-

tarono il centuplo allo Stato. L'officina è così vasta, contiene tante costruzioni speciali, vinse tante difficoltà senza il minimo concorso dall'estero, che, impossibile a descriversi in breve, costituisce una delle più belle pagine nella storia delle officine russe.

Poutiloff ha altresì officine per costruzione di proiettili e di lastre di corazza. Nell'officina a *raili* di Pietroburgo egli fabbrica le guide con fungo di acciaio saldato sul gambo di ferro temprato. Queste guide fanno completamente lo stesso ufficio delle migliori guide di acciaio Bessemer, col risparmio nel costo del 33 per cento.

Un'officina che produce fino a 160 tonnellate di guide al giorno, non può contare le sue perdite per giorni. Ogni ora di arresto le cagiona pregiudizi sensibili. Perciò si lavora in essa giorno e notte ed anche i giorni festivi. Essa è munita di altre immense officine di rimonta, servite da un numero considerevole di operai. Ma se questi fossero solo a servizio dell'officina per la costruzione delle guide, dovrebbero restare eventualmente lungo tempo ad aspettare la necessità di riparazioni alle macchine ed ai laminatoi. Perciò le officine di rimonta, potendo sempre venire in aiuto all'officina principale, sono pagate dal lavoro che producono, costruendo continuamente accessori di locomotive e di vagoni.

Le ordinazioni di questi articoli hanno preso proporzioni così considerevoli che si dovette costruire una nuova fucina occupante una estensione di 9200 metri quadrati.

Senza entrare nei dettagli della vita interna delle officine, ci limiteremo a menzionare alcuni fatti principali.

Gli operai sono alloggiati in case acquistate od affittate in vicinanza delle singole officine.

Un intraprenditore sperimentato e coscenzioso fornisce agli operai le provvigioni al prezzo tassato prima dalla Direzione delle officine.

Il medico ed i capi-operai devono vegliare sulla qualità di queste provvigioni.

È unita all'officina una scuola per i figli degli operai; e vi sono corsi serali di disegno e di lavori grafici che devono essere seguiti dagli operai minori di 20 anni.

Havvi inoltre una biblioteca contenente libri popolari per uso degli operai ed un ospedale.

Tutte le officine Poutiloff (tre in Finlandia e quella per la costruzione delle guide di ferro a Pietroburgo) comprendono in media 60 ingegneri e maestri e fino a 12000 operai.

Sono munite di 150 cavalli di forza, fornite di 7 ruote idrauliche e di 1000 cavalli di forza prodotta da 32 macchine a vapore.

Per mettere in evidenza l'importanza delle officine Poutiloff e della loro produzione, aggiungiamo il seguente prospetto:

Apparecchi e mezzi di lavoro.

	<i>Produzione annua.</i>
4 alti forni	6600 tonnellate
30 forni a pudellare	16400 »
46 forni a saldare ai laminatoi	41000 »
377 fuochi di fucina.	
7 forni fusorii nelle fonderie.	
2 convertitori Bessemer.	
8 macchine soffianti.	
11 treni di laminatoi.	
11 martelli a vapore.	
152 macchine utensili.	

Materiali greggi.

Minerale dei laghi di Finlandia. — Sopra 57000 chilometri quadrati, se ne trae annualmente 20000 tonnellate da cui si ottengono 6600 tonnellate di ghisa.

Guide di ferro fuori di servizio sulle ferrovie per un quantitativo annuo di 41000 tonnellate.

Gli altri materiali provengono in parte da altre località della Russia ed in parte dell'estero.

Combustibile usato.

In Finlandia sola legna; a Pietroburgo legna e carbon fossile.

Produzione annua delle officine.

Ghisa	6600 tonnellate
Acciaio pudellato	16400 »
Ferro mercantile	3800 »
Guide di ferro	33000 »
Accessorii delle guide	6600 »
Fusioni in ghisa e rame	1300 »
Ferri lavorati per vagoni	600 »
Lavori in lamiera, ponti, caldaie, ecc.	820 »
Proiettili	500 »
Totale	69620 tonnellate

Poichè allo sviluppo nella produzione del ferro è proporzionato lo sviluppo industriale d'un popolo; non si può a meno di constatare quale immenso progresso abbia sotto questo rapporto fatto la Russia dal 1857 in poi.

Questo immenso progresso è dovuto al genio ed all'intraprendenza del signor Poutiloff; ma il genio e l'intraprendenza sarebbero state frustrate senza l'appoggio e le ordinazioni su larghissima scala del Governo russo, per iniziativa soprattutto di S. A. I. il Grande Ammiraglio e dei Ministri della marina e dei lavori pubblici.

Falsificazioni della Coccioniglia.

Le specie comuni di questa preziosa materia tintoria sono innanzi tutto impregnate di vapore acqueo, poi ravvolte nel solfato di barite che dà loro l'apparenza di qualità superiore. Si scopre la falsificazione osservando che la coccioniglia pura contiene solo sei per cento di acqua, mentre quella sofisticata ne contiene assai più, fino ad 11 per cento; ed esaminando le ceneri, perchè quelle di coccioniglia pura non contengono tracce di barite, che si ritrova invece fino a 20 per cento nelle ceneri della coccioniglia sofisticata.

Acque potabili, materie organiche contenute in esse, loro depurazione.

Il dott. Heisch comunicò alla Società chimica di Londra una memoria sulle materie organiche che si trovano nell'acqua potabile. Egli constatò in parecchie acque la presenza di un grande numero di piccole cellule sferiche presentanti un nocciolo centrale brillante, che egli potè riconoscere per materie organiche. La filtrazione attraverso la miglior carta Berzelius non isola questi germi, ed una ebullizione di mezz'ora non spegne la loro vitalità. Il solo mezzo di liberarne le acque pare quello di farle passare attraverso uno strato denso di carbone animale, avendo cura di aerare di tempo in tempo il carbone. Il dott. Cuning propone, per la disinfezione delle acque e per prevenire la loro putrefazione, l'uso del cloruro di ferro. 0^{gr},032 di cloruro di ferro puro, disciolto nell'acqua distillata, per due litri d'acqua. Egli agita e lascia in seguito riposare per 36 ore, separando

in seguito un precipitato fioccoso che si è formato. Aggiunge 0^{gr},085 di cristalli di soda, per le dosi precedenti di acqua e di sale di ferro, onde neutralizzare la piccola quantità formata di acido cloridrico.

Per impedire all'acqua di corrompersi giova anche l'immersione del ferro in istato metallico, il quale si ossida a spese dell'ossigene contenuto nell'acqua.

Patina nera sullo Zinco.

Dietro le esperienze del signor Neumann, descritte nel *Dingler's Polytechnisches Journal*, onde ottenere il mezzo di produrre sulle statue e sulle ornamentazioni di zinco, una tinta nerastra piacevole senza alterare la superficie del metallo, fu constatato che i risultati più soddisfacenti si hanno coll'uso del nitrato di perossido di manganese. Questo sale riscaldandosi, si decompone e depono del perossido nero di manganese, prima che la elevazione della temperatura possa nuocere allo zinco. L'autore considera a tal uopo come migliore la soluzione di 54 gr. di nitrato, contenente sei equivalenti d'acqua, per ogni litro d'acqua pura ed avente la densità 1,125 alla temperatura di 17°,5 C.

Nuova specie di cuoio.

Un giornale di Nuova York annuncia che i signori fratelli Schayet di Boston, hanno conciato, per convertirle in cuoi da scarpe, le pelli di 30 serpenti *Anakonda*. La più grande di queste pelli aveva 13 metri di lunghezza. Il processo della conciatura è lo stesso che si usa per la pelle del serpente *alligatore*. I cuoi ottenuti riuscirono di eccellente qualità.

Colori sui metalli.

Il dottore Puscher nel *Dingler's Polytechnisches Journal* dà il seguente processo per ottenere dei colori decorativi sui metalli. Si scioglie dell'iposolfito di piombo nell'iposolfito di soda, si scalda la soluzione a 100° C. e vi si immerge il metallo che si vuol colorare. Si deposita su di esso uno strato sottile di piombo che dà origine a bei colori su qualsiasi specie di metallo.