

L'INGEGNERIA CIVILE

LE ARTI INDUSTRIALI

PERIODICO TECNICO MENSILE

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

VALICHI ALPINI

SUL PROGETTO DI TRAVERSATA DEL MONGINEVRO
COL SISTEMA DI TRAZIONE FUNICOLARE AGUDIO

per accelerare l'esecuzione
della strada ferrata tra Oulx e Briançon.

Veggasi la tav. I

È noto quanto importi a Torino ed al Piemonte l'aver una strada ferrata che unisca la stazione di Briançon con quella di Oulx, e come fin dal 1873 il municipio di Torino avesse affidato agli ingegneri Peyron, Borella e Borelli l'incarico di studiare il progetto regolare di una strada ferrata per la traversata del Monginevro.

L'ingegnere Agudio, conservando di tale progetto i due tronchi estremi, cioè da Oulx a Cesanne, e da Lavachette a Briançon, sostituisce al tratto intermedio, che richiede la costruzione di un tunnel di 8258 metri (a cui s'oppongono viste strategiche), due piani inclinati a trazione funicolare, cosicchè l'intero tracciato consterebbe di quattro parti così distinte:

1° Strada ferrata ordinaria da Oulx a Cesanne, con pendenze di 28 a 30 millimetri, e curve con raggio di 300 metri, secondo il progetto della città di Torino m. 10975

2° Piano inclinato da Cesanne alla sommità del Monginevro, poco oltre il confine tra Italia e Francia, con pendenze fra il 34 ed il 130 per mille, e curve con raggio di 250 metri, con cui superare l'altezza di 473^m.60, mediante il sistema di trazione Agudio m. 5190

3° Piano inclinato per discendere la differenza di altezza di m. 451.20 dalla sommità del Monginevro a Lavachette, colle pendenze fra il 44 ed il 130 per mille, e curve con raggio di 250 metri; per mezzo del sistema di trazione Agudio m. 5108

4° Strada ferrata ordinaria da Lavachette a Briançon, con pendenze di 25 a 30 millimetri, e curve con raggi di 300 metri, conforme al progetto della città di Torino m. 6327

Lunghezza totale della linea m. 27600

La spesa dei due tratti d'accesso, che è la parte della strada ferrata definitiva ad utilizzarsi fin d'ora, era stata preventivata in ragione di 500 000 lire il chilometro; e questa cifra è dall'ing. Agudio mantenuta, abbenchè egli creda che sianvi considerevoli economie ad introdursi sulle costruzioni metalliche per i tre grandi viadotti sulla Dora, della lunghezza complessiva di quasi 500 metri, e per altri 11 ponti di passaggio sulla via nazionale.

I due piani inclinati che si propongono in sostituzione provvisoria del grande tunnel, si presentano, quanto a tracciato, in condizioni migliori che quello della linea di Soperga; inquantochè non si verificano quelle brusche inflessioni nei due sensi da cui è tormentata quest'ultima linea, con variazioni di pendenze dal 5 al 22 per 100; ma ad una linea che asseconda abbastanza bene la inclinazione naturale dei due versanti, fanno seguito rampe quasi uniformi e solamente del 13 per cento.

I piani inclinati progettati, paragonati con quello in esercizio a Soperga, presenterebbero, è vero, una lunghezza di 2

chilometri in più, ed una altezza in più a superare di 50 m.; ma questi divarii non si ravvisano tali da dover dire che le condizioni d'esercizio della linea del Monginevro siano più difficili di quelle del tormentato boscione inclinato di Soperga.

Quello che invece doveva naturalmente preoccupare il proponente era la circostanza che la progettata linea attraversa le Alpi a 1800 metri sul livello del mare; ond'era necessario pensare a preannunziarsi nel modo il più assoluto così dalle nevi come dalle tempeste.

Ma la difficoltà è superabile in modo ben più semplice di quanto generalmente si crede, dappoichè il sistema di trazione funicolare, che non ha d'uopo di bruciare combustibile, non presenta la difficoltà maggiore che alla soluzione del problema sarebbe fatta dalla presenza del fumo e del vapore. Epperò l'ing. Agudio divisò di proteggere e coprire la via con una specie di galleria artificiale di ferro e legno, semplicissimo, di poco costo ed assai resistente, Tav. I. Alla distanza di m. 1.80 l'una dall'altra è una serie di centine di ferro, i cui piedritti pure di ferro sono infissi nel suolo per la profondità di un metro, e solidali a pali di legno riuniti alle teste da due lungarine, le quali percorrono a destra e sinistra tutta la via. Superiormente la copertura è costituita da lamiere di ferro dello spessore di 2 millim., piegate in curva a tre centri, con m. 4.60 di corda, che tale è la larghezza del tunnel, e m. 1.45 di monta. L'altezza totale della sommità della volta sul piano dei regoli è di m. 4.50. Ai fianchi il tunnel è protetto da pareti leggermente inclinate e formate con tavole di legno. Il peso totale della parte metallica per questa galleria di protezione della piattaforma stradale è di 700 chilogrammi per metro lineare.

Il binario e la lungarina centrale colla nota dentiera appoggiano ad ogni 90 centimetri su traversine di legno trattentate fra due ferri ad U, i quali sono fissati alle lungarine che rilegano, come dicemmo, i piedritti delle centine presso la loro base.

*

Da tutti due i fianchi del binario è disposta una fune continua, ossia si hanno per ogni lato due tratti di fune, l'uno di andata e l'altro di ritorno, entrambi guidati da puleggia di 70 cent. di diametro, poste parallelamente fra loro in una medesima custodia di ghisa. Con ciò rimangono aboliti i pilastri di sostegno per la fune di ritorno, e le due trasmissioni rimangono completamente protette sotto il tunnel, ed a comodità del personale di servizio che ne deve ispezionare il buon funzionamento.

Le due trasmissioni saranno indipendenti l'una dall'altra, e messe in moto da una macchina fissa separata, comunicheranno ciascuna il movimento ad un locomotore proprio. Le due macchine per la trazione, impiantate all'estremità inferiore del piano inclinato, potranno entrare in azione l'una dopo l'altra, o tutte due simultaneamente, secondo che il treno sarà di semplice o di doppia portata.

I locomotori di Soperga, com'è noto, non hanno che una sola coppia di rocchetti alle prese colla dentiera, e contro di questi rocchetti premono i quattro ceppi del freno che regola la discesa del convoglio. Ma per il caso di una linea di grande traffico, come è quella di cui ora si tratta, sarà ripresa la disposizione completa dei locomotori di Lanslebourg, che solo le condizioni speciali di traffico della linea di Soperga avevano condotto a modificare. Ond'è che i locomotori saranno provvisti di doppio apparecchio di rocchetti e di freni.

Quanto alla fune di trazione, si propone ancora la stessa

fune di Lanslebourg e di Soperga, del peso di chilogr. 1,50 per metro lineare, e formata di 48 fili d'acciaio. Codesta fune lavora regolarmente da tre anni a Soperga, e provvede spesso alla trazione di convogli di 180 persone, che è quanto dire di un peso di $3 \times 70 \times 180 = 37800$ chilogrammi; ed aggiungendo il peso del locomotore di 10200 chilogrammi, si arriva così al totale di 48 tonnellate di peso lordo. Questa potenzialità di carico, la quale ha luogo a Soperga colla pendenza del 22 per cento, al Monginevro, colla pendenza del 13 per cento, riesce pertanto accresciuta nel rapporto di 22 a 13, ossia diviene di 80 tonnellate di peso lordo, e deducendo il peso del locomotore a quattro rocchetti, che è di 12 tonnellate, rimangono ancora 68 tonnellate di peso lordo per il convoglio.

Con due trasmissioni e due locomotori effettuandosi il trasporto di due treni alla volta, od anche di un treno doppio, si potranno rimorchiare dei treni di ben 136 tonnellate.

La velocità della fune essendo di 15 metri al 1", e quella del locomotore di $\frac{15}{4.5} = m. 3.33$ al 1", pari a 12 chilometri all'ora, occorreranno meno di 26 minuti a percorrere la lunghezza media dei due piani inclinati, che è di m. 5149. Tenendo conto di 10 minuti per le manovre alle stazioni, occorreranno da un treno all'altro $2 \times 36' = 72$ minuti primi, ossia in un giorno di 21 ore di lavoro si potranno avere 18 convogli nelle due direzioni, e trasportare 4896 tonnellate, oltre ai locomotori.

Con 5 treni di viaggiatori di 96 tonnellate e 13 treni merci nei due sensi, l'ing. Agudio si propone un movimento totale al giorno di 1000 viaggiatori, e completando con carri merci i treni viaggiatori, un movimento di $\frac{4}{9}(26 \times 136 + 10 \times 40) = 1750$ tonnellate nette di merci. E per certo nessuno troverà che sia poco per una linea di montagna ad un solo binario, e facendo uso di due funi del peso di chg. 1.50 per metro lineare.

I costruttori della fune, signori R. S. Newall e Comp. di Newcastle, garantiscono uno sforzo di rottura per la fune di 22000 chilogrammi, pari a 120 chilogrammi per mm. q. di sezione. E le prove ufficiali state fatte lo hanno confermato.

Lo sforzo massimo a cui la fune sarà assoggettata sul piano inclinato del Monginevro, per un treno doppio di 136 tonnellate sulla pendenza di 130 mm., risulterebbe così calcolato:

Sforzo tangenziale sulle puleggie del locomotore di 12 tonnellate $(130 + 3.5) \left(\frac{136}{2} + 12 \right) \frac{4}{4.5} =$ Chg. 2373.33

Resistenze proprie degli organi del locomotore 0.10×2373.33 » 237.33

Resistenze passive al moto della fune lungo la via, valutate al 3.5 per cento dello sforzo di trazione $2373.33 + 237.33$, e per chilometro di percorso (chilometri 5.2) » 474.02

Componente del peso della fune, parallelamente alla strada m. $473 \times chg. 1.50$ » 709.50

Azione permanente del tenditore . . . » 500.00

Totale sforzo massimo sulla fune Chg. 4294.18

Nel suesposto calcolo si è naturalmente supposto che le due funi lavorando insieme ed in modo indipendente sotto l'azione di un motore separato, nel rimorchiare il treno doppio di 136 tonnellate, si dividano giustamente per metà lo sforzo di trazione necessario. D'altronde l'aderenza della fune sulla gola delle puleggie del locomotore, sulle quali non fa che un solo giro, ha limiti talmente ristretti, che ciascuna fune non può fare che quella parte di lavoro che le è assegnata.

Intanto risulta che lo sforzo massimo di trazione, di 4294 chilogrammi, sta allo sforzo che può produrre la rottura della fune, di 22000 chg., nel rapporto di 1/5, conformemente alle stesse prescrizioni regolamentari per la ferrovia di Soperga.

I motori fissi dovranno, ciascuno per la propria fune, produrre un lavoro effettivo di:

$(2373.33 + 237.33 + 474.02) \frac{15^m}{75} = 616$ cavalli-vapore.

Per questa forza motrice si propongono a Cesanne e Lavachette due impianti idraulici, ciascuno di $2 \times 616 = 1232$ cavalli-vapore, servendosi tanto dall'un versante che dall'altro delle cadute di 180 metri, offerte dalla Dora e dalla Durance.

Per ogni fune lavoreranno quindi due turbini Girard, ad asse orizzontale, facendo girare due puleggie motrici a doppia gola, sulle quali la fune farà due giri, e con disposizione analoga a quella di Lanslebourg.

Colla caduta di 180 metri, ed un rendimento delle turbine del 0.70, la quantità d'acqua necessaria alla salita di un treno di 136 tonnellate sarà di:

$$\frac{1232 \times 75}{180 \times 0.70} = 752.5 \text{ litri al 1"}$$

E siccome i 18 treni che si potranno fare al giorno non faranno lavorare i motori che per i 2/7 della giornata, dappoichè ogni ascensione dura solo 26 minuti, così le cadute della Dora e della Durance avranno tutto al più a somministrare per il caso del trasporto massimo di 5000 tonnellate una massa di acqua di:

$$\frac{2}{7} \times 752.5 = 217 \text{ litri al 1"}$$

Per cui nella supposizione che le sorgenti non dessero che questo *minimum*, basterà provvedersi di un serbatoio capace di raccogliere nelle 4 ore notturne per cui è sospeso l'esercizio una quantità d'acqua di:

$$4 \times 60 \times 60 \times 217 \text{ litri} = 3124.80 \text{ metri cubi.}$$

Una galleria scavata nella montagna per la lunghezza di 80 metri, e colla sezione di 40 metri quadrati, avrà la capacità necessaria per tale serbatoio.

Le spese di costruzione sono valutate in base ai seguenti dati chilometrici.

La prima tratta di ferrovia ordinaria da Oulx a Cesanne, secondo il progetto della città di Torino, raggiungerà la spesa chilometrica, comprendendovi la sovrastruttura della via, di lire 515 mila.

Per il piano inclinato di Cesanne, la costruzione della piattaforma stradale è valutata lire 375 mila il chilometro; la galleria artificiale di protezione della strada a 180 mila lire il chilometro; il materiale fisso per la linea a lire 51 per metro lineare; le funi colle puleggie e 5 locomotori importano lire 47 per metro lineare di strada; l'impianto delle turbine e dei serbatoi, preventivato in lire 240 mila, equivale ancora a lire 47 per metro lineare di piano inclinato; e quindi tra sovrastruttura della via, le trasmissioni ed i motori si ha la spesa chilometrica di lire 145 mila.

Per il piano inclinato di Lavachette, la costruzione della piattaforma stradale è elevata a 550 mila lire il chilometro; la galleria artificiale di protezione, la linea essendo per 2/5 effettivamente in tunnel, resta ridotta a lire 108 mila il chilometro; e la sovrastruttura colle trasmissioni ed i motori è valutata ancora a lire 145 mila il chilometro.

Infine il tratto di ferrovia ordinaria tra Lavachette e Briançon, secondo il progetto della città di Torino, comprendendovi la soprastruttura stradale, conduce ad una spesa di lire 500 mila al chilometro.

Riassumendo, si ha la seguente spesa preventivata della costruzione:

Tratte	Lunghezza in metri	Spesa chilometrica	Importo totale
Ferrovia ordinaria Oulx-Cesanne	10975	L. 515.000	L. 5.650.000
Piano inclinato di Cesanne.	5190	» 700.000	» 3.633.000
Piano inclinato di Lavachette	5108	» 803.000	» 4.101.700
Ferrovia ordinaria Lavachette-Briançon . . .	6327	» 500.000	» 3.163.500

Spesa totale di costruzione L. 16.548.200

*

La spesa dell'esercizio sui piani inclinati è calcolata dall'ing. Agudio in lire 3.361 per treno-chilometro, e nell'ipotesi che il traffico medio della linea non sia che la metà del traffico massimo di 5 mila tonnellate al giorno di cui l'impianto sarebbe suscettibile.

Similmente, nella ipotesi di un movimento giornaliero di 300 viaggiatori e di 600 tonnellate di peso netto di merci, con 18 treni al giorno, si avrebbero a cifre tonde 6570 treni all'anno e 330 mila tra viaggiatori e tonnellate di merci. Ogni

treno pertanto risulterebbe di $\frac{330\ 000}{6570} = 50.23$ viaggiatori-tonnellate, e quindi il costo del treno-chilometro essendo, come si disse, di L. 3.361, ne risulta il costo chilometrico per viaggiatore e per tonnellata di merci di:

$$\frac{3.361}{50.23} = L. 0.067.$$

Il quale prezzo chilometrico di 7 centesimi non oltrepasserà quello che si avrà sui due tronchi estremi di strada ferrata ordinaria; e ciò soprattutto in grazia dell'impiego della forza idraulica per la trazione funicolare.

Ne segue che coll'applicazione di una tariffa chilometrica di 12 centesimi per viaggiatore e per tonnellata di merci, e sulla base di un traffico di 110 mila viaggiatori e 220 mila tonnellate di merci all'anno, la Società d'esercizio della linea verrebbe a percepire un beneficio annuo per i 28 chilometri di tutta la linea, di quasi 500 mila lire.

E ad assicurare meglio codesto beneficio nel caso in cui il traffico a verificarsi fosse solo la metà di quello presupposto, ossia non si avessero che 165 mila tra viaggiatori e tonnellate, ossia in media 8 treni al giorno di 15 viaggiatori per treno, e 6 treni-merci di 55 tonnellate, che è quanto dire 120 viaggiatori e 330 tonnellate di merci al giorno, sarà chiesta la facoltà di elevare proporzionalmente fino al *maximum* di 18 centesimi la tariffa chilometrica fino a che non siasi raggiunto nel traffico la cifra media presupposta.

*

Per far fronte alle spese di costruzione valutate in 16 milioni, si chiede la sovvenzione annua per 10 anni di due milioni. Le tre prime annualità sarebbero in parti egualia tutto carico dei due Governi interessati; per le altre sette entrebbero ogni anno per 400 mila lire la Società Paris-Lyon-Méditerranée colle città e provincie interessate della Francia, e per uguale somma la Società italiana del Mediterraneo in unione alle città e provincie italiane più direttamente interessate.

L'apertura della linea all'esercizio sarebbe a farsi nel termine di 30 mesi dalla data della concessione, e la durata della concessione è chiesta per anni 40, con facoltà di prorogarla fino a che non si addivenga al grande traforo del Monginevro.

*

Dopo tutti questi dati non è certamente inutile notare che la proposta Agudio ha perfettamente la sua ragion d'essere, dappoichè è stata ventilata la concessione del passaggio provvisorio del Monginevro a mezzo del sistema Fell. E la proposta d'Agudio acquista evidentemente assai, ove non sia semplicemente in se stessa considerata, ma la si raffronti nei vantaggi che essa può dare colla applicazione stata egualmente proposta del sistema Fell.

E inverò, il sistema Agudio presenterebbe sulla locomotiva Fell i seguenti non lievi vantaggi:

1° Avrebbe una minore lunghezza del percorso di 6 chilometri;

2° Si utilizzerebbe per ben due terzi la linea definitiva destinata al gran tunnel, costruendo due lunghi tronchi secondo il progetto definitivo, senza che perciò addimandisi una sovvenzione maggiore, ed esercitandoli nel modo più celere ed economico per mezzo di locomotive ordinarie;

3° Non avendosi fumo nè vapore, ne risulterebbe la possibilità di avere tutta la via protetta con una galleria in modo efficace contro le nevi e le tempeste, e resterà assicurata in ogni epoca dell'anno la continuità dell'esercizio;

4° Nell'uso della dentiera centrale si ha certamente su forte pendenza una misura di sicurezza maggiore che non ricorrendo alla sola aderenza artificiale, che in molti casi manifestasi insufficiente allo scopo; e si ha pure il vantaggio di una maggiore regolarità di movimento;

5° A vece di convogli di appena 75 tonnellate, con cui si potrà arrivare tutto al più al trasporto giornaliero di 2500 tonnellate di peso lordo, si avranno al bisogno treni di 136 tonnellate, capaci di un movimento giornaliero di 5 mila tonnellate;

6° La tariffa chilometrica di 12 centesimi porta il prezzo del trasporto dei viaggiatori e della tonnellata per tutta la linea a $28 \times 0.12 = L. 3.36$, che è di un terzo minore di quella (L. 5.28) domandata dalla Compagnia Fell per i suoi 33 chilometri, a 16 cent. il chilometro;

7° Infine, la proposta Agudio ha in suo favore i risultati dell'esperienza di un esercizio oltre ogni modo regolare di ben tre anni sul colle di Soperga.

G. S.

FISICA INDUSTRIALE

SULLA MISURA DELLA VISCOSITÀ DEI LIQUIDI E DEGLI OLII LUBRIFICANTI IN PARTICOLARE

Nota del prof. STEFANO PAGLIANI.

La determinazione della viscosità di un olio, che deve servire come lubrificante, è un'operazione al certo della massima importanza, poichè l'attrito d'un albero lubrificato dipende in realtà assai più dalla viscosità del lubrificante che non dalla resistenza di attrito delle parti solide, le quali non devono neppure venire a contatto immediato, se la lubrificazione è mantenuta con cura.

Lo strato di olio immediatamente a contatto colle parti solide probabilmente non si muove affatto rispetto al solido. Lo strofinamento, se è permessa la parola, deve quindi avvenire con tutta probabilità fra due strati, o, più esattamente, fra un numero infinitamente grande di strati infinitamente sottili di olio. È bensì vero che la viscosità dell'olio, la quale si oppone a questo movimento relativo delle molecole sue, è molto probabilmente influenzata dalla forza di adesione fra la superficie del solido e quella del liquido, poichè specialmente quando la pressione dovuta al carico sull'albero è molto grande e lo strato di lubrificante è conseguentemente molto sottile, una parte almeno del movimento del liquido deve avvenire entro la sfera di azione delle forze di adesione. Ma ciò non toglie che la misura della viscosità dell'olio, ossia del coefficiente di attrito interno, abbia certamente un valore grande nello stabilirne le qualità lubrificanti.

Difatti le esperienze di Lamansky (quantunque inverò eseguite con metodo non molto preciso, come dimostrerò per ciò che riguarda la viscosità), hanno condotto ad alcune relazioni fra il coefficiente di attrito cinetico, determinato coll'apparecchio di Deprez e Napoli, e la viscosità degli olii. Così all'olio di spermaceti, a quello di oliva e all'oleonide, che posseggono minore viscosità, corrisponde anche il minor coefficiente di attrito cinetico. Invece l'olio da macchine (*Maschinenöl* 1 di Glück), al quale corrisponde il massimo coefficiente di attrito cinetico, presenta anche la massima viscosità. Allo stesso modo che la viscosità diminuisce col crescere della temperatura, lo stesso si verifica per il coefficiente di attrito cinetico. (DINGLER'S *Journ.*, 1883 e 1886).

Fra tutti i metodi proposti per la misura del coefficiente di attrito interno ossia della viscosità di un liquido il migliore è quello fondato sulla misura del tempo impiegato da un dato volume di esso per effluire attraverso a tubi di piccolo diametro. Ma nell'applicazione di questo principio vuolsi tenere esatto conto delle leggi di questo efflusso, stabilite dal Poiseuille.

Nell'Idronamica si ritiene che la velocità di un liquido, che si muove in un condotto, in un punto qualunque di questo, supponendone costante il livello nel recipiente, e permanente il moto, sia proporzionale alla radice quadrata del carico di pressione; e nelle formule empiriche, proposte per esprimere

quest'ultima quantità, si trovano dei coefficienti, i quali sono costanti soltanto quando l'efflusso non sia troppo lento, ma variano invece talmente colla velocità media e col diametro del condotto, che nei tubi di diametro molto piccolo, detti capillari, questa velocità si trova semplicemente proporzionale alla pressione.

Quest'ultima legge è stata dimostrata sperimentalmente dal Poiseuille, il quale, studiando l'efflusso dei liquidi nei tubi capillari, giunse pure a stabilire che la quantità di liquido, che effluisce nell'unità di tempo attraverso un tubo di piccolo diametro, è direttamente proporzionale alla quarta potenza del raggio ed inversamente proporzionale alla lunghezza del tubo. Cosicché egli esprimeva le leggi dell'efflusso dei liquidi nei tubi capillari colla seguente equazione:

$$V = k \frac{p}{l} R^4.$$

La formula del Poiseuille è stata pure dedotta coll'analisi matematica, ammettendo che l'attrito interno, che si oppone allo spostamento relativo delle molecole di un liquido, agisca fra uno strato e l'altro di questo come una forza ritardatrice proporzionale alla superficie ed alla differenza delle velocità colle quali si muovono due strati vicini. L'Helmholtz

è giunto in questo modo al valore $\frac{\pi}{8\gamma}$ per il suddetto coefficiente k ; γ è il coefficiente di attrito interno o coefficiente di viscosità, il quale si può ancora definire come la forza necessaria a mantenere il moto permanente di due strati paralleli, la superficie di ciascuno dei quali sia uguale all'unità, posti all'unità di distanza, in modo che la loro velocità relativa sia pure uguale all'unità.

Introducendo l'accennato valore di k e considerando che la quantità di liquido, che effluisce in un dato tempo τ , sarà pure proporzionale a questo tempo, noi arriveremo alla seguente espressione:

$$V = \frac{\pi}{8\gamma} \frac{p R^4}{l} \tau.$$

Le esperienze di Poiseuille (*Ann. chim. phys.* (3), VII) hanno inoltre dimostrato che la legge relativa alla lunghezza come quella relativa alla pressione per tubi di un dato diametro non si verificano che a partire da una certa lunghezza, che sembra essere la stessa per le due leggi. Così la legge delle pressioni si verificò per un tubo di mm. 0,029 di diametro, anche con una lunghezza di soli mm. 2,10; mentre per un tubo di mm. 0,65 di diametro, si verificò per una lunghezza di mm. 384, non più quando questa si riduceva a 200 mm. Quando la lunghezza del tubo è inferiore a un certo limite per un dato diametro, la velocità di efflusso aumenta più rapidamente che la pressione. Quindi si potè spiegare anche come i risultati delle esperienze precedenti di Dubuat, di Gerstner, e di Girard, non andassero d'accordo colla formula di Poiseuille; perchè essi sperimentarono con tubi la cui lunghezza era troppo piccola in confronto del diametro.

Adunque se le leggi del Poiseuille non si verificano che quando i tubi di un dato diametro abbiano una data lunghezza, è chiaro che anche a parità di condizioni di diametro, di lunghezza e di pressione, se non stiamo nei limiti delle leggi suddette non si potrà ammettere che le viscosità di due liquidi differenti stiano fra loro come i tempi di efflusso d'uno stesso volume di liquido, perchè non è soddisfatta la relazione precedente e quindi non applicabile l'espressione:

$$\gamma = \frac{\pi}{8} \frac{p R^4}{V l} \tau.$$

Negli apparecchi proposti comunemente per la determinazione della viscosità degli olii lubrificanti come sono quelli di Vogel, di Albrecht, di Fischer, e i più recenti di Lepenau, di Mason, di Engler, supposto anche, ciò che in realtà in alcuni di essi non è, come dirò in seguito, che la pressione si conservi la medesima durante tutto l'efflusso, le grandezze del diametro e della lunghezza del tubo non stanno nei limiti delle leggi del Poiseuille.

Infatti, nell'apparecchio del Fischer, che è considerato

come fra i migliori, il tubo di efflusso ha un diametro di circa un millimetro ed una lunghezza di 5 mm., la quale è straordinariamente piccola in confronto del diametro. Ho detto che nemmeno le condizioni di pressione non si possono considerare come identiche. Infatti la pressione è determinata dal peso della colonna liquida che ha per sezione quella del tubo di efflusso e per altezza quella del liquido nel vaso. Ora questa va continuamente diminuendo durante l'efflusso. Inoltre la pressione non è precisamente la stessa per i diversi olii, anche per la diversa densità di questi, la quale può variare fra 0,875 (Spermaceti) e 0,917 (olio per cilindri).

A dimostrare come non tenendo esatto conto dei limiti, nei quali le leggi del Poiseuille si verificano, si possa andare incontro ad errori, io mi servirò di alcuni risultati del Lamansky (*Dingler's* 1883, 248, 29), e di quelli più recenti di Edmond Mills (*Journ. of the Society of Chemical Industry*, 1886). Il Lamansky si è servito d'un apparecchio analogo a quello di Fischer, sopra accennato, per misurare ciò che egli chiama la viscosità specifica dei diversi olii a 19°, riferita a quella dell'acqua, e di un apparecchio identico a quello di Poiseuille (tubo di 1^{mm},425 di diametro e di 330 mm. di lunghezza) per studiare più esattamente l'influenza della temperatura sulla viscosità. Ora col primo apparecchio ha trovato che il rapporto fra la viscosità dell'olio di oliva vergine e quella dell'acqua a 19° è uguale a 23. Col secondo apparecchio trovò che il rapporto fra la viscosità dello stesso olio a

19° e quella a 16° è uguale a $\frac{810}{548} = 1,47$.

Edmond Mills, adoperando convenientemente il metodo di Poiseuille (tubi, il cui diametro variava fra 0^{mm},0956 e 0^{mm},2515 e la lunghezza fra 71^{mm},13 e 82^{mm},16), trovò che il rapporto fra la viscosità dell'olio di oliva e quella dell'acqua a 12° è 97,27. Cosicché posto esatto il valore di Lamansky a 19° si avrebbe il seguente rapporto fra la viscosità dell'olio di oliva a 12° e quella a 19°: $\frac{97,27}{23} = 4,23$.

Quantunque l'intervallo di temperatura non sia lo stesso, e le due qualità di olio potessero essere differenti, tuttavia mi sembra troppo grande la differenza fra quei due rapporti, e secondo tutte le probabilità il secondo rapporto dovrebbe essere inferiore al primo.

Io ho eseguito col metodo di Poiseuille, delle determinazioni comparative, che citerò in seguito, alle due temperature 12°,6 e 17°,0 per uno stesso olio di oliva, ed ho trovato il rapporto 1,25. Questo risultato mi ha confermato nell'opinione che il metodo adoperato dal Lamansky per la misura della viscosità degli olii a 19°, che è presso a poco quello di Fischer, conduce a risultati errati.

Io credo quindi che si debba sostituire a tali metodi imperfetti, generalmente indicati nei trattati di questa materia un metodo, il quale sia fondato ancora sull'efflusso dei liquidi in tubi di piccolo diametro, ma che sia una esatta applicazione delle leggi del Poiseuille.

Nel caso particolare degli olii lubrificanti siccome la viscosità è molto grande e sembra possa arrivare ad essere anche duecento volte maggiore di quella dell'acqua, si dovrà o ricorrere a tubi di diametro molto grande, oppure a grandi pressioni.

L'uso di grandi pressioni non è conveniente poichè le esperienze di E. Regecz-Nagy (*Mat. naturwiss. Berichte aus Ungarn*, I, 232, 1882-83) hanno dimostrato che i risultati sperimentali si allontanano tanto più dalle leggi di Poiseuille quanto più alte sono le pressioni. Di più l'uso di grandi pressioni presenta sempre praticamente qualche difficoltà.

Bisogna quindi ricorrere a tubi di diametro un po' grande, ed allora occorre determinare fino a quale limite inferiore di lunghezza si verifica la legge delle pressioni sopra indicata. A questo scopo ho istituito una serie di determinazioni sopra un tubo del diametro di mm. 1,5 circa che, dopo alcuni tentativi, trovai conveniente, come lo dimostreranno anche meglio i dati numerici che citerò in seguito. Ho adottato per queste misure un apparecchio analogo a quello di Poiseuille (loc. cit.) nel quale quindi si poteva diminuire grado a grado la lunghezza del tubo di efflusso.

La pressione era data da una colonna d'acqua, nel modo indicato in una nota presentata alla R. Accademia delle scienze di Torino sopra uno studio sperimentale da me fatto col dottore Battelli sull'attrito interno nei liquidi (*Atti della R. Accademia delle scienze di Torino*, vol. xx, 1885).

Si aveva una bottiglia di Wouff capovolta, a tre tubulature, nell'una delle quali, passa un tubo di vetro che di poco si avvanza nella bottiglia stessa ed è per mezzo di un lungo tubo di caoutchouc unito ad un imbuto di vetro, che si può alzare o abbassare lungo una scala metrica, in modo che se nell'imbuto si introduce dell'acqua, che in parte viene a raccogliersi nella bottiglia, si può avere quella pressione, che si vuole, entro certi limiti. Nella seconda tubulatura della bottiglia entra fino in alto un tubo di vetro, il quale mette in comunicazione l'interno della bottiglia col recipiente, nel quale avviene l'efflusso del liquido. Nella terza tubulatura della bottiglia, infine, passa un corto tubo di vetro chiuso per mezzo di un tubetto di caoutchouc con pinza; questo serve a togliere l'acqua dalla bottiglia, quando si vuol stabilire il livello inferiore.

Ho cercato fra diversi tubi di vetro uno che avesse il diametro costante; purtroppo è assai difficile, se non impossibile, trovare un tubo che soddisfi a questa condizione, e scelsi quello che meglio vi si avvicinava; era tuttavia leggerissimamente conico, e perciò determinai il diametro per le diverse porzioni di esso. Sopra una lunghezza di 900 mm. la variazione nel diametro era di 1/10 di mm. Il valore medio del diametro era appunto mm. 1,50 variando fra un massimo di mm. 1,53 e un minimo di mm. 1,43. L'estremità del tubo per la quale il liquido usciva fu sempre quella di diametro minore.

Per ogni pressione si fecero soltanto due determinazioni, perchè non avvenisse una variazione di temperatura troppo grande dalla serie per l'una pressione a quella per l'altra, essendo, come abbiamo veduto, grande l'influenza della temperatura sulla viscosità.

Il volume del liquido fatto effluire è sempre stato lo stesso in tutte le esperienze (eccetto nell'ultima serie) ed uguale a cm³ 8,5.

Alla pressione si portò la correzione dovuta alla colonna di liquido. Si adoperò come liquido l'olio di oliva, e si ebbe cura che fosse sempre la stessa porzione che servisse per due serie di determinazioni.

Riferisco nelle seguenti tabelle i dati delle esperienze e i risultati numerici ottenuti. Nella prima colonna è scritta la temperatura, nella seconda la pressione in centimetri d'acqua, nella terza il tempo trovato, in secondi, nella quarta il tempo calcolato per una delle pressioni dal risultato ottenuto per l'altra, ammessa la legge delle pressioni, nella quinta il prodotto della pressione media per il tempo medio nelle due serie, diviso per 100.

t°	p	τ misurato	τ calcolato	$(p\tau)$ 100
<i>Lunghezza del tubo cm. 89,83.</i>				
15°7	159,95	571,3		
15°6	159,45	579,0		
medio	159,7	575,7		918
15°5	100,6	911,7		
15°6	100,2	910,7		
medio	100,4	911,2	914''7	915
16°2	159,1	563,8		
»	158,7	568,8		
medio	158,9	566,3		900
16°1	97,9	931,3		
»	97,5	915,6		
medio	97,7	923,4	920''6	903

Si vede che la massima differenza fra il tempo calcolato e quello misurato arriva appena a 0,35%, quindi la legge delle pressioni si verifica per la detta lunghezza e diametro.

t°	p	τ misurato	τ calcolato	$(p\tau)$ 100
<i>Lunghezza del tubo cm. 79,94.</i>				
15°7	160,2	520,1		
»	159,8	521,7		
medio	160,0	520,9		833
15°7	101,2	835,2		
15°75	100,4	833,0		
medio	100,8	834,1	826''8	841
Quivi la differenza sarebbe di 0,85%.				

t°	p	τ misurato	τ calcolato	$(p\tau)$ 100
<i>Lunghezza del tubo cm. 74,95.</i>				
15°5	160,5	484,0		
15°55	160,1	483,0		
medio	160,3	483,5		775
15°5	100,5	774,9		
»	100,1	783,0		
medio	100,3	778,95	772''7	781
Differenza 0,8%				

t°	p	τ misurato	τ calcolato	$(p\tau)$ 100
<i>Lunghezza del tubo cm. 69,99.</i>				
14°3	160,1	484,0		
14°35	159,6	485,8		
medio	159,85	484,9		775
14°4	100,2	771,9		
14°5	99,5	774,2		
medio	99,85	773,0	776''3	772
Differenza 0,4%				

t°	p	τ misurato	τ calcolato	$(p\tau)$ 100
<i>Lunghezza del tubo cm. 59,71.</i>				
14°25	160,6	409,0		
14°2	160,2	410,8		
medio	160,4	409,9		657,5
14°0	100,0	660,8		
14°1	99,2	663,0		
medio	99,6	661,9	660''1	659
Differenza 0,3%				

t°	p	τ misurato	τ calcolato	$(p\tau)$ 100
<i>Lunghezza del tubo cm. 49,90.</i>				
16°5	146,3	321		
»	145,9	323		
medio	146,1	322		471
16°3	84,8	559		
16°55	84,4	564		
medio	84,6	561,5	556''1	475
Differenza 0,8%				

t°	p	τ misurato	τ calcolato	$(p\tau)$ 100
<i>Lunghezza del tubo cm. 49,90.</i>				
14°25	131,7	403,5		
14°30	131,5	402,5		
medio	131,6	403,0		530
14°25	82,7	647,0		
»	82,5	647,3		
medio	82,6	647,15	642''1	534,5
Differenza 0,8%				

t^0	p	τ misurato	τ calcolato	$(p\tau)$ 100
<i>Lunghezza del tubo cm. 44.84.</i>				
14°3	133.2	355.8		
»	132.8	352.4		
medio	133.0	354.1		474
14°2	116.0	409.8		
»	115.8	407.9		
medio	115.9	408.85	406'' .3	474
14°2	74.7	634.9		
»	74.3	636.3		
medio	74.5	635.6	632'' .1	473.5

I due valori calcolati differiscono dai misurati di circa 0.6 %.

<i>Lunghezza del tubo cm. 40.00.</i>				
12°6	114.7	401.2		
»	114.7	403.0		
medio	114.7	402.1		461
12°65	101.4	458.5		
»	101.1	457.3		
medio	101.1	457.9	456'' .2	463
Differenza			0.4 %.	
16°9	114.0	320.5		
17°1	113.8	317.5		
medio	113.9	319.0		363
17°1	52.6	689.5		
17°0	52.6	692.0		
medio	52.6	690.75	690'' .75	363
Differenza	nulla.			

Queste due serie di determinazioni mostrano la grande influenza che ha sulla viscosità dell'olio la temperatura, specialmente quando lo si sperimenta a temperature così prossime a quella alla quale esso si rapprende. I risultati conducono al rapporto di cui ho sopra parlato. Questa influenza della temperatura spiega anche perchè nei risultati singoli di queste determinazioni non si abbia sempre tutta quella regolarità che si potrebbe aspettare da questo genere di misure.

t^0	p	τ misurato	τ calcolato	$(p\tau)$ 100
<i>Lunghezza del tubo cm. 29.87.</i>				
17°0	101.0	263.6		
16°9	100.8	265.0		
medio	100.9	264.3	267'' .5	267
17°0	55.2	489.0		
»	55.0	490.8		
medio	55.1	489.9	484'' .0	270
Differenza			1.2 %.	
17°4	115.2	228.5		
17°6	114.8	228.4		
medio	115.0	228.45	233'' .6	263
17°35	56.2	481.6		
»	55.9	478.1		
medio	56.0	479.8	469'' .1	269
Differenza			2 %.	

La legge delle pressioni non si verifica più quando la lunghezza di un tubo del diametro di mm. 1.5 viene ridotta a 300 millimetri.

Lunghezza del tubo cm. 24.95. Qui si adoperò un volume alquanto maggiore che nelle precedenti determinazioni.

t^0	p	τ misurato	τ calcolato
19°7	143.2	215.8	
»	143.8	217.5	
medio	143.5	216.6	225.6 218.6
19°8	100.8	312.2	
»	100.2	313.0	
medio	100.5	312.6	314
19°6	55.1	594.0	
»	54.7	589.5	
medio	54.9	591.7	325

Qui pure osserviamo delle differenze anche più grandi che non per la lunghezza di 30 cm. Esse arrivano fino al 4 %.

Se poi nelle due serie di determinazioni per queste due ultime lunghezze e partendo dal tempo, misurato per una data pressione, si calcola quello corrispondente ad una pressione maggiore, si ottiene un valore maggiore di quello che fu misurato. Il che dimostra che quando la lunghezza del tubo è al disotto del limite per il quale si verifica la legge delle pressioni la velocità di efflusso aumenta più rapidamente che la pressione; relazione identica a quella già osservata dal Poiseuille per tubi di diametro minore di mm. 0.65 come si è già sopra accennato.

Volendo adunque adoprare un tubo del diametro di mm. 1.5 bisogna dare ad esso almeno una lunghezza di mm. 350. Si comprende quindi che adoprando, come si fa negli apparecchi, finora proposti, un tubo del diametro di 1 mm. e della lunghezza di 5 mm., si vada incontro a gravi errori.

Era necessario provare se si verifica anche la legge dei diametri, che è stata stabilita dal Poiseuille soltanto per diametri di grandezza variabile fra mm. 0.014 e 0.65, mentre qui si tratta di un diametro quasi doppio. Ho scelto perciò due tubi di uguale lunghezza (25 cm.), il diametro interno dell'uno dei quali, determinato accuratamente, era uguale a cm. 0.1527 e quello dell'altro cm. 0.1201, ed ho fatto per ciascuno di essi due determinazioni possibilmente alla stessa temperatura ed alla stessa pressione.

t^0	p	τ misurato	τ calcolato
<i>Diametro cm. 0.1201.</i>			
18°6	54.9	588.3	
18°5	54.5	592.0	
medio	54.7	590.1	587'' .8
<i>Diametro cm. 0.1527.</i>			
18°5	54.2	226.0	
»	53.8	228.0	
medio	54.0	227.0	

Siccome la pressione non era esattamente la stessa nelle due determinazioni ho calcolato il tempo corrispondente al diametro 0.1201 mediante la relazione:

$$\frac{\tau}{\tau'} = \frac{p'}{p} \frac{r'^4}{r^4}$$

e così ho ottenuto 587'' .8 invece di 590.1; quindi una differenza di 0.4 %. Dunque si può ammettere che la legge dei diametri si verifichi anche per la grandezza suddetta.

In base ai risultamenti di questo studio sperimentale ho fatto costruire un apparecchio per la misura della viscosità degli olii lubrificanti, fondato ancora sull'efflusso dei liquidi attraverso tubi di piccolo diametro, ma nel quale sono esattamente applicate le leggi relative. La descrizione di questo apparecchio formerà oggetto di un'altra nota.

(Laboratorio di Fisica del R. Istituto Tecnico di Torino — Gennaio 1897).

TECNOLOGIA INDUSTRIALE

I NUOVI FORNI ECONOMICI PER LA PANIFICAZIONE.

Intendo presentare ai lettori una sommaria descrizione di due forni economici a cottura continua ed a calore concentrato: sistema Tscharnher e sistema Zenerin, destinati ad apportare un vero progresso nella panificazione e ad avere il sopravvento sul vecchio sistema, arrecando ottimi risultati economici per le popolazioni. L'idea certamente non è nuova; ma è nuovissima la perfezione raggiunta, ed ognuno, cui sta a cuore il progresso industriale del nostro paese, non potrà a meno di convenire che i suddetti inventori hanno superato tutti gli altri nell'importanza delle innovazioni.

Alcuni anni di esperienze hanno pienamente confermato l'utilità grandissima di tali sistemi che ora funzionano egregiamente a Bologna ed a Ferrara, con pieno gradimento e vantaggio del pubblico.

FORNO SISTEMA TSCHARNER. — Il forno Tscharnher (fig. 1, 2 e 3) è costruito parte in muratura e parte in ferro; ha forma cilindrica e quasi la stessa grandezza d'un forno ordinario. Esso può alimentarsi con qualunque combustibile; quello però che meglio conviene è il coke e quello che converrebbe escludere affatto è il carbon fossile grasso.

Tre solai metallici dividono il detto forno in quattro scompartimenti (fig. 1) che sono, cominciando dal basso:

1° Scompartimento *g* o prima camera di riscaldamento;

2° Scompartimento *h* o forno propriamente detto;

3° Scompartimento *i* o seconda camera di riscaldamento;

4° Scompartimento *l* o camera del camino.

Il riscaldamento del forno avviene nel modo qui appresso indicato:

I prodotti della combustione, che si svolgono dal focolare *b*, entrano in un condotto *c* di terra cotta, coperto superiormente da una volta in lamiera di ferro, e sboccano nel recipiente *d* di forma cilindrica, a pareti metalliche e con volto di mattoni comuni. Questo recipiente, che funziona da distributore del calore ed al quale l'inventore ha posto il nome di bariletto, è situato presso la bocca del forno allo scopo di emanare maggior calore in quella parte, che trovandosi quasi sempre aperta, va più soggetta a raffreddarsi. Dal bariletto si diramano dieci tubi *e* (fig. 2) di lamiera di ferro, disposti a raggiera e formano altrettanti condotti per i quali i prodotti della combustione arrivano verso la parte perimetrale del forno. Quivi giunti, si riuniscono entro appositi condotti *m* in muratura, a due a due convergenti verso l'alto e formanti un condotto unico poco prima della bocca d'emissione, e passano nello scompartimento *i* (fig. 1). Trovansi in questo altri cinque tubi *e'* (fig. 3) pur essi di lamiera i quali raccogliendo i gas provenienti dal basso per mezzo dei condotti convergenti di cui si è parlato,

li conducono nella parete opposta ove entrano in altri condotti *m'* (fig. 1) e sboccano nel quarto scompartimento *l*. Da questo scompartimento i gas passano direttamente nel camino *n*, lasciando ancora in quest'ultimo percorso, buona parte del calore.

Allo scopo di utilizzar quanto più è possibile il calore, si è collocata alla base del camino una caldaia *k* ripiena d'acqua

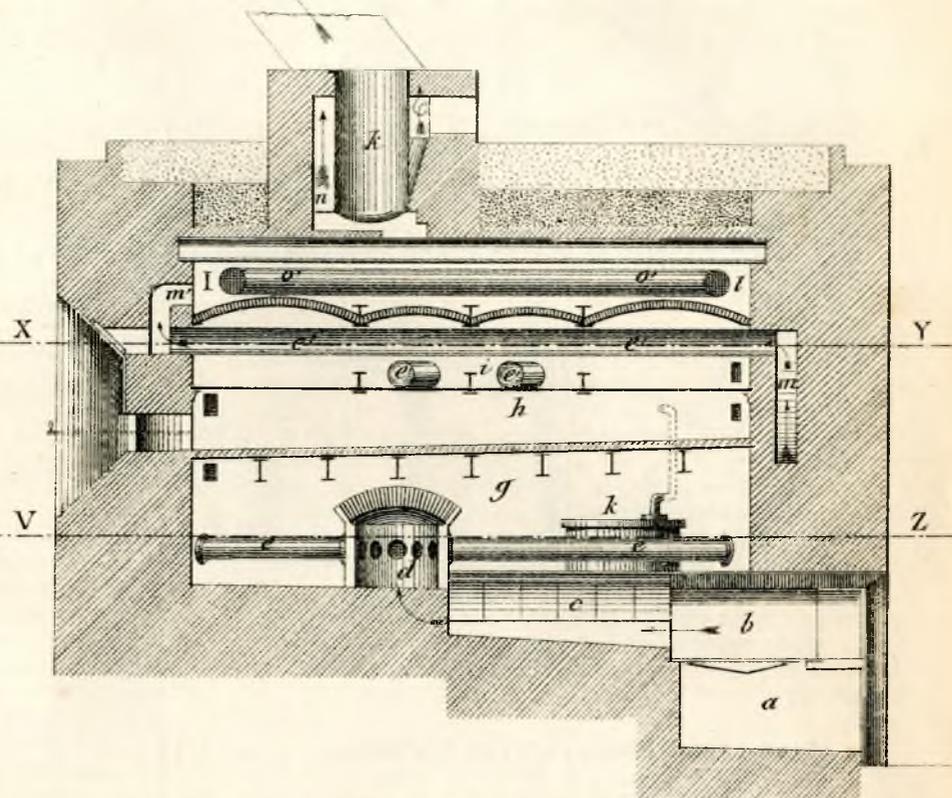


Fig. 1. — Sezione verticale del forno Tscharnher. — Scala di 1 a 20.

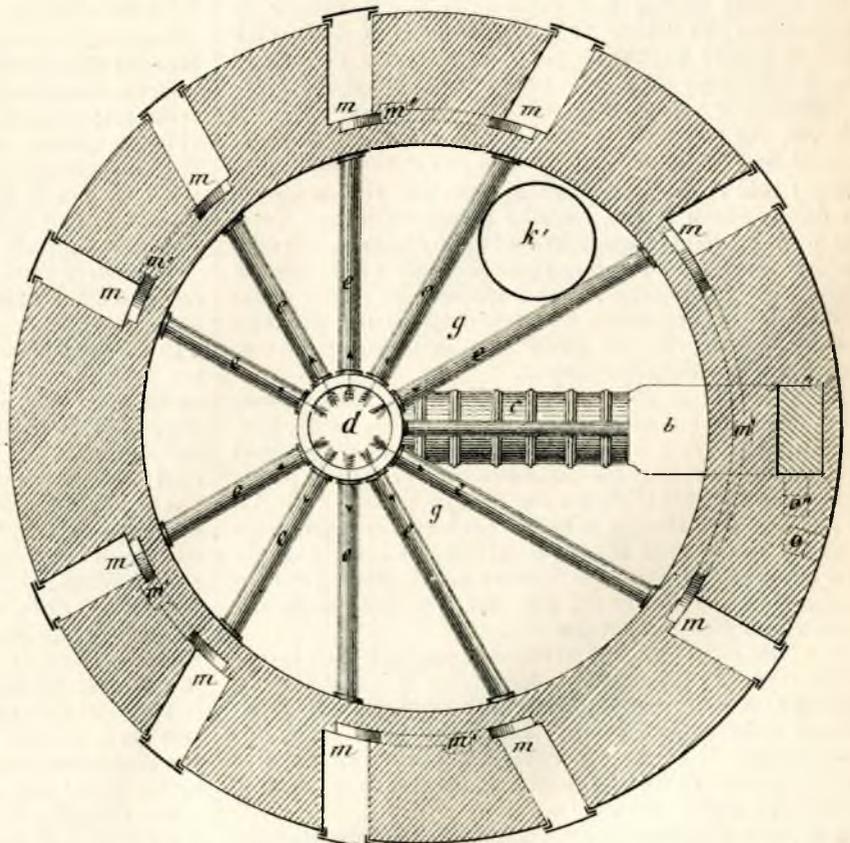


Fig. 2. — Sezione orizzontale VZ del forno Tscharnher. — Scala di 1 a 20.

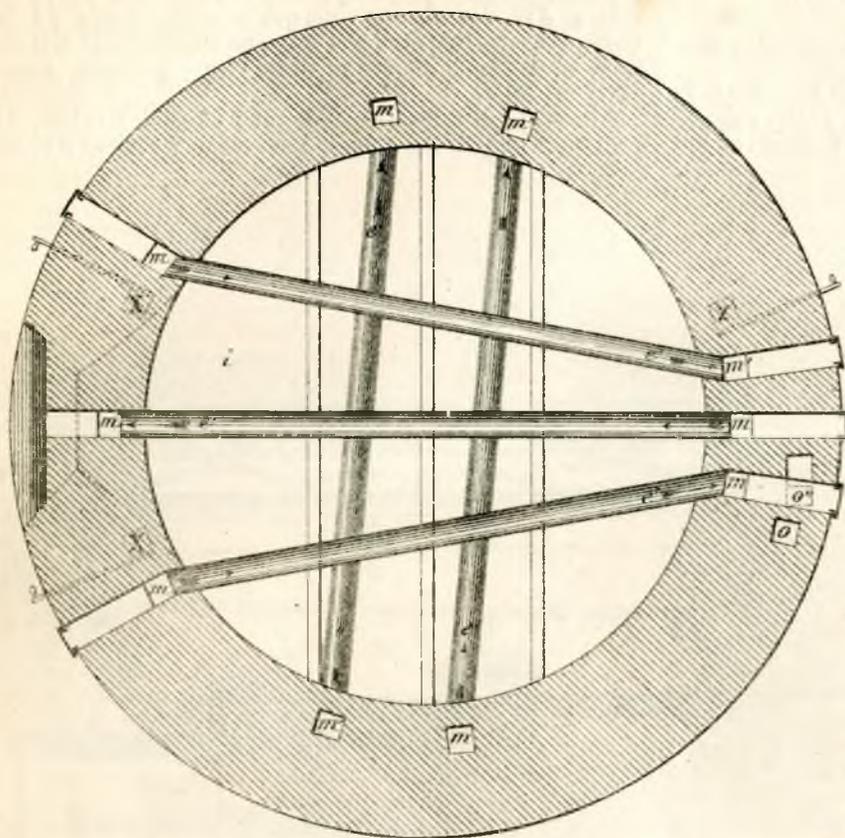


Fig. 3. — Sezione orizzontale XY del forno Tschärner. — Scala di 1 a 20.

che si scalda a poco a poco e dopo un certo tempo acquista la temperatura voluta per l'impasto delle farine.

Una seconda caldaia k' è posta nella prima camera di riscaldamento, di fianco al focolare e questa è destinata a fornire il vapore necessario per dare il lucido al pane di lusso. A tale scopo un piccolo tubo munito di valvola serve per iniettare il vapore nel secondo scompartimento h dal quale poi, per mezzo di un condotto X' munito di valvola, il vapore risale nella seconda camera di riscaldamento i .

Oltre i tubi riscaldatori di cui si è parlato, vi sono ancora altri due condotti X che mettono in comunicazione l'aria calda dei due primi scompartimenti. Si può adunque, volendo, riscaldare direttamente il forno propriamente detto; ma ciò va fatto colle volute cautele per impedire che il pane possa prendere dall'aria immessa, un odore disagiata, prodotto dal contatto dell'aria con pareti metalliche portate ad una temperatura piuttosto elevata.

Allo scopo poi di poter chiudere il portello del focolare, senza disturbare menomamente la combustione, esiste, lateralmente al cinerario un'apertura O (fig. 2) dalla quale si introduce l'aria fredda, che girando nell'interno della parete murale, entra in tubi O' posti nello scompartimento l (fig. 1), e dopo lungo giro ritorna in basso, percorrendo un camino analogo, e sbocca sotto la griglia del focolare in O'' (fig. 2). In tal maniera non entra nel focolare aria fredda e per conseguenza la temperatura dei gas, all'atto di abbandonare il focolare, riesce più elevata.

Dalla fatta descrizione chiaramente apparisce che l'inventore ha risolto in modo assai soddisfacente la questione che riguarda l'economia del combustibile, essendo il calore grandemente utilizzato, ed inoltre, per mezzo delle camere di riscaldamento di cui si è parlato, è riuscito a trasmettere il calore rapidamente al forno ed a mantenere in questo una temperatura quasi costante.

Gli appunti che generalmente si fanno ai forni di struttura metallica sono due:

1° Le parti metalliche, ossidandosi con facilità, vanno soggette a deterioramento il quale va a danno dell'economia;

2° Le parti metalliche, cedendo prontamente il calore, producono una cottura troppo rapida ed il pane, in conseguenza di ciò, non raggiunge una cottura uniforme e perfetta.

Riguardo al primo inconveniente non c'è da impensierirsi affatto, avendo l'esperienza dimostrato che l'ossidazione avviene, specialmente nei condotti lontani dal focolare, in modo così lento da richiedere qualche riparazione solo dopo alcuni anni di uso continuo.

E vero che la chimica insegna che in un ambiente secco l'ossidazione avviene solamente ad alta temperatura, mentre in un ambiente umido l'ossidazione avviene anche a temperatura ordinaria, però bisogna tener conto d'un fatto importantissimo: cioè che i prodotti della combustione, passando nei tubi, rivestono questi internamente d'uno strato di fuligine che li difende da una rapida ossidazione.

Il secondo appunto cade per se stesso ove si pensi che le numerose esperienze fatte con questi forni, diedero sempre ottimi risultati, e il pubblico bolognese trova buono il pane del signor Tschärner e accorre numeroso a suoi magazzini.

L'inventore è poi convinto che la struttura metallica sia da preferirsi a quella in terra cotta, poichè egli dice

essere, l'inconveniente dell'ossidazione del ferro, ben poca cosa di fronte al grande vantaggio della pronta trasmissione del calore, indispensabile per un forno a cottura continua.

Suppongasì, soggiunge, che durante la cottura la temperatura del forno s'abbassi; appena di ciò accortosi l'operaio che inforna, fa aggiungere combustibile nel focolare; se il calore sviluppato da questo combustibile si trasmette rapidamente al forno, questo, ultimata la cottura del pane, avrà quel grado di calore necessario per riceverne una seconda. Se per contro il calore non si trasmette prontamente al forno bisognerà aspettare qualche ora per introdurre il pane, e di qui, perdita di tempo e grande difficoltà di regolare il calore.

Le camere di riscaldamento servono appunto per ottenere eguaglianza di calore e per la trasmissione immediata del medesimo; sono, per così dire, due accumulatori del calore e in ciò specialmente risiede il pregio caratteristico di questo sistema. Nè i vantaggi si limitano a quelli suesposti; ve ne sono altri inerenti alla facilità colla quale possono effettuarsi le riparazioni occorrenti. Per ottenere un tale intento esiste nel muro esterno e corrispondentemente ad ogni scompartimento, un vano ad arco chiuso con muro che si può facilmente demolire. Per questi vani, della grandezza necessaria al passaggio di un operaio, si entra nelle camere di riscaldamento, nelle quali si possono, colla massima facilità, eseguire tutte le riparazioni che si rendessero necessarie. Così, ad esempio, se dovesse rifarsi il piano del forno l'operaio lavorerebbe comodamente poichè la sottostante camera di riscaldamento gli permetterebbe di stare in piedi. E qui non è fuori di luogo avvertire essere tutte le parti del manufatto d'una durata lunghissima; e che le sole parti, le quali dopo un lungo uso potranno esigere qualche riparazione, sono il piano del forno e i condotti specialmente quelli inferiori, per la loro vicinanza al focolare.

Per effettuare la pulizia dei condotti il sig. Tschärner ebbe a superare le maggiori difficoltà poichè quest'operazione, essendo tale da effettuarsi sovente, richiedeva un metodo sem-

plice e poco dispendioso. A tal uopo pose, all'estremità del condotto attiguo al focolare, quel recipiente di lamiera (barilello) di cui si è parlato e dal quale fece partire tutti i tubi a guisa di altrettanti raggi distribuiti nel senso diametrale, in modo cioè che ciascuno ne avesse di fronte un altro e sullo stesso prolungamento. Alle estremità furono disposti dei portelli a cerniera, dai quali, colla massima facilità, si possono pulire i tubi, introducendo e facendo scorrere da una parte all'altra uno scovolo per mezzo d'una pertica o d'una canna d'India flessibile se la ristrettezza del locale lo esigesse.

In tal maniera si ha il vantaggio che la pulizia riesce perfetta e qualunque operaio o manovale è capace di eseguirla in poco tempo e senza dispendio. È da notarsi ancora che un forno di tal sistema, può essere usato anche se di recente costruito, non richiedendo che pochi giorni per riscaldarlo e per porlo in grado di cuocere il pane.

La spesa d'impianto si mantiene entro limiti convenienti (circa 4000 lire) e la semplicità di costruzione forma un altro pregio di questo sistema.

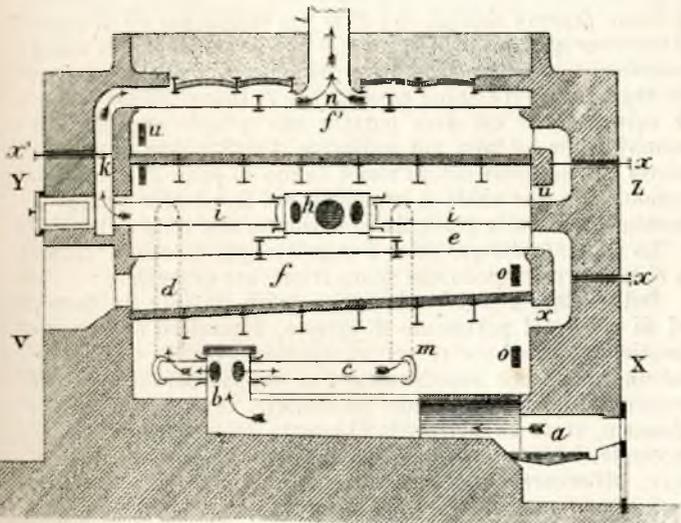


Fig. 4. — Sezione verticale del forno doppio di Tschärner. Scala di 1 a 20.

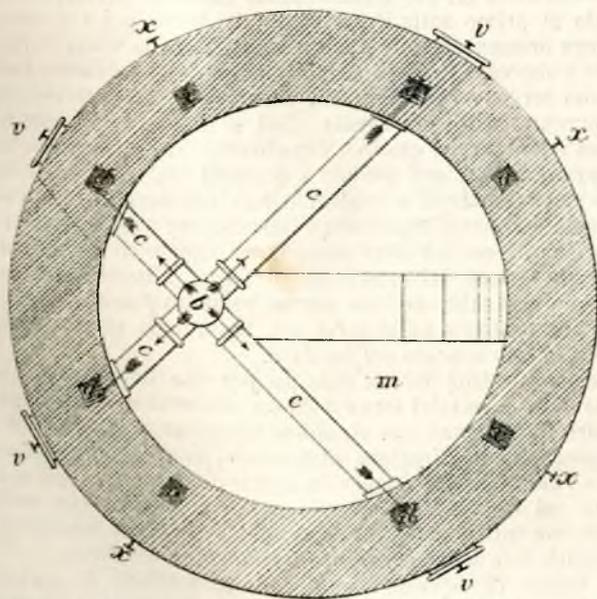


Fig. 5. — Sezione orizzontale VX del forno doppio di Tschärner. Scala di 1 a 20.

In conclusione l'inventore di questo forno ha riunito molti vantaggi che sono certamente da tenersi presenti per qualsiasi evenienza. Essi si riducono ai seguenti: economia di combustibile, uniformità e pronta trasmissione del calore, economia di mano d'opera, facilità di riparare le diverse parti del manufatto, pulitura facile dei condotti, semplicità di costruzione e grande produzione giornaliera di pane, potendosi ottenere persino 20 infornate nelle 24 ore.

Il seguente specchio compilato per cura della Direzione di commissariato di Bologna, credo dia un'idea abbastanza precisa dei vantaggi del forno Tschärner su quelli comuni in uso nei nostri panifici militari.

	Forni militari comuni	Forni Tschärner	Differenza a favore del forno Tschärner
Quantità media di combustibile impiegato per ogni 100 razioni di pane Kg.	21,500	9,315	12,185
Importo del combustibile (legna) dedotto il ricavo del carboncino e della cenere Lire	0,538	0,270	0,268

Il forno ora descritto è ad un sol piano e fu costruito lo scorso anno nel panificio militare di Bologna allo scopo di eseguire una serie di esperienze per conto del Ministero della guerra.

Il sig. Tschärner ha però un altro forno, pur esso dello stesso sistema; ma a due piani (fig. 4, 5 e 6) e che funziona ottimamente da più anni nel suo panificio privato. Esso è simile al già descritto e si omettono perciò le descrizioni di alcune parti che non sarebbero se non la ripetizione di quelle già fatte.

Il forno (fig. 4) è diviso in cinque scompartimenti che sono, cominciando dal basso:

- 1° Scompartimento *m* o prima camera di riscaldamento;
- 2° Scompartimento *f* o primo forno propriamente detto;
- 3° Scompartimento *e* o seconda camera di riscaldamento;
- 4° Scompartimento *f'* o secondo forno propriamente detto;
- 5° Scompartimento *n* o camera del camino.

I gas caldi provenienti dalla combustione, giunti nel barilello *b* si dividono ed entrano in tubi *c* in numero variabile secondo le dimensioni del forno. Nella figura 5 ve ne sono quattro. Il barilello può essere posto nel centro del forno, ma è preferibile tenerlo dalla parte ove esiste la bocca del primo forno *f*, per rimediare, con un maggior calore in quel punto, al raffreddamento prodotto dall'aria penetrante dalla bocca quasi sempre aperta. Gli anzidetti

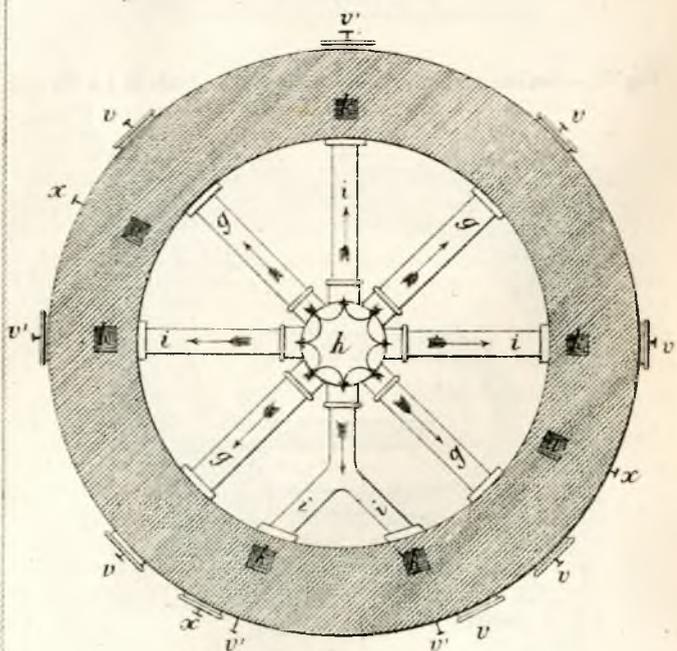


Fig. 6. — Sezione orizzontale YZ del forno doppio di Tschärner. Scala di 1 a 20.

tubi *c* conducono i gas verso la parte esterna del forno in appositi condotti *d* lasciati nella muratura stessa. Ognuno di questi condotti è munito di valvola per regolare l'immissione dei gas; salgono questi sino al terzo scompartimento *e* ove entrano in altri tubi *g* che li conducono in un secondo bariletto *h* posto sull'asse verticale del forno. Da questo bariletto partono altri tubi *i* che riconducono i gas verso la periferia del forno, ove trovansi dei condotti verticali *k* muniti anch'essi di valvole regolatrici. Per mezzo di tali condotti i prodotti della combustione giungono nello scompartimento superiore *n* dal quale poi passano nel camino.

Uno dei tubi che parte dal secondo bariletto (fig. 6) è biforcuto verso la estremità ed è precisamente quello che arriva sotto la bocca del secondo forno *f'* (fig. 4). Esso così soddisfa allo scopo di emanare in quella posizione una maggior quantità di calore e di risolvere alcune difficoltà che presentava la ripartizione dei condotti caloriferi.

Oltre i tubi e i condotti pei gas della combustione, esistono altri condotti per l'aria calda, aperti nelle pareti del manufatto e muniti di opportune valvole, destinate a toglierne o regolarne l'immissione, chiudendo totalmente o parzialmente le sezioni d'imbocco. Essi si dividono in tre gruppi distinti a seconda della loro posizione. Il primo gruppo *o* (fig. 4 e 5), mette in comunicazione lo scompartimento inferiore *m* col primo forno *f*; il secondo *x* mette in comunicazione lo scompartimento *m* collo scompartimento *e*; il terzo infine lo scompartimento *e* col secondo forno *f'*. Questi condotti d'immissione dell'aria calda possono essere in qualunque numero, ma non conviene siano meno di due per ogni gruppo per permettere una continua circolazione d'aria in quelle parti chesi reputano necessarie.

Questo forno a due piani ora descritto ha vantaggi eco-

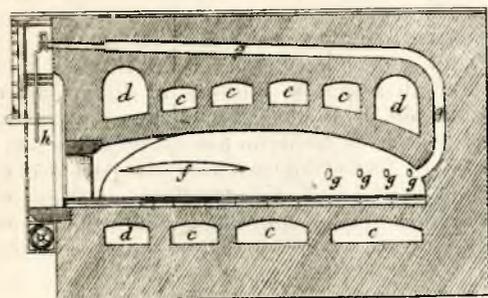


Fig. 7. — Sezione verticale del forno Zenerin. — Scala di 1 a 50.

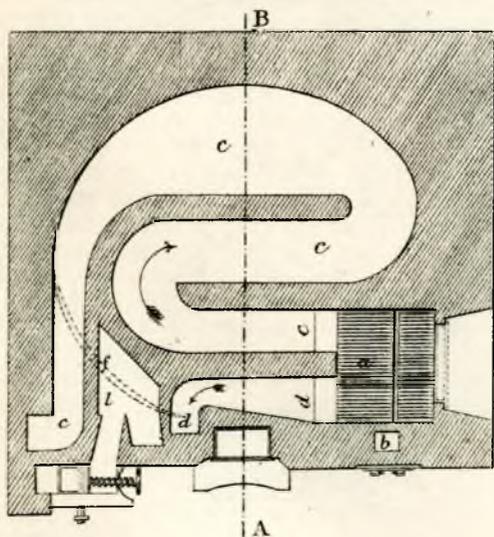


Fig. 8. — Sezione orizzontale del forno Zenerin. — Scala di 1 a 50.

nomici ancora più grandi di quello ad un piano solo. Ha però lo svantaggio di richiedere operai abili nel regolare la combustione potendo avvenire qualche volta che il pane del secondo forno non raggiunga nel tempo stabilito, il grado voluto di cottura.

FORNO SISTEMA ZENERIN. — L'inventore si è proposto l'intento di ottenere economia di combustibile, di tempo e di fatica; inoltre egli ha cercato di conseguire un risparmio nella spesa di costruzione in confronto di quella di altri forni perfezionati e una diminuzione nella spesa di manutenzione.

Il suo forno (fig. 7 e 8) è costruito in terra cotta, ha press'a poco la forma ordinaria, è ad azione continua ed a focolare esterno. Il sig. Zenerin alimenta il fornello a coke perchè così raggiunge la massima economia; ma qualunque combustibile potrebbe egualmente servire, escluso soltanto il carbon fossile grasso.

Il riscaldamento del forno è in parte ottenuto facendo circolare i prodotti della combustione in canali che stanno sotto il pavimento e sopra la volta del forno. Per questo riguardo il forno Zenerin somiglia ad altri già conosciuti ed al forno Tschärner già descritto; ma ciò che lo distingue in modo caratteristico è che i prodotti stessi della combustione, prima di raggiungere il camino possono essere introdotti nel forno. È evidente che ciò deve portare una grande economia di combustibile ed una più uniforme distribuzione di calore, senza che ne possa venire alcun danno al pane che sta cuocendo, se i gas caldi si mandano nel forno solo quando il combustibile sulla graticola è già ridotto allo stato di braglia.

La corrente dei gas caldi è regolata per mezzo di canali e di registri nel modo che sommariamente descriverò:

Dal focolare *a* (fig. 7) che è situato in un lato del forno, al di sotto del pavimento di questo, i prodotti della combustione possono uscire per tre aperture. Una di esse mette ad un canale che sbocca sotto una cappa comunicante col camino *b*; questo fumaiuolo sussidiario, come lo chiama lo Zenerin, serve ad attirare la chiamata del camino quando si accende il fuoco dopo un lungo periodo di riposo, ed a smaltire, all'occorrenza, i prodotti della combustione, quando non si vogliono utilizzare per il forno. Le altre due aperture che si trovano sulla parete del focolare opposto allo sportello, mettono in due canali distinti *c* e *d* (fig. 7 e 8).

Il primo di questi gira dapprima a zig-zag sotto il pavimento del forno, poi si eleva e fa nuovi giri sopra la volta, infine s'abbassa ed arriva alla base del camino. Per un forno profondo m. 3,50 e lungo m. 4,00 lo sviluppo di questi condotti è di circa m. 24. L'altro canale corre in principio parallelo al primo sotto il pavimento del forno, poi s'innalza, si piega orizzontalmente e fa un solo giro sulla volta, infine viene a sboccare in uno spazio *l* che comunica col forno. Due registri servono a regolare ed, occorrendo, ad intercettare la corrente in questo canale. Così se il fumo è impuro lo si può mandare nel camino, dopo averlo fatto circolare sotto e sopra il forno; ma quando i prodotti della combustione sono resi trasparenti e inodori si può mandarli in tutto od in parte nel forno, regolando l'introduzione coi registri ora menzionati e con un altro posto in un canale di comunicazione fra la base del camino ed il forno. L'immissione nel forno dei gas caldi avviene per un'apertura *f* assai lunga e poco alta praticata nella parte più bassa della volta, presso a poco al lato opposto del focolare.

Lo smaltimento dei gas si fa poi per otto bocche *g* distribuite sulle pareti del forno a 30 cm d'altezza dal pavimento ed altrettanti canali che alzandosi dapprima verticalmente e poi piegando in direzione orizzontale, vengono a sboccare sotto una cappa posta sopra la fronte del forno e comunicante col camino. Questi otto canali al loro sbocco nella cappa son tutti forniti di registri che si possono manovrare mediante aste *h* discendenti lungo la fronte del forno.

È chiaro che queste disposizioni permettono di portare rapidamente il forno alla temperatura voluta e di cuocere poi il pane in modo continuo immettendo i gas caldi costantemente nel forno, se si adopera del buon coke, o interrompendo momentaneamente quest'immissione al momento delle cariche del focolare se si adopera un altro combustibile.

Il signor Zenerin non ha trascurato quei particolari che possono rendere più comodo e più sicuro l'uso del suo forno. Ha, per es., disposto nella parte superiore del focolare una caldaia di ferro destinata a riscaldar l'acqua per il lievito e per l'impasto; rischiarò il forno con una fiamma a gas mobile, misura e regola la temperatura servendosi di termometri a mercurio. Di più egli varia la grossezza delle pareti che separano i canali dei gaz caldi dall'ambiente del forno in modo che la trasmissione del calore avvenga in misura pressochè uniforme; anche quando i gas si sono raffreddati nel loro percorso distribuisce i fori per i quali i gas escono dal forno a distanze irregolari, ma scelte praticamente in modo da ottenere la massima uniformità di temperatura.

La spesa per la costruzione del forno Zenerin è relativamente mite. Un forno capace di cuocere 200 pani all'ora di un chilogrammo ciascuno, costa solo 5000 lire, la cottura poi si fa con un consumo medio di 10 kg di coke all'ora.

Conservando al forno la sua forma ordinaria e costruendolo in terra cotta, lo Zenerin ha reso facile l'uso di esso anche a chi è abituato ai forni di sistema comune. Di più il suo forno è opportuno anche per le piccole industrie ed ha il vantaggio che con modificazioni di non grave dispendio si possono ridurre al nuovo sistema i forni comuni. Ha ancora altri pregi che si sono già visti nel forno Tschärner e da questo differisce essenzialmente dall'aver escluso, per quanto possibile, le parti metalliche e dall'uso dei termometri per misurare la temperatura del forno.

Il risparmio del combustibile in questi forni è certo molto grande ed è in rapporto quasi eguale a quello dei forni Tschärner. Il riscaldamento con fornello esterno porta la massima pulizia nella cottura del pane ed un gran risparmio nella mano d'opera. La durata dei forni, e in particolar modo dei loro pavimenti è maggiore di quella dei forni comuni, perchè il materiale del forno non è in diretto contatto col combustibile, nè occorre raccogliere con ferri le brage e le ceneri ed esporre così a forti sbalzi di temperatura quelle parti che fossero troppo calde.

I due sistemi di forni ora descritti furono esaminati lo scorso anno insieme ad altri da apposita commissione nominata dal ministero della guerra. La predetta commissione si riunì, a Bologna ed a Ferrara, per assistere ad una serie di esperienze coi sistemi di forni ora accennati, facendoli funzionare più volte, con diversi combustibili, e colla maggior possibile celerità. I risultati furono soddisfacenti: il pane da munizione ebbe una cottura uniforme e perfetta, ed il combustibile consumato ogni 100 kg di pane fu inferiore d'oltre al 20 per cento a quello occorrente per forni ordinari.

La commissione diede alcuni suggerimenti agli inventori dei descritti forni per risolvere alcune difficoltà pratiche. Essi furono accolti benevolmente e coronati infine da ottimi risultati.

Il Ministero della Guerra accogliendo le favorevoli conclusioni del rapporto della commissione ha disposto affinché nel panificio militare in Roma vengano costruiti alcuni forni sistema Tschärner ed altri sistema Zenerin per eseguire delle sperienze comparative in identiche condizioni.

FALCO, tenente del genio.

(Rivista di Artiglieria e Genio).

LEGISLAZIONE INDUSTRIALE

**Legge 11 febbraio 1886, N. 3657, Serie 3^a,
che regola l'ammissione dei fanciulli negli opifici industriali,
nelle cave e nelle miniere.**

Art. 1. È vietato di ammettere a lavoro, negli opifici industriali, nelle cave e nelle miniere, i fanciulli dell'uno e dell'altro sesso, se non hanno compiuta l'età di 9 anni, o quella di 10 se si tratta di lavori sotterranei.

I fanciulli maggiori di 9 anni e minori di 15 non potranno essere ammessi a lavoro negli opifici industriali, nelle cave e nelle miniere, se non quando risulti da certificati di medici all'uopo delegati da ciascun Consiglio circondariale di sanità, che siano sani ed adatti al lavoro cui vengono destinati.

Art. 2. Nei lavori pericolosi od insalubri non potranno adoperarsi fanciulli dell'uno o dell'altro sesso che non abbiano compiuto il quindicesimo anno, se non nei limiti e con le cautele che saranno stabilite con Regio Decreto. con il quale, udito il parere del Consiglio superiore di sanità e del Consiglio superiore di commercio, verranno determinati i lavori pericolosi ed insalubri.

Art. 3. I fanciulli che hanno compiuto il nono anno, ma non ancora il dodicesimo, non potranno essere impiegati in una giornata che per otto ore di lavoro.

Art. 4. Chiunque contravverrà al disposto della presente legge incorrerà in una multa da 50 a 100 lire per ciascun fanciullo ammesso al lavoro. Se vi sarà recidiva, la multa potrà essere estesa al doppio di dette somme.

Nei casi in cui non sia conosciuto il colpevole che abbia assunto il fanciullo al lavoro, la multa sarà inflitta al gerente, o direttore, o cottimista da cui dipende l'opificio industriale, la cava o la miniera.

Art. 5. L'esecuzione della presente legge è affidata al Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, il quale provvede di concerto col Ministero dell'Interno. Gli ingegneri delle miniere e gli ispettori delle industrie eserciteranno la sorveglianza negli opifici industriali, nelle cave e nelle miniere, e faranno constare le contravvenzioni.

I verbali delle contravvenzioni saranno trasmessi al prefetto della provincia, il quale, udito ove occorra, il Consiglio sanitario provinciale, deferirà i casi all'autorità giudiziaria.

Art. 6. Il regolamento da farsi per l'applicazione della presente legge, uditi i Consigli superiori di sanità e del commercio, conterrà le disposizioni transitorie.

Art. 7. La presente legge entrerà in vigore sei mesi dopo la pubblicazione nella *Gazzetta Ufficiale*.

Tale pubblicazione è stata fatta nel foglio del 18 febbraio 1886, n. 40.

Successivamente nella *Gazzetta Ufficiale* del 28 settembre u. s. è stato pubblicato il R. Decreto, n. 4082, serie 3^a, del 17 settembre, col quale è approvato il regolamento seguente per l'esecuzione della sovra-riportata legge.

REGOLAMENTO

per l'esecuzione della legge sul lavoro dei fanciulli.

Art. 1. È opificio industriale, agli effetti della legge 11 febbraio 1886, numero 3657 (serie 3^a), ogni luogo ove si compiano lavori manuali di natura industriale col mezzo di motore meccanico, qualunque sia il numero degli operai adibiti. Quando non si adoperi alcuna specialità di motori, è considerato opificio ogni luogo dove lavorino riuniti in modo permanente almeno dieci operai.

Art. 2. Chiunque intraprende l'esercizio di un'industria, di una miniera o di una cava, ove siano impiegati fanciulli di età inferiore ai 15 anni, deve, agli effetti e per la sorveglianza stabilita dalla legge, entro il mese susseguente, farne dichiarazione alla segreteria della Camera di commercio locale, che ne dà sollecita notizia al Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio.

Nei comuni ove non ha sede la Camera di commercio, la dichiarazione dev'essere fatta al sindaco, il quale la trasmette al Ministero.

Questa dichiarazione deve indicare:

- 1° il luogo o i luoghi in cui sono situati gli stabilimenti, le officine e i magazzini;
- 2° l'oggetto dell'industria;
- 3° se il lavoro è a mano o fatto con motori meccanici;
- 4° il numero degli operai, il sistema o la forza dei motori.

Se nell'opificio non erano impiegati fanciulli al tempo in cui se ne intraprese l'esercizio, prima di impiegarveli successivamente si dovrà fare la dichiarazione prescritta da questo articolo.

Art. 3. Ogni fanciullo dell'uno o dell'altro sesso, maggiore di 9 anni e minore di 15, che intenda entrare in un opificio industriale, in una cava o miniera, dovrà essere fornito, dal sindaco del comune ov'egli ha domicilio, di un libretto secondo il modulo A, in cui sarà fatta dichiarazione:

- 1° dell'atto di nascita del fanciullo;
- 2° della sua condizione di sanità ed abilità al lavoro, conforme al certificato di visita medica;
- 3° del nome, cognome e domicilio di chi ne ha la patria podestà;
- 4° se sa leggere e scrivere o no;
- 5° se ha subito la vaccinazione e la rivaccinazione.

Art. 4. I gerenti, direttori o cottimisti da cui dipende l'opificio industriale, la cava o la miniera, prima di ammettere nel loro cantiere o stabilimento fanciulli di età inferiore a 15 anni, debbono farsi consegnare da essi il libretto di cui all'articolo precedente, e dovranno conservarlo per tutto il tempo in cui il fanciullo rimane alla loro dipendenza.

Essi debbono tenere inoltre un registro dal quale resulti il nome, il cognome e l'età dei fanciulli sino a 15 anni compiuti addetti al loro cantiere o stabilimento.

Apposita tabella, affissa, dove sia possibile, in modo che ne sia agevole la lettura, all'ingresso di ciascun opificio industriale e di ciascuna

cava o miniera, od entro lo stabilimento, indicherà l'orario del lavoro per tutti i fanciulli impiegati. Negli stessi luoghi dev'essere affisso un esemplare della legge e del presente regolamento.

Art. 5. Nel termine di un mese dalla pubblicazione del presente regolamento i Consigli circondariali di sanità formano un elenco dei medici che in ciascun comune sono delegati a rilasciare i certificati di attitudine al lavoro, richiesti dall'articolo 1, alinea della legge. Questo elenco è sottoposto a revisione ogni anno.

Art. 6. Nel certificato di attitudine allavoro il medico deve dichiarare di avere sottoposto ad accurata visita il fanciullo indicato nel certificato stesso, e di essersi accertato che per la sua condizione di salute e per la sua costituzione fisica è adatto, senza nocumento pel suo sviluppo organico, al lavoro cui intende occuparsi. La natura del lavoro, al quale si reputa adatto il fanciullo, dev'essere chiaramente indicata nel certificato. Il certificato deve rilasciarsi dal comune ove è domiciliato il fanciullo.

Art. 7. Per l'esecuzione dell'art. 2 della legge sono reputati lavori pericolosi ed insalubri quelli che vengono eseguiti nelle industrie indicate nelle tabelle seguenti:

TABELLA A.

Industrie e lavori insalubri e pericolosi a cui è assolutamente vietata l'applicazione dei fanciulli prima dei 15 anni compiuti.

1. Macinazione e raffinazione dello zolfo.
2. Fabbriche di dinamite, di polveri a base di picrati, di fulminato di mercurio, di polvere da sparo.
3. Id. acido solforico o di acido nitrico.
4. Id. solfuro di carbonio.
5. Id. fosforo di cloro, di cloruro ed ipoclorito di calce.
6. Id. cromati.
7. Id. ossido di piombo e di biacca e preparati antimoniali.
8. Id. sali di soda col metodo dell'acido solforico.
9. Id. ammoniaca, potassa e sali relativi.
10. Id. cianuro ferro-potassico o prussiato giallo.
11. Id. colori dell'anilina e della muressida.
12. Id. colori a base arsenicale e di preparati arsenicali.
13. Id. vernici grasse, di collodio, di tele impermeabili verniciate, di cellulose.
14. Id. eteri, solforico ed acetico.
15. Industria del raffinamento dei metalli preziosi.
16. Id. della doratura ed argentatura.
17. Id. degli specchi con amalgama di mercurio.
18. Id. del petrolio, sua distillazione e suo raffinamento.
19. Id. della lavorazione del piombo metallico e fonderie di caratteri.
20. Id. della lavorazione dello zinco e preparazione del bianco di zinco.
21. Id. dell'estrazione dell'olio dalle sanze e di altri olii grassi col solfuro di carbonio.

TABELLA B.

Industrie e lavori insalubri o pericolosi nei quali è permessa l'applicazione dei fanciulli da 9 a 15 anni compiuti, colle cautele indicate a margine e per la durata non superiore alle 8 ore di lavoro effettivo.

1. *Miniere.* Esclusa l'applicazione dei fanciulli nello scavo ed estrazione del minerale. Collocazione delle armature. Maneggio degli apparecchi d'estrazione, tornichetti, verricelli. Il trasporto del minerale dal sotterraneo al giorno sulla testa o sulle spalle vietato solo ai fanciulli di età inferiore ai 12 anni.
2. *Cave.* Escluse le operazioni suaccennate e la lizzatura dei massi.
3. *Officine di preparazione meccanica dei minerali e prodotti delle miniere e delle cave.* Esclusa la polverizzazione, stacciatura a secco e movimento delle polveri. Per la frantumazione e cernita a mano dei minerali di piombo argentifero, antimonio, mercurio e piriti arsenicali, è proibita fino ai 12 anni.
4. *Officine metallurgiche e mineralurgiche.* Escluso il trattamento per via ignea dei minerali di piombo argentifero, zinco, arsenico, antimonio, mercurio. Torrefazione in caselle dei solfuri, arseniuri ed antimonuri in genere ed in specie delle metalline di rame arsenicali.
5. *Fabbriche di fiammiferi.* Escluso il lavoro nei locali in cui si prepara la pasta e si fa l'immersione e l'essiccamento dei fiammiferi; negli altri locali saranno solo ammessi i fanciulli che risultino da visita medica non presentare carie dentaria.
6. *Fabbriche più otecniche.* Escluso il maneggio delle polveri esplosive.
7. *Distillerie alcooliche.* Escluso il lavoro nei locali in cui si eseguono le distillazioni.

8. *Distillerie del catrame per estrazione della benzina, paraffino, olii minerali, ecc.* Escluso il lavoro nei locali in cui si eseguono le distillazioni.

9. *Manifattura dei tabacchi.* Esclusa la cernita delle foglie; la confezione dei sigari; l'apertura delle balle, demolizione dei cumuli e casse di fermentazione, e la macinazione dei tabacchi da naso.

10. *Fabbriche di solfato di chinino.* Escluso il lavoro nei locali in cui si polverizza la scorza di china e si purifica il solfato di chinino.

11. *Fabbriche di vetrerie, cristallerie, lastre, vetri, mousseline, conterie.* Escluso il lavoro nei locali in cui si polverizza la materia prima; si fa la molitura e pulitura di vetri in genere; si soffiano e puliscono i vetri *mousseline*; è vietata pure l'applicazione dei fanciulli alla pulitura e demolizione dei forni.

Sono ammessi i fanciulli al soffiamento dei vetri solo a 12 anni compiuti, con che il loro lavoro non duri più di 8 ore nella giornata e con un riposo intermedio di un'ora almeno.

12. *Fabbriche di caoutchouc, guttaperca ed ebanite.* Escluso il lavoro nei locali in cui si fa la vulcanizzazione con solfuro di carbonio e si trattano le stoffe con olii essenziali.

13. *Concerie di pelli.* Escluso il lavoro nei locali della macinazione delle materie concianti, nelle fosse di concia e dove si sviluppano liberamente polveri.

14. *Fabbriche di concimi artificiali.* Escluso il lavoro nei locali in cui si sviluppano liberamente polveri per macinazione, o vapori e gas nocivi per reazioni chimiche.

15. *Fabbriche di colla.* Esclusa la manipolazione e cernita del carniccio e delle ossa.

16. *Fabbriche di carta.* Esclusa la cernita ed il tritramento degli stracci e la tintura delle carte con preparati velenosi.

17. *Tipografie.* Esclusa la pulitura dei caratteri.

18. *Mulini di calce, gesso, cementi, pozzi lama.* Escluso il lavoro dove si sviluppano liberamente polveri.

19. *Bottitura, cardatura e pulitura delle lane, dei lini, dei crini, delle piume, della canapa, della inta.* Escluso il lavoro dove si sviluppano liberamente polveri.

20. *Fabbriche di ceramiche.* Escluso il lavoro nei locali di preparazione e macinazione delle vernici (vetrine).

21. *Tintorie.* Escluso il lavoro nei locali dove si maneggiano materiali velenosi.

Art. 8. Con successivi RR. decreti, sentiti il Consiglio superiore di sanità, il Consiglio di Stato ed il Consiglio dell'Industria e del Commercio, potranno essere modificate le precedenti tabelle, ovvero indicati altri lavori da considerarsi come pericolosi ed insalubri a termine di legge.

Art. 9. Il lavoro eseguito di notte è considerato insalubre ai sensi dell'articolo 2 della legge. E però, salvo nel caso contemplato dal seguente capoverso, ne è vietato l'esercizio ai fanciulli che non hanno compiuto il 12° anno e ne è limitata la durata a sei ore per fanciulli dai 12 ai 15 anni.

Negli opifici industriali, in cui il lavoro è continuo per necessità tecniche ed economiche, il Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio, sul parere favorevole del Consiglio superiore di sanità e del Consiglio dell'Industria e del Commercio, potrà consentire il lavoro notturno anche ai fanciulli che non hanno compiuto il 12° anno, limitandone però sempre la durata a 6 ore.

Art. 10. Non si possono impiegare i fanciulli nel maneggio dei motori, nel ripulire le parti dei relativi meccanismi ed organi di trasmissione, mentre sono in moto per far agire una parte qualsiasi delle macchine lavoratrici.

Art. 11. I gerenti, direttori o cottimisti degli opifici industriali, delle cave e delle miniere, nei quali lavorano fanciulli, dovranno prendere e mantenere tutti quei provvedimenti che si rendono necessari per la maggior sicurezza della vita e della salute di essi.

Art. 12. Il lavoro dei fanciulli impiegati negli opifici industriali, nelle cave e nelle miniere dev'essere interrotto da un riposo intermedio per i pasti nella misura di un'ora almeno, allorchè la durata del lavoro supera le sei ore.

Art. 13. Non è permesso ai fanciulli di prendere i loro pasti o di rimanere, durante il tempo accordato per i pasti, nei locali in cui si compiono i lavori pericolosi ed insalubri di che negli articoli precedenti.

Art. 14. Gli ingegneri delle miniere e gli ispettori delle industrie, ai quali è affidata la sorveglianza per l'esecuzione della legge, hanno facoltà: di entrare durante le ore di lavoro nelle cave, nelle miniere e negli opifici industriali contemplati nell'art. 1;

di visitare in tutte le loro parti le officine, i laboratori e gli altri locali attinenti ai medesimi, esclusi quelli destinati ad abitazione, limitandosi alle pratiche necessarie per la sorveglianza;

di interrogare i gerenti, i direttori, gli imprenditori, i cottimisti, i capi officina, gli operai, sia adulti, sia fanciulli, ed ogni altra persona presente nei luoghi sopraddetti;

di esaminare i registri, i libretti, le tabelle di cui agli articoli 3 e 4, nonché i regolamenti interni di fabbrica dove esistono.

Quando incontrino opposizione od ostacoli nell'esercizio del mandato ad essi affidato, gli ufficiali suddetti possono richiedere l'intervento della forza pubblica.

Art. 15. Gli ingegneri delle miniere e gli ispettori delle industrie, quando abbiano seri dubbi sull'attitudine fisica dei fanciulli a sostenere il lavoro nel quale trovansi occupati, possono sottoporli alla visita di uno dei medici delegati; ed hanno il diritto di escludere dal lavoro i fanciulli che dalla visita medesima risultino incapaci o affetti da malattie contagiose.

Se il risultato della visita contraddica al certificato medico in forza del quale il fanciullo è stato ammesso al lavoro, gli ispettori debbono inoltre riferire il fatto al Consiglio di sanità circondariale.

Art. 16. Gli ingegneri delle miniere e gli ispettori delle industrie, nel presentarsi nelle cave, nelle miniere e negli officii industriali debbono accertare la loro identità, mostrando la carta di riconoscimento rilasciata dal Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio.

Art. 17. Gli ingegneri delle miniere e gli ispettori delle industrie accertano le contravvenzioni alle disposizioni della legge e del presente regolamento, mediante apposito verbale, in cui debbono determinare con chiarezza e precisione le circostanze del fatto e gli elementi tutti che siano necessari per illuminare i magistrati.

Il verbale, compilato alla presenza del gerente, del direttore o della persona che ha la direzione dell'azienda, dev'essere sottoscritto dal medesimo e dall'ufficiale che ha accertato la contravvenzione e dagli agenti della forza pubblica, quando siano intervenuti.

Se la persona preposta all'azienda ricusi di firmare il verbale, l'ufficiale fa menzione nell'atto stesso di tale circostanza, indicando le ragioni con le quali quegli abbia giustificato il rifiuto. I verbali delle contravvenzioni saranno trasmessi al prefetto della provincia, il quale, udito, ove occorra, il Consiglio sanitario provinciale, deferirà i casi all'autorità giudiziaria.

Art. 18. Ogni contravvenzione agli articoli 7 e 9, alle disposizioni successivamente emanate in forza dell'articolo 8 ed agli articoli 10, 11 e 12 del presente regolamento, è punita con le penalità sanzionate dal l'articolo 4 della legge.

La omissione della dichiarazione di che agli articoli 2 e 20; la mancanza e la irregolare tenuta dei libretti, del registro e degli altri documenti prescritti dagli articoli 3 e 4; lo impedimento all'ingresso degli ispettori nei luoghi indicati all'articolo 14; ogni altro ostacolo posto all'esercizio del loro ufficio; il rifiuto di rispondere alle interrogazioni dei detti ufficiali, di esibire ad essi i documenti richiesti, sono puniti con l'ammenda non minore di lire 10, salvo le pene maggiori del Codice penale per fatti che costituiscano reati da esso preveduti.

Art. 19. Entro il mese di marzo di ciascun anno il Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio presenta alla Camera dei deputati una relazione sui risultati di questo servizio nell'anno precedente.

Questa relazione deve contenere:

1° Il resoconto delle ispezioni eseguite nell'anno dagli ingegneri delle miniere e dagli ispettori delle industrie, del modo con cui hanno trovata applicata la legge, delle penalità inflitte, coll'indicazione dei nomi dei contravventori, ecc.;

2° L'indicazione dei punti nei quali la legge è facile ad essere violata, e la proposta dei provvedimenti per renderla efficace in quei punti;

3° L'indicazione dei casi in cui l'applicazione della legge non basta a raggiungere il suo scopo, quello cioè d'impedire in genere sia imposto ai fanciulli un lavoro eccessivo o per altre ragioni nocivo alla loro salute, e la proposta dei provvedimenti opportuni in conseguenza;

4° La menzione di quelle industrie, se ve ne sono, cui l'applicazione di qualche provvedimento contenuto nella legge rechi danno non giustificato dal fine della medesima, e la proposta dei provvedimenti atti a conciliare la protezione dei fanciulli coll'interesse di tali industrie;

5° E in generale tutti i dati statistici ed altri opportuni per illustrare i fatti riferiti, o per giudicare dei provvedimenti proposti.

Art. 20. Chiunque, all'entrata in vigore del presente regolamento, eserciti una delle industrie contemplate dalla medesima, dovrà fare la dichiarazione di cui all'articolo 2 del presente regolamento, entro il termine di un mese.

Art. 21. Dal giorno in cui entrerà in vigore il presente regolamento, il lavoro dei fanciulli nelle cave, nelle miniere e negli officii industriali sarà regolato in conformità delle disposizioni di esso, salvo le disposizioni transitorie seguenti.

Art. 22. Agli stabilimenti delle industrie indicate nella tabella A dell'articolo 7, i quali occorrono i fanciulli minori di 15 anni compiuti, è accordato il termine di sei mesi dalla data suddetta per sostituirli con operai adulti.

Art. 23. Nei lavori delle miniere, cave ed officii di preparazione meccanica dei relativi prodotti, indicati nella tabella B, per i quali non è permesso l'impiego dei fanciulli che non hanno compiuto il dodicesimo anno, saranno tollerati quelli che hanno compiuto il decimo anno alla entrata in vigore della legge, ossia al 18 agosto 1886.

Art. 24. Agli officii industriali, nei quali sono impiegati in lavoro notturno fanciulli minori di 15 anni, è accordata la tolleranza di sei mesi per conformarsi alla disposizione del primo comma dell'articolo 9 del presente regolamento.

Art. 25. Quando concorrono circostanze eccezionali di carattere economico o sociale, debitamente accertate, il Ministro dell'Industria e Commercio potrà consentire le proroghe necessarie per lo spazio di un anno, da computarsi dall'entrata in vigore della legge.

NOTIZIE

Trasmissione elettrica di energia meccanica a distanza. — Gli esperimenti di Marcel Deprez sulla trasmissione di forza da Creil a Parigi si possono dire terminati. I risultati ottenuti non corrisposero ne all'aspettativa del loro autore, nè alle spese fatte per il grandioso impianto (oltre a 900 mila lire).

La conclusione finale si fu che mentre il programma era di trasportare 200 cavalli col rendimento industriale del 50 0/0, in fatto si trasportarono 116 cavalli col rendimento del 45 0/0.

Nello stesso tempo che il sig. Deprez proseguiva gli esperimenti colle sue macchine colossali, il sig. Fontaine si occupava della medesima questione nell'officina Gramme.

In luogo di una sola dinamo generatrice il Fontaine impiegava quattro dinamo accoppiate in serie e mosse da un medesimo albero. L'apparecchio ricevitore è composto di tre dinamo-Gramme pure riunite in serie. Vi sono dunque sette macchine; quattro che servono a produrre la corrente, e tre che ricevono la corrente per trasformarla di nuovo in lavoro meccanico.

Ogni macchina, costruita secondo il tipo Gramme, offre una resistenza elettrica complessiva di 11,4 ohm. Mantenendo la corrente coll'intensità non superiore ad 11 ampère, le dinamo potevano funzionare per 24 ore di seguito senza riscaldarsi troppo. La forza elettromotrice, sviluppata colla velocità di 1400 giri al minuto, era di 1600 volt e in queste condizioni la dinamo forniva il massimo rendimento elettrico.

L'esperimento fu eseguito interponendo fra i due gruppi di macchine una resistenza di 100 ohm, pari cioè a quella che aveva, negli esperimenti di Deprez, il conduttore fra Creil e Parigi.

In una prova fatta il 19 ottobre si ebbero i seguenti risultati:

Velocità delle dinamo generatrici = 1298 giri al minuto.

Differenza di potenziale alla 1^a macchina 1490

» » 2^a » 1505

» » 3^a » 1493

» » 4^a » 1508

Intensità della corrente = 9,34 ampères.

Lavoro indicato della motrice a vapore = 112,8 cavalli.

Rendimento della motrice = 0,85.

Lavoro meccanico effettivo = 95,9 cavalli.

Velocità delle dinamo ricettrici = 1120 giri al minuto.

Lavoro raccolto al freno sull'albero delle macchine ricettrici = 50 cavalli.

Rendimento industriale = 52 0/0.

Con queste esperienze, dice il sig. Fontaine, si dimostra che è possibile di trasmettere una forza effettiva di 50 cavalli attraverso una resistenza di 100 ohm, con un rendimento industriale di 50 0/0, servendosi di macchine dinamo che danno una forza elettromotrice di 1500 volt.

Le sette macchine pesavano in tutto 8400 chilogrammi, ossia 167 chg. per ogni cavallo trasportato.

A nessuno può sfuggire la importanza di queste cifre le quali sono state riassunte dai *Comptes rendus*; e, malgrado le osservazioni che il sig. Deprez si affrettò a pubblicare, a proposito di questi esperimenti, è certo che i risultati ottenuti dal Fontaine meritano di esser presi in considerazione. È verissimo, come dice il sig. Deprez, che il procedimento adottato dal sig. Fontaine non è nuovo, sia nella trasmissione meccanica, sia nell'accoppiamento delle dinamo; ma il sig. Fontaine non pare che abbia voluto fare delle novità, nè attribuirsi l'invenzione di questo procedimento; egli ha inteso soltanto dimostrare che con mezzi assai più economici si potevano ottenere gli stessi risultati che si erano ottenuti negli esperimenti di Creil.

E in vero, la soluzione di cui si tratta, come disse il sig. Cabanellas nella seduta della Società internazionale degli elettricisti del 3 novembre

si trovava già discussa nei Resoconti del Congresso internazionale degli elettricisti del 1881, ed avrebbe potuto essere applicata fin dal 1880.

Quello che vuoi per verità notare è che il signor Fontaine non si è posto praticamente nelle stesse condizioni delle celebri esperienze di Creil, dappoichè si sarebbe posto solo nelle stesse condizioni di *resistenza* della linea, creandosi queste condizioni come sono create negli esperimenti di gabinetto. Ora è permesso almeno di domandare se il risultato numerico finale non possa dirsi di alcun poco favorito dalla mancanza di diverse cause di disperdimento inerenti all'impiegodi una linea vera.

D'altra parte prendiamo nota del fatto che il Deprez, pensando di avere vantaggio ad impiegare una macchina dinamo-elettrica sola per la produzione della corrente, andò incontro a difficoltà tali da dover ridurre le primitive condizioni del suo programma; e ciò non ostante il prezzo delle sue macchine raggiunse una cifra poco ammissibile in una applicazione industriale.

Sarebbe invero uno strano modo di utilizzare le forze gratuite della natura e mandarle a distanza, quando le spese di impianto e di manutenzione superassero quelle portate dal costo e dal trasporto del combustibile sul luogo dove la forza motrice è necessaria.

Da questo punto di vista la disposizione del signor Fontaine risponde più praticamente alle condizioni di una soluzione veramente industriale. Le macchine impiegate, di un tipo unico, di fabbricazione corrente, possono essere molto facilmente sostituite l'una all'altra, o cambiate; i pezzi di ricambio si adattano indifferentemente a tutte, e basterà tenerne un minor numero; e poichè di dimensioni non eccezionali, saranno pure di minor costo.

Infine, le macchine potendo essere aggruppate in proporzione della quantità di lavoro da produrre, il sistema possiede in sé tutta quanta la elasticità necessaria nelle applicazioni, e che l'uso di una macchina sola non permetterebbe.

G. S.

Il tufo mortale delle solfate; suoi effetti fulminanti; sua probabile composizione. — Capo di Rio si trova in un profondo vallone al sud di Cingoli (circondario di Macerata), in cui si raccoglie una discreta quantità d'acqua e sono perciò attivati diversi molini. Ivi fu intrapresa una ricerca di solfo mediante due gallerie aperte nella sponda destra del torrente, in cui si mostrano alcuni stratarelli solfiferi frammezzo a marne nerastre sottostanti a lenti di gesso cristallizzato. La prima galleria, iniziata sull'affioramento, mette dopo 30 metri ad un pozzetto col quale s'intendeva di attraversare i detti stratarelli passanti al di sotto della galleria; la seconda, situata più a valle a 150 metri dalla prima, corre invece totalmente nelle marne del tetto e fa capo ad altro pozzetto diretto esso pure ad esplorare il giacimento ad un livello inferiore. Le due gallerie sono poi fra loro collegate internamente per mezzo di una lunga galleria trasversale.

La mattina del 30 settembre 1884, dopo due giorni di festa, veniva ripreso il lavoro nella prima galleria, cominciando dal prosciugare il pozzetto che si era riempito d'acqua a causa d'una sorgiva esistente nel medesimo. L'operazione eseguita dai lavoranti Carbonari Costantino, Scalpelli Adeodato e Cannella Filippo era semplicissima, giacchè il pozzetto non aveva più di 3 metri di profondità e si poteva vuotarlo a braccia con un secchio ordinario. Pertanto, dopo circa 3 ore di lavoro, quando rimanevano soli 30 centimetri d'acqua, lo Scalpelli essendo disceso per meglio riempire il secchio e porgerlo al Carbonari che stava al verricello, cadde improvvisamente privo di sensi. Ciò succedeva mentre il terzo lavorante, il Cannella, portava per la quarta volta il secchio a vuotare fuori della galleria; laonde lo stesso Cannella sentì chiamare aiuto dal Carbonari e fu il primo ad annunziare la disgrazia, perocchè preso da spavento, invece di retrocedere, uscì gridando che lo Scalpelli affogava. Mal l'avviso alla gente di fuori giungeva dopo che la situazione erasi fatta ancora più grave; poichè nel frattempo il Carbonari incontrava la stessa sorte del compagno per aver voluto tentare da solo il salvataggio. Perciò, essendo accorsi il caporale Meschini Bernardo ed il mugnaio Dante Vincenzo, i medesimi trovarono nel pozzetto anche il povero Carbonari, il quale dava tuttora segno di vita cercando di reggersi in piedi col tenersi appoggiato alle pareti. Il caporale e il mugnaio provarono allora a chiamare i due disgraziati perchè si attaccassero alla fune; ma non avendo avuto risposta dovettero pensare a qualche altro mezzo e pur troppo ricorsero al solito mezzo pericolosissimo di calarsi entro il pozzo, e fu il mugnaio che, mosso da un generoso sentimento, si offrì a ciò, lasciando l'altro alla manovra del verricello. Se non che per non aver neppur voluto usare la precauzione di legarsi alla fune, dovette anch'esso rimanere vittima del proprio coraggio e così due miseramente perirono, essendosi solo salvato il Carbonari, il quale aveva ancora conservato tutta la presenza di spirito e tanta forza da potere afferrare la corda e farsi tirar fuori.

Il caporale Meschini, che fu interrogato da un ingegnere delle miniere recatosi pochi giorni dopo sulla località, ebbe a narrare che appena estratto il Carbonari e mentre si accingeva a liberare gli altri due, fu investito da una forte corrente di gas sprigionatosi dal fondo del pozzetto, il quale lo acciò e lo fece cadere in deliquio. Per la qual cosa il Meschini aveva dovuto essere trasportato fuori da altre persone, che erano venute a prestare soccorso e che avevano già portato all'aria

aperta il Carbonari. Lo stesso Meschini aggiungeva poi che il gas era simile a quello che si svolgeva dal pozzetto già prima dell'accidente, e che i lavoranti avvertivano da un odore particolare e da un forte bruciore agli occhi.

Niun dubbio, adunque, che si trattasse del terribile *tufo mortale*, che è esclusivo di quelle miniere di solfo. L'acqua di cui si era riempito il pozzetto ne aveva arrestato lo sprigionamento; ma questo tornò a manifestarsi e con più violenza quando fu vuotato il pozzetto, e fu atto imprudente lo avventurarsi nel medesimo, esponendosi a sicura morte, come difatti accadde agli infelici Scalpelli e Dante che non poterono essere estratti che cadaveri. Ma di ciò non vanno incolpati degli inesperti operai come erano quelli impiegati nelle ricerche in questione; ne vanno piuttosto incolpati gli intraprenditori che secondo il solito, per una malintesa economia, non avevano affidato la direzione dei lavori a persona idonea, quale si richiede segnatamente in lavori di solfate.

Per tali risultanze, l'ufficio delle miniere fu indotto a proporre alla prefettura di Macerata vari provvedimenti intesi soprattutto a subordinare la continuazione delle predette ricerche alla nomina di un direttore di provata capacità. E le proposte furono infatti accolte da quella prefettura, la quale decretò anche tutti gli altri provvedimenti riguardanti il modo di procedere all'ulteriore approfondimento sia del pozzetto in cui avvenne la disgrazia, sia dell'altro pozzo della seconda galleria stato trovato disarmato.

Ponendo mente ora al modo di comportarsi di detto gas in tutti i numerosi casi di sviluppo che si sono verificati fin qui, come pure ai risultati negativi delle analisi fatte per scoprire la presenza di un corpo venefico tanto nel medesimo gas che nelle marne da cui si sprigiona, sorge naturale l'idea che esso deva ripetere la sua origine da combinazioni assolutamente diverse da quelle che danno luogo a tutti gli altri gas delle solfate ben conosciuti, e diverse anche da quelle che si supponevano generate dall'arsenico sul criterio dell'odore speciale del tufo. Ma quali potranno essere tali combinazioni? Se si guarda ai caratteri distintivi e per così dire specifici del tufo mortale, pare che esso si accomuni assai a qualcuno dei composti a radicale organico, quali sono ad esempio i solfuri etilici, tutti dotati appunto di odore agliaceo, acuto e sgradevole, come il nominato tufo. E vero che i composti in parola sono liquidi e infiammabili; ma tuttavia sono volatili anche alla temperatura ordinaria e i loro vapori possono benissimo formare coll'aria dei miscugli che non si accendono e sono più pesanti dell'aria pura; [il vapore del monossido di carbonio (C^H10S) pesa 3 volte più dell'aria], precisamente come il gas che si considera. Si deve peraltro notare che in questo, quando l'emanazione è intensa, la fiamma si allunga sensibilmente, pur non avvenendo accensione nè scoppio, a differenza di quanto accade col grisou. Infine una circostanza che avvalorava moltissimo l'affacciata ipotesi, è che il dietile (C^H10) fu riscontrato in istato naturale nei petrolii d'America (osservazioni di Cahours e Pelouze) che ebbero nella parte più volatile dei petrolii stessi); il che dimostra che esso può trovarsi nelle marne bituminose delle solfate e dar luogo col solfo a combinazioni analoghe ai summenzionati composti, i quali, secondo le esperienze dei chimici, sono nocivi all'economia animale agendo direttamente sul cervello.

Sarebbe quindi pregio dell'opera l'istituire delle indagini informate a questo nuovo ordine d'idee, per vedere se nelle emanazioni in parola o meglio nelle marne fetide da cui esse provengono, esistano principii di natura simile ai rammentati composti, per i quali si spiegherebbero i fenomeni e gli effetti fulminanti che si verificano nei rispettivi casi d'infortunio.

(Rivista del Servizio minerario nel 1884).

Concorso internazionale di essiccatoi da cereali. — (*Atti ufficiali del Ministero d'Agricoltura*). — Volendo rendere possibile una larga diffusione degli apparecchi meglio adattati all'essiccamento dei cereali, e specialmente del granturco, affinchè esso non offra cibo malsano, e per tal modo si elimini una delle cause onde ha origine la pellagra funesta ai lavoratori delle campagne; e riconosciuta l'utilità di rinnovare la gara, che già si tenne per gli essiccatoi fissi e locomobili a Vicenza, a Forlì, a Lodi, ad Alessandria e a Torino, nell'intento di accertare se ora si abbiano essiccatoi, che, meglio di quelli provati nei precedenti concorsi, soddisfino a tutte le condizioni d'un completo ed economico essiccamento;

Il Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio;

Visto il regio decreto 2 dicembre 1886 col quale è aperto in Milano un concorso internazionale di essiccatoi da cereali, e specialmente del grano;

Visto l'art. 3 del suddetto regio decreto, col quale è stabilito che con decreto ministeriale saranno specificate le norme del concorso;

Sulla proposta del Direttore generale dell'agricoltura;

Decreta:

Art. 1. Il concorso internazionale di essiccatoi da cereali si aprirà in Milano il 1° maggio e si chiuderà il giorno 31 dello stesso mese.

Art. 2. Possono partecipare al concorso gl'inventori, i costruttori ed i semplici depositari, nazionali ed esteri.

Art. 3. I depositari di essiccatoi costruiti in Italia, come all'estero,

sono considerati quali rappresentanti dei costruttori, ed a questi, in caso di merito, verranno conferiti i premi.

Art. 4. Un Comitato ordinatore provvede e dispone quanto occorre per la buona riuscita del concorso.

Art. 5. Il Comitato si compone di due delegati del Ministero di agricoltura, industria e commercio, e di altri cinque delegati singolarmente eletti dalla Provincia, dal Comune, dal Circolo agrario, dal Comitato agrario di Milano e dalla Società agraria di Lombardia.

Il Comitato elegge il presidente nel suo seno.

Art. 6. I premi stabiliti per questo concorso sono:

Un diploma d'onore con L. 2000 da conferirsi per il migliore essiccatoio, specialmente adatto al granturco;

Un diploma d'onore con L. 2000 da conferirsi per l'essiccatoio meglio adatto al riso.

Il Ministero d'agricoltura, industria e commercio acquisterà inoltre due degli essiccatoi premiati.

Art. 7. Gli espositori dovranno dichiarare a quale dei due premi intendono concorrere, ed in ogni caso, per lo stesso apparecchio, non potrà conferirsi che un premio soltanto. Se poi gli essiccatoi sieno già in funzione in qualche provincia d'Italia, occorre l'invio dei relativi modelli, o disegni accompagnati da relazione apposita nella quale sia indicato il Comune in cui si usano.

Art. 8. Non sono ammessi al concorso che gli essiccatoi completi e tali da poter subire qualunque esperimento. Sono esclusi i concorrenti che si presentino con apparecchi allo stato di semplice disegno.

Art. 9. Una speciale Commissione giudicatrice, eletta dal Ministero, assegna i premi.

Art. 10. I premi non potranno conferirsi che agli apparecchi effettivamente provati dalla Commissione giudicatrice e riconosciuti preferibili dal lato del perfetto essiccamento, della accertata conservazione della facoltà germinativa nei semi, e dell'economia del loro esercizio. Se gli apparecchi non figurino nella Mostra, ma sieno in esercizio in altri luoghi, la Commissione giudicatrice, qualora ne riconosca la necessità, può delegare alcuni dei suoi membri per recarsi nel paese designato dallo espositore ed ivi procedere agli opportuni esperimenti.

Art. 11. Gli essiccatoi presentati al concorso debbono assoggettarsi a tutte le prove, che stabilirà la Commissione giudicatrice.

Per agevolare le prove è data facoltà alla Commissione giudicatrice di aggregarsi giurati supplenti, con solo voto consultivo.

Art. 12. Le spese di trasporto degli apparecchi fino a Milano, come quelle di ritorno, sono a carico degli espositori, i quali però godranno delle facilitazioni che si concedono in simili casi dalle Amministrazioni delle ferrovie e dalle Società di navigazione, tanto pel trasporto degli essiccatoi, quanto pei viaggi dei concorrenti e dei loro rappresentanti ed operai.

Art. 13. Le spese diverse per le prove degli apparecchi sono sostenute dal Comitato ordinatore per conto del Ministero d'agricoltura.

Art. 14. Le domande d'ammissione al concorso debbono essere presentate al Comitato ordinatore non più tardi del 31 marzo 1887.

I concorrenti avranno cura di corredare queste domande di particolareggiate descrizioni, e possibilmente anche dei disegni degli essiccatoi che intendono presentare, indicandone il volume, il peso, il prezzo, la qualità del combustibile usato ed anche la quantità del lavoro giornaliero.

Per ciascuno degli apparecchi esposti dovrà presentarsi separata domanda, benché appartengano al medesimo concorrente.

Art. 15. Gli essiccatoi già premiati in altri concorsi sono ammessi, ma non possono conseguire un nuovo premio, se non presentano qualche importante modificazione, e se il premio per questa meritato non è di grado superiore ai premi ottenuti nei precedenti concorsi. Nel caso che si giudichino meritevoli di premio pari ad altro già ottenuto, non possono avere il premio stesso, ma bensì un attestato di conferma.

Art. 16. Il Comitato ordinatore, ricevute le domande, significa ai concorrenti le relative ammissioni; dà gli schiarimenti che sono dagli espositori richiesti e fa loro pervenire i moduli e le carte necessarie per la regolare spedizione degli apparecchi per godere le agevolanze concesse pel trasporto dei medesimi e dei concorrenti.

Art. 17. Ciascun apparecchio deve essere posto in azione dal costruttore, o dal suo rappresentante regolarmente riconosciuto, il quale deve fornire ai giurati le notizie che gli vengono richieste.

Se l'espositore, o chi lo rappresenta, manca alle prove, il suo apparecchio non si sperimenta o può giudicarsi fuori di concorso.

Art. 18. Il Comitato ordinatore non assume responsabilità per i danni che gli essiccatoi possono soffrire nei trasporti e nelle prove.

Art. 19. Le norme da seguirsi nelle diverse prove ed i criteri, che determinano il conferimento dei premi, si stabiliscono dalla Commissione giudicatrice.

Art. 20. La Commissione giudicatrice, entro un mese dalla chiusura del concorso, deve presentare al Ministero d'agricoltura una particolareggiata relazione coi disegni dei più notevoli essiccatoi premiati.

Art. 21. Il concorso termina con la distribuzione dei premi. Il rapporto della Commissione giudicatrice legge i nomi degli espositori premiati e con breve rapporto accenna ai motivi dei premi concessi.

Il presidente della stessa Commissione chiude il concorso indicandone i pregi, i difetti e gli ammaestramenti, che dal concorso stesso si potranno ricavare.

Art. 22. È data facoltà al Comitato ordinatore d'impartire tutte quelle ulteriori disposizioni, che reputerà opportune, ed alle quali ogni concorrente dovrà uniformarsi.

INFORMAZIONI PRATICHE

Sulla convenienza o meno dell'impiego d'una locomotiva stradale.

Egregio signor Direttore,

Devo fare una provvista piuttosto ingente di ghiaia, e mi mancano dati per decidere se per il trasporto della medesima mi convenga adottare una locomotiva stradale a preferenza dei carri trainati da cavalli.

Le strade da percorrersi sono piane ed in buone condizioni; la distanza dal luogo di carico a quello di scarico è di 15 chilometri.

La pregherei pertanto a volermi favorire i seguenti dati pratici:

1. Quale il costo di una locomotiva stradale.
2. Quale la velocità massima della locomotiva.
3. Quanti metri cubi di ghiaia può trasportare per ogni viaggio.
4. Quale il costo di ogni vagone o carro da attaccarsi alla locomotiva.
5. Quale il consumo giornaliero di carbone, supponendo che la locomotiva lavori 12 ore al giorno.

E. F.

Risposta.

Per un simile genere di lavoro conviene adottare una locomotiva stradale ad un solo cilindro (diam. 0,228 e corsa 0,305) con caldaia tubolare della superficie di riscaldamento totale di 13 mq., lavorante alla pressione di 9 a 10 atmosfere.

Il prezzo d'acquisto di questa locomotiva, consegnata franca di porto e dogana in qualsiasi stazione dell'Alta Italia può ritenersi di L. 13500.

La velocità massima più conveniente è di chilometri 6,4 all'ora. Per ogni viaggio essa può trasportare da 5 a 6 tonnellate inglesi ossia da 3,2 a 3,8 metri cubi di ghiaia.

Bisogna quindi attaccare alla macchina due carri, ciascuno della portata di 3 tonnellate, ed ogni carro può ritenersi costare al più L. 1800.

In 12 ore di lavoro la macchina consumerebbe 304 chilogrammi circa di litantrace di buona qualità.

Con questi dati, a meno che si tratti di un'impresa speciale di trasporti e non solo di un caso isolato, risulterà difficilmente la convenienza di adottare la locomotiva stradale; vi sarà sempre maggiore convenienza a servirsi dei mezzi ordinari.

G. S.

BIBLIOGRAFIA

Villarbasse. — La sua torre. I suoi signori — Studi medioevali di R. Brayda e F. Rondolino — Torino, Camilla e Bertolero — L. 6.

In verità non è questione d'ingegneria nè d'arte industriale: ciò che in questo libro può interessare l'ingegnere è pura architettura, e di quella archeologica, ed essa ancora forma della pubblicazione una porzione assai piccola; ma cotesta porzione, la quale è poco più di un cenno descrittivo della torre e di due chiesette sorgenti nella medesima località, è molto interessante, ed ottimamente presentata. Le numerose figure, tutte autografate di propria mano dal Brayda, e ridotte di scala dai disegni originari senza intermediario di disegnatore, coi mezzi meccanici dei quali dispone oggigià l'arte litografica, rappresentano molto al vivo gli edifizii e le loro parti. Alcune figure cromolitografate ritraggono in modo compiuto le singolari decorazioni a colori che rimangono sulla torre la quale, come dicono a ragione gli autori, è tipo eccezionale, modello raro e prezioso fra i molti e svariati castelli medioevali del Piemonte.

I molti e svariati castelli medioevali del Piemonte, le sue antiche Pievi, i vecchi campanili rimasti in piedi accanto alle chiese *rinnovate*, le cappelle campestri, le abitazioni borghesi sparse nelle vetuste borgate..... quanta messe d'indagini fornirebbero agli studiosi, e quanto potrebbero rivendicare alla nostra regione un titolo d'artistica che generalmente le è negato, ed a cui pure, in un certo tempo, acquistò il diritto.....! Quanto assoderebbero il carattere di perenne italianità dell'arte in mezzo a noi, carattere che alcuni per varie ragioni le vogliono, almeno in parte, negare, e che attualmente è sconfessata in troppe fra le costruzioni che vediamo sorgere ogni giorno!

La pubblicazione degli egregi Brayda e Rondolino, mentre è un contributo alla raccolta dei nostri resti architettonici, è eziandio un esempio che dimostra come oggigià siano molto diminuite le difficoltà di riproduzione, che a fare tali lavori altre volte si opponevano.

F.

R. SCUOLA D'APPLICAZIONE
PER GL'INGEGNERI IN BOLOGNA

Elenco degli Allievi
che nell'anno scolastico 1885-86 conseguirono il diploma
di Ingegnere Civile.

N. progr.	COGNOME, NOE E PATERNITÀ	LUOGO DI NASCITA
1	Baldini Ugo di Luigi	Modena
2	Baraldi Angelo di Raffaele . . .	Cento (Ferrara)
3	Bezzi Cesare di Luigi	Ravenna
4	Blesio Diego fu Carlo	Bologna
5	Boari Adamo di Vilelmo	Marrara (Ferrara)
6	Bonola Nereo fu Augusto	Bologna
7	Brega Pietro Leone di Giovanni	Torino
8	Calef Giulio di Raffaele	Gubbio (Perugia)
9	Capelli Arnaldo di Stefano . . .	Bologna
10	Custer Giuseppe di Cristoforo . .	Lucca
11	Della Seta Alfredo di Giorgio . .	Firenze
12	Donini Giambattista di Antonio	Livorno
13	Gabardi Carlo Olivo fu Ferdin. . .	Gallarate (Milano)
14	Ghe lini Alfredo fu Carlo	Bologna
15	Ghigi Pietro fu Francesco	Ravenna
16	Gori Achille di Mareo	Ferrara
17	Gorrieri Domenico fu Alessandro	Tossignano (Bologna)
18	Grillini Silvio di Cesare	Monterenzo (Bologna)
19	Gulli Luigi fu Claudio	Bologna
20	Liverzani Giuseppe fu Antonio . .	Brisighella (Ravenna)
21	Luda di Cortemiglia Edoardo . . .	Torino
22	Manfredi Angelo di Nicola	Sinigaglia (Ancona)
23	Manfredini Riniero di Antonio . .	S. Pietro in Casale (Bol.)
24	Mazzi Alcide Leonida Al. di Ces. .	Sarzana (Genova)
25	Neppi Modona Angelo fu Ang. . . .	Cento (Ferrara)
26	Riario Sforza Adolfo di Cesare . .	Bologna
27	Riccardi Francesco di Luigi	Oriano (Brescia)
28	Ronchi Guglielmo di Innocenzo	Bologna
29	Sanfelici Giacomo di Giuseppe . .	Viadana (Mantova)
30	Shneiderff Enrico di Antonio . . .	Firenze
31	Storchi Gio. Vittorio di Felice . .	Modena
32	Tabellini Carlo di Domenico . . .	Bologna
33	Vallese Francesco di Saverio . . .	Corropoli (Peramo)
34	Vivoli Giovanni di Giuseppe	Firenzuola (Firenze)

R. ISTITUTO TECNICO SUPERIORE DI MILANO

Elenco degli allievi che ottennero il diploma nell'anno 1886
distribuiti per ordine di merito.

I punti di merito sono espressi in centesimi. A parità di merito vengono disposti secondo l'ordine alfabetico, se il diploma è stato conferito nella stessa sessione; se in sessione diversa vengono dopo quelli che l'ottennero nella straordinaria.

INGEGNERI CIVILI.

	Punti ottenuti
1. Grillo Della Berta Giovanni, domiciliato in Sondrio	93.50
2. Valcarengi Antonio, id. Azzanello (Cremona)	88.40
3. Bertacchi Dante, id. Chiavenna (Sondrio)	85.75
4. Rota Giovanni Luigi, id. Morbegno (Sondrio)	83.40
5. Cossi Pietro, id. Pavia	81.50
6. Vandoni Luigi, id. Milano	81.25
7. Ratti Carlo Alberto, id. Milano	80.25
8. De Simoni Carlo, id. Milano	79.50
9. Zerboni Vittorio, id. Como	79.30
10. Moretti Pietro, id. Brembate di Sotto (Bergamo)	78.85
11. Cottini Pietro, id. Milano	77.20
12. Padulli Giulio, id. Milano	76.10
13. Acerbi Luigi, id. Villavesco (Milano)	71.00

INGEGNERI INDUSTRIALI.

14. Pruneri Giorgio, domiciliato in Grosio (Sondrio)	94.54
15. Tarlarini Carlo, id. Milano	92.27
16. Cattaneo Ugo, id. Milano	91.81
17. Rainaldi Teseo, id. Monsampolo del Tronto (Ascoli-Pic.)	87.27
18. Scotti Alessandro, id. Milano	84.54
19. Gandini Augusto, id. Milano	84.09
20. Vanzetti Carlo, id. Padova	83.63

	Punti ottenuti
21. Casanova Angelo, domiciliato in Milano	82.72
22. Boselli Luigi id. Milano	80.91
23. Messina Abelardo, id. Viadana (Mantova)	80.45
24. Arrigoni Isidoro, id. Milano	80.45
25. Jacobitti Francesco, id. Lanciano (Chieti)	79.09
26. Zerbi Carlo, id. Saronno (Milano)	79.09
27. Barni Edoardo, id. Milano	78.18
28. Pavia Giovanni, id. Milano	78.18
29. Du Jardin Umberto, id. Genova	77.27
30. Giorgetti Giuseppe, id. Milano	77.27
31. Vigliezzi Carlo Alberto, id. Milano	77.27
32. Marazza Ettore, id. Milano	76.36
33. Marazzi Castiglioni Ermenegildo, id. Milano	76.36
34. Busoni Italo, id. Firenze	73.18
35. Segre Enrico, id. Milano	72.72
36. Parravicini Alfredo detto Filippo, id. Milano	70.90

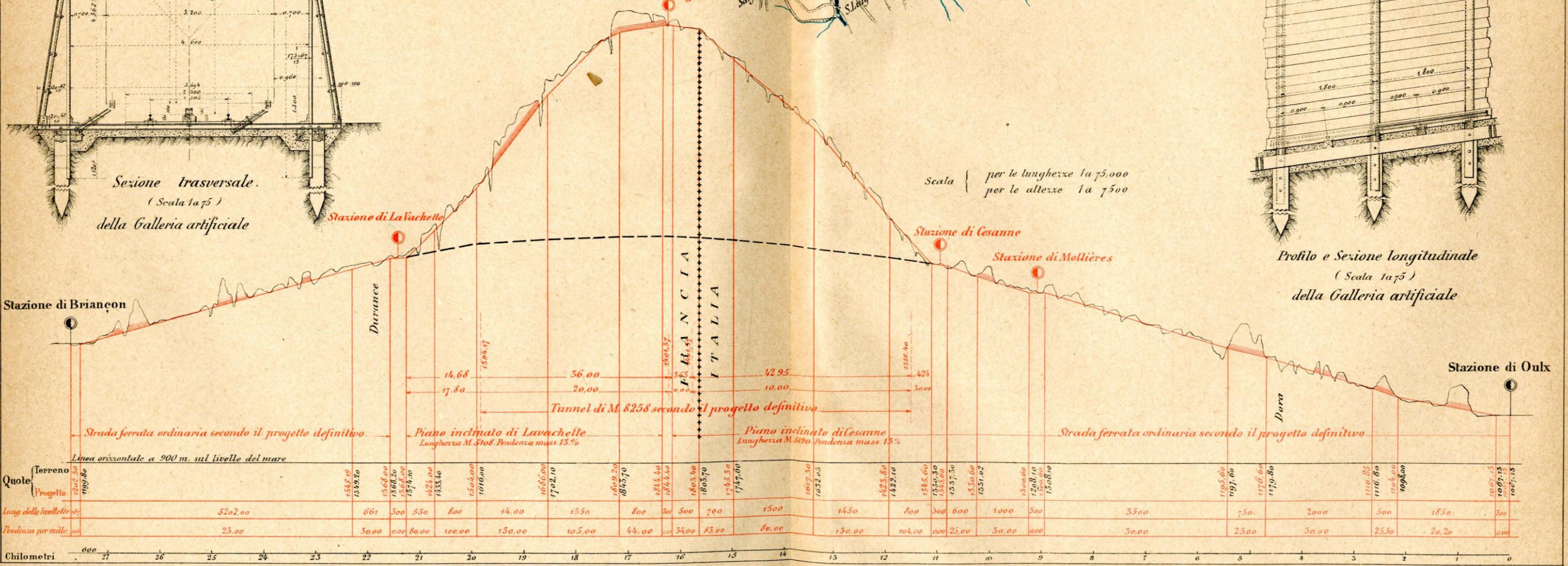
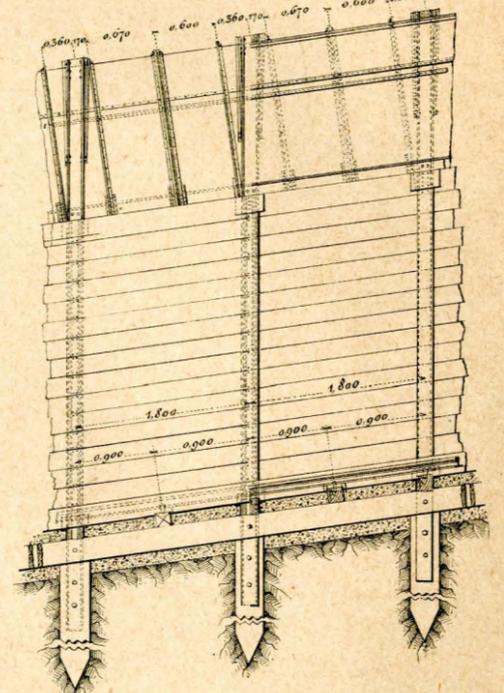
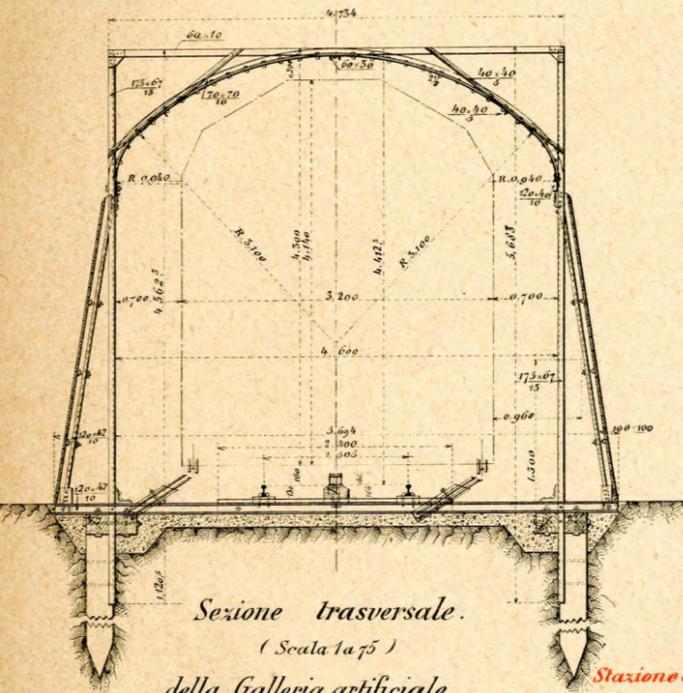
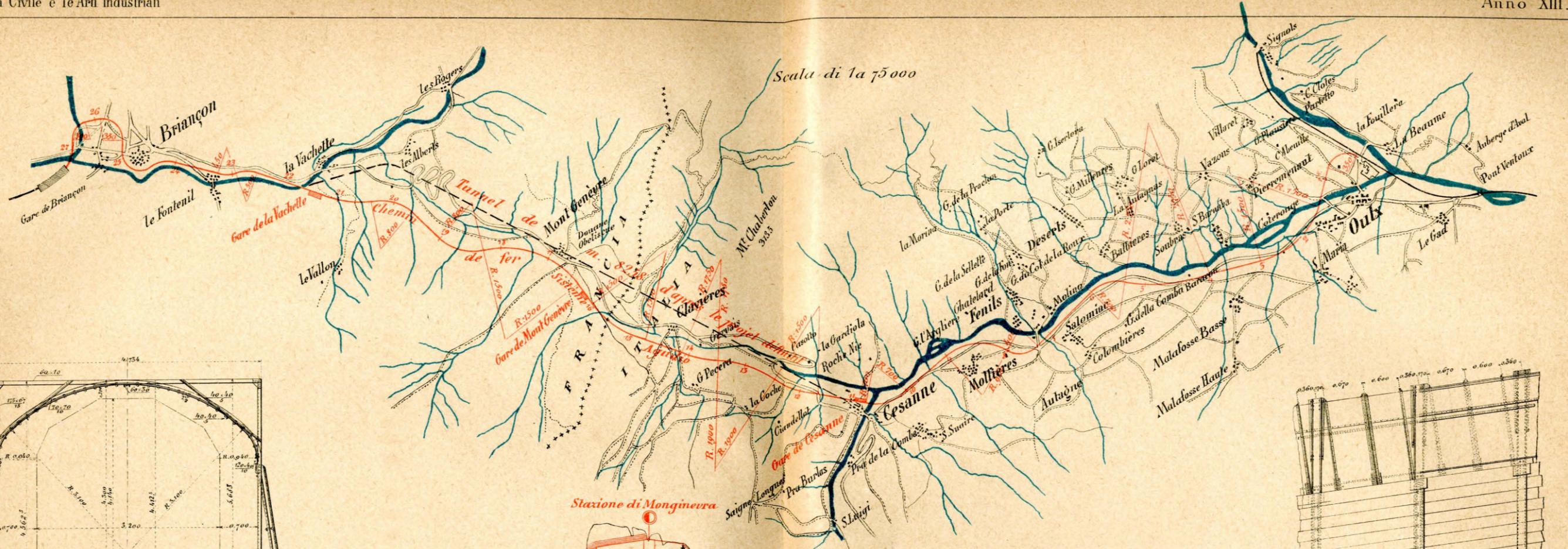
ARCHITETTI CIVILI.

37. Brentano Giuseppe, domiciliato in Milano	90.00
38. Tatti Vittorio, id. Montano (Como)	86.25
39. Riva Luigi, id. Milano	82.50

R. SCUOLA D'APPLICAZIONE
PER GL'INGEGNERI IN NAPOLI

Elenco degli alunni che ottennero il diploma di Ingegnere civile nell'anno 1886, classificati per ordine dei punti ottenuti nell'esame generale di laurea e nella parità per quelli dell'esame di costruzioni.

	Punti ottenuti		Punti ottenuti
1. Fabbiano Pantaleo	100	48. Marcone Giuseppe	80
2. De Siena Eduardo	100	49. Napolitano Giuseppe	80
3. Capo Giuseppe	100	50. Salomoni Gualtiero	80
4. Amatore Errico	98 1/2	51. Ronca Gregorio	80
5. Tricomi Arturo	98	52. Caizzi Luigi	80
6. Inserra Salvatore	98	53. Marini Pier Luigi	80
7. Mannaiuolo Giuseppe	98	54. Bracale Matteo	80
8. Ippolito Felice	98	55. Genova Errico	80
9. Amato Francesco	98	56. Cattolica Pasquale	80
10. Borrelli Pasquale	98	57. Quagliaricello Giuseppe	80
11. Benevento Francesco	97	58. D'Urso Francesco	78
12. Cafiero Antonio	96	59. Speranza Luigi	78
13. Fubino Giuseppe	96	60. Forastiero Francesco	78
14. Del Carretto Ferdinando	95	61. Cosenza Eugenio	78
15. Piscicelli-Taeggi Roberto	95	62. Russo Pasquale	78
16. Ciccarelli Antonio	95	63. Giusti Alfredo	77
17. De Stefano Alberto	94	64. Patrizi Giulio	77
18. Solimene Alberico	93	65. Buttiglione Tommaso	77
19. Mele Vincenzo	93	66. Martusciello Matteo	77
20. Buonanno Giuseppe	92	67. Iliquori Giuseppe	76
21. Rossi Domenico	92	68. Bianculli Francesco	76
22. Di Castri Luca	92	69. Giliberti Vincenzo	76
23. Caneva Aristide	92	70. Di Pasqua Luigi	75
24. Carrelli Raffaele	92	71. Polini Domenico	75
25. Rapisarda Pasquale	90	72. Toledo Francesco	75
26. Rocco Antonio	90	73. Gianturco Giuseppe	75
27. Lignola Raimondo	90	74. Stampa Roberto	75
28. Rosati Vincenzo	88	75. Gubitosi Carlo	75
29. Santoro Giovanni	86	76. Fiore Alfonso	75
30. Pugliese Domenico	86	77. D'Onofrio Salvatore	75
31. Arduin Alessandro	85	78. Alesi Eugenio	74
32. Attanasio Pasquale	85	79. Orrei Vittorio	74
33. Squitieri Michele	85	80. Sartori Leone	74
34. Striccoli Vincenzo	85	81. Grimaldi Fausto	74
35. Penna Vittorio	85	82. Torre Michele	74
36. Magri Salvatore	85	83. De Bono Errico	73
37. D'Elia Ferdinando	84	84. Rossi Luciano	73
38. Capocci Corrado	83	85. Pucci Antonio	72
39. Sorgente Arturo	83	86. Guacci Rodrigo	72
40. Sanguigno Francesco	83	87. Calvanico Catello	72
41. De Rosa Tommaso	83	88. Ayroldi Giuseppe	72
42. Bonavia Alberto	83	89. Nappi Nicola Emilio	71
43. Sica Luigi	82	90. Bacile Gennaro	71
44. Padovani Lelio	82	91. Porru Luigi	71
45. Fiorentino Alfredo	82	92. Metascà Pancrazio	70
46. Laneri Carlo	82	93. Di Gaeta Roberto	70
47. Petrarola Oreste	82		



Chilometri	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
Quote Terreno	1202.50	1199.80	1198.00	1196.00	1194.00	1192.00	1190.00	1188.00	1186.00	1184.00	1182.00	1180.00	1178.00	1176.00	1174.00	1172.00	1170.00	1168.00	1166.00	1164.00	1162.00	1160.00	1158.00	1156.00	1154.00	1152.00	1150.00	1148.00	1146.00
Quote Progetto	1199.80	1198.00	1196.00	1194.00	1192.00	1190.00	1188.00	1186.00	1184.00	1182.00	1180.00	1178.00	1176.00	1174.00	1172.00	1170.00	1168.00	1166.00	1164.00	1162.00	1160.00	1158.00	1156.00	1154.00	1152.00	1150.00	1148.00	1146.00	1144.00
Lung. delle livellette	5202.00	661	300	550	800	14.00	1350	800	200	500	700	1500	1450	800	300	600	1000	300	3500	750	2000	500	1850	300					
Pendenza per mille	23.00	30.00	0.00	80.00	100.00	150.00	105.00	44.00	34.00	83.00	80.00	130.00	104.00	0.00	25.00	30.00	0.00	30.00	30.00	25.00	30.00	25.30	20.20	0.00					