

## L'INGEGNERIA CIVILE

E

## LE ARTI INDUSTRIALI

PERIODICO TECNICO MENSILE

*Si discorre in fine del Fascicolo delle opere e degli opuscoli spediti franchi alla Direzione dai loro Autori od Editori.*

## NOTE

## SULL'ESPOSIZIONE NAZIONALE SVIZZERA DI ZURIGO

NEI SUOI RAPPORTI COLL'INGEGNERIA

*(Continuazione).**d) Macchine a gas.*

Non vi è gran cosa d'interessante per le macchine a gas nell'Esposizione. La sola fabbrica che espose si è quella di F. Martini e Comp. di Frauenfeld: però anche la fabbrica di Burkhardt et Comp. di Basilea si occupa della fabbricazione di motori a gas.

Ambedue queste fabbriche presero a modello il tipo di Otto e Langen, e siccome la Svizzera non accorda nel suo territorio il diritto di privativa, così esse possono vendere tali macchine solo nella Confederazione.

Allo scopo di estendere il campo di azione negli altri Stati, senza incorrere nelle opposizioni legali della ditta di Deutz, la fabbrica F. Martini studiò il modo di introdurre alcune varianti nelle ordinarie macchine a gas.

In quella esposta a Zurigo, e che lavorava per mettere in moto dei telai, quel che vi ha di comune colle macchine Otto, si è la successione dei noti quattro periodi, cioè aspirazione del miscuglio, compressione, scoppio e scarica.

Il cassetto di distribuzione è messo di fianco ed il regolatore agisce direttamente sulla valvola d'ammissione del gas. L'albero verticale del regolatore a forza centrifuga è messo in moto dall'albero del volante, per modo che esso fa un giro mentre l'albero del volante ne fa due.

Sull'albero che comunica il moto al regolatore si ha un eccentrico che governa la valvola di scarico del miscuglio, mentre il cassetto di distribuzione è mosso da una manovella a gomito. Nel collare mobile delle sfere del regolatore, trovansi fissato un eccentrico orizzontale che si solleva o si abbassa secondo che le sfere si alzano o si abbassano. A quest'eccentrico trovansi collegato un collare, cui è unita a snodo un'asta a forchetta. Quest'asta alla sua volta collegasi pure a ginocchiera con un piccolo manicotto infilato nell'asta che comanda la valvola d'ammissione del vapore.

Se la macchina cammina con velocità normale, la corsa della valvola d'ammissione è regolata da una data inclinazione che ha l'asta dell'eccentrico attaccato al regolatore. Se però la velocità della macchina aumenta, il regolatore coll'eccentrico sollevasi, e la corsa dell'asta che comanda la valvola diventa sempre minore, perchè l'asta piccola, che dall'eccentrico va all'asta di comando, si è inclinata di un grado maggiore di quello corrispondente alla posizione normale.

Quando poi la macchina diminuisce la sua velocità al di sotto della normale, l'eccentrico si abbassa e l'asta tende a diventare orizzontale aprendo maggiormente la valvola d'ammissione del gas.

Quest'innovazione nel modo di regolare la macchina a gas è molto più perfetta che quella impiegata nella macchina Otto.

Il Martini annuncia di avere ora in pronto una macchina a gas di un tipo del tutto diverso da quello di Otto e che quindi potrà sostenere la concorrenza della Ditta di Deutz, la quale ora ha quasi il monopolio delle macchine a gas e le fa pagare molto più di quello che esse possano valere.

*e) Macchine-utensili per lavorare metalli.*

Numerosa è la raccolta di macchine-utensili che si vedevano a Zurigo e nessuno straniero poteva sospettare prima dell'Esposizione che il ramo delle macchine-utensili avesse nell'Elvezia tanti e così distinti fabbricanti.

Accenniamo solamente ai principali.

La Ditta D. Schmid di Zurigo, che già abbiamo ricordata a proposito dei motori idraulici, espone un maglio. Esso è meccanico con molla ad aria; il cilindro guidato da due aste verticali può muoversi in una al martello e così per mezzo di semplici valvole ad aria si regola facilmente la variazione della corsa e l'elasticità del colpo. Nel cilindro scorre a fregamento dolce lo stantuffo del maglio, e dalla parte superiore e da quella inferiore trovansi delle valvole ad aria, le quali si aprono dall'esterno verso l'interno e sono così fatte che al sollevarsi od abbassarsi del cilindro lasciano penetrare abbastanza aria, mentre ne impediscono la sortita: in tali condizioni lo stantuffo del maglio, senza avere una corsa troppo grande relativamente alla metà del cilindro, oscilla con esso su e giù ed in grazia dei cuscinetti d'aria che trovansi alle due faccie può rimanere presso che nel mezzo del cilindro. Mediante una semplice disposizione meccanica si può far sì che nel moto del maglio si alteri l'effetto della valvola ad aria superiore, per cui esso lasci scaricare l'aria nella parte inferiore del cilindro. Allora lo stantuffo trova nella parte inferiore un cuscinetto d'aria più alto ed è obbligato a fare una corsa più lunga nel cilindro. Chiudendo completamente la valvola inferiore si può rendere la corsa dello stantuffo così piccola, che il martello non tocchi più il piano superiore dell'incudine. Se invece la valvola si apre, allora si aumentano le oscillazioni e l'impeto dei colpi del martello. Quel che vi ha di notevole in questa specie di maglio si è che i colpi sono sempre elastici sia che si batta un grosso pezzo di ferro, sia che si operi sull'incudine vuota.

Uno di questi magli lavora già da più di due anni nella fabbrica del Schmid senza che abbia mai avuto bisogno di riparazioni.

La fabbrica Schnyder Joseph di Losanna espone una bella macchinetta per intagliar le lime. Questa macchinetta, il cui costo è relativamente piccolo, potrebbe essere molto utile nei grandi stabilimenti e nelle grandi officine ferroviarie, ove si devono ritagliare tutti gli anni migliaia e migliaia di lime. Il lavoro si può eseguire con tutta regolarità e con qualunque distanza fra le righe o tagli, a seconda della qualità delle lime.

J. J. Rieter di Töss, oltre ad essere eccellenti fabbricanti di motori idraulici, lo sono anche di macchine-utensili. Chi ha visitato il loro stabilimento conosce quale sia la precisione che si richiede nei lavori che in esso si eseguono e quali eccellenti macchine abbiano all'uopo preparato. Nei locali dell'Esposizione misero in mostra un gran tornio che può servire per tornio parallelo, tornio da ruote montate, da dischi e ruote sciolte e per far viti, un tornio piccolo servibile contemporaneamente per due operai; un'ingegnosa macchina trasportabile per far viti; un trapano a leva, ecc.

Burgherr A. di Hünebach presso Thun espone un attrezzo a mano per preparare i denti delle seghe a lame. Questa macchina ha una specie di punzone comandato da una gran leva, e con esso produce l'intaglio dei denti. La macchina è assai semplice, robusta e costa poco.

La fabbrica R. Landolt di Küssnacht espose: una specialità di trapani elicoidali e una bellissima macchinetta per affilare le punte di questi trapani.

La Ditta Werkzeug und Maschinenfabrik di Oerlikon vicino a Zurigo è quella che ha il primato in Svizzera per le macchine-utensili: la fabbrica è nota non solo in Svizzera, ma ora si acquistò buona fama anche fuori, tuttoché la sua esistenza datò appena dal 1873. Molte macchine preparansi ora nello stabilimento per un arsenale nelle Indie e per diverse fabbriche del continente europeo. La mostra fatta a Zurigo dalla fabbrica di Oerlikon comprende un bel numero di macchine egregiamente lavorate e che presentansi eccellenti pel modo con cui sono destinate a funzionare. Queste macchine erano in lavoro giornalmente all'Esposizione, quindi più facile riusciva il farsene una chiara idea ed il giudicare della loro bontà.

Fra le macchine esposte notiamo una bellissima macchina a pareggiare (*fraiser*), la quale può fare lavori assai complessi che sarebbero molto costosi da ottenere colle solite macchine *stozzatrici* verticali e colle *limatrici*. La macchina si adatta, per esempio, per la lavorazione delle teste di bracci motori o d'accoppiamento (*bielles*) e per tutti quei pezzi che hanno una forma con direttrice curvilinea irregolare. Essa è d'altronde notevole per la solidità e ad un tempo per la sua semplicità.

Vedevasi poi: un bel tornio che si può adoperare tanto come tornio parallelo che come tornio da grossi pezzi; una pialla con due utensili; una macchina automatica per far le viti; una macchina a pareggiare per le punte dei trapani elicoidali.

Interessante si era un'ingegnosa macchina per segnare sui cilindri macinatori dei mulini, e che sono fatti con ghisa dura (*en coquille*), le scanalature ad elica. Questo genere di macchine fu introdotto primieramente dalla fabbrica Ganz et C. di Buda-Pest, ma la forma data dalla fabbrica di Oerlikon è diversa da quella di Ganz ed alquanto più semplice.

Si notavano, oltre queste, le seguenti macchine:

Un trapano orizzontale; diverse belle limatrici di varie grandezze, ed una di esse col movimento d'inversione come nelle piallatrici, diverse macchine a pareggiare (*fraiser*) orizzontali con uno o tre attrezzi, una macchina per allisciare la superficie esterna dei cilindri per mulini prima di praticarvi le scanalature, ecc.

Ad uno dei torni esposti era applicato il misuratore delle velocità costruito dalla Ditta di Oerlikon, studiato dall'ing. Klose. Esso applicasi pure alle locomotive. Di questo strumento faremo un cenno parlando dei *Mezzi di trasporto*.

La mostra della fabbrica di Oerlikon ci ha lasciato una gradevole impressione e questa fabbrica merita certo tutta la considerazione che di essa hanno sia gli Svizzeri che gli stranieri.

Una delle cose che maggiormente attraevano il pubblico nella galleria delle macchine si era la raccolta dei piccoli utensili in azione esposti dalla Ditta *J. Blösch-Neuhaus et Comp. di Biel*.

Questa Ditta si occupa specialmente della preparazione del filo di ferro e fabbrica anche le cosiddette *punte di Parigi* e le viti a legno. Le macchine-utensili esposte concernevano appunto quest'ultimo prodotto. Una di esse preparava le punte di Parigi direttamente dal filo di ferro; essa, con una serie di semplici congegni, distendeva il filo, lo tagliava alla voluta misura e preparava la punta e la testa mediante un piccolo maglio.

Le macchinette per preparare le viti sono poi qualcosa di sorprendente per la loro piccolezza e per l'intelligente combinazione di un numero svariatissimo di movimenti che concorrono alla fabbricazione. La vite è preparata greggia, cioè col fusto e colla testa lisci ottenuti da un filo di ferro cui, a seconda le dimensioni, si è formata la testa o a freddo od a caldo, come si usa per i chiodi da ribadire. Così preparate le viti, si mettono in un piatto tondo posto superiormente alla macchina e che ha un moto continuo di rotazione attorno al suo asse verticale. In questo piatto ad intervalli regolari pesca una specie di forchetta, la cui apertura è di qualche poco più larga del diametro del fusto che hanno le viti. Quando la forchetta si solleva, un certo numero di viti vi rimane sospeso

per la testa, ed aumentando l'inclinazione della forchetta le viti scivolano in una guida continua che le conduce al posto ove devono essere lavorate. Se tutte le viti pescate nel piatto non giungono a passare nella guida continua, allora la forchetta non può più inclinarsi, e l'impedimento dura fino a che tutte le viti non sieno nella guida. Per conseguenza non avviene mai che una vite sia stata sollevata dalla forchetta e poi lasciata di nuovo cadere nel piatto. La guida continua obbliga le viti a disporsi orizzontalmente e così scorrono fra loro parallelamente in un condotto elicoidale la cui estremità si apre tutte le volte che la macchina ha ultimato la lavorazione di una vite. Quando il condotto si apre, la vite che ne esce è ricevuta da un sostegno mobile che la porta dinanzi alla punta che deve segnare il verme. Il passaggio della punta succede due o tre volte, fino a che il verme della vite abbia raggiunto la profondità voluta. Finita quest'operazione il sostegno mobile abbandona la vite per prender la nuova che cade dalla guida elicoidale e quest'operazione è fatta con tale precisione che si direbbe essere una mano d'uomo, non più una macchina. La vite col verme già fatto è condotta, sempre automaticamente, ad un altro sostegno che la porta dinanzi ad una piccola rotella a denti, il cui ufficio è quello d'intagliare la fenditura che si pratica nella testa delle viti. Anche quest'operazione, tuttoché automatica, è così ben regolata dal complesso degli organi della macchina, che non è possibile far la fenditura più profonda di quella prestabilita. L'operazione si compie quando è finita la preparazione del verme nell'altra vite, per cui mentre la vite colla testa preparata è cacciata dal suo sostegno, questo trovasi libero per ricevere la vite che ebbe solo il verme. In tutti questi lavori la mano dell'uomo è quasi inutile ed un ragazzo può sorvegliare sei o sette di tali macchine, non ad altro dovendo badare che ad alimentare il piatto di viti greggie, ed a fermare la macchina quando per caso una qualche vite preparata, invece di essere lanciata fuori, si sia ficcata nell'interno del meccanismo, cosa che però succede assai di rado.

Un'altra interessante esposizione di macchine-utensili si è quella di *Rudolf Jaeking* di Basilea. Questa Ditta si occupa della preparazione di utensili per lavorare le lamiere di latta, zinco e lamierine di ferro.

Lo studio fatto dalla Ditta tende ad evitare, per quanto è possibile, il lavoro a mano, e ciò onde ottenere l'uniformità nei pezzi preparati ed il buon mercato nella produzione.

Troviamo quindi delle macchinette per piegare le lamiere, per fare i risvolti, per unire assieme dei pezzi di lamiera coi loro risvolti, come, p. e., il fondo al resto di un vaso di latta. Vediamo poi le cesoie per tagliare in linea retta o circolarmente, le macchine a far le sagome, le cornici di lamiera con base ellittica, rettangolare e circolare; le macchine a forare, a ponzonare; macchinette per preparare le scatole di conserva; macchine a spianare le lamiere. Colle macchine a formare, con sagome speciali, si preparano facilmente i gomiti dei tubi, p. e. quelli dei caloriferi, e le diverse parti di questi gomiti sono pur unite fra loro mediante i risvolti opportunamente preparati dalla macchina. Fra le cose esposte figurava un gomito fatto a cono appunto per mostrare fino a qual punto si potevano superare colle macchine in discorso le difficoltà di questo lavoro che, fatto a mano, costerebbe assai caro, e non sempre potrebbe riuscire così preciso.

Questo genere di macchine è molto adatto per quelle officine, come le ferroviarie, ove si preparano in gran quantità lampade, vasi da olio ed altri oggetti simili di latta o di zinco.

Il prezzo poi di tali macchine è relativamente assai limitato.

Altre macchine-utensili per metalli esposero fra gli altri: *Alex. Geiger et Comp. di Kreuzlingen* per attrezzi ed utensili per piccole industrie, *G. Ringger di Zurigo* un piccolo tornio con guida a prisma, *Haemmer et Comp. di Basilea*, torni e pialle da metalli, avendo adottata in queste ultime quelle modificazioni che tendono a proteggere la dentiera centrale dal troppo consumo ed evitano le pressioni contro il banco mobile, *Wernly Bernhard di Ginevra*

per una serie di macchinette adatte alla piccola industria, ecc.

Non dobbiamo poi passare sotto silenzio le fucine portatili ed attrezzi annessi esposte da *Rieter di Töss*, *H. Uehlinger di Sciaffusa* e da *N. Bauhofer di Zug*. Quest'ultimo espone anche delle fucine col fucinale tutto in ghisa: l'uggello è fatto a conca e l'apertura dell'aria è oblunga e praticata nel fondo della conca. La stessa Ditta espone una bellissima fucina portatile che sarebbe molto adatta sia per la montatura di ponti e tettoie in ferro, sia per le ferrovie, quando devono eseguire riparazioni su macchine e veicoli o su ponti in ferro lontano dalle officine. La fucina contiene l'incudine, il banco da lavoro e gli attrezzi da fucinatore; tutto ciò raccolto in spazio relativamente piccolo.

#### f) Macchine-utensili per lavorare i legnami.

Anche di queste macchine è ricca l'esposizione, tuttoché non tutte le Ditte che preparano macchine da legno abbiano esposto: così, ad esempio, la fabbrica di *J. J. Rieter et Comp.* di Winterthur e quella di *Oerlikon* non esposero macchine per legnami, mentre ambedue, ed in modo speciale la seconda, ne fabbricano di eccellenti.

Diciamo ora brevemente delle macchine che troviamo esposte.

La più bella mostra si era quella della Ditta *A. Friedli et Comp.* di Berna, che fece di questo genere di macchine una specialità.

Sono notevoli le grandi pialle a cilindri orizzontali per pezzi lunghi; esse sono anche munite di un apparecchio speciale di protezione, per evitare le conseguenze che potrebbe avere per gli operai il fatto del rompersi del coltello e saltare in aria mentre la macchina lavora. Si hanno poi delle pialle verticali a disco, destinate specialmente per alcuni lavori di falegname in grosso (*charpentier*).

Una pialla a scatola per piallare gli orli delle tavole e per preparare le scanalature nei giunti a maschio e femmina.

Una sega a nastro per grossi pezzi, anch'essa munita d'un apparecchio speciale per proteggere gli operai contro i pericoli che tal genere di macchine presentano. È notevole in questa sega la disposizione del carrello che si muove automaticamente col pezzo da segare, e quello di un sostegno dei pezzi, onde assicurarli e disporli facilmente al piano del taglio.

Vi hanno poi diverse seghe a nastro, ma mosse a mano, e qualche sega circolare.

La Ditta *Ulrich Hatmann di Flums* espone una macchinetta complessa per lavorare i legnami. Essa comprende un trapano ed una macchina a pareggiare (*fraiser*).

La Ditta *F. Mürner di Thun* presenta diverse seghe verticali per grossi pezzi, con un bel congegno per assicurare e far avanzare il pezzo da segare.

*Haemmer et Comp. di Basilea* espongono due specie di seghe per la legna da ardere; una di esse è circolare e mossa a macchina, l'altra è solo mossa a mano.

La Ditta *C. Schaufelberger di Wald* espone anche diverse seghe a nastro, quasi tutte munite di apparecchio di protezione e di uno speciale sistema per ottenere la graduale tensione della lama.

L'apparecchio di protezione tende specialmente ad evitare il pericolo che si ha ordinariamente nelle seghe a nastro, quando esse si rompono, oppure saltano dalla loro guida; come pure si cerca di provvedere acciò la lama non resti del tutto scoperta e possa danneggiare l'operaio che non presta alla macchina tutta l'attenzione voluta.

Poichè siamo su quest'argomento degli apparecchi di protezione degli operai contro i pericoli delle macchine, crediamo far cosa utile dicendo qualche cosa sulla mostra speciale preparata su questi apparecchi dall'Ispettorato Federale delle fabbriche.

*Esposizione degli apparecchi di protezione contro i pericoli delle macchine.* — La prima idea di questi apparecchi nacque in Alsazia, ove gli industriali, senza attendere sollecitazioni governative, si unirono in associazioni, sia per proteggere gli operai contro i pericoli che presentavano le materie e le macchine impiegate, sia per sorve-

gliare l'esercizio delle caldaie a vapore, sia finalmente per dare agli operai abitazioni salubri ed a buon mercato.

L'Esposizione di Parigi del 1878 contava già fra i suoi espositori l'Ispettorato delle fabbriche alsaziane, ed esso ottenne in quella circostanza la medaglia d'oro. L'esempio dell'Alsazia venne seguito nella vicina Svizzera, tanto per la sorveglianza delle caldaie come per la protezione degli operai contro i pericoli delle macchine e di certe materie adoperate in alcuni generi d'industria. Le condizioni speciali della Svizzera rispetto alle case non presentavano alcun urgente bisogno per gli operai, come ciò si verificava nei grandi centri dell'Alsazia, nella Francia, Inghilterra ed Austria.

Nell'Esposizione di Zurigo, gli apparecchi di protezione trovavansi applicati a quasi tutte le macchine in azione, tanto nella galleria del lavoro come in quella delle macchine, per cui la raccolta potè ridursi ad un piccolo spazio, limitandosi a quei soli apparecchi che non avevano potuto trovare una diretta applicazione nelle macchine dell'Esposizione. Però un catalogo acconciamente ordinato rimandava i visitatori alle macchine ove erano in funzione gli apparecchi che nella raccolta non figuravano.

Gli apparecchi esposti si possono dividere in diverse parti.

La prima concerne i locali dove gli operai devono lavorare. Ivi troviamo le finestre con *mastietti* (*charnières*) a molla, del tipo speciale della fabbrica *Gottfried Stierlin di Sciaffusa*. Questi mastietti sono formati come gli ordinari, eccetto che al posto del perno hanno un fascio di mollette d'acciaio. Il fascio è trattenuto ad un capo dalla parte mobile, ed all'altro dalla parte fissa del mastietto, per cui se al fascio si dà una posizione tale che, quando la finestra cui è applicato il mastietto è aperta, esso non soffre alcuna tensione, è certo sottoposto ad una tensione e tenderà quindi ad aprir la finestra, se si allenta la cordicella che la teneva chiusa. Allo scopo di evitare correnti nocive d'aria, si applica un soffietto ad ognuno dei due lati verticali della finestra che si apre dall'alto al basso, per cui l'aria è tutta condotta al di sopra e non produce correnti dirette.

Si vedono poscia dei ventilatori leggerissimi, mossi od a contrappeso come un orologio, oppure meccanicamente. Il loro scopo è di rinnovare l'aria negli ambienti; lo sforzo che essi richiedono è al massimo di 1/2 cavallo-vapore, con una portata di 24 o 25 m. cubi al minuto primo.

L'ing. *Ten-Brink*, il famoso costruttore di caldaie a vapore, espone un aspiratore per carde, onde togliere dalle macchine quel pulviscolo di lana e di cotone che è tanto nocivo agli operai, se aspirato nei polmoni.

Un altro apparecchio fu proposto ed applicato da *Alfred Oeher di Waldegg* per aspirare la nociva polvere che fanno le mole e le ruote a smeriglio.

Diversi respiratoi sono esposti dal signor *Von Fels di Barmen*, e sono destinati ad essere applicati alla bocca degli operai che devono lavorare in siti ove svolgesi molta polvere, oppure là dove l'aria è impregnata di vapori velenosi o di gas dannosi alla salute. Per essi l'aria, prima di passare ai polmoni, è costretta a filtrarsi attraverso a diversi strati di cotone opportunamente preparato. Naturalmente con questi apparecchi l'operaio deve abituarsi a respirare unicamente per la bocca, il che non è a tutti sempre facile.

Vengono poi gli apparecchi per i pericoli che presentano le trasmissioni.

La fig. 83 rappresenta l'apparecchio di protezione contro il pericolo che la chiavetta di un manico possa saltare dalla sua sede. Esso consta di un anello di arresto E, diviso in due parti assicurate fra loro ed all'albero di trasmissione mediante viti. L'anello può essere di ferro o di legno ed è incavato onde ricevere la testa della chiavetta.

Se l'accoppiamento è fatto nel modo indicato nella figura 84, ove le due estremità dell'albero di trasmissione sono tenute a sesto da due chiavette a, allora si usa di far conico il manico diviso in due parti BB secondo un diametro. Dall'interno le due parti BB hanno le incavature ove si aggiustano perfettamente le chiavette a a. Poi si introduce a forza il vero manico C e lo si assicura al manico B con viti di ritegno b.

L'accoppiamento si può fare come nella fig. 85 met-

tendo una sola chiavetta ed assicurando il secondo manicotto C con un anello D, che può essere in legno. — Quest'ultimo anello si fissa poi al manicotto B con viti di ritegno.

Se poi l'accoppiamento si fa con due piatti HH, come nella fig. 86, allora si dà alla chiavetta una forma a piano inclinato. I piatti si collegano fra loro con viti, le cui teste rimangono incassate nelle cavità *f*, e per impedire che queste saltino si mette un lamierino di ferro che ricopre tutto il disco e quindi anche le cavità.

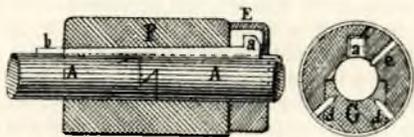


Fig. 83

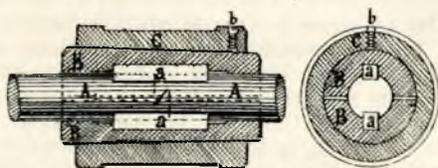


Fig. 84

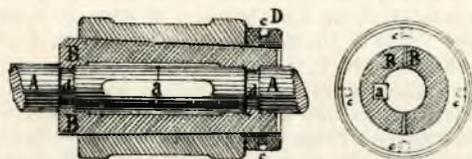


Fig. 85

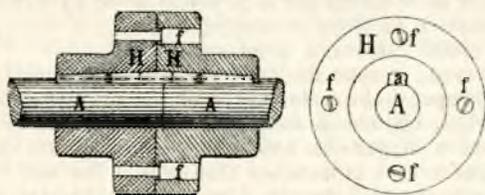


Fig. 86

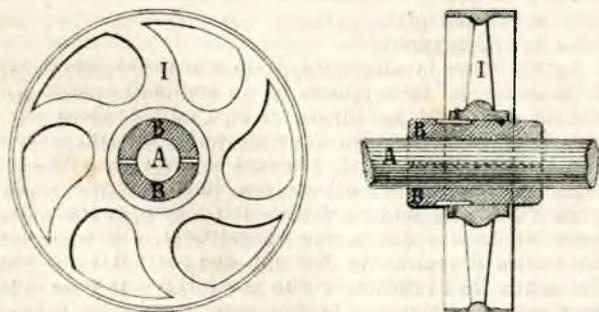


Fig. 87

Se una puleggia capitasse su di un manicotto, allora si praticano nel manicotto due scanalature diametralmente opposte, e nel mezzo della puleggia, su apposito prolungo, si invitano due viti di ritegno che penetrano in quelle scanalature del manicotto (fig. 87), cosicchè anche quando la puleggia non fosse infissa con forza sul manicotto, non vi è pericolo che essa possa cadere, a meno che le viti non si rompano, il che è poco probabile, stante il modo con cui esse sono sforzate.

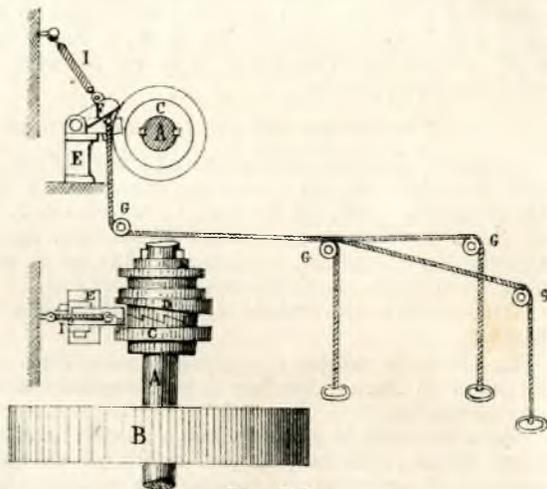


Fig. 88

La fig. 88 rappresenta un metodo di accoppiamento e scoppiamento di alberi di trasmissione, destinato a fare arrestare istantaneamente il movimento in caso di bisogno. Il nottolino F mobile attorno ad un asse orizzontale, assicurato al sostegno E, è tenuto sospeso da una molla a spira I; questo nottolino, mediante un sistema di corde G, G, G, che, poggiando su rotelle opportunamente disposte, possono far capo a qualunque delle parti dello stabilimento o della sala, può esser tirato in giù fino a disporlo orizzontalmente onde si ficchi fra i due dischi C e D. Siccome il disco D è fatto a piano inclinato, ne segue che quando il nottolino è posto orizzontalmente, esso fa da cuneo ed allontana il disco D dal disco C, per cui succede l'immediato scoppiamento dell'asse e la cessazione del movimento. Per rifare l'accoppiamento è necessario l'intervento diretto dell'operaio, onde avvicinare e far di nuovo ingranare i denti dei due dischi.

La fig. 89 rappresenta un sistema per mettere la cinghia sulla puleggia folle o sulla fissa. Ciò si ottiene mediante una manovella, come facilmente si vede nella figura. Lo scopo dell'apparechio si è quello di evitare il pericolo che una macchina si metta in moto, quando, per inavvertenza o per caso, si spingesse la leva oscillante, quale ordinariamente usasi per tale scopo. Colla manovella invece è necessario che si voglia assolutamente eseguire la operazione, acciò l'effetto sia conseguito, ed è molto difficile il movimento casuale della manovella, massime col congegno di leve che ne rendono alquanto duro il movimento. Allo scopo di aumentare la durata delle cinghie e quindi diminuire il pericolo della loro rottura, si propone di fare, come indica la figura 90, il diametro della puleggia folle A' alquanto più piccolo che quello della puleggia fissa. Si capisce facilmente come, non essendo la cinghia continuamente tesa anche quando non funziona sulla puleggia fissa, essa si trovi meno cementata, e quindi duri di più. È naturale che in questo modo è necessario far sì che l'estremità della puleggia folle, che è attigua alla puleggia fissa, sia fatta a piano inclinato onde raggiungere l'altezza della puleggia fissa e facilitare l'accavallamento della cinghia.

La fig. 91 rappresenta un sostegno di cinghia; esso è oscillante attorno al sostegno B, costa poco ed impedisce lo spostamento e la caduta della cinghia.

Nella figura 92 è rappresentato un mezzo per impedire che, quando la cinghia cade dalla puleggia, si poggi sul-

l'albero e riesca quindi difficile il rimetterla a posto: ciò si ottiene mediante il sostegno formato da due archi B e b di un diametro un po' più piccolo che quello della puleggia. Questi archi sono tenuti fra loro ad una certa distanza dalle aste *a a* ribadite sugli archi stessi. Quando la cinghia è caduta su questo sostegno, basta un piccolo attrezzo come quello rappresentato nella fig. 93 per riportarla sulla puleggia, e ciò senza obbligare l'operaio a montare su di una scala ed esporsi a qualche pericolo. Quest'attrezzo consta di un'asta *a* alla cui estremità *c* si innesta a vite un ferro *b* fatto a forma di T. La cinghia si sovrappone al lato orizzontale, e quello verticale serve di ritegno e per spingerla contro la puleggia.

Per rimettere a posto automaticamente le cinghie è molto pratico il metodo ideato da *Ed. Bühler di Winterthur* e che è segnato nella fig. 94. Esso consta di un collare *e b c* di ferro fucinato, cui si aggiunge un prolungo *a*. A questo prolungo s'invita un pezzo di legno *d* tagliato, come indica la figura, per modo che da una parte termini alla stessa altezza della puleggia. Dato il caso che una

cinghia sia caduta, se avviciniamo questo collare e lo collochiamo sotto la cinghia mentre la trasmissione gira, l'apparecchio solleva la cinghia e la rimette a posto automaticamente.

Quest'apparecchio, che facilmente si può mettere e togliere di posto, serve per tutti gli alberi di trasmissione dello stesso diametro di un'officina, purché anche le puleggie abbiano il diametro corrispondente al taglio della tavola *b*. Ma l'apparecchio che presenta i vantaggi della più assoluta sicurezza per gli operai, nel mettere a posto le cinghie cadute, si è quello rappresentato nella fig. 95 e ideato da *Nüsserli*. Il sollevatore C può esser mosso dal basso mediante la corda E che accavalca la carrucola D. In questo sollevatore sono messi i ritegni di lamierino *a, a, a*, acciò la cinghia non scappi durante il sollevamento. Un arresto opportunamente collocato impedisce che il sollevatore C faccia il giro completo attorno all'albero. Con ciò si evita il pericolo che la puleggia trascini nel suo moto anche il sollevatore, e quindi avvolgendo attorno all'albero la corda E, renda inutile l'apparato.

Per poter dar olio ai cuscinetti delle trasmissioni, senza obbligare l'operaio ad usare la scala, sempre pericolosa, si propone da *J. B. Trost und Sohn di Künsten* l'oliatore rappresentato nella fig. 96. Esso consta di un'asta di sufficiente lunghezza, alle cui estremità si innesta un sostegno a forchetta, il quale sorregge il vaso ungitore A girevole attorno ad un asse orizzontale e così costruito che,

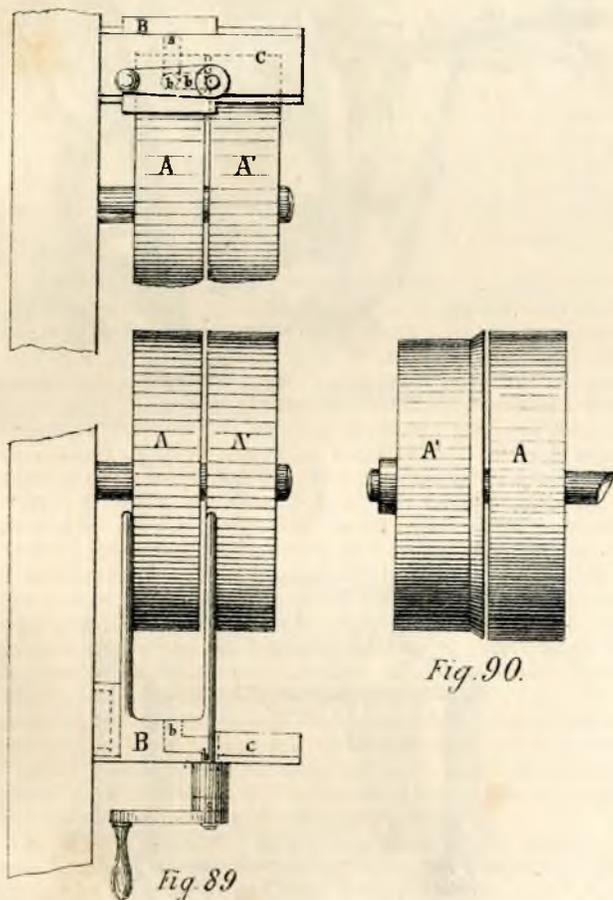


Fig. 90.

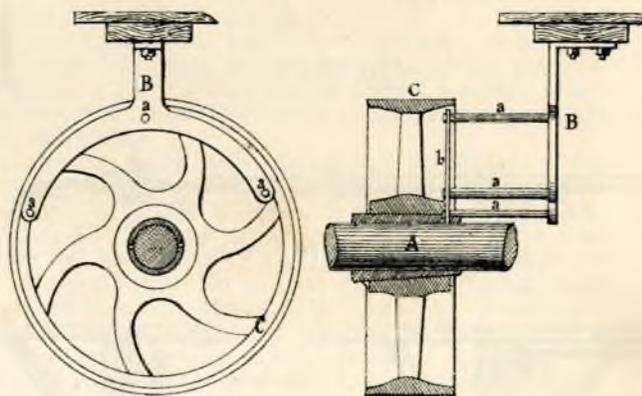


Fig. 92



Fig. 93

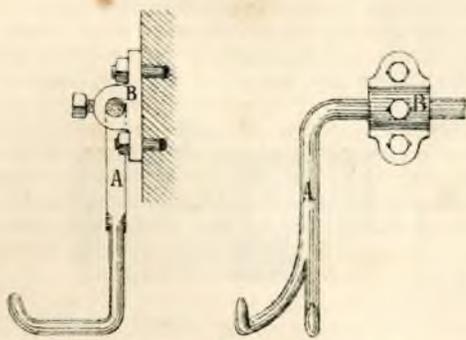


Fig. 91

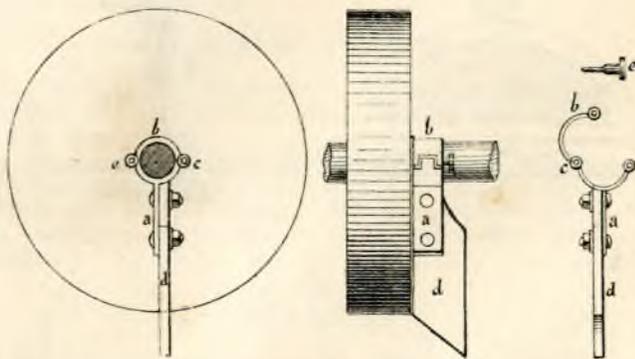


Fig. 94

anche quando è vuoto, tende sempre a disporsi verticalmente. Una cordicella, che arriva fino all'estremità inferiore dell'asta, serve ad inclinare l'oliatore onde dar olio ai cuscinetti.

Vengono in seguito gli apparecchi di sicurezza direttamente applicati alle macchine, e noi ci limiteremo ad indicarne qualcuno di quelli adatti per le macchine da legno, che sono fra le più pericolose.

Nella fig. 97 è rappresentata una specie di cuffia sorretta a contrappeso e che serve per coprire le seghe circolari. L'apparecchio fu ideato da Nüesperli. La figura indica chiaramente la forma perchè ci possiamo dispensare da ulteriori spiegazioni. Notiamo solo che il pezzo C invitato al banco della sega e formato da lamiera d'acciaio della grossezza della sega, trovasi nel prolungamento del piano verticale della sega. Esso serve di guida al pezzo che si sega, e, mentre serve a rendere più regolare il taglio, evita anche dei pericoli per l'operaio.

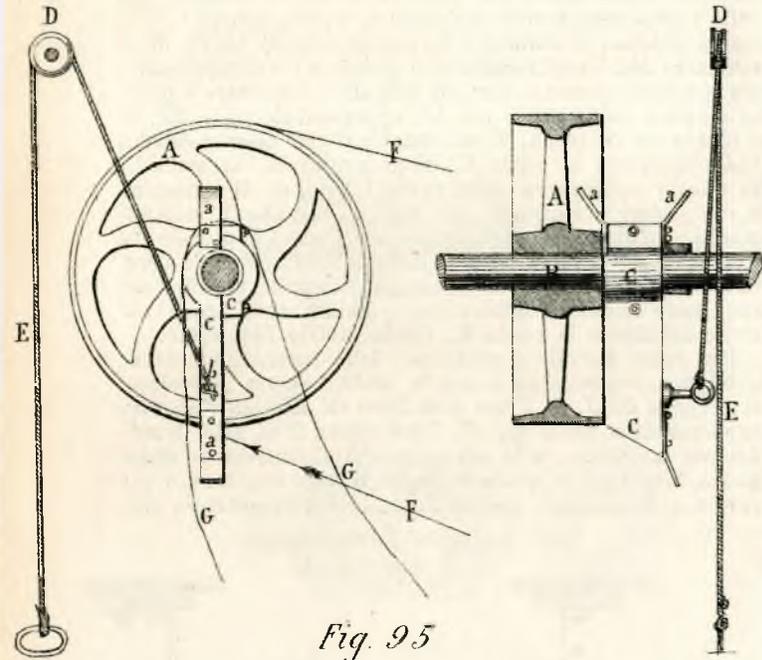


Fig. 95



Fig. 96

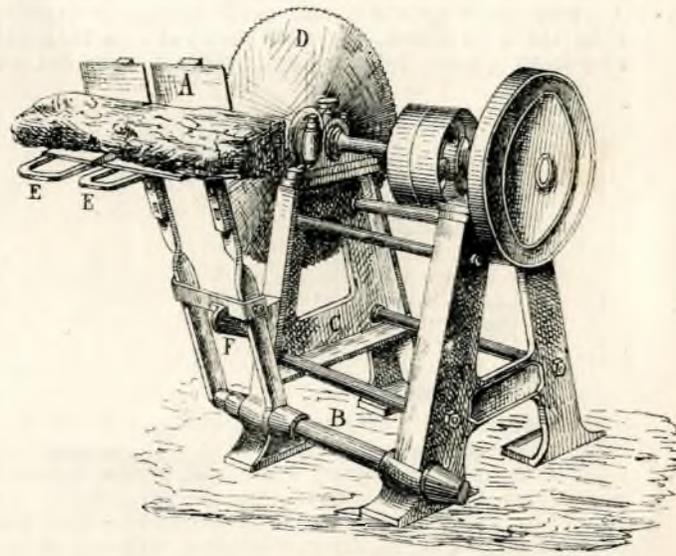


Fig. 98

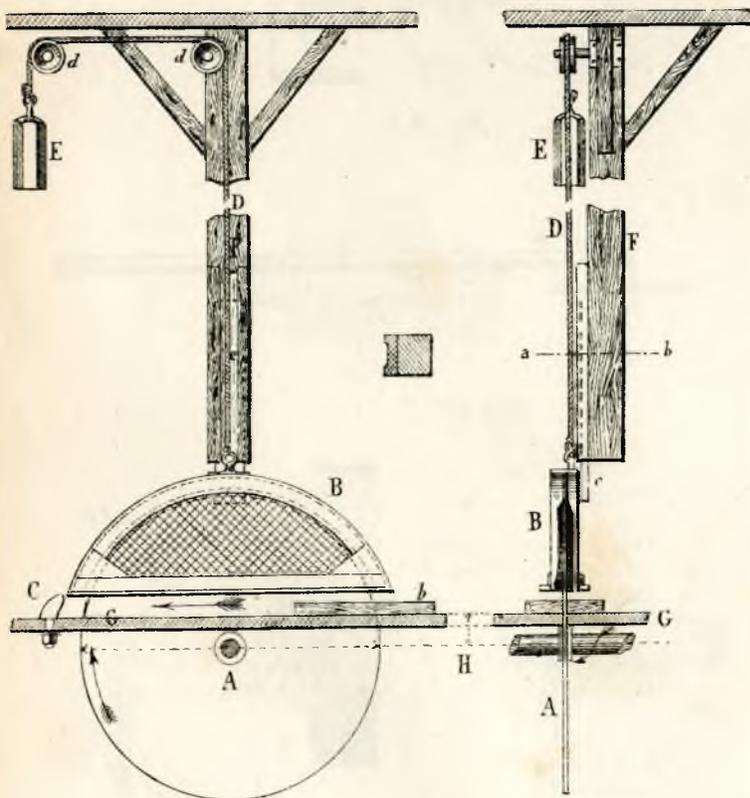


Fig. 97

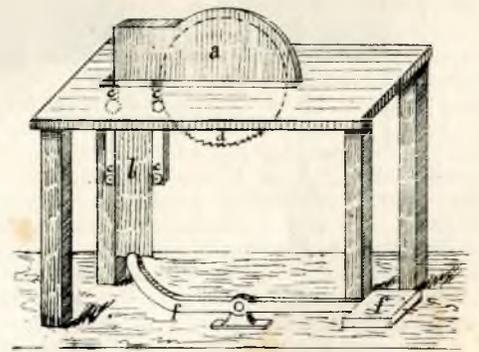


Fig. 99

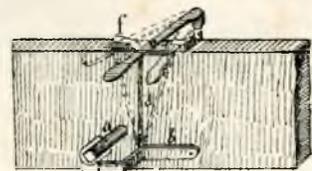


Fig. 100

Nella figura 98 è rappresentata una sega per legna da ardere con l'apparecchio di sicurezza costruito da *H. Aemmer et Comp. di Basilea*. Il pezzo da segarsi vien collocato sul sostegno ad angolo A, che è sorretto da due gambe, le quali alla lor volta sono collegate all'arresto. Quindi il sostegno può avere un moto rotatorio limitato da una parte dal castello della sega, e dall'altra dal ritegno F.

L'operaio tiene il sostegno per le maniglie E e spinge così il pezzo di legno contro la sega D, la quale è poi coperta da una cuffia (che nel disegno non s'indicò per maggior chiarezza delle altre parti), onde non resti libera che la parte strettamente necessaria per il taglio. È evidente che con questa disposizione è evitato qualunque pericolo per l'operaio.

Nella figura 99 trovasi segnata un'altra disposizione della cuffia per sega circolare. La guida *b* collegata alla cuffia, e che per mezzo del braccio a pedale F può essere sollevata od abbassata, è solo grossa quanto lo è la lamiera della sega, e trovasi nel prolungamento del piano verticale della sega. Quindi la guida serve anche per partitore, come il pezzo C della figura 97. Le rotelle *c* servono per facilitare il moto regolare della guida quando il sollevamento succede pel passaggio della tavola da segare sotto la cuffia.

La fig. 100 indica un apparecchio di sicurezza da applicarsi alle pialle da legno. Il banco non può tornare indietro senza che sia tolta la manovella *g*, e quindi questa non può danneggiare l'operaio se per caso salta dall'albero. L'albero della manovella ha una testa rettangolare per ricevere la manovella *g*: esso può girare quando la manovella *e* trovasi in una delle due posizioni punteggiata, mentre sta fermo se la manovella *e* trovasi nella posizione media.

La leva *b* ha un intaglio semicircolare, il quale colloca contro l'albero *a* quando la leva *e* prende una delle due posizioni segnate con linee a punti, nelle quali appunto, col comando della leva *e*, la macchina può andare innanzi o indietro. Ma per muover la leva *e* bisogna sollevarla alquanto, onde superare la tacca *f* ove essa deve appoggiarsi, e siccome con ciò si solleva pure la leva *b*, così è chiaro che in allora la manovella *g* non può esser messa a posto sull'albero *a*. Per contro, se la manovella è messa a posto, la leva *b* non può essere sollevata e neanche la leva *e*, per cui il banco della macchina non si muove nè avanti nè indietro, ed è così ottenuto lo scopo di far togliere la manovella mentre la macchina è in moto.

Troviamo poi diversi modelli di ascensori con apparecchi di sicurezza, fra i quali quelli proposti dalla *Scuola Politecnica di Zurigo*, da *Oehler di Wildeg*, sui disegni di *Ph. Suchard*, dai fratelli *Sulzer di Winterthur*, dalla *Fabbrica di Azmoos* e dal *Nisperli*.

Per la protezione diretta degli operai troviamo diverse specie di occhiali, anche per chi è obbligato ad assistere ai lavori negli alti forni, nelle fonderie e nei forni a ricuocere; delle maschere di mica per lo stesso scopo; degli abiti speciali, fatti con diversi scopi igienici.

Per ultimo si vedono diversi altri apparecchi adatti più specialmente ai cotonifici, alle officine di ricamatura, alle fabbriche di carta ed a quelle degli specchi.

Abbiamo creduto conveniente estenderci alquanto su quest'argomento e riportare la massima parte degli apparecchi che più di tutto interessano la meccanica generale, in quantochè ci pare opera utile ed umanitaria quella di diffondere il più che si può la conoscenza dei mezzi atti a rendere meno nocive le macchine che allo stato attuale della civilizzazione sono indispensabili per la società.

Sarebbe anzi desiderabile che tutti questi apparecchi fossero introdotti nelle diverse officine, secondo i casi, e che ogni direttore di officina facesse oggetto di studio speciale quello di migliorare, tanto dal lato della sicurezza contro i danni delle macchine, quanto dal lato dell'igiene, le condizioni degli operai che devono prestare la loro opera nelle officine.

S. FADDA.

(Continua)

## MECCANICA APPLICATA

IL PROBLEMA DELLA VENTILAZIONE  
ATTRAVERSO IL TUNNEL DEL S. GOTTHARDO.

Da un articolo: *Le chemin de fer du Saint-Gothard, son historique, son exploitation actuelle*, pubblicato nell'ottimo giornale *Le Génie Civil*, e di cui è autore il signor Ed. Combe, ingegnere a Morges in Svizzera, stralciamo la breve parte che riguarda il problema della ventilazione essendovi dati tecnici di qualche importanza, che non sfuggiranno all'attenzione dei lettori.

Il tunnel da un imbocco all'altro misura 14944 metri. Fu forato in linea retta, ma all'estremo sud fu raccordato lateralmente con una curva lunga 145 metri e di 300 metri di raggio, alla direzione della linea a cielo scoperto. Inoltre si credette di chiudere la galleria rettilinea la quale è di 20 metri più lunga.

Altimetricamente, il tunnel dal suo imbocco nord che trovasi a 1109 metri sul mare, elevasi colla pendenza del 5,82 per mille fino alla quota di 1154<sup>m</sup>,547, e dopo un breve tratto in piano, ridiscende colla pendenza del 2 per mille fino alla estremità sud, la cui quota è di 1145<sup>m</sup>,075. Il tunnel rappresenta adunque fino ad un certo punto un camino di chiamata di 36 metri di altezza, che tale è appunto la differenza di altezza dei due imbocchi; ma i risultati dell'esperienza sono un po' discordi dalle conseguenze che quanto alla ventilazione si potrebbero dedurre semplicemente da tale analogia.

La ventilazione ha luogo naturalmente, circostanza questa delle più felici, mentre coll'impianto dei compressori d'aria a 14 atmosfere che la Società possiede, occorrerebbero non meno di 200 ore per rinnovare intieramente l'aria del tunnel.

La corrente varia colle altezze del barometro ai due imbocchi, colla temperatura, ed anche col grado di umidità; colle resistenze d'attrito, le quali hanno diminuito a misura che il rivestimento si compiva; anche la dilatazione dell'aria vi ha la sua importanza, essendosi notato che qualunque siasi la direzione della corrente, questa ha per effetto di raffreddare la estremità del tunnel dalla quale essa entra, e di riscaldare l'altra. Poco a poco si giunge a tener conto di tutti i fenomeni complessi che conducono ai risultati constatati dall'esperienza, ma la teoria è ancora bambina.

La formola che segue, le cui costanti non servono che per il caso del Gottardo, riassumerebbe, secondo l'autore, codesta teoria come è oggidì ammessa.

Dicendo: *v* la velocità della corrente in metri al 1°;  
*d'* il peso di un metro cubo d'aria all'imbocco nord;  
*d''* il peso di un metro cubo d'aria all'imbocco sud;  
 $\mu$  un coefficiente di riduzione per tener conto della resistenza d'attrito  
si può scrivere per la corrente dal nord:

$$v = \mu \cdot 281,8 \sqrt{d' - d'' + 0,00032}$$

e per la corrente dal sud:

$$v = \mu \cdot 281,8 \sqrt{d'' - d' - 0,00032}$$

Il termine 0,00032 che è sotto il radicale, proviene dalla differenza media del peso dell'aria a metà del tunnel e davanti ai due imbocchi.

Le densità *d'* e *d''* vogliono essere calcolate in funzione dell'altezza barometrica *b* ridotta a 0°, presa alla linea mediana dell'imbocco che si considera, e della temperatura *t* dell'aria a Goeschenen o ad Airolo, col mezzo della formola:

$$d = \frac{0,00171 \times b}{1 + 0,0367 \cdot t}$$

Il coefficiente di riduzione  $\mu$  ha variato considerevolmente, a misura dell'avanzamento dei lavori.

Al 29 febbraio 1880, giorno in cui si è aperto il foro, la velocità osservata fu di m. 0,125, e la velocità calco-

lata, senza tener conto delle resistenze d'attrito, di metri 32,90, donde un coefficiente di 0,0038.

Li 18-19 febbraio 1882 la velocità osservata e quella calcolata erano rispettivamente di m. 2,84 e m. 36,68, donde un coefficiente di 0,0796, epperò 20 volte migliore del primo.

Ritenendo per valore di  $\mu$  quello somministrato da co-dest'ultima serie di esperienze, le due formole suriferite diventano le seguenti:

corrente dal nord  $v = 22,43\sqrt{d' - d'' + 0,0003}$

corrente dal sud  $v = 22,43\sqrt{d'' - d' - 0,0003}$

Vedesi adunque che la corrente cessa tostochè un metro cubo d'aria pesa chg. 0,0003 di più all'imbocco sud che all'imbocco nord.

Coll'orario attuale dei convogli, basterebbe una corrente della velocità di 1 metro per minuto secondo per cacciar via tutto il fumo; il tunnel ne sarebbe liberato in 3 ore e un quarto circa; cosicchè con tale intervallo fra due convogli, la velocità di 1 metro eviterebbe le principali difficoltà.

Perchè la corrente dal nord raggiunga questa velocità è necessario che il metro cubo d'aria all'imbocco nord pesi chg. 0,00167 di più che all'imbocco sud. Questa eccedenza suppone che a temperatura zero il barometro del nord oltrepassi di mm. 0,96 la sua altezza normale, mentre il barometro del sud si mantiene alla propria; ovvero che rimanendo i due barometri alla loro altezza normale, la temperatura dell'aria all'imbocco sud sia di 4 decimi di grado più elevata che all'imbocco nord.

Perchè la corrente dal sud possa a sua volta raggiungere la velocità di 1 metro, è necessario che il metro cubo d'aria pesi chg. 0,00231 di più all'imbocco sud che all'imbocco nord. Ossia bisogna supporre che il barometro salga ad Airola di mm. 1,35 sulla normale (che è di mm. 667,75) restando sulla normale a Goeschenen (che è di mm. 664,37), ovvero che la temperatura dell'aria ad Airola sia di gradi 0,55 più bassa che all'imbocco nord, i due barometri essendo sulla normale.

Tutto ciò è detto solo per far comprendere che i cambiamenti di corrente non possono a meno di essere assai frequenti.

La corrente dal nord è assai più dominante che quella dal sud. La massima velocità prevedibile, a tunnel compiuto, e dietro le esperienze, risulterebbe di metri 4,35. La media di 191 giorni durante i quali soffiò la corrente del nord, fu di metri 2,61. La media di 87 giorni di correnti dal sud fu di metri 2,22. Infine per 87 altri giorni in cui le correnti ebbero vicende alterne, si ebbero le medie di m. 1,45 per il nord, e di 1,27 per il sud.

Può tuttavia presentarsi il caso che la corrente naturale si trovi come equilibrata dalle due parti, e se ciò avvenisse per quattro giorni consecutivi, i 615 mila metri cubi d'aria che racchiude il tunnel, potrebbero divenire irrespirabili per le persone che debbono passare 8 ore consecutive nel tunnel. Donde la necessità di installare e tener pronte anche al Gottardo le condotte d'aria compressa occorrenti alla ventilazione artificiale.

Volendo fare anche solo all'ingrosso un po' di confronto fra il Gottardo ed il Frejus è facile vedere, che quanto a ventilazione nel Gottardo si sarebbe in condizioni almeno doppiamente meno favorevoli. Ma si deve notare che al Frejus si bruciano 20300 chg. di carbon fossile al giorno, ed al Gottardo solo 2736 chg. per 4000 tonnellate lorde di traffico.

All'impianto di una ventilazione artificiale pare tuttavia si vogliano preferire locomotive ad aria compressa, e si è parlato perfino di voler ricorrere alla elettricità. Ma non comprendiamo come al semplice si possa preferire il complesso, al noto l'ignoto.

Quanto alla temperatura nell'interno del tunnel, essa è notevolmente diminuita. Mentre durante il traforo, nella galleria di avanzamento, la temperatura raggiunse 30 gradi e mezzo centigradi, la temperatura dell'ambiente da maggio a giugno nel 1882 raggiunse il massimo di 21,8, e la media di 17 a 18; e la temperatura della roccia presa ad un metro di profondità e in due punti diversi, nella stessa epoca le medie di 23,4 e 23,7. Vi fu dunque un raffreddamento di 6 a 7 gradi in due anni e mezzo.

G. S.

## TECNOLOGIA INDUSTRIALE

### A VVERTENZE

#### PER FARE UN IMPIANTO DI UN QUALCHE SISTEMA DI RISCALDAMENTO A FOCOLARE CENTRALE E DI VENTILAZIONE

degli Ingegneri RIETSCHEL ed HENNEBERG.

Continuazione e fine

### III.

Occorrendo di presentare un progetto di riscaldamento e di ventilazione, prima d'ogni cosa bisogna calcolare la quantità di calore che si deve produrre, tenendo conto delle cause di raffreddamento, come, ad es., della trasmissione delle pareti, delle finestre, delle porte, ecc., e della quantità d'aria occorrente a seconda della destinazione degli edifi, ossia quale risulta dalla tabella prodotta nella parte I. — Il calcolo vuol essere fatto per ogni singolo ambiente al quale abbia ad estendersi l'impianto sempre prendendo in considerazione la esposizione e la direzione del vento regnante, ecc.; mentre non può a meno di riescire difettoso un impianto quando si determini, come succede molte volte, la quantità di calore occorrente empiricamente dal solo volume d'ogni ambiente.

Dalle quantità di calore e d'aria occorrenti, non meno che dalle proporzioni generali dell'edifizio, si deducono le dimensioni principali dell'impianto, la temperatura che deve ottenere il mezzo chiamato a servire di veicolo al calore, le sezioni che debbono avere i canali e condotti del calore; e quindi si conosceranno pure le resistenze epperò le dimensioni del camino d'aspirazione, dell'apparecchio di compressione, ecc.

Inoltre, dalla quantità di calore occorrente risulta la grandezza dell'apparecchio di produzione del calore e dei caloriferi, quella delle griglie, del camino, ecc.

Oltre di questo calcolo, che diremo teorico, occorre tenere conto di molte considerazioni pratiche indispensabili per esser sicuri del risultato, e di esse diremo qui brevemente.

#### 1° RISCALDAMENTO AD ARIA.

I progetti di impianto di riscaldamento ad aria sono quelli fra tutti i sistemi di riscaldamento centrale considerati, che esigono maggior attenzione ed esperienza pratica, essendochè i difetti, che non di rado si manifestano durante l'esercizio, non sono più rimediabili del tutto o quanto meno presentano difficoltà ad essere rimossi ed obbligano a spese notevoli.

La prima questione importante che si presenta è quella di stabilire la posizione della camera di riscaldamento e del calorifero che vi dev'essere contenuto.

La camera di riscaldamento deve essere disposta nel sotterraneo dell'edifizio, possibilmente in modo che da essa i canali dell'aria calda vadano verticalmente verso gli ambienti da riscaldare.

Per l'aria calda i canali orizzontali sono sempre da evitarsi e così pure quelli inclinati con inclinazione inferiore all'angolo di 45°.

Ritenendo adunque l'angolo di 45° come il minimo d'inclinazione d'un canale d'aria calda, risulta tosto per ogni caso quali ambienti misurati orizzontalmente potranno essere riscaldati da una data camera di riscaldamento.

La camera di riscaldamento stessa non deve essere troppo bassa, possibilmente costruita con muratura vuota ed essere munita di porta d'entrata.

La seconda questione di non lieve importanza per un impianto di riscaldamento ad aria è quella della disposizione e dimensioni da darsi ai canali dell'aria. Molte volte ci è occorso di vedere ridotti, per certi riguardi ai costruttori, le sezioni dei canali, che noi avevamo calcolate nell'intento di dare all'aria una velocità moderata; e da ciò vorremmo che tutti si astenessero per non pregiudicare il buon successo.

Per l'entrata dell'aria fresca dal di fuori nella camera di riscaldamento conviene disporre due canali, i quali giungano alla camera di riscaldamento da direzioni opposte. Ognuno deve bastare a condurre l'aria occorrente ed uno di essi restar sempre chiuso durante l'esercizio, quello cioè che ha la direzione del vento dominante; e ciò nell'intento che il vento non influisca mai sul buon andamento del sistema.

I canali stessi devono al loro imbocco essere protetti dalla pioggia, dalla neve, dall'acqua sotterranea e dalla polvere, ed essere provveduti di valvole e di reticolato onde impedire che

vi entrino animali. Lo sbocco dei canali nella camera di riscaldamento deve aver luogo lateralmente al calorifero, non mai sotto il medesimo.

I canali dell'aria calda cominciano al soffitto della camera di riscaldamento e sono provveduti di valvole, le quali nei primi giorni d'esercizio del calorifero sono regolate in modo che tutti gli ambienti ricevano proporzionate quantità di calore, e rimangono poi sempre nella stessa posizione.

Lo sbocco dei canali negli ambienti da riscaldare, d'ordinario ha luogo a circa 2 metri di altezza dal pavimento, e vi sono ancora qui apposite valvole regolatrici a seconda del bisogno.

Nelle giornate fredde colla apertura completa delle valvole debesi ottenere negli ambienti la temperatura normale.

Per la scarica dell'aria nell'atmosfera sono da raccomandarsi le aperture sul pavimento per la stagione invernale e presso il soffitto per la stagione estiva; ed i canali vogliono essere condotti sotto il tetto; è bene condurne pure altri in basso fino al fondo della camera di riscaldamento, allo scopo di poter riscaldare tanto a ventilazione quanto per circolazione.

Anche le aperture di scarica vogliono essere munite di valvole onde poterne regolare l'ampiezza.

La terza questione importante, e di certo la più difficile ad esser bene risolta, riguarda la costruzione del calorifero.

Vogliono essere soddisfatte le seguenti condizioni principali: evitare le superficie soverchiamente riscaldate; utilizzare razionalmente il combustibile; distribuire rapidamente il calore su grande superficie; dar moto in senso contrario ai gas caldi ed all'aria che si deve riscaldare; possibilità di pulire in modo semplice il calorifero dal di fuori della camera di riscaldamento; impossibilità al fumo di entrare in questa camera.

Siccome il soverchio riscaldamento dipende dalle parti di ghisa, così noi costruiamo la parte anteriore dell'apparecchio in muratura, rivestendolo tutto internamente con materiale refrattario. L'azione della fiamma diretta è sostenuta senza pericolo dal materiale refrattario, ed i gas della combustione quando arrivano ai tubi di ghisa destinati a trasmettere il calore per irradiazione non possono più riscaldarsi soverchiamente.

Potremmo citare gli esperimenti comparativi che l'Ispektorato Comunale di Berlino fece con apparecchi di diversi stabilimenti, dai quali risultò che anche forzando il fuoco all'estremo limite i nostri apparecchi, a differenza degli altri, non si scaldano soverchiamente.

Affinchè le connessioni, finito il riscaldamento e chiusa la valvola del camino, non lascino passare i gas, rivestiamo la muratura per la parte che trovasi nella camera di riscaldamento con una lamiera.

La pulitura del calorifero deve potersi fare esclusivamente, e con facilità, dal di fuori in modo che dentro nella camera di riscaldamento non si formino depositi del fumo. Ed una porta deve dare accesso alla detta camera, la quale vuole essere talmente grande che anche durante l'esercizio il calorifero possa essere esaminato.

Infine, codesti apparecchi, oltre a utilizzare bene il combustibile, vogliono essere costruiti in modo da occupare una altezza minima, onde poter essere collocati in ogni cantina; ed essere naturalmente provveduti di vasi per la evaporazione dell'acqua. A questo riguardo facciamo pure uso di un nostro apparecchio refrigeratore, col quale si riesce a mantenere costante automaticamente il grado d'umidità di un ambiente.

## 2° RISCALDAMENTO A VAPORE.

Il riscaldamento a vapore ebbe in questi ultimi tempi sempre più numerose applicazioni agli edifici di qualche estensione, e ben a ragione, poichè in tali casi è solo col riscaldamento a vapore che si può ottenere la centralizzazione assoluta per un impianto di riscaldamento. Gli scrupoli, che esistevano finora contro il riscaldamento a vapore, per il rumore, il sibilo ed i colpi nei tubi e nei caloriferi, sono stati eliminati dai progressi dell'arte.

Naturalmente il riscaldamento a vapore può essere raccomandato soltanto per grandi edifici dove si destina appositamente un fuochista alla sorveglianza dell'impianto, essendochè l'esercizio esige una certa pratica e molta attenzione. Inoltre, vuol essere raccomandato il riscaldamento a vapore per quegli stabilimenti od ambienti dove il vapore è già disponibile, dovendo servire per altri usi.

Dal punto di vista della sicurezza, della durata e della buona utilizzazione del calore noi preferiamo adoperare vapore a non troppo alta pressione (non oltre le due atmosfere). Perciò se nella caldaia si ha la pressione di 3 a 4 atmosfere occorrono nelle condotte apposite valvole di riduzione della pressione.

È molto importante avvertire che il vapore, per quanto è possibile, deve correre sempre nella direzione dell'acqua di con-

densazione che va formandosi per effetto del raffreddamento, essendochè diversamente si producono dei colpi nella condotta.

Il sistema più razionale è di condurre il tubo principale dalla caldaia fin sotto al tetto, e poi distribuire il vapore in senso orizzontale mediante tubi che poi si ripiegano verticalmente verso i singoli caloriferi. L'acqua di condensazione corre dai caloriferi entro tubi verticali verso la cantina, ed ivi vien riunita mediante tubazioni orizzontali e diretta di nuovo alla caldaia per la sua alimentazione.

Le caldaie occorrenti al riscaldamento a vapore vogliono essere sottoposte ai medesimi calcoli ed ai medesimi regolamenti, che quelle per impianti industriali; epperò è superfluo farne parola.

Come materiale per la tubazione è da consigliarsi il rame, o per risparmio di spesa, il ferro. — I tubi grandi sono uniti a flangia, i più piccoli invece a manicotto e madreviti doppie tornite. Con questo metodo non sono a temersi difetti nella chiusura delle unioni, mentre tale timore era un ostacolo alla applicazione del riscaldamento a vapore.

Per evitare l'effetto pregiudizievole della dilatazione di condotte molto lunghe, debesi avere l'avvertenza di collocare i tubi sui rulli e di intromettere degli apparecchi di compensazione.

I caloriferi per il riscaldamento a vapore possono avere variatissime forme differendo pochissimo da quelli per il riscaldamento con acqua calda, dei quali diremo tra poco. Adoperando caloriferi aventi la forma di stufe, essi possono disporsi in qualsiasi punto dell'ambiente da riscaldare, od anche, e principalmente negli stabilimenti, possono molto convenientemente collocarsi in alto contro il muro su delle mensole o sospendersi liberamente al soffitto dell'ambiente da riscaldare.

Onde ottenere l'effetto ed assicurare il riscaldamento continuo è necessario espellere l'aria dall'interno dei tubi. Perciò occorre anzitutto costruire i caloriferi in modo che essi contengano la minima quantità d'aria, poi che l'aria possa uscire dalla parte opposta a quella dalla quale entra il vapore, facendo sì che il vapore spinga l'aria davanti a sé senza quasi mescolarsi con essa. Per ciò occorrono appositi rubinetti o valvole di scarica opportunamente chiudibili e che spesso possono servir pure per la scarica dell'acqua di condensazione.

L'introduzione del vapore nei caloriferi ha luogo mediante valvole coniche con sede di bronzo, per mezzo delle quali si ha anche la facoltà di intercettare intieramente o parzialmente la comunicazione coi caloriferi.

L'isolamento di alcuni condotti si ottiene per mezzo di valvole a rubinetto eseguite con molta cura.

Affinchè dal tratto di condotta nel quale si riunisce l'acqua di condensazione, non effluisca vapore, si ottiene la chiusura mediante una camera di condensazione funzionante automaticamente od anche semplicemente mediante una valvola, la quale in tal caso esige una certa attenzione per essere ben regolata.

Siccome il vapore abbassandosi la sua temperatura in parte si condensa, con questo sistema non è possibile conservare a lungo il calore senza continuare l'azione del fuoco. Epperò per quegli ambienti nei quali occorresse mantenere una temperatura uniforme anche dopo spento il fuoco, conviene servirsi, per il riscaldamento prolungato, dell'acqua di condensazione facendo i caloriferi in tal modo che l'acqua di condensazione si raccolga in essi mentre il sistema di riscaldamento a vapore è in pieno esercizio.

Quando si sospende l'entrata del vapore nel calorifero, l'acqua di condensazione serve eccellentemente a continuare il riscaldamento e mantenere costante la temperatura nell'ambiente relativo.

Abbiamo più volte sperimentato codesto espediente con caloriferi appositamente costruiti a tale intento e l'effetto ottenuto fu ottimo per ogni rapporto.

In alcuni casi abbiamo pure combinato direttamente il riscaldamento a vapore con quello ad acqua, riscaldando, mediante il vapore, dell'acqua che poi viene condotta nei relativi caloriferi.

Quando esiste già per altri usi del vapore di scarica, esso può essere in tal modo benissimo utilizzato a riscaldare l'abitazione.

Naturalmente in tali casi conviene sempre far l'impianto in modo che, ove occorra, si possa ottenere pure il riscaldamento col vapore che viene direttamente dalla caldaia.

## 3° RISCALDAMENTO AD ACQUA.

Le nozioni generali relative ai vari sistemi di riscaldamento ad acqua, al loro carattere e modo di funzionare, essendo già esposte in principio di questa memoria, così possiamo ora rivolgere direttamente l'attenzione dei lettori alla parte costruttiva.

Ci occuperemo simultaneamente dei due sistemi di riscaldamento ad acqua calda, e così pure in seguito dei due sistemi ad acqua caldissima, essendochè non variano che le loro dimensioni e la pressione, ma non occorre variare nè la forma generale dell'impianto, nè quella dei singoli particolari.

*Riscaldamento con acqua calda.* — Consideriamo in primo luogo il generatore del calore ossia la caldaia. Volendo ottenere la proporzione migliore tra il volume e la superficie di riscaldamento noi siamo sempre d'opinione che meglio convenga la caldaia cilindrica, la quale, per impianto di qualche estensione, dovrà avere un tubo interno del fuoco onde aumentare la superficie riscaldata e diminuire notevolmente il volume dell'acqua che rallenta di troppo il riscaldamento. Oppure è da consigliarsi la caldaia tubolare costruita in modo che i gas caldi incontrino verticalmente i tubi.

Le caldaie del brevetto Heine da noi applicate per il riscaldamento con acqua calda, risposero perfettamente allo scopo. Alla graticola usuale piana usiamo talvolta sostituire un apparecchio di alimentazione continua.

Al punto più basso della caldaia debbono essere applicati due rubinetti, l'uno per il riempimento e l'altro per la scarica di tutto il sistema.

Le condotte per il caso di riscaldamento con acqua calda, debbono essere fatte sempre con tubi di ferro. Le unioni per diametri da 1 a 5 cm. sono fatte per mezzo di manicotti e dadi, mentre per diametri da 6 a 20 cm. i tubi vengono uniti con flangie. Le derivazioni sono di ghisa, e così pure i tubi di riduzione applicati dove si cambia il diametro della condotta.

I caloriferi destinati a cedere il calore agli ambienti, costituiscono una delle parti più importanti dell'impianto.

La loro forma è straordinariamente varia, quantunque sempre fondata sul principio, che l'aria deve muoversi senza ostacoli o resistenze, e il più che sia possibile in senso verticale lungo le superficie riscaldate.

Siccome i caloriferi si trovano quasi sempre nell'interno degli ambienti da riscaldare, così esigesi assolutamente che essi *chiudano ermeticamente*. Abbiamo dovuto fare per ciò non pochi esperimenti prima di arrivare ad un sistema di costruzione che offra le dovute garanzie di ermeticità. Risultato delle nostre ricerche fu che si debba evitare completamente l'impiego di materiali poco adatti, come canape, mastice, gomma, ecc., e adoperare unicamente le chiusure metalliche. Possiamo anzi dire essere questa una nostra specialità, abbenchè moltissimi costruttori, appena avutane conoscenza, l'abbiano anch'essi adottata.

Riguardo alla forma da darsi ai caloriferi, distinguiamo le seguenti:

1° Stufe:

- a) Cilindriche;
- b) Tubulari.

2° Caloriferi ad armadio:

- a) Verticali;
- b) Orizzontali.

3° Caloriferi ad intubazioni:

- a) Liscie;
- b) Con armature.

Le stufe sono caloriferi che trovano benissimo posto negli angoli delle camere, e quelle *cilindriche* possono avere forma di colonne più o meno decorate. Il fusto di tale colonna è costituito da un involucro di ferro con entro alcuni tubi, mentre lo zoccolo ed il capitello, che formano parte indipendente, sono di zinco o di ghisa. I tubi interni sono adatti particolarmente per combinare la ventilazione col riscaldamento, essendo facile condurre aria fresca nello zoccolo che inferiormente è chiuso, e farla salire verticalmente entro i tubi, onde riscaldarsi ed uscire calda alla parte superiore della stufa. Quanto alla parte decorativa facilmente si comprende la possibilità di soddisfare a tutti i gusti ed a tutte le possibili esigenze. Le stufe *tubulari* constano di un certo numero di tubi verticali, uniti insieme mediante uno zoccolo ed un capitello; ma si fanno in modo che dentro ogni tubo ne passi un altro, cosicchè ottengono il medesimo scopo delle stufe cilindriche, ossia rendono possibile una circolazione d'aria nell'interno del calorifero. Tali stufe sono da preferirsi a tutti gli altri sistemi di caloriferi per la loro efficacia.

Sotto il nome di *caloriferi ad armadio* intendiamo quei caloriferi i quali sono destinati ad essere collocati entro il muro, od in nicchie o negli angoli; e che sono costituiti da file di tubi di ferro verticali o orizzontali con involucro di ghisa, forma codesta che noi applichiamo di preferenza, ed alla quale risponde eccellentemente la nostra massima di adoperare solo chiusure metalliche. Quando i tubi sono verticali conviene assai che ogni tubo sia doppio, ossia con altro tubo concentrico, come nelle stufe tubulari, onde aumentare in tal modo l'effetto del calorifero.

I *caloriferi ad armadio* possono essere fatti anche intieramente di ghisa, fusi in un sol pezzo o composti di diverse parti; ma non è qui nostro scopo di descrivere tutte le forme che all'occorrenza si potrebbero presentare, mentre è di massima che debbasi sempre accomodare la forma del calorifero allo spazio disponibile ed allo scopo da ottenere, non mai attenersi agli esistenti modelli. Ordinariamente i caloriferi ad armadio, qualunque ne sia la forma, vengono muniti di griglie, le quali permettono di tener conto, nel modo il più rigoroso, delle esigenze del gusto e dell'architettura.

Qualunque sia poi la forma od il sistema dei caloriferi, vuol essere per tutti seguita la norma assoluta, che alla loro parte superiore deve immettersi la condotta di introduzione, ed alla parte inferiore quella di ritorno dell'acqua.

I *caloriferi ad intubazioni*, come il loro nome lo dice, sono costituiti da lunghi tubi che si fanno passare nelle serre, negli essiccatoi, ed altri simili ambienti. L'acqua calda che circola dentro queste condotte cede il calore alla superficie, e per aumentare la superficie d'emissione le condotte sono munite esternamente di anelli, di nervature radiali o di punte, che diconsi con una sola parola, *armature*.

Per regolare l'andamento di un calorifero o per isolarlo dalla circolazione, è necessario inserire nella condotta apposite valvole di manovra e di chiusura. Ed è bene applicarne una in basso e un'altra in alto, essendo facile così di isolare alcuni caloriferi, di vuotarli e di staccarli, senza interrompere l'andamento generale del sistema.

Vuol essere però sconsigliata l'applicazione di rubinetti, anche di quelli con scatole a stoppa; e nemmeno sono da raccomandare le valvole del sistema Peef. Trattandosi di riscaldamento ad acqua calda devesi ritenere come più adatta la valvola conica con cassa di ghisa, sede di ottone, cono e stelo di bronzo.

Ci rimane ancora a dire qualche parola a proposito dell'apparecchio d'espansione. Esso va naturalmente collocato nel punto più elevato dell'impianto, e consiste essenzialmente in un serbatoio di ferro, unito alla condotta di andata mediante tubo verticale di comunicazione. Nel riscaldamento a bassa pressione questo tubo è aperto all'estremità superiore; in quello a pressione media esso è chiuso mediante valvola opportunamente caricata, la quale lascia scappare l'acqua abbondante soltanto dopo che la pressione si è elevata fino al punto desiderato. In tal caso però è necessaria una seconda valvola che si apra verso l'interno, onde fare entrare dell'acqua appena che la pressione diminuisce.

Ogni serbatoio di espansione è inoltre provveduto di un tubo indicatore e di altro di scarica dell'acqua superflua. Il primo parte dall'altezza del livello minimo dell'acqua che si vuole conservare nell'apparecchio, anche quando non funziona il riscaldamento e l'acqua è quindi fredda e va nella camera di riscaldamento, ed a questa estremità tale tubo è chiuso da rubinetto, aprendo il quale devesi sempre veder uscire dell'acqua. Se invece l'acqua manca, allora la pompa di alimentazione che si trova presso la caldaia dev'essere messa in attività, finchè di nuovo si mostri l'acqua dal rubinetto.

Il tubo di scarica dell'acqua superflua parte dal punto più elevato del serbatoio al di fuori, e si immette ordinariamente nel tubo più vicino di scarica delle acque pluviali.

Il serbatoio d'espansione vuol essere collocato su sostegno di legno entro una cassa di legno e ben rivestito con materiali cattivi conduttori del calore.

Nel caso di riscaldamento con acqua calda a pressione media, invece della valvola d'espansione sul solaio, preferiamo un apparecchio che può essere osservato esclusivamente dalla camera di riscaldamento, facile ad essere adoperato e sicuro, il quale permette pure di far funzionare il sistema tanto a bassa come a media pressione.

Col sistema di riscaldamento dal di sopra tutte le condotte sono talmente disposte, che quando si riempiono, l'aria può scappare dal serbatoio d'espansione; che se vi è una valvola, questa dev'essere per tale scopo levata. Ma col sistema di riscaldamento dal di sotto ciò non è possibile, ed in tal caso ogni calorifero, o almeno ogni condotto verticale nel punto più alto, deve avere un rubinetto d'aria, o quanto meno dev'esservi una diramazione apposta che conduca l'aria al serbatoio d'espansione.

Finalmente vuolsi osservare la convenienza di rivestire, con materiali cattivi conduttori del calore, tutte quelle parti le quali non sono destinate ad emettere calore. Fra le sostanze cattive conduttrici sono da raccomandarsi la paglia sminuzzata, l'argilla, la cenere, oltre a speciali intonaci.

*Riscaldamento con acqua caldissima.* — Poco ancora abbiamo da aggiungere dal punto di vista della costruzione a quanto già si disse in genere sul sistema di riscaldamento con acqua caldissima. Per ricevere direttamente il calore è posta nel focolare una spirale di tubi detti Perkins; la cui parte superiore costituisce col suo prolungamento l'apparecchio di riscaldamento

propriamente detto. Per i piccoli impianti il focolare vuol essere a sistema continuo, ed è molto importante sia fatto in modo che si possa pulire colla massima facilità.

Al tubo destinato a portare il calore si può dare la forma a spirale, od anche quella a tratti diritti. Nel primo caso valgono le osservazioni già fatte per il riscaldamento con acqua calda, facendo uso di caloriferi ad armadio; quanto all'apparenza esteriore, o si applicano delle griglie più o meno ricche in forma di piedestalli, o si collocano nei vani delle finestre. I tubi diritti si mettono invece in canali nel pavimento coperti da griglie, o meglio ancora in canali nelle pareti appena sopra il pavimento, egualmente coperti da griglie.

Anche nel riscaldamento ad acqua caldissima è bene, quantunque non sia indispensabile, applicare l'apparecchio d'espansione al punto più alto del sistema, sia che questo consista in un serbatoio a valvola caricata, od in un tubo d'espansione. Ma ad ogni modo tale apparecchio non basta a far scappare l'aria dai condotti quando si riempiono d'acqua; e perciò si ricorre all'impiego di una pompa, la quale si applica ad un rubinetto a tre vie che trovasi collocato nel condotto di ritorno presso al focolare, e serve a spingere un filo d'acqua continuo dalla tubazione, il quale esce vicino al rubinetto suddetto. Soltanto l'acqua che trovasi in movimento continuo è capace di tirare con sé, a lungo andare, tutta l'aria, la quale si trova aderente alla parete interna del tubo a spirale.

Il riempimento della intubazione nel caso del riscaldamento con acqua caldissima si effettua pure col mezzo della pompa.

Non solo bisogna dare molta importanza ai particolari di costruzione, ma è pure necessario fare in modo che non si abbiano condotte troppo lunghe.

L'acqua nei tubi si raffredda relativamente presto, ed i tubi, dopo una certa lunghezza, emettono pochissimo calore. Per cui è d'uopo ricondurre il tubo al focolare appenachè certe lunghezze siano superate. Se lo si fa ritornare nella spirale d'origine, allora si ha senz'altro un sistema a circuito chiuso. Se invece si conduce l'acqua di ritorno in una seconda spirale che si trovi nel focolare, e da questa incominci un nuovo sistema, che nel ritorno si congiunge poi alla prima spirale, allora si ha un sistema combinato. E così facendo si possono unire in uno stesso focolare fino a sei spirali, le quali vengono riscaldate tutte da una sola graticola, per le quali serve una pompa sola, un rubinetto solo, e che sono alimentate con un meccanismo solo. Di sistemi combinati vuolsi però fare applicazione alquanto limitata, e solo quando tutti gli ambienti da riscaldare si trovino nelle medesime condizioni di temperatura, di esposizione, ecc., ossia quando per un ambiente molto grande occorrono parecchi sistemi.

*Riscaldamenti misti.* — Non occorre, per i riscaldamenti misti, aggiungere altri particolari a quelli già dati per i sistemi semplici.

Il riscaldamento ad aria può essere combinato con qualsiasi altro sistema, semprechè si dia al calorifero la relativa superficie di riscaldamento a vapore o ad acqua.

Sono consigliabili tali combinazioni dove, occorrendo una forte ventilazione, il riscaldamento ad aria è il più adatto, mentre nello stesso tempo la superficie che cede il calore vuol essere decentralizzata. Quanto ai casi in cui convengono le combinazioni del riscaldamento a vapore con quello ad acqua, se n'è già parlato.

Il riscaldamento con aria e vapore e quello con acqua e vapore, sono quelli oltremodo adatti per impianti in grande scala, per teatri, ospedali, sale d'adunanze, ecc. La ventilazione per compressione d'aria è possibile appena quando si ha disponibile del vapore, e d'altra parte si sceglierà il vapore onde servirsene per il riscaldamento quando già occorre per ottenere la ventilazione. Volendo ottenere un riscaldamento rapido, però colla qualità conservativa del calore come la possiede il sistema ad acqua calda, si sceglierà il riscaldamento misto a vapore e ad acqua. Volendo invece avere una forte ventilazione, si adopera il sistema misto a vapore e ad aria; mentre per il riscaldamento di ambienti accessori o per un riscaldamento rapido e di breve durata, si applicherà il sistema a vapore direttamente.

Ma, come dicemmo fin da principio, non era nostra intenzione qui di parlare di impianti molto estesi o alquanto complicati, ma solo di accennare alle norme più elementari ed essenziali per le abitazioni comuni, e per i casi più ordinari della pratica.

Vienna.

Ingegneri RIETSCHEL e HENNEBERG.

## ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE E COLONIALE DI AMSTERDAM DEL 1883

GRUPPO VII — CLASSE XLIII

### ELETTICITÀ

Relazione dell'Ing. CHARLES MOURLON,

Segretario della Commissione Belga per il Gruppo VII.

**Introduzione.** — L'elettricità occupa oggidì uno dei posti più importanti nelle esposizioni. Il numero di coloro che si interessano a codesta scienza aumenta di giorno in giorno. Epperò crediamo utile cosa passare in rassegna i compartimenti delle diverse nazioni che presero parte all'Esposizione internazionale di Amsterdam per consacrare una notizia speciale su tutto ciò che ci parve più degno di nota nel campo dell'elettricità.

Il nostro scopo è di far ben rilevare i progressi realizzatisi nella costruzione delle macchine e degli apparecchi elettrici di tutti i sistemi, e di chiamar l'attenzione sui prodotti tanto diversi di codesta nuova industria, accennando principalmente ai perfezionamenti recati alle invenzioni, parecchie delle quali hanno visto la luce nel nostro paese, e destarono meritamente l'ammirazione degli scienziati e degli industriali.

**I. — Sguardo generale dell'Esposizione di elettricità.** — *Olanda.* — Avremmo sperato che l'Olanda, la quale occupava un posto importante dal punto di vista retrospettivo nell'Esposizione internazionale di elettricità a Parigi nel 1881, esponendo in casa propria, ci avrebbe fatto vedere di voler continuare a tenere il primo posto fra le nazioni che s'interessano alle scienze ed alle loro applicazioni. Ma è a deplorare che molte importanti case le quali godono di una certa autorità nel dominio dell'elettricità applicata all'industria, siansi astenute da prender parte al grande concorso internazionale.

E così pure abbiamo a lamentare l'assenza di parecchie Amministrazioni dello Stato, e soprattutto di certi gabinetti di fisica giustamente celebri per il possesso di apparecchi antichi, per documenti preziosi ed utilissimi alla storia della scienza elettrica.

Fra i costruttori di apparecchi elettrici ne troviamo alcuni i quali esposero a Parigi, nel 1881, così:

I signori Van Wetteren di Haarlem divenuti una specialità nella fabbricazione delle calamite per i telefoni; il signor Croon di Amsterdam, che merita attenzione per i parafulmini ed i pendoli elettrici; il signor Albert Marytt di Delft, inventore di una nuova lampada ad arco, il cui regolatore funziona a piacimento sotto l'azione di correnti alternate, o di corrente continua, e può bruciare sei ore consecutive. I migliori esempi di questi regolatori trovansi esposti da Mourlon e Comp. di Bruxelles, i quali si resero concessionarii del brevetto di privativa.

L'esposizione più importante della sezione olandese è quella della casa Kipp di Delft, la quale espose telefoni, sonerie ed apparecchi elettrici di diversi sistemi e di costruzione molto accurata, tra cui notiamo delle sonerie ingegnosamente combinate, che mentre funzionano lasciano apparire un segnale in forma di stella colorata nell'apertura praticata nel mezzo della scatola. Sono particolarmente degni di nota gli apparecchi telefonici i quali si accostano alquanto al tipo dei trasmettitori dell'Ader.

Buys di Rotterdam e Schokking di Amsterdam esposero una serie completa di apparecchi per collezioni da gabinetto.

Quanto a materiale, macchine ed accessori per l'illuminazione elettrica, ben si può dire che la vera esposizione olandese si trova nella stessa città di Amsterdam, dove ogni sera si vedono saggi d'impianti molto bene riusciti, e specialmente al Panopticum. È nell'immenso caffè « Krasnopolski » capace di 5000 persone, che furono molto ingegnosamente disposti i tre sistemi di illuminazione a gas, colle lampade ad arco, e colle piccole lampade ad incandescenza dell'Edison.

*Germania.* — La sezione della Germania non riesci così completa come a Parigi ed a Monaco. Meritano tuttavia d'essere segnalate le case Leybold di Colonia, in ispecie per un piccolo modello di macchina Gramme, mossa a mano, con cui si possono fare tutte le esperienze da gabinetti di fisica, ed accendere le piccole lampade ad incandescenza Swan o Nothomb di cinque candele.

Keizer e Schmidt di Berlino espongono diversi sistemi di pile secondarie che molto si avvicinano alle primitive di Leclanché a forma cilindrica. Fra una serie di apparecchi bene costruiti notiamo un modello di telefono il cui involucro di vetro

permette di rendersi conto della disposizione interna di un telefono Bell, e che può essere utile in una collezione da gabinetto di fisica.

Quanto al signor J. Berliner di Annover, l'inventore del trasmettitore microfonico che porta il suo nome, ne parleremo tra poco al paragrafo delle *audizioni telefoniche*.

*Austria, Inghilterra, Russia e Italia.* — Nulla vi è di esposto che valga la pena di essere notato. Gli espositori di elettricità pare siansi riservati per l'Esposizione internazionale di Vienna.

*Francia.* — La Francia ed il Belgio, abbenchè avessero diviso di prendere il loro posto al concorso internazionale di Vienna, pure fecero splendida mostra ad Amsterdam, e meritano l'attenzione degli elettricisti. Nella impossibilità di entrare in particolari per ogni espositore ci limiteremo ad accennare ai perfezionamenti recati agli apparecchi od alle invenzioni nuove, le quali interessano gli scienziati e gli industriali.

Citiamo subito il signor Arsène Boivin di Parigi. In mezzo a molti apparecchi, disposti con gusto, vedesi un quadro indicatore a quadrante che dà 90 indicazioni diverse e non ha che tre fili per rilegarlo al suo manipolatore; esso fu costruito essenzialmente per il servizio di un palazzo di giustizia onde avvisare gli avvocati difensori che trovansi nelle sale dei Passi perduti essere arrivato il loro turno.

E dello stesso inventore notiamo il bersaglio elettrico composto di piccoli quadretti ad asta mobile, i quali venendo urtati dal proiettile, stabiliscono la comunicazione in due fili di linea, l'uno fissato a tutti i contatti di una stessa linea orizzontale, e l'altro a tutti i contatti di una stessa linea verticale, corrispondente all'apparecchio ricevente della stessa forma del bersaglio e colle stesse divisioni. L'un filo corrisponde con un regolino orizzontale il quale porta i numeri, e l'altro con un regolino verticale munito di fori per modo da smascherare il numero del regolino indicante il quadretto urtato dal proiettile. Questo punto trovasi adunque indicato nell'incrocicchio dei due regolini. Se il proiettile batte nel centro del quadretto, il numero corrispondente è il solo che appare sull'indicatore; se il proiettile batte tra due quadretti, sia nel senso verticale, sia in quello orizzontale, appaiono i due numeri vicini ad indicare i due quadretti urtati; se infine il proiettile colpisce nell'angolo dei quattro quadretti, compariscono i quattro numeri.

Il signor J. Jourmaux di Parigi presentò diversi modelli di telefoni di sua invenzione; gli apparecchi sono di grande semplicità e possono rendere utili servizi nella pratica, tanto più che il loro impianto, come dice il prospecto, non sarebbe più costoso di quello delle sonerie elettriche.

Le officine Menier esposero saggi della loro fabbrica di corde e non occorre certamente che ne facciamo gli elogi. Lo stesso dicasi dei prodotti degli stabilimenti Rattier divenuti proprietà della Société générale des téléphones di Parigi. Questa Società espose la maggior parte degli apparecchi telefonici e telegrafici che abbiamo visto già all'Esposizione d'elettricità di Parigi, dove ebbero il ben meritato successo che tutti sanno.

Ma di tutte le installazioni della sezione francese, è senza dubbio la più degna di nota quella dell'ingegnere Suc, costruttore a Parigi. La tramvia elettrica immaginata da Suc, e che funziona per mezzo di accumulatori, essendo una delle grandi novità dell'Esposizione, ci riserviamo di parlarne più sotto in un paragrafo speciale.

*Belgio.* — Nella sezione belga notiamo essenzialmente il *cronografo*, nuova invenzione dovuta al signor Henri Mahieu luogotenente nell'artiglieria, costruito ed esposto da Van Hulle di Bruxelles. Come il nome stesso lo dice, codesto apparecchio è destinato a misurare ed a registrare il tempo per mezzo di una corrente elettrica, e può trovare la sua applicazione nelle prove della polvere da fuoco: nella misura della velocità dei proiettili, della velocità del suono, ed in generale dei minimi intervalli di tempo, fino al limite di uno o due secondi, dipendentemente dalla costruzione speciale dell'apparecchio. Lo scopo è ottenuto per mezzo di un diapason che descrive le vibrazioni sulla carta al nero fumo di un tamburo girante. Il principio sul quale lo strumento si basa è quello delle interruzioni simultanee seguito con tanto successo in tutti i poligoni d'artiglieria.

Il signor Washer espose un avvisatore-spegnitore d'incendio inventato da Van Keerbergen. In caso d'incendio si preme un bottone il quale comunica con una forte elettro-calamita. L'armatura porta un piccolo martello, e quando è attratta il martello batte sul braccio più lungo di una leva, che col braccio minore forza un meccanismo a lasciar cadere un peso mantenuto sollevato. Il peso sposta un pezzo di legno il quale incontra la chiave di un rubinetto e si ottiene un getto d'acqua. Ognun vede a quali servizi possa essere chiamato un apparecchio il quale ha il doppio merito di avvisare l'incendio e di offrire nello stesso tempo il mezzo di spegnerlo al suo nascere, se, come so-

vente avviene, non si potesse, benchè avvisati dalla soneria di allarme, arrivare in tempo.

Altro apparecchio nuovo di grande utilità è l'avvisatore elettrico delle variazioni di temperatura esposto dal signor Raikem di Bruxelles. Fondato sul principio della dilatazione dell'aria per mezzo del calore, esso consta di un serbatoio d'aria di metallo sottile o di vetro, munito di valvola che si apre e si chiude a volontà per mezzo di tappo a vite onde metterlo in comunicazione coll'aria esterna, e di tubo di vetro a sifone, contenente del mercurio. La parte inferiore del tubo è attraversata da un filo di platino che mette il mercurio in comunicazione con uno dei poli di una pila. Se la pressione nei due rami del sifone è la stessa, il livello del mercurio non cambia; ma se aumenta la temperatura, l'aria contenuta nel serbatoio si dilata, e preme sul mercurio facendolo salire nell'altro ramo del tubo e determinando così il contatto col filo di platino, e la soneria elettrica ne dà l'avviso. Se invece la temperatura diminuisce, l'aria, diminuisce di volume, il mercurio sale nel primo ramo del tubo e venendo a contatto con un secondo filo di platino, la soneria dà il segnale dell'avvenuto raffreddamento. Codesto apparecchio troverà certamente parecchie applicazioni.

Lo stabilimento Mourlon e Comp. di Bruxelles fece una esposizione molto completa di tutti i tipi di apparecchi telegrafici e telefonici più adoperati; ed una collezione piuttosto numerosa di diversi modelli di pile Leclanché, specialmente di quelle dello stesso inventore adottate dall'Amministrazione dei telegrafi olandesi. È noto essere queste le sole pile adottate dal servizio telegrafico dei Paesi Bassi. Introdotta in Olanda nel 1867 dall'ing. Ch. Mourlon, i primi esperimenti furono fatti per cura dei signori Staring e Wenchebach, ingegneri dei telegrafi dello Stato. e d'allora in poi il governo olandese non cessò dal far uso di codesti preziosi generatori dell'elettricità, i quali assicurano un servizio regolare ed esigono poca spesa di manutenzione.

La ditta Mourlon espose pure un controllore di ronda destinato ad esser posto nei teatri, nelle fabbriche e dovunque sia necessario un servizio di guardia durante la notte. Per i vantaggi che l'apparecchio presenta venne adottato in quasi tutti i teatri del Belgio. Su di un tamburo fatto girare da un movimento di orologeria è avviluppata una lista di carta divisa in 48 parti eguali; il tamburo facendo la sua rivoluzione in 12 ore, ciascuna di queste parti corrisponde ad un quarto d'ora. Vicino al tamburo trovansi altrettante elettro-calamite quante sono le poste da controllare; sull'armatura è fissato un piccolo punzone, la cui punta tocca la lista di carta ora menzionata, quando l'elettro-calamita funziona, e vi imprime così un segno qualunque. Per tal modo le divisioni essendo abbastanza grandi, è facile rendersi conto coll'approssimazione di uno a due minuti, dell'ora nella quale l'apparecchio ha funzionato. Il modo adunque di funzionare è questo: l'apparecchio è presso di chi si deve assicurare del controllo; nel luogo in cui le guardie devono passare a una determinata ora trovansi un bottone elettrico ordinario il quale corrisponde con una elettro-calamita; nell'istante in cui passano le guardie toccano il bottone e l'apparecchio funziona come più sopra si disse. Accadendo una interruzione nei fili conduttori, una soneria ne dà subito avviso epperò qualsiasi sotterfugio è reso impossibile.

Vogliono essere del pari segnalati i trasmettitori microfonici dell'Ader quali furono adottati dai telegrafi dello Stato Belga, essendo i primi apparecchi di tal genere che siansi costrutti nel Belgio.

Una esposizione delle più importanti nel compartimento Belga dal punto di vista scientifico è quella degli accumulatori di Ar-nould e Tamine di Mons. Questi generatori dell'elettricità riposano specialmente sull'impiego di fili metallici; gli elettrodi sono costruiti da una serie di fili metallici della stessa lunghezza, e stretti insieme il più possibile. Le estremità dei fili sono riuniti da una saldatura autogena. Il modo di separare gli elettrodi dipende dalla loro lunghezza; se questa è superiore a 20 centimetri la separazione si ottiene per mezzo di asticciuole isolanti di legno paraffinato, le quali servono inoltre a fissare convenevolmente gli elementi dell'accumulatore. Se la lunghezza è inferiore a 20 centimetri, si fanno scorrere gli elettrodi entro pezzi di legno paraffinato muniti di scanalature poco discoste le une dalle altre. Gli elettrodi non hanno che lo spessore di un filo, con che si ottiene il vantaggio di utilizzare tutta la superficie dei due semicilindri di ogni filo che costituisce la piastra.

Le prove fatte nel Belgio con questi accumulatori hanno dato già notevoli risultati.

Citiamo ancora i signori Stons e Closset di Bruxelles fabbricanti specialisti di parafulmini del sistema del distinto professore e accademico Melsens di Bruxelles.

Brand di Bruxelles espose una bella collezione di apparecchi per le scienze, tra cui notiamo particolarmente una macchina elettrica di Carré di costruzione accuratissima, e diversi altri strumenti di precisione ad uso degli stabilimenti industriali.

Notiamo infine Montefiore-Lévi per la interessante sua esposizione di tutte le categorie di fili in bronzo fosforoso per trasmissioni telegrafiche e telefoniche; il loro uso va estendendosi ogni giorno più, ed una doppia linea con filo di bronzo fosforoso si è testè impiantata tra Anversa e Bruxelles, a cura dell'Amministrazione dei telegrafi, allo scopo di comunicazioni telefoniche.

La ditta Olin e figli s'è fatta una specialità nella fabbricazione di stampati per telegrammi, e specialmente di liste di carta per gli apparecchi Morse.

Quanto infine alle macchine Gramme ed agli apparecchi costruiti dal sig. Jaspard di Liegi ne parleremo tra poco dicendo della illuminazione dei giardini e della Galleria del lavoro.

**II. Audizioni telefoniche.** — Le audizioni telefoniche dell'Opéra, dell'Opéra-comique e del Théâtre Français furono una delle più grandi attrattive dell'Esposizione internazionale d'elettricità di Parigi. Dopo allora le stesse esperienze furono ripetute a Monaco, a Pietroburgo, e sempre col medesimo gran successo.

Gli apparecchi per trasmettere e ricevere impiegati a Parigi erano del sistema Ader, dello stesso preciso modello di quelli esposti ad Amsterdam nel compartimento belga dalla ditta costruttrice di Bruxelles Mourlon e Comp.

Ma ad Amsterdam per il servizio delle audizioni si mise in funzione un tutt'altro sistema trasmettitore, che non paragoneremo coll'Ader, ma con un altro trasmettitore ben conosciuto, il microfono Blake che assai gli assomiglia.

Il microfono di cui si tratta è invenzione di J. Berliner dell'Annover, e può esser considerato come uno dei più antichi trasmettitori microfonic. Vediamo infatti nella recente pubblicazione del Conte Du Moncel « le Microphone » che il brevetto Berliner data dal 4 giugno 1877, mentre il brevetto inglese dell'Edison è del 30 luglio e quello depositato in America del 13 dicembre stesso anno.

« Nel trasmettitore microfonico di Berliner la piastra vibrante è costituita da una lamina di carbone, sulla quale vengono ad appoggiarsi, dal lato opposto alla imboccatura, una o due viti metalliche unite al circuito telefonico e costituenti le parti fisse del contatto ».

Da questa spiegazione del brevetto si potrebbe forse concludere che il sig. Berliner abbia per il primo combinati i trasmettitori a carbone.

Ma non è qui nostro scopo di rivendicare l'antiorità della privativa, bensì di parlare degli impianti telefonici che sono una delle grandi attrattive dell'Esposizione d'Amsterdam.

Il padiglione destinato alle audizioni telefoniche venne collocato nei giardini dell'Esposizione, e posto in comunicazione:

- 1° Col Panopticum, situato nel centro della città, ad una distanza di 2500 metri;
- 2° Col palazzo Volsklyt, a 2000 metri di distanza;
- 3° Col Teatro Frascati, ad una distanza di oltre 3500 metri;
- 4° Col Boiksloot, situato dietro la dogana a circa 7000 metri.

Il Panopticum è un vasto ed elegante stabilimento, con un museo sul genere del Tussaud di Londra, ed un restaurant sul modello dei più grandiosi restaurants di Parigi. — Vi si danno concerti parecchie volte al giorno, come al palazzo Volsklyt, e per mezzo di una linea telefonica la musica si trasmetteva al padiglione dell'Esposizione.

Dal Teatro Frascati erano invece le operette che si trasmettevano a mezzo del sistema telefonico, che sarà descritto fra poco.

Nel Boiksloot non v'era che una piccola orchestra, la quale suonava dietro richiesta degli uditori trovantisi nel padiglione dell'Esposizione; inoltre avevasi impiantato un apparecchio completo con sonerie americane dette « magneto Call » affinché si potesse giudicare del valore dei microfoni e dei telefoni per la trasmissione delle conversazioni particolari.

Esaminiamo intanto nel suo complesso codesto impianto di audizioni telefoniche.

In ciascuno dei quattro stabilimenti su cennati furono posti 12 a 15 microfoni del sistema Berliner messi in azione da una batteria di 20 grandi elementi di Callaud cogli interruttori e commutatori necessari per le pile ed i fili conduttori.

Tutti questi microfoni sono disposti parallelamente, gli elementi in 10 serie di 2 pile cadauna; i fili principali l'uno a fianco dell'altro, e i fili secondari paralleli.

In tali condizioni il sig. Berliner impiantò tutto il sistema in modo da non avere che una sola linea colla terra per filo di ritorno.

Il padiglione dell'Esposizione venne diviso in quattro camere, avendosi in tutto 160 telefoni ricevitori, del sistema tedesco or-

dinario, modificati dal sig. Berliner. La calamita ripiegata ad U serve per impugnatura. Questo ricevitore porta il nome di telefono Miroir. Quaranta di questi telefoni vennero disposti in ogni sala. Inoltre per ogni linea telefonica fu applicato un telefono di controllo per verificare se la trasmissione della parola, della musica o del canto ha luogo bene chiaramente.

Inoltre si dispose un commutatore principale allo scopo di condurre qualsiasi linea telefonica nelle quattro sale rispettive; donde la possibilità di condurre una linea sola in più sale contemporaneamente, potendo una linea sola, se la corrente è abbastanza forte, bastare a 120 telefoni.

Questi ricevitori furono disposti nelle quattro sale in 2 serie parallele.

Il sig. Berliner asserisce che la manutenzione del materiale per questa impresa non costa più di 60 fiorini al mese. I singoli impianti sono giornalmente assoggettati ad ispezione minuta; i contatti degli apparecchi coi fili delle linee bene verificati, e le pile mantenute colla più grande diligenza da un operaio elettricista appositamente incaricato di tali funzioni.

I fili telefonici sono tutti aerei posti su pali o su isolatori fissati ai tetti delle case. La linea telefonica al Boiksloot, che, come vedemmo, è la più lunga, misurando 7 chilometri, ha 1000 metri circa di cavo sottomarino.

**III. Illuminazione elettrica dei giardini e della Galleria del lavoro.** — La luce elettrica, grazie ai notevoli perfezionamenti, e malgrado gli sforzi continui del suo concorrente, il gas, è divenuta il complemento indispensabile di tutte le Esposizioni, e contribuisce per larga parte al successo di codeste grandi imprese che sono spesso dovute all'iniziativa privata.

Abbiamo visto nelle precedenti Esposizioni l'aspetto veramente fantastico che presentavano i locali del Palazzo delle Industrie a Parigi, del Campo delle Manovre a Bruxelles e del Palazzo di Cristallo a Monaco, rischiarati da tanti sistemi di fuochi elettrici inondanti le gallerie ed i giardini di luce che non ha nulla ad invidiare a quella del giorno.

Ed a questo riguardo gli impianti di illuminazione elettrica ad Amsterdam erano a pari di quelli delle Esposizioni precedenti.

Al sig. L. Nothomb, amministratore delegato della Compagnia generale di elettricità, venne affidato l'incarico di illuminare i giardini, i caffè-concerti e la galleria del lavoro della Esposizione; e l'impianto fu fatto dall'ingegnere della Compagnia, sig. Lecocq.

L'impianto comprende dieci lampade ad arco voltaico di Gramme della intensità di 150 carrels ciascuna, collocate a sedici metri di altezza e rischiaranti nel raggio di più che 100 metri.

Nell'intervallo di queste grandi lampade, tra i boscetti, i chioschi e i restaurants, si distribuirono venti lampade Jablochhoff dell'intensità di 50 becchi carrels, montate su candelabri di otto metri di altezza e rischiaranti nel cerchio di oltre a 30 metri di raggio.

Con questa felice disposizione si rimediò alle ombre portate che coll'impiego esclusivo di grandi lampade sarebbero state inevitabili; e l'effetto riuscì superiore a tutte le illuminazioni finora vedute.

La galleria del lavoro venne egualmente illuminata da sette lampade Jablochhoff sospese sotto i velarii.

Le macchine dinamo elettriche impiegate sono del sistema Gramme e costruite nelle officine della Compagnia generale di elettricità sotto la direzione del sig. Jaspard.

Vennero collocate nella grande galleria delle macchine e così disposte:

- 1° Due dinamo di Gramme di 20 fuochi a correnti alterate, e destinate al servizio delle lampade Jablochhoff;
- 2° Due dinamo di Gramme a corrente continua, ciascuna in servizio di 5 regolatori di Gramme;
- 3° Due dinamo di Gramme di riserva, onde non avere ad interrompere l'illuminazione in caso di impedimenti.

Queste dinamo erano mosse per mezzo di una macchina a vapore sistema Corliss della forza di 150 cavalli, di cui 56 cavalli al massimo vennero consumati dall'intero impianto della illuminazione elettrica. Il motore a vapore, costruito nelle officine Bolleux di Bruxelles, riuscì un lodevole saggio dell'industria nazionale belga.

Tale era nel suo complesso l'illuminazione elettrica col mezzo dei due sistemi di Gramme e Jablochhoff; ma si sa che la Compagnia generale di elettricità non ha esclusività per alcun sistema, ma applica razionalmente qualsiasi apparecchio, a seconda dei luoghi e delle circostanze, con nessun altro scopo che quello di introdurre la illuminazione elettrica.

**IV. Tramvia elettrico.** — Finora le ferrovie elettriche che funzionarono alle Esposizioni internazionali di Parigi, di Monaco

e particolarmente quella che funzionò a Bruxelles per tutta la durata della Esposizione nazionale, erano tutte del sistema Siemens di Berlino, che tutti i lettori conoscono, e che sarebbe superfluo di qui descrivere.

Ad Amsterdam invece fu l'ingegnere Suc di Parigi che impiantò nei giardini della Esposizione un sistema di tramvia composto di piccole vetture come quelle da lui costrutte per la ferrovia di circolazione nel Bois de Boulogne e nel Giardino di acclimatazione a Parigi. Egli immaginò di far funzionare tutto questo piccolo materiale per mezzo di un motore elettrico posto su di una vettura e messo in azione per mezzo di una batteria di accumulatori, i quali sono caricati per uno o più viaggi in una piccola officina di produzione dell'elettricità, benissimo impiantata e degna di attrarre l'attenzione degli specialisti.

*Officina di produzione dell'elettricità.* — In essa si trovano:

- 1° Una caldaia a vapore locomobile;
- 2° Un motore a vapore a grande velocità;
- 3° Due macchine dinamo di Siemens del tipo D<sup>5</sup>;
- 4° Un tachimetro che indica il numero dei giri della macchina motrice;

5° Una tavola di resistenze con tutti gli apparecchi occorrenti a qualsiasi impianto elettrico: galvanometri, voltometri, amperimetri, commutatori, ecc., ecc.

Il motore, che è della forza di 12 a 15 cavalli, e che può dare da 1000 a 1800 giri, è una macchina a due cilindri orizzontali a semplice effetto. Due stantuffi a foderi articolati direttamente alle due bielle motrici, imprimono il movimento di rotazione ad un albero ripiegato a gomito, che si prolunga dalle due parti dell'incastellatura. Alle due estremità dell'albero motore si trovano due manicotti scorrevoli, i quali possono incastrarsi con due altri manicotti calettati sugli alberi di due macchine dinamo, le quali si trovano così comandate direttamente. Epperò i tre alberi così riuniti si trovano sullo stesso asse e girano colla stessa velocità.

Aggiungasi ancora che le due macchine elettriche sono fissate sullo stesso imbasamento del motore: e che il tutto forma un sistema rigido di m. 2,30 per 1 m., che può essere montato dovunque su di una stessa fondazione. Non vi è così né trasmissione, né cinghie, né puleggie; e per conseguenza non vi è da temere né scorrimenti, né alcun possibile errore nel numero dei giri.

Un tachimetro fissato sulla base del motore ne indica continuamente il numero dei giri. Questo motore venne ingegnosamente combinato e studiato collo scopo determinato di comandare direttamente le macchine dinamoeltriche qualunque ne sia la loro velocità.

La caldaia è verticale, a tubi, con una superficie di riscaldamento totale di 12 metri; essa è su carro a quattro ruote, e può essere facilmente trasportata da luogo a luogo.

*Il binario.* — Il binario ha la lunghezza di 1300 metri circa, e la larghezza di 0<sup>m</sup>,60; è fatto di guide Vignole fissate su traverse di ferro; ed è quasi tutto in curva; in alcuni tratti si ha il raggio minimo di 20 metri.

*Il materiale mobile.* — Compongono i convogli:

1° Una vettura chiusa che fa da locomotiva, contenente il motore elettrico, gli accumulatori, ed alcuni viaggiatori. La vettura pesa 1400 chilogr., più 700 chilogr. di accumulatori;

2° Una o due vetture aperte nelle quali i viaggiatori sono seduti longitudinalmente schiena contro schiena.

La vettura di testa, che è chiusa, ha due scompartimenti; quello anteriore, il più piccolo, è destinato al macchinista e contiene il motore elettrico propriamente detto, i piccoli apparecchi per la messa in moto, la fermata ed il cambiamento di marcia, non meno che per la manovra del freno. Il meccanismo è disposto sotto l'impalcatura di detto scompartimento.

Il secondo scompartimento, che può, occorrendo, comunicare col primo per una porta, ha pur esso due porte di entrata ed uscita, e contiene gli accumulatori sotto i sedili dei viaggiatori.

Le vetture hanno alle due estremità un respintore centrale per attenuare gli urti durante la trazione.

Le vetture aperte hanno una piattaforma alle due estremità su cui possono stare due viaggiatori diritti per ciascuna. I sedili sono da 5 posti per parte, e così ogni vettura può portare in tutto 14 viaggiatori.

Tutte queste vetture sono pure munite di ferri ordinari, onde potere all'occorrenza essere trainate da cavalli, od anche da una piccola locomotiva.

*Accumulatori e macchine dinamoeltriche.* — Gli accumulatori scelti da Suc sono del sistema Faure-Sellon e Volkmar; piccolo modello rettangolare con vaso di vetro, forza elettromotrice 2 volts, peso 8 chilogr. Ve ne sono 72 per ogni locomotiva.

La carica è di 3,5 ampères durante 10 ore; sono riuniti in tre serie di 24 per ciascuna, in tensione per mezzo di un com-

mutatore come quello immaginato da Planté, a cui è dovuta l'invenzione del primo accumulatore o pila secondaria.

Quando si impiega una seconda locomotiva, questa è caricata di 48 accumulatori Regnier, modello recentissimo del 1883, stati costruiti da Dupuy de Lisleux. Hanno la forza elettromotrice di 3 volts; il vaso di vetro è di forma cilindrica 0<sup>m</sup>,13 per 0<sup>m</sup>,32. Sono riuniti in due serie; la loro carica è di 6 ampères per 10 ore.

Dopo essere caricati questi accumulatori possono somministrare il lavoro necessario alla trazione delle locomotive durante 4 ore; essi non hanno più bisogno in seguito che da 6 a 7 ore di carica per produrre lo stesso lavoro, poichè non si vuotano mai completamente.

Questi accumulatori sono posti entro duplice scatola di feltro onde preservarli da qualsiasi urto.

Le macchine dinamoeltriche impiegate sulle locomotive sono del sistema Siemens, del tipo indicato dalla lettera D<sup>5</sup>; il loro peso è di 140 chilogr.; la loro velocità normale è di 900 giri per minuto; e possono ricevere una corrente di 23 ampères, con una forza elettromotrice di 70 volts.

Uno speciale sistema di resistenza trovasi inserito sul circuito degli accumulatori ed introdotto gradatamente al momento della messa in moto o delle fermate, esso impedisce il rapido riscaldarsi dei fili e degli apparecchi, e serve pure a regolare convenientemente la velocità.

Le macchine destinate a caricare gli accumulatori sono pure del sistema Siemens, modello D<sup>5</sup>, a filo piccolo; il loro peso è di 140 chilogr., e la loro velocità di 900 giri. Queste macchine danno una corrente di 70 volts e di 23 ampères.

*Esercizio.* — Si comprende da quanto precede, che il materiale mobile, così ingegnosamente combinato dal signor Suc, presenta il triplice vantaggio di poter essere rimorchiato sia colla elettricità, sia col vapore o coi cavalli.

Occorrono due cavalli-vapore e mezzo di forza per un'ora onde caricare le 5 serie di accumulatori necessari al funzionamento delle due locomotive durante 8 ore.

La velocità normale è di 8 chilometri l'ora, e le locomotive sono capaci di un lavoro di trazione di 50 chilogrammetri al minuto secondo. La spesa totale è di circa 12 lire per locomotiva.

Se si considera che lo stesso servizio fatto a trazione animale richiederebbe almeno 4 cavalli, e valutando 55 centesimi un'ora di trazione per cavallo, si arriva ad un prezzo di costo doppio di quello della trazione a mezzo degli accumulatori, anche senza tener conto del rischio di mortalità dei cavalli.

Codesti calcoli sono basati sull'esercizio regolare di un'annata, e tenendo conto naturalmente delle spese di ammortizzazione.

Noi pensiamo adunque che i risultati ottenuti ad Amsterdam colla applicazione del sistema immaginato da Suc siano degni di chiamare l'attenzione non solo degli elettricisti, ma ancora di tutti coloro che si interessano al grande problema della trazione elettrica per mezzo degli accumulatori.

CH. MOURLON.

## LEGISLAZIONE TECNICO-AMMINISTRATIVA

**Capitolato per la concessione di una linea telefonica privata fra due località entro il territorio di un comune o fra due territori comunali limitrofi (approvato con Decreto del 1° aprile 1883).**

Art. 1. — È data facoltà al signor . . . . di stabilire una linea telefonica . . . . fili per di lui uso, fra . . . . e . . . .

Art. 2. — I fili tanto interni quanto esterni, e gli apparecchi saranno collocati e mantenuti con materiali ed a cura e spese del concessionario, il quale si procurerà la necessaria autorizzazione dei proprietari, i cui stabili od aree debbono sopportare i fili conduttori, od altrimenti servire per l'uso o per l'attraversamento dei medesimi.

Art. 3. — I pali, le mensole e qualsiasi apparato del concessionario dovranno essere collocati in modo che non ne venga alcun danno o disturbo alle linee ed agli apparati della rete telegrafica del Governo e delle ferrovie o tramvie e che non vi si riproducano i segnali delle linee stesse. — Nel tracciato e nella costruzione della linea stessa è vietato per massima l'incrocciamento dei fili di essa coi fili della rete telegrafica governativa o ferroviaria. Quando l'incrocciamento risulti inevitabile e sia come tale riconosciuto dai funzionari delle Amministrazioni interessate, devono, possibilmente, farsi passare i fili telefonici al disotto degli altri. — Quando sia riconosciuta dai detti funzionari la necessità che i fili telefonici sieno tirati al disopra,

l'incrociamiento deve farsi con brevi tesate e con punti d'appoggio solidissimi, procurando che il punto d'incrociamiento cada sopra una mensola invece che sopra un'altra parte della tesata. — La linea governativa o ferroviaria deve essere protetta là, dove hanno luogo gli incrociamenti col tendere sotto la linea telefonica e al disopra della linea governativa o ferroviaria dei fili morti, pressochè paralleli a quest'ultima. — I detti fili morti saranno di ferro e di grosso diametro. Occorrendo, sarà impiegata una treccia di fili. Dove si riconoscerà utile, si collegheranno appositi robusti ripari, che valgano ad impedire la caduta dei fili telefonici sui fili governativi o ferroviari, adottando quei provvedimenti speciali che la posizione dei fili può suggerire. — Il concessionario è obbligato all'indennizzo di tutti i danni arrecati alle linee telegrafiche governative o ferroviarie dai suoi fili telefonici o dai suoi agenti, ed anche all'attuazione a proprie spese, dei provvedimenti, di cui al comma precedente, per garantire la sicurezza delle linee telegrafiche.

Art. 4. — Nell'interno dell'abitato la distanza fra i fili telefonici e la linea telegrafica governativa o ferroviaria sarà almeno di quattro metri, misurata fra i fili più vicini. — Fuori dell'abitato la distanza sarà almeno di venti metri, salvo i casi eccezionali, da riconoscersi dai funzionari telegrafici. — Nel caso in cui, dopo costruita la linea concessa, il Governo o l'Amministrazione ferroviaria abbia da costruire in prossimità una linea propria, il concessionario dovrà spostare, a proprie spese, la propria linea, portandola, se occorre, alle distanze indicate di sopra.

Art. 5. — All'impianto della linea concessa ed all'eventuale aggiunta di fili non sarà messo mano senza il previo accordo coi funzionari dell'Amministrazione dei telegrafi. — In caso di contravvenzione, il concessionario pagherà una multa di L. 100 ed il filo sarà tolto.

Art. 6. — Il Governo ha in ogni tempo il diritto di prescrivere delle modificazioni alla linea telefonica concessa, quando tali cambiamenti gli sembrino necessari nell'interesse della sicurezza pubblica o del servizio dello Stato. — L'Amministrazione eseguirà d'ufficio ed a spese del Concessionario i cambiamenti prescritti; come pure i provvedimenti per la sicurezza delle linee telegrafiche, di cui agli articoli 3 e 4, qualora questi non aderisca alla prima richiesta dell'Autorità.

Art. 7. — La concessione è data a tutto rischio del concessionario. — Il Governo non sarà soggetto ad alcuna responsabilità per la costruzione e manutenzione della linea concessa. — Le indennità che potessero essere chieste per la posa ed il mantenimento degli appoggi, o per qualsiasi motivo, saranno ad esclusivo carico del Concessionario.

Art. 8. — La linea concessa dovrà essere limitata alla corrispondenza telefonica fra la proprietà del concessionario signor . . . . . in . . . . . e la proprietà sua o del concessionario signor . . . . . in . . . . . e non potrà esser messa in comunicazione con altri fili telefonici, pubblici o privati, che esistessero nelle dette località.

Art. 9. — La linea concessa non può essere adoperata che per le comunicazioni orali fra persone appartenenti alla famiglia, o allo stabilimento del concessionario.

Art. 10. — L'uso della linea concessa sarà soggetto al controllo del Governo.

Art. 11. — Come corrispettivo della concessione, il concessionario pagherà al Governo un canone annuo non inferiore alle lire 100 per ciascun filo di comunicazione fra Comuni limitrofi e di lire 25 entro il perimetro di un solo Comune. Il pagamento di questo canone decorrerà dal giorno in cui sarà terminata la posa di ciascun filo e sarà fatto al termine di ogni semestre. — Per la fissazione del canone si terrà pure conto della influenza che la concessione possa avere sul prodotto telegrafico del Governo.

Art. 12. — A garanzia del pagamento delle somme dovute allo Stato, in virtù dell'articolo precedente, delle multe di cui all'art. 5 e delle indennità che potrebbero essere dovute allo Stato, il concessionario dovrà esibire all'atto della stipulazione un certificato di deposito eseguito nella Cassa dei depositi e prestiti. Questo deposito durerà per tutto il tempo della concessione, ed il suo ammontare sarà pari a tre annualità del canone di cui all'articolo precedente. — In caso di aggiunta di nuovi fili, il concessionario farà, prima di collocare i nuovi fili, un successivo deposito in proporzione dei nuovi fili concessi. — In caso di mancato pagamento delle somme dovute, lo Stato se ne rivarrà sulla cauzione che dovrà subito essere ricostituita nella sua integrità dal concessionario.

Art. 13. — La concessione sarà nulla, se la linea concessa non sarà costruita dentro il termine di sei mesi dalla data della concessione. — Potrà essere accordata una proroga di altro semestre dal Governo, restando acquisito al medesimo un quarto della cauzione. In caso di annullamento della concessione, metà

della cauzione sarà acquisita al Governo, e la concessione non sarà rinnovata.

Art. 14. — La concessione potrà essere sospesa:

a) Nel caso in cui venisse sospesa la corrispondenza telegrafica privata, e per tutto il tempo di questa sospensione;

b) In qualunque caso in cui il Governo lo creda conveniente per ragioni di ordine pubblico. — Per tali casi il Governo può far uso, pel proprio servizio, della linea, provvedendovi con personale, locali ed apparati proprii, e mantenendo la linea a propria cura e spesa.

Art. 15. — La concessione potrà essere revocata:

a) Nel caso di violazione della condizione indicata nell'articolo 9;

b) Nel caso in cui dal concessionario, o da altre persone, e mercè gli apparati e i fili telefonici del concessionario, si cercasse di sorprendere il segreto telegrafico;

c) In ogni caso di inadempimento dei patti stabiliti, quindici giorni dopo un avviso rimasto senza effetto.

Qualora il Governo, per circostanze speciali, s'induca a prorogare un tale termine, sarà riscossa una multa di lire 50. — In caso di revoca di concessione, la cauzione sarà acquisita al Governo.

Art. 16. — La concessione sarà soggetta a tutte le modificazioni che venissero stabilite da leggi, decreti e regolamenti generali e cesserà in qualunque tempo, in conseguenza di disposizione di legge.

Art. 17. — In nessun caso lo Stato sarà obbligato a dare alcuna indennità al concessionario. — Sarà però ridotto il canone di cui all'art. 11, in proporzione del tempo della cessazione o sospensione della cauzione. — La riduzione del canone non avrà luogo in nessun altro caso.

Art. 18. — La concessione avrà la durata di un triennio. — Essa si intenderà rinnovata per un biennio, e così successivamente, qualora non sia denunziata sei mesi prima della scadenza.

Art. 19. — Il concessionario non potrà trasmettere, cedere od altrimenti disporre delle facoltà accordategli dalla presente convenzione, senza il consenso del Governo.

Art. 20. — Ogni contestazione relativa alla interpretazione ed all'esegimento della presente convenzione sarà risolta amministrativamente.

Art. 21. — Le spese di registro, bollo e copia della presente convenzione saranno a carico del concessionario.

## NECROLOGIA

Giulio Marchesi, n. 1° novembre 1832, † 8 novembre 1883.

Era nato in Sardegna; dotato da natura di chiaro e pronto ingegno, educato a forti discipline scientifiche e letterarie, direbbe nei primi anni di sua carriera un'amministrazione privata di ferrovie: successe all'illustre generale Menabrea nell'insegnamento delle costruzioni alla Scuola di Applicazione degli Ingegneri in Torino, ed entrò a far parte della Direzione Generale per le strade ferrate meridionali fin dall'epoca della costituzione della Società italiana.

In seguito al trasporto a Firenze della sede della Società, l'Ingegnere Marchesi, dovette abbandonare la cattedra a cui erasi tanto affezionato per seguire con tutto l'amore, di cui pochi sono capaci, l'ufficio importantissimo di Ingegnere in capo delle costruzioni delle strade ferrate meridionali.

E quivi era in breve meritamente pervenuto al grado d'Ispettore generale.

Fu tenerissimo della famiglia, alla quale consacrò tutto il tempo che non gli era rapito dagli affari.

Fu amatissimo dei giovani Ingegneri, e molti ne avviò a bella carriera.

L'Ingegneria Civile, che fin dai primi suoi anni, ebbe l'onore di pubblicare alcuni suoi scritti, registra commossa in queste colonne la immatura perdita di chi le fu affettuoso maestro e collega leale.

G. S.

## NOTIZIE

Il tunnel dell'Arlberg. — La nuova galleria dell'Arlberg, di cui il telegrafo annunciò la rottura dell'ultimo diaframma, avvenuto il 14 novembre, dopo la galleria del Fréjus di 12330 metri, e la galleria del Gottardo di 14900 metri, è la più lunga, misurando essa 10270 metri fra i due imbocchi.

Merita perciò di essere segnalato il fatto, che mentre i lavori al Moncenisio durarono 12 anni, e quelli al Gottardo poco

meno, la galleria dell'Arlberg è stata traforata in poco più di tre anni; i lavori preliminari per questo traforo avendo avuto principio il 22 giugno 1880; e le perforatrici ad aria compressa essendo entrate in funzione il 13 novembre.

Codesti risultati segnano evidentemente un grande progresso nella tecnica della perforazione meccanica delle gallerie; sebbene non debbasi dimenticare che a parte il buon ordinamento la causa più efficiente di tanta celerità vuol essere attribuita alla sostituzione della dinamite alla polvere da fuoco.

L'impresa Ceconi dal lato est, e l'impresa dei fratelli Lapp dal lato ovest gareggiarono di zelo, impiegando la prima le note perforatrici Ferroux, ad aria compressa, e la seconda le nuove perforatrici Brandt, a pressione d'acqua, che i nostri lettori conoscono.

Nelle gallerie di avanzamento erano generalmente in opera 8 perforatrici Ferroux da una parte, e 4 perforatrici Brandt dall'altra. Colle Ferroux si giunse ad attraversare 5500 metri e all'avanzamento giornaliero di metri 5,87. Colle Brandt si attraversarono 4700 metri, e sarebbesi ottenuto l'avanzamento giornaliero di metri 5,65.

È certo che i due esperimenti comparativi saranno per destare il più vivo interesse sia dal punto di vista scientifico, sia da quello pratico ed economico; epperò speriamo poter ritornare sull'argomento con dati maggiori e più precisi.

L'incontro si ottenne in modo esatto quanto all'asse di direzione della galleria. Ma la lunghezza vera della galleria risultò di circa 3 metri minore di quella calcolata.

L'imbocco ovest è nel paesetto di Sant'Anton, a 100 chilometri da Innsbruck, ed a 1280 metri sul livello del mare. Per una lunghezza di 4102 metri il tunnel è in salita, e raggiunge il punto culminante a 1310 metri sul mare (184 metri più elevato di quello del S. Gottardo) dopo di che prende a discendere verso Langen (imbocco est).

Il tunnel dell'Arlberg fa parte di una linea ferroviaria che partendo da Innsbruck si dirige a Landeck, e attraversata la montagna dell'Arlberg corre a Bludenz onde allacciare il Vorarlberg al resto dell'Austria.

Per questa ferrovia di 147 chilometri (fra Innsbruck e Bludenz) era stata stanziata la somma di 89 milioni di lire, di cui 40 milioni e mezzo circa per il tunnel; onde il costo del tunnel può dirsi ragguagliato a poco meno di quattro milioni per chilometro.

Allo scopo di ottenere la maggior speditezza nella esecuzione del tunnel, l'amministrazione austriaca aveva stabilito un premio di 800 fiorini per ogni giorno che il traforo dell'Arlberg succedesse avanti il 1° febbraio 1885, ed una penale di 800 fiorini al giorno per ogni giorno di ritardo da quel termine. Epperò gli intraprenditori ebbero un considerevole beneficio avendo anticipato di ben 14 mesi.

Si dispose l'attacco aprendo la galleria di avanzamento larga m. 2,75 ed alta m. 2,20 alla parte più bassa; ed un binario di 70 cent., era posato a misura che progrediva la galleria, per il trasporto dello scavo e dei materiali.

Ad ogni 24 metri dal lato Est e ad ogni 66 metri dal lato Ovest si apriva un pozzo verticale fino alla parte superiore (caldotta) della sezione del tunnel, allo scopo di rendere possibile l'apertura di una seconda galleria alla parte superiore, la quale si eseguisse a mano. Una volta aperta questa seconda galleria, si prende ad allargare a destra e sinistra il cielo della galleria superiore, dandovi la forma del profilo definitivo. Per ultimo si abbattano le pareti verticali della galleria di avanzamento mettendo a nudo l'intera sezione del tunnel. Si costruisce allora la muratura cominciando dai piedritti, e poscia collocando delle armature in ferro distanti fra loro da 1 metro ad 1,60.

Da tutto ciò ognun vede che la celerità del lavoro dipendeva essenzialmente dalla celerità con cui si riusciva a forare la galleria d'avanzamento.

G. S.

## BIBLIOGRAFIA

Relazione della Commissione nominata dal Collegio degli Ingegneri in Napoli per studiare le cause che concorsero al disastro di Casamicciola sotto il punto di vista architettonico e sul miglior sistema di ricostruzione delle case. — Op. in 8° di pag. 18. — Napoli, 1883.

Abbenchè chi è lontano da quei luoghi possa sentir desiderio di veder corredata codesta relazione di una carta topografica del Comune di Casamicciola onde seguirne con maggiore attenzione lo svolgimento per quelle strade, tra gli abitati e lungo la spiaggia, ovunque si vanno descrivendo gli effetti delle scosse avvenute, tuttavia la relazione appare bene circostanziata e chiara e, quel che è più, redatta con piena cognizione di causa.

La Commissione si propone i seguenti quesiti.

1. Ammesso uno stesso grado d'intensità di dinamismo in un determinato punto: la diversa natura del suolo d'impianto ha potuto concorrere a fare verificare diversi effetti di caduta fra due edifici posti vicini, ovvero debbono supporre dei franamenti parziali nel suolo d'impianto, per spiegare tali differenze di effetti?

2. La muratura dei casamenti, maggiormente danneggiati, presentava tutti gli stessi requisiti di quella degli altri danneggiati meno?

3. Eravi altri difetti di costruzione che potevano determinare il distacco e la caduta di alcune parti di edifici, posti nelle medesime condizioni di quelli rimasti illesi?

Analizzati i fenomeni avvenuti, e praticati gli occorrenti scandagli la Commissione formulò i seguenti criterii a risoluzione dei proposti quesiti:

1. Che in generale le fondazioni erano fatte colle consuete regole che la pratica insegna, perciò si ha ragione di ritenere che non abbiano esercitato influenza sulla estensione della ruina, e che migliore risultato hanno dato quelle a platea, anzichè quelle a pilastri isolati.

2. Che, dove si sono avverati cedimenti del suolo di impianto, lo si deve a parziali franamenti del terreno nella mezza costa.

3. Che la cattiva muratura ha avuto una larga parte nella estensione del disastro.

4. Che le volte avrebbero dovuto evitarsi in un paese soggetto a si continui scotimenti.

5. Che le catene di ferro, per la loro disposizione e per la cattiva qualità della muratura, non hanno dato scdisfacenti risultati.

Da ciò potrebbe dedursene, soggiunge la relazione, che un sistema di costruzione per paesi soggetti a commozioni telluriche, dovrebbe rispondere ai seguenti requisiti:

Impianto uniforme in terreno piano;

Buona muratura;

Solide proporzioni architettoniche;

Abbondanti rastremazioni, per evitare l'uscita del centro di gravità dei solidi dalle loro basi;

Altezze limitate a solo pian terreno ed un piano;

Coperture e solai a travi, con lunghi appoggi liberi, in modo da evitare brusche trasmissioni di movimenti e cadute di impalcature per mancanza di appoggio.

Viene fatto indi un esame dei due tipi di case che meglio corrispondano alle condizioni sopra descritte; uno detto alla Calabrese, secondo il quale si forma una vera gabbia di travi di quercia dei quali si costituiscono gli angoli, gli stipiti delle porte e finestre, i correnti per appoggio di solai e la cassa del tetto; l'altro che consta di una serie di armature di ferro ed è particolarmente adoperato per fabbricati di uso pubblico in America ed anche in Europa.

La Commissione conchiude con queste parole che noi ripoteremo testualmente compiacendoci che le particolarità di costruzione delle case dette *baraccate* in Calabria sia stata per la prima volta fatta conoscere al pubblico nell'*Ingegneria Civile* (V. fasc. 9°, e tav. XI, Anno III, 1877) dall'egregio nostro collega l'ingegnere Luigi Peggio al quale non era sfuggito l'originale sistema di costruzione delle case suddette.

La Commissione propone « di appoggiare caldamente per » l'isola d'Ischia la costruzione delle case tipo Calabrese, cioè » in legno e fabbrica, con tutte le norme precedentemente pre- » scritte, per quanto riguarda la congegnazione dei legnami » e col sostituire al muramento di malta ed inzavvorratura, i » muri di quelle ottime pietre pomice che si cavano nell'isola » propriamente nell'Arso d'Ischia. Queste pietre leggerissime, » non più di 810 chilogrammi a metro cubo, cementate con » malta di pozzolana dell'Isola, dove ve n'è dell'eccellente, come, » quella di Casa Lauro, de' Perroni, della punta S. Antonio » ed altre molte, fanno tale lega, che si costruiscono in Ischia » volte quasi piane di grandissima resistenza. Questa muratura, » tra gli interstizii del legname, riuscirà difficile a crollare, for- » mando dei massi incassati fra quelle ossature, dai quali anche » cadendo qualche pezzo non potrebbe recar serie conseguenze, » stante la leggerezza del materiale di cui componesi. »

L'Assemblea generale del Collegio, udita la lettura della relazione della Commissione e dopo lunga discussione approvò ad unanimità ed integralmente le conclusioni della relazione esprimendo un voto di ringraziamento e di elogio alla Commissione stessa pel lavoro compiuto e deliberando che la Relazione fosse prontamente stampata e trasmessa alle autorità costituite.

Aggiunse il voto « che non potendosi, per la Legislazione vigente, imporre a coloro che costruiranno case nell'Isola d'Ischia » l'obbligo di un tipo unico, sia per lo meno negato ogni sussidio » a coloro che si rifiuteranno di costruire secondo il tipo, che » verrà stabilito dall'Autorità Governativa competente. »

G. S.