

L'INGEGNERIA CIVILE

E

LE ARTI INDUSTRIALI

PERIODICO TECNICO MENSILE

Ogni numero consta di **16** pagine a due colonne in-4° grande, con coperta stampata, con incisioni nel testo e disegni litografati in tavole a parte.

Le lettere ed i manoscritti relativi alla compilazione del Giornale vogliono essere inviati alla Direzione in **Torino, Via Carlo Alberto, 4.**

Il prezzo d'associazione
PER UN ANNO
è di Lire 12 in Italia
e di Lire 15 all'Estero.

Per le associazioni, le inserzioni, i pagamenti, ecc. rivolgersi agli Editori **Camilla e Bertolero** in **Torino, Piazza Vitt. Emanuele, 1.**

Non si restituiscono gli originali nè si ricevono lettere o pieghi non affrancati.

Si annunziano nel Giornale tutte le opere e gli opuscoli spediti franchi alla Direzione dai loro Autori od Editori.

SOMMARIO.

- COSTRUZIONI METALLICHE.** — Determinazione grafica dei momenti inflettenti sugli appoggi di un ponte a più travate, dell'ingegnere Giovanni Sacheri (con tre tavole litografate).
- COSTRUZIONI MURALI.** — Regole pratiche dell'ing. Roy, per disegnare e costruire le arcate dei ponti (con tre incisioni nel testo).
- TECNOLOGIA INDUSTRIALE.** — Il sistema di aspirazione ad alta pressione, dei signori Jaacks e Berhns per la macinazione dei cereali. Sua applicazione ai molini anglo-americani di Collegno (con una incisione nel testo).
- LAVORI DELLE ASSOCIAZIONI SCIENTIFICHE.** — Accademia delle Scienze di Parigi. Società degli Ingegneri civili tedeschi.
- NOTIZIE.** — Il concorso mondiale per la costruzione del teatro d'Odessa. — Il trasporto dell'obelisco di Cleopatra. — Il più gran tunnel degli Stati Uniti d'America — Di un fenomeno dipendente dalla diversa densità dell'acqua. — Divieto di gettare le materie di rifiuto nell'alveo dei fiumi. — Il lavoro dei fanciulli nelle fabbriche.
- LEGISLAZIONE INDUSTRIALE.** — Sulle caldaie e macchine a vapore.
- BIBLIOGRAFIA.** — Elemente des graphischen calculs, von Dr. Luigi Cremona, Leipzig, 1875. — Elementi di statica grafica di J. Bauschinger, Napoli, 1875. — Sulle costruzioni architettoniche ed opere di particolare attinenza dell'ingegnere civile, alla Esposizione di Vienna, di Alessandro Betocchi.
- RIVISTA DEI PERIODICI TECNICI ITALIANI ED ESTERI.**

COSTRUZIONI METALLICHE

DETERMINAZIONE GRAFICA DEI MOMENTI INFLETTENTI SUGLI APPOGGI

di un ponte a più travate (1)

per GIOVANNI SACHERI

(Veggansi le tavole VII, IX e X).

I. — L'impiego di grandi travate metalliche continua a farsi ogni dì più necessario e frequente: i costruttori pratici guidati da ingegnose induzioni sui molteplici esempi, e sospinti da sempre maggiori difficoltà intendono a perfezionare i loro disegni, ed a comprovare coi fatti la razionalità delle successive varianti. Anche nel campo più particolarmente scientifico la complessa questione dei ponti a più travate solidarie continua a chiamare l'attenzione degli ingegneri; e tuttochè essa abbia già dato luogo a parecchi lavori di grande importanza, ed a diverse soluzioni non meno eleganti che pratiche, pure è ben lungi dall'essere esaurita.

Non è più il caso di accennare alla successione ordinata e continua di tutti i metodi analitici stati finora escogitati e proposti, a partire da Navier, che primo riuscì a posare il problema, ed a segnare la base fondamentale dei calcoli in ordine a quella classica sua teoria sulla resistenza dei materiali, che è creduta tuttora sufficiente dalla maggior parte dei pratici; e poi venendo a Clapeyron e Bertot, i quali riuscirono alternatamente a tali semplificazioni di metodo e di cifre da consegnare senz'altro la soluzione generale del problema nelle mani degli ingegneri; ed infine arrivando a Piarron de Mondesir, a Collignon ed al Bresse, il quale ultimo raccolse e fecondò con abilità che non ha pari una lunga serie di deduzioni teoretiche, e ci diede la più completa, più generale e più pratica soluzione analitica del problema di Clapeyron.

Ma l'opera accademica e voluminosa del Bresse, tuttochè fosse corredata da numerose tavole numeriche, e da un esteso formulario per il maggior numero di casi, non poteva riuscire di giovamento immediato a molti ingegneri; e lo ha fatto assai giustamente rilevare fin dal 1868 l'egregio professore Curioni (1) alla cui abilità e solerzia è anzi dovuto un metodo facile e spedito, che senza tralasciare di essere una vera e diretta emanazione del lavoro di Bresse, ha pure il vantaggio di poter essere in poco tempo razionalmente appreso ed applicato dai pratici, ai quali non è mai dato di consacrare molto tempo allo studio di un solo problema.

Dopo il lavoro del Bresse la *soluzione analitica del problema* di Clapeyron non poteva intanto ravvisarsi ulteriormente suscettiva di nuovi progressi.

II. — Il signor Maurizio Levy, distinto allievo di Bresse, cambiando un tantino il punto di partenza al problema di Clapeyron, riuscì ad abbreviare la operazione ancor troppo lunga per calcolare nelle diverse ipotesi il valor numerico dei momenti inflettenti sugli appoggi. Ei servirebbe da più anni di un metodo pratico assai ingegnoso, stato però comunicato all'Accademia delle Scienze di Parigi solamente nella seduta del 22 ultimo scorso marzo.

Partendo dall'idea che per segnare la curva dei momenti inflettenti in un qualsiasi scomparto, non occorrono precisamente le ordinate dei momenti inflettenti sugli appoggi, ma basta di conoscere due punti qualsivengano di detta curva, pensò di sostituire alla nota relazione di Bertot e Clapeyron fra i momenti inflettenti su tre appoggi consecutivi, un'altra analoga relazione che doveva necessariamente esistere fra il momento inflettente in un appoggio, ed i momenti inflettenti di due sezioni qualsivengano, prese l'una a destra e l'altra a si-

(1) Dagli *Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino*, vol. x. Adunanza del 30 maggio 1875.

(1) Vedi *Atti della Società degli Ingegneri e degli Industriali di Torino*, anno 1°, 1868, da pag. 121 a pag. 168.

nistra delle travate contigue all'appoggio considerato; relazione assai facile a trovarsi e di cui quella di Clapeyron altro non sarebbe che un caso particolare (1).

Questa nuova relazione permette intanto di lasciare indeterminate le ascisse delle due sezioni; e cercando allora di rendere nullo il coefficiente algebrico del momento inflettente sull'appoggio affine di eliminare il momento stesso, è chiaro che rimarrà una relazione fra due soli momenti inflettenti di due travate consecutive, essendo le distanze delle sezioni dall'appoggio intermedio fra loro vincolate dalla equazione di condizione necessaria ad annullare il coefficiente su cennato.

Conoscendo così il momento inflettente di una data sezione sulla travata di sinistra, resterà immediatamente determinata una sezione corrispondente sulla travata contigua di destra, per la quale potrà essere immediatamente calcolato il momento inflettente, e ciò in generale come se non si avessero che quelle delle due sole travate. Quindi è che cominciando ad operare per le due prime travate, per le quali si ha sempre un punto estremo di momento nullo, non si ha più che da dedurre direttamente, e da un'equazione di primo grado, il valore dell'ascissa, e da altra equazione di primo grado il valore dell'ordinata, ossia il momento inflettente in una determinata sezione della seconda travata.

Seguitando poi collo stesso metodo si potrà trovare non meno speditamente e sempre servendosi delle stesse due espressioni generali un punto della curva dei momenti per tutte le successive travate del ponte. — Ripetendo infine l'operazione a partire dall'altra estremità, si riesce ad un'altra serie di punti, e così si saranno segnati per ogni travata i due punti occorrenti a far passare per essi la nota parabola.

III. — Il problema che si ha in definitiva a risolvere è un problema di equilibrio statico, epperò di natura essenzialmente grafico. Tant'è vero che si è sempre trovato più conveniente e spedito di dare la più gran parte della soluzione con una costruzione geometrica. Era dunque ben naturale che si trovasse un comodo mezzo di scioglierlo intieramente col mezzo della geometria, evitando cioè la preventiva eliminazione algebrica, ed il calcolo numerico lungo e laborioso di tanti momenti inflettenti, quante le travate, meno uno, e ciò per ciascuna delle ipotesi che si dovessero fare, ossia in generale per altrettante ipotesi quante le travate.

Un primo passo fu fatto da Collignon parecchi anni sono (2). Egli ci diede un metodo elegante e semplicissimo per trovare geometricamente il valore di tutti gli altri momenti inflettenti, dopochè si conoscesse il momento inflettente sul secondo appoggio. Il Collignon colla sua costruzione non ci ha dato in vero che una pura e semplice interpretazione geometrica della nota relazione di Bertot e Clapeyron tra i momenti inflettenti di tre appoggi consecutivi (3), ma la soluzione di Collignon incontrò il favore dei pratici; e molti ingegneri in Francia non esitarono a servirsene nello studio

(1) Essendo m_0 il momento inflettente su di un appoggio, m_u ed m_v momenti inflettenti in due punti U e V posti alla distanza u e v , l'uno a destra e l'altro a sinistra del punto d'appoggio; a e b la lunghezza delle due travate, p e q i pesi per metro corrente, si ha la relazione:

$$m_u \frac{a^2}{u} + m_v \frac{b^2}{v} + \left(3a + 3b - \frac{a^2}{u} - \frac{b^2}{v} \right) m_0 \left. \begin{array}{l} \dots \\ \dots \end{array} \right\} \dots (1)$$

$$= \frac{pa^2}{4}(2u-a) + \frac{qb^2}{4}(2v-b)$$

facendo $u=a$ e $v=b$ si ricade sulla relazione di Clapeyron. Conoscendosi u ed m_u e ponendo

$$3a + 3b - \frac{a^2}{u} - \frac{b^2}{v} = 0$$

sparisce dalla equazione (1) l'incognita m_0 e si ha una relazione fra due soli momenti inflettenti di due travate contigue, essendo i due punti corrispondenti vincolati da quest'ultima relazione che è puramente geometrica, e indipendente dai pesi distribuiti sulle travate.

(2) *Résistance des matériaux*, 1^a parte, pag. 254; *Théorie élémentaire des poutres droites*, 1^a parte a pag. 33.

(3) Si considerino (tav. IX) due travate A_1A_2 A_2A_3 e sieno m_1 m_2 m_3 i

delle loro travate metalliche; mentre il metodo del Bresse, per le ragioni suesposte, non poteva essere così presto generalizzato. Anche in Italia il metodo di Collignon trovò più d'un interprete, sebbene gli ingegneri usciti in questi ultimi anni dalla scuola di applicazione di Torino si servano senza alcuna difficoltà del metodo loro indicato dal prof. Curioni, e che come dissi è dedotto dal gran lavoro di Bresse.

IV. — Fu il sig. Fouret quegli che trasse partito della soluzione grafica non ancora completa di Collignon, non meno che di alcune considerazioni analitiche di Bresse su certi punti fissi di concorso, per darci una prima soluzione intieramente grafica del problema di Clapeyron.

In una sua ancor recente nota, stata presentata il primo marzo all'Accademia delle Scienze di Parigi, ei propose infatti due metodi per trovare geometricamente il valore dei momenti inflettenti sugli appoggi.

Quei due metodi trovansi brevemente accennati nei *Comptes rendus* a pagina 550; ma avendone fatto oggetto particolare di studio per l'importanza dell'argomento, mi è d'uopo anzitutto di svolgerli brevemente e di corredarli di alcune figure. Coll'aiuto di queste, i giovani ingegneri avranno migliore opportunità di valersene praticamente potendo formarsi da loro stessi un esatto criterio sulla applicabilità di questi due metodi nei differenti casi; mentre qui intendo a mia volta di giovare per suggerire alcune modificazioni che sottoposi al giudizio del Consesso Accademico.

Il primo metodo, che l'autore chiama *di falsa posizione*, è assai ingegnoso e tanto semplice da poter essere indicato con poche parole. Ciò non toglie però, e lo vedremo tra breve, che alcuna volta anche le idee più semplici ed ovvie, tradotte in atto, ed applicate a casi pratici, manifestino alcuni inconvenienti che ne attenuano i vantaggi, o ne rendano meno generale l'applicazione.

Ecco anzitutto in che consiste il metodo. Abbiasi (tav. VIII) un ponte di n travate solidarie, epperò sostenuto da $n+1$ appoggi. La relazione tra i momenti inflettenti su tre appoggi consecutivi dà luogo, come è noto, ad un sistema di $n-1$ equazioni di primo grado con tre incognite ciascuna, ad eccezione della prima e dell'ultima che ne hanno due sole. Queste incognite rappresentano il valore A_1m_1 , A_2m_2 , A_3m_3 , ecc. dei momenti inflettenti sugli $n-1$ appoggi intermedi, essendo uguali a zero i due estremi. Ne segue che se si conoscesse il momento inflettente A_1m_1 sul secondo appoggio, risolvendo allora ad una ad una quelle equazioni che più non conterebbero che una sola incognita, o meglio ancora servendosi, come sopra si disse, del metodo grafico di Collignon, si verrebbero a determinare i momenti inflettenti su tutti gli altri appoggi. Immaginando ora elevate in una certa scala le ordinate A_1m_1 , A_2m_2 , ..., $A_n m_n$ dei momenti inflettenti così trovati, ed unendo con linee rette i punti m_1m_1 , m_1m_2 , m_2m_3 , ..., $m_n m_n$, si finirà per avere una linea poligonale che

momenti inflettenti sugli appoggi. Prendansi $m_2 m_2' = A_2 m_2$. L'area dei due trapezi $A_1 m_1 m_2 A_2$ ed $A_2 m_2' m_3 A_3$ è data dall'espressione

$$\frac{1}{2}(m_1 + 2m_2)l_2 + \frac{1}{2}(m_3 + 2m_2)l_3$$

che può essere così trascritta:

$$\frac{1}{2} \{ m_1 l_2 + 2(l_2 + l_3)m_2 + m_3 l_3 \};$$

se poi sul mezzo di ciascuna travata in B_2 e B_3 si elevano le perpendicolari

$$B_2 p_2 = \frac{1}{8} p_2 l_2^2 \quad B_3 p_3 = \frac{1}{8} p_3 l_3^2$$

e si conduce p_2 , p_3 , è facile dimostrare che l'area somma dei due trapezi risultanti dal prolungamento di p_2 , p_3 fino all'incontro delle verticali (A_1) e (A_3) avente per espressione

$$\frac{1}{8} p_2 l_2^3 + \frac{1}{2} p_3 l_3^3$$

è uguale a quella del trapezio avente per base $A_1 A_3$ e per altezza media $H_2 h_3$ essendo H_2 il punto di mezzo di $A_1 A_2$, ed h_3 il punto di incontro della verticale (H_2) colla $G_2 G_3$. Donde ne segue che il punto h_2 deve trovarsi sulla $p_2 p_3$. Di qui la costruzione grafica di Collignon.

disopra della n^{ma} travata, e che nel caso nostro è f_3 . Si conduce allora $A_3 f_3$ che incontra la verticale (A_4) in un punto m_4' tale che $A_4 m_4' = 2m_4$. La $m_4' e_4$ incontra la verticale (A_3) in un punto m_3 tale che $A_3 m_3 = m_3$. La $m_3 f_3$ incontra la verticale (A_2) in un punto m_2' tale che $A_2 m_2' = 2m_2$ e così di seguito. Si ottengono così sulle verticali degli appoggi i valori dei momenti inflettenti alternatamente semplici e doppi.

Osservasi inoltre che come operazione di verifica si potrà a vece della poligonale $A_3 m_4' m_3 m_2' m_1 m_0$ costruire la $A_3 m_4 m_3' m_2 m_1' m_0$ la quale dà i momenti alternatamente semplici e doppi come la prima, ma con ordine variato.

Questo secondo metodo, oltre a dar luogo ad una soluzione grafica diretta, è indubbiamente più comodo e praticabile del primo, tuttoché sia un po' più complicato, tuttoché i punti $f_2' f_3' f_4'$ ecc. provenienti dalla duplicazione delle ordinate Ff' obblighino l'operazione principale a contenersi in una scala relativamente piccola; e senza che perciò sia evitato l'inconveniente di intersezioni molto oblique, come quelle che servono a determinare i punti $e_2 e_3$ ecc.

VI. — Le modificazioni che qui si propongono al metodo grafico diretto del Fouret hanno per oggetto di semplificare notevolmente l'operazione, di evitare le intersezioni soverchiamente oblique, di contenere la soluzione in limiti più raccolti, e conseguentemente di poter lavorare in più ampia scala. Tali modificazioni sono indicate nella tavola X, e le proprietà che le suggerirono potrebbero essere assai facilmente dimostrate con metodo diretto; ma esse scaturiscono molto semplicemente combinando tra loro i due metodi del Fouret ora esposti.

Segnate infatti per ogni travata le verticali (I) di cui nella tav. VIII, e le verticali (E) ed (F) come nella tav. IX, è facile dimostrare che i punti di concorrenza e (metodo diretto) ed i punti di concorrenza i (metodo di falsa posizione) debbono trovarsi per ogni travata su di una retta che passa per l'appoggio di destra, e che i punti i ed f si trovano a loro volta in linea retta col punto di appoggio a sinistra. Ragionerò a cagion d'es. sulla 3^a travata: fra i diversi valori ipotetici assegnabili ad m_1 , per tracciare le corrispondenti poligonali di falsa posizione, è lecito immaginare quello per cui il valore del momento sull'appoggio A_3 diventerebbe nullo. La poligonale di falsa posizione, essendo tracciata come quelle della tav. VIII, unirebbe allora il punto A_3 col punto di concorrenza i_3 , e prolungata all'incontro della verticale (A_2) segnerebbe un certo valore del momento in A_2 eguale ad $A_2 n_2$. Se ora invece di segnare la poligonale di falsa posizione come nel primo metodo di Fouret, io segnassi una poligonale ancora di falsa posizione, ma di momenti alternatamente semplici e doppi, secondo il metodo indicato nella tav. IX, partendo da quello stesso valore ipotetico di m_1 che rende nullo m_3 , è chiaro che la retta $m_2 m_3'$ si cambierà nella $n_2 A_3$. Or questa retta deve a sua volta incontrare al pari della $m_2 m_3'$ la verticale (E_2) nel punto di concorrenza e_3 , epperò è dimostrato che i punti e_3, i_3 ed A_3 debbono trovarsi su di una medesima retta.

Con ragionamento tutto analogo si prova che i punti f_3, i_3 ed A_2 sono essi pure su di una medesima retta, la quale farebbe parte della poligonale di falsa posizione a momenti alternati semplici e doppi, che ha nullo il momento in A_2 .

Intanto da questa proprietà, che potrebbe essere anche direttamente ed in diversi modi dimostrata, nasce il metodo seguente, più facile e spedito per la soluzione grafica del problema.

In ogni travata si tracciano le verticali (I) (E) ed (F) dividenti la travata a cui si riferiscono nel rispettivo rapporto $\rho, \frac{1}{2\rho}$ e $\frac{2}{\rho}$. I punti I, E ed F, non occorre dirlo, dipendono solamente dai rapporti di lunghezza di due travate consecutive, epperò rimangono sempre gli stessi per qualsiasi ipotesi sulla distribuzione dei sovraccarichi.

Poi si elevano altre verticali sul mezzo di ciascuna travata in B, segnando le ordinate

$$Bp = \frac{1}{8} pl^2$$

con che riesce tracciata la poligonale $p_1 p_2 p_3 \dots$

Segnati parimente i punti di mezzo $H_1 H_2 H_3 \dots$ di due travate consecutive, si elevano le perpendicolari fino all'incontro della retta poligonale $p_1 p_2 p_3 \dots$ e si hanno così i punti $h_1 h_2 h_3 \dots$

Colle tre verticali (E) (I) ed (F) e col punto h per ogni travata si risolve il problema nel modo che segue:

Si unisce $A_0 h_1$ e si trova sul prolungamento f_2 ; si unisce $A_1 f_2$ e si trova i_2 ; poi $A_2 i_2$ e si ha sul prolungamento il punto e_2 .

Seguitando per avere gli stessi punti nella 3^a travata, si unisce $e_2 h_2$ con che si fa f_3 ; poi $A_2 f_3$ per avere i_3 e finalmente $A_3 i_3$ darà il punto e_3 .

Si trova così proseguendo il punto i per ogni travata; ed allora partendo dall'ultimo appoggio A_3 e cominciando ad unire A_3 con i_3 ecc. si segnerà immediatamente la poligonale $A_3 m_4 m_3 \dots$ dei momenti semplici.

Per controllo servendosi dei punti e ed f si avranno le due poligonali dei momenti alternatamente semplici e doppi.

Paragonando le due soluzioni grafiche indicate separatamente nelle tavole IX e X, ben si vede come in quest'ultima sia evitata la costruzione dei punti $f_2' f_3'$ ecc. provenienti dalla duplicazione delle ordinate Af , i quali punti troppo si scostano dal resto dell'operazione, e danno luogo ad intersezioni più oblique ed incerte.

Credo ad ogni modo che il metodo grafico di Fouret, con o senza le suesposte modificazioni, debba essere preso in attenta considerazione dagli Ingegneri pratici, non che dai costruttori di ponti metallici a travate rettilinee.

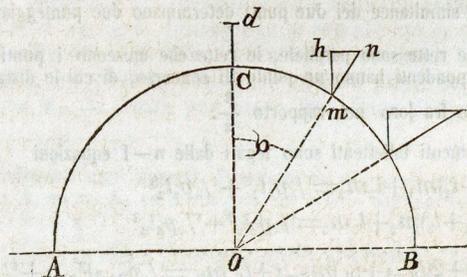
COSTRUZIONI MURALI

REGOLE PRATICHE DELL'INGEGNERE ROY

PER DISEGNARE E COSTRUIRE LE ARCADE DEI PONTI

(Continuazione, vedi a pag. 68).

8. Tracciato della curva di estrados. — Partendo dal principio che la pressione risultante di tutte le forze operanti su di una volta va crescendo dalla chiave all'imposta, e che la curva delle pressioni, ossia il luogo geometrico dei punti di applicazione di questa risultante in ogni sezione del volto, deve rimanere tra le curve di *intrados* e di *estrados*, l'ing. Roy ammette (come il Dujardin nella *Routine des routes*)



28. Determinazione grafica della curva di estrados per un arco di ponte.

che la spessore del volto possa avere un conveniente e sufficiente aumento dalla chiave all'imposta, quando la proiezione verticale della porzione del raggio di curvatura all'intrados compresa nella spessore del volto sia eguale alla spessore assegnata alla chiave.

Abbiassi cioè (fig. 28) $OA = r$ e $cd = s_c$. Tracciato un raggio Om , si eleva la verticale $mh = cd$; e per h l'orizzontale hn ; e si ha in n sul prolungamento di Om un punto della curva di estrados, ed mn è la spessore del volto in quella sezione. Si fa lo stesso per tutti gli altri giunti.

Se ϕ è l'angolo del giunto mn colla verticale si avrà algebricamente la spessore

$$s_m = \frac{s_c}{\cos \phi}$$

la quale espressione si accorda colla pratica di chi assegna il doppio della spessorezza in chiave al giunto a 60° gradi.

Sceglasi ad esempio una volta a pien centro (fig. 29).

Avendosi $OB=OC=r$, prendasi $OO'=CD=sc$ e si conduca l'orizzontale $O'x$.

I raggi $Oa Ob Oc$ tagliano la $O'x$ in 1 2 3...; ed è chiaro che le lunghezze 1' 2' 3'..., son tutte eguali a $O'D$ e così con una sola apertura di compasso, la curva d'estrados risulta tracciata.

Si osservi che nel caso di volte a pien centro, mezze ovali, policentriche, e semielittiche la curva non scenderà mai fino al piano d'imposta. È chiaro infatti che la curva d'estrados così generata è una conoide che ha per assintoto $O'x$.

Per una volta ad arco depresso si segue lo stesso metodo, arrestandosi nel tracciare la curva di estrados al raggio che corrisponde al giunto d'imposta.

Per il caso di una curva policentrica, e per es. (figura 30) a 5 centri, si procede per ogni arco di circolo come si trattasse di una mezza circonferenza di volta a pien centro.

Al di sopra di ciascun centro $O_1 O_2 O_3$ si conduce una orizzontale a distanza per tutti eguale alla spessorezza del volto alla chiave, nè l'operazione presenta maggiori difficoltà partendosi sul raggio di raccordamento dallo stesso punto, che fu determinato col centro precedente.

In pratica poi vuol essere modificata la curva di estrados in relazione col muro di piedritto, continuandola secondo la retta mn .

9. Posizione dei giunti di rottura. — Risulterebbe all'ing. Roy da diversi dati raccolti e confrontati, che la posizione dei giunti di rottura negli archi da ponte a pien centro, a curve policentriche e semielittiche sarebbe in generale segnata sulla curva d'intrados ad un'altezza sul piano orizzontale d'imposta eguale ad $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}$ od $\frac{1}{5}$ della saetta, secondochè quest'ultima è essa stessa eguale ad $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}$ od $\frac{1}{5}$ della corda. Dicendo cioè $2c$ la corda ed f la saetta, si troverebbe l'altezza

$$h = \frac{f^2}{2c}$$

e ciò andrebbe d'accordo colla posizione del giunto di rottura negli archi a pien centro, che fu sempre considerato sul raggio inclinato a 60° dalla verticale.

Non occorre soggiungere che nei volti circolari ad arco depresso, la cui ampiezza è minore di 120° il giunto di rottura si manifesta all'imposta.

10. Disegno degli archi alle due fronti. — Nei volti di dimensioni ordinarie si dà anzitutto alla chiave in fronte la stessa spessorezza che nell'interno. Quanto all'imposta se la luce non passa i 4 metri la spessorezza uniforme dalla chiave all'imposta è come di regola; poichè il lieve aumento non sarebbe avvertito e non tralascierebbe di essere una soggezione, durante l'esecuzione.

Per luci maggiori, abbenchè taluni usino dare al volto in facciata una spessorezza uniforme, pure è preferibile un poco di aumento all'imposta per dare un'idea più razionale dell'opera, e più solida ad un tempo.

In generale conviene assegnare all'imposta la spessorezza già data alla chiave, aumentata di un ottantesimo della corda dell'arco.

E finalmente per archi di grande apertura ossia di 20 a 30 metri di luce, si dà anche alla chiave una altezza minore

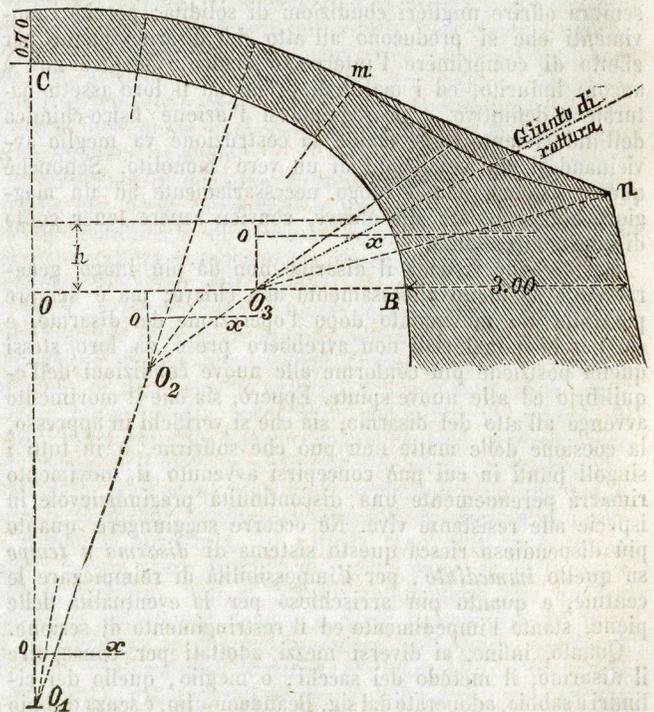
di quella assegnata all'interno; la riduzione essendo in generale di 0,10 a 0,20 a seconda dei casi; e ciò allo scopo di dare all'opera un certo quale aspetto di arditezza e senza pregiudizio della solidità.

Assegnata la grossezza dell'arco di fronte alla chiave ed all'imposta, come testè si disse, la curva di estrados rimane determinata se trattasi di volti ad arco di cerchio da un altro arco di raggio maggiore che quello d'intrados, e di centro più basso; esso è pienamente determinato conoscendosi tre punti dell'arco.

Per le volte semielittiche basta segnare un'altra mezza elissi di cui si conoscono i due nuovi semi-assi.

Per le policentriche, segnato l'accrescimento totale dalla chiave all'imposta e diviso il medesimo proporzionalmente alla sviluppata della curva d'intrados si segnerà la grossezza dell'arco corrispondente ai diversi giunti di raccordamento. L'arco di sommità essendo allora determinato da tre punti, si troverà facilmente il centro ed il raggio, e gli altri centri rimarranno pure in conseguenza determinati.

11. Sulle centine per l'armatura dei volti. — Si sa che vi sono due sistemi di armature, quelle così dette a sbalzo, perchè hanno i loro punti d'appoggio presso le origini del volto, e quelle chiamate fisse, perchè appoggiate anche sul mezzo, o in due o più punti intermedi.



30. Applicazione ad una volta policentrica.

Impiegandosi le armature fisse non si ha che da tener conto del calo (*tassement*) che ha luogo nella muratura all'atto del disarmo, affine di dare alle centine il corrispondente rialzo.

Dice il sig. Roy, che al viadotto di Port-de-Piles, avente tre arcate di 31 metri di corda, con $\frac{1}{3}$ di saetta, il rialzo

29. Applicazione pratica ad una volta a pien centro.

assegnato alle centine che avevano sei punti d'appoggio fu di 10 centimetri, e che l'abbassamento alla chiave di tutte le tre arcate in seguito al disarmo variò tra 11 e 12 centim.

Al viadotto di Auzon, avente 5 archi di 20 metri di corda, con 1/3 di saetta, l'abbassamento in seguito al disarmo variò da 6 ad 8 centimetri.

Impiegandosi armature di sbalzo, si deve invece tener conto dell'abbassamento cui può sottostare la centina durante la costruzione del vòlto, e dell'abbassamento del vòlto dopo il disarmo. Al ponte di Neuilly, costruito da Perronet con armature di sbalzo, le arcate aventi la corda di m. 39 e la saetta di 1/4 accusarono un abbassamento totale di cent. 31.

Le armature fisse sono in generale per le grandi aperture più economiche di quelle a sbalzo, richieggono cure meno delicate nelle unioni, e sono meno suscettibili a contorcersi e spostarsi. Per contro, oppongono maggiore impedimento alla navigazione, e sono più soggette alle avarie delle acque in piena.

Le armature a sbalzo possono essere sempre costruite con legni di mediocre lunghezza, ed è questo un vantaggio non lieve per quei paesi dove i trasporti sono difficili, ed il legname da costruzione è scarso.

12. **Sulla operazione del disarmo.** — Il tempo durante il quale si lasciano le arcate sulle loro centine, ed il metodo impiegato nel disarmo, hanno grande influenza sulla presa delle malte, sui movimenti che si producono in seguito al disarmo, nonchè sull'aumento di tenacità che nel cemento continua a verificarsi coll'andar del tempo.

Quanto all'epoca del disarmo, vi sono due sistemi ben distinti. Alcuni preferiscono che il disarmo avvenga prima che i cementi abbiano fatto presa, e fanno variare il tempo durante cui le vòlte debbono rimanere sulle loro centine fra 8 e 20 giorni dopo il loro compimento, ed a seconda dell'apertura delle arcate, e del grado di idraulicità delle malte impiegate. Altri preferiscono lasciare le vòlte sulle loro centine tutto il tempo necessario, finchè le malte abbiano fatto la loro presa, che è quanto dire per uno spazio di 2 a 4 mesi.

Il primo sistema, che è il più generalmente adottato, sembra offrire migliori condizioni di solidità; perchè i movimenti che si producono all'atto del disarmo hanno per effetto di comprimere l'interposto cemento mentre non è ancora indurito, ed i materiali prendono il loro assetto naturale e definitivo, e proseguendosi l'azione fisico-chimica dell'indurimento delle malte, la costruzione va meglio avvicinandosi alle condizioni di un vero monolito. Senonchè questo sistema, dando luogo necessariamente ad un maggiore abbassamento alla chiave, convien sapere tener conto di questa circostanza.

Col secondo sistema il disarmo non dà più luogo generalmente ad alcun abbassamento alla chiave; ma è sempre possibile un movimento dopo l'operazione del disarmo, e ciò perchè i materiali non avrebbero preso da loro stessi quella posizione più conforme alle nuove condizioni dell'equilibrio ed alle nuove spinte. Epperò, sia che il movimento avvenga all'atto del disarmo, sia che si verifichi in appresso, la coesione delle malte non può che soffrirne, e in tutti i singoli punti in cui può concepirsi avvenuto il movimento rimarrà perennemente una discontinuità pregiudizievole in ispecie alle resistenze vive. Nè occorre soggiungere quanto più dispendioso riesca questo sistema di *disarmo a tempo* su quello *immediato*, per l'impossibilità di reimpiagare le centine, e quanto più arrischiato per la eventualità delle piene, stante l'impedimento ed il restringimento di sezione.

Quanto, infine, ai diversi mezzi adottati per conseguire il disarmo, il metodo dei sacchi, o meglio, quello dei cilindri a sabbia, adoperato dal sig. Beaudemoulin, è senza dubbio il più razionale e conveniente; essendochè la sabbia effluisce come un liquido, ed il movimento di discesa riesce tanto lento ed uniforme quanto più si desidera, e può anch'essere, occorrendo, istantaneamente sospeso. Le prime applicazioni di questo sistema perfezionato furono fatte per cura del signor Croizette-Desnoyers ai viadotti di Auzon e di Port-de-Piles sulla ferrovia da Tours a Bordeaux.

TECNOLOGIA INDUSTRIALE

IL SISTEMA DI ASPIRAZIONE AD ALTA PRESSIONE

dei signori JAACKS e BERHNS

per la macinazione dei cereali.

Sua applicazione

ai mulini Anglo-Americani di Collegno.

All'egregio sig. Presidente

della Società promotrice dell'Industria Nazionale
in Torino.

L'onorevole ed oneroso invito che in sul principio di quest'anno mi ebbi dalla S. V. stimatissima di trattare in pubblica conferenza un qualche tema di meccanica tecnologica ed industriale, era certamente coordinato allo scopo propostosi da codesta onorevole Direzione, di ottenere cioè con mezzi pratici ed efficaci il progresso regolare e continuo delle nostre industrie e di proseguire così questa seconda era di azione sociale a cui l'esposizione mondiale di Vienna aveva offerto la opportunità di un nuovo punto di partenza.

Assecondando l'invito, io presi allora a parlare in una prima conferenza, nella quale mi vidi onorato dalla benevola attenzione di gran numero di soci e di egregi colleghi, sui progressi ottenibili in Italia nell'industria della macinazione dei cereali, e la S. V. ricorderà quanta preferenza io avessi dimostrato in favore di quest'argomento.

Parevami infatti, e mi pare tuttora, non esservi forse oggidì altra industria in Italia tra quelle più diffuse e più essenziali che abbia d'uopo quanto questa di essere accolta con maggiori cure sotto l'egida premurosa della scienza, e di essere aiutata a superare coi nuovi trovati della meccanica le gravi ed innegabili difficoltà nelle quali si trovò impegnata quasi d'un tratto, per una molteplicità di circostanze.

Tutti ricordano infatti che il progetto della *tassa sulle farine*, stato così enunciato dal Ministro Sella fin dal 1862, non potè essere presentato sotto forma concreta al Parlamento prima del 1865, e che ciò non ostante destò nel pubblico impressioni così repentine, da non riuscire ad avere l'onore della discussione; abbenchè la proposta si fosse vestita a festa, accompagnata dagli studi i più completi ed attraenti, e riuscisse così ben motivata dalle cattive condizioni dell'erario, quando precisamente l'allarme del *deficit* era più vivo che mai, pure l'idea di accogliere un tributo sulla materia alimentare più indispensabile all'uomo non erasi ancora acclimatata nella mente dei più... alcuni perfino ne presagivano pericoli di natura politica assai gravi.

Occorsero altri tre anni prima che l'urgenza dei mali potesse far sembrare meno duro il rimedio, e fu giocoforza che tre successivi Ministri scacciandosi l'un l'altro riproponevano sotto forma variata sempre la medesima cosa.

La legge sulla tassa del macinato sanzionata in data 7 luglio 1868, cominciava finalmente a funzionare nei primi giorni del 1869.

Una grande fermezza di propositi per parte del Governo, una grande attività con abnegazione senza pari di tutto un corpo improvvisato di giovani Ingegneri, e più ancora il *coraggio della fede* nella serietà e nel patriottismo del popolo italiano, hanno materialmente soppresso, se non risolte, le difficoltà dell'applicare la tassa. Ed il prodotto della medesima che nel 1869 fu di soli 17 milioni e mezzo, o poco più, andò ogni anno sensibilmente crescendo, oltrepassò i 63 milioni nel 1873, raggiunse i 69 milioni nell'anno 1874 (1), mentre le liquidazioni dei primi mesi dell'anno corrente pro-

(1) La tassa sul macinato diede nel 1874 un *incasso* al tesoro di lire 68,879,870, cioè L. 4,532,246 in più del 1873, e superando di 1,162,870 la somma prevista nel bilancio definitivo. La tassa *liquidata* ascese però a L. 69,338,177 e questa somma rappresenta veramente il prodotto proprio dell'annata. In ragione di popolazione essa rappresenta la tassa annua per ogni abitante di L. 2.50 in media per tutto il Regno. La quantità di cereali tassata nel 1874 sarebbe di quintali 1.72 per abitante. La spesa totale di esazione fu di L. 8,064,133 pari all'11,70 0/0 nella quale sono pure comprese le quote indebite restituite, le inesigibili ed i rimborsi per esportazione, sommantisi complessivamente al 1,13 0/0.

mettono 76 milioni in circa per il 1875, e le recenti deduzioni statistiche dell'onorevole Casalini si accordano colle previsioni dell'ing. Perazzi pubblicate fin dal 1872 in appoggio alla relazione della Commissione parlamentare d'inchiesta sul macinato nell'affermare che la tassa ragguagliata al consumo medio dei cereali in Italia, il quale risulta di 2 a 2,40 quintali per abitante, potrà raggiungere il suo limite fra gli 80 e gli 84 milioni all'anno.

Vero è che la *quota media* per abitante non dà ancora un'idea a sufficienza esatta della gravità di una tassa che quasi a riscontro di quella di ricchezza mobile non fu del tutto a torto chiamata da taluni la tassa del povero. Eppure anche a questo titolo l'annata del 1874 vuol essere iscritta nella storia economica delle Nazioni tra le annate di più gloriosa memoria per il patriottismo italiano. Fu infatti in codest'anno, e nel mese di giugno che il prezzo dell'ettolitro di frumento fu visto avvicinarsi alle 40 lire, prezzo non raggiunto nella carestia del 1854, e superato di sole 5 lire nella storica carestia del 1816 e 1817.

Se con sì elevato prezzo dei cereali si computa ancora la tassa di macinazione nel fare il prezzo del pane, se oltre al prezzo elevato del pane si considerano i prezzi delle carni, e di tutte le altre derrate alimentari, saliti molto alti nel 1874, e che invece erano rimasti bassissimi nel 1816 e 1817, ben riuscirà manifesto come il povero e l'operaio abbiano pagato il vitto pel 1874 a ben più caro prezzo che in quei due anni di così cattiva ricordanza.

Ma se l'inverno del 1874 fu triste assai, pure non fu funestato da quelle dolorose scene che resero celebri nella storia economica d'Italia quelle due annate.

Vi ebbe in parte la sua efficacia il mutato valore del denaro, ma ben più essenzialmente vi influirono le migliori condizioni economiche dell'operaio, meglio provveduto di quelle armi che valgono a difenderlo dalle più disastrose avversità, — di quelle armi che gli furono somministrate dalla **istruzione**, dal **lavoro**, e dal **risparmio**, quali tuttora si apprestano negli arsenali prettamente italiani dell'*Agricoltura*, dell'*Industria* e del *Commercio*!

Sono queste circostanze, egregio signor Presidente, che mi parve un dovere di far innanzi tutto rilevare in quella mia conferenza, dappoichè dimostrano ad evidenza che non male apponevasi chi non dubitava di rinunciare fin dal 1865 ad ogni aura di popolarità per proporre e sostenere dapprima, e per attuare di poi, una imposta, la quale, tuttochè non sia che un ritorno ad una tassa antica, pure assai bene si accorda colle presenti condizioni economiche e politiche del paese, e senza troppo gravi risentimenti soddisfa oggigiorno, ed abbastanza luminosamente nel suo complesso, allo scopo cui era destinata.

E così sarebbe stato di fatto fin dai primi anni, ove pur troppo e Governo e mugnai non avessero dovuto inevitabilmente subire ciò che dirò la dura necessità del contatore. La buona fede dei mugnai, che la legge stessa innalzava alla carica onorifica, ma anche *onoraria*, di esattori del Governo, non potendo neanche in teoria bastare alla riscossione della tassa, si dovette ricorrere a quel curioso meccanismo che puramente adoperato dapprima in sostituzione dei sensi fallaci di uno sperimentatore disinteressato per segnalare un certo numero di giri di una macchina qualunque, si vide chiamato in Italia a novella carriera, e grado a grado elevato a censore della pubblica cosa in sostituzione della buona fede dei mugnai per accertare la tassa di macinazione.

Ora è evidente che sotto questo aspetto considerato il contatore meccanico quale poteva essere applicato ai mulini non era che un'incognita quando la legge fu fatta; nè sarebbe possibile negare che pochi mesi appresso esso aveva già compiuti miracoli. La scienza meccanica era difatti riuscita a trionfare di tutte le difficoltà inerenti al problema complesso, e che si erano prevedute.

Ma ben altre ne insorsero tosto per opera degli stessi mugnai, alcuni dei quali allettati dalla possibilità di fare rilevanti guadagni. Essi non dubitarono di rinunciare senz'altro alle buone norme che avevano fino allora seguito nell'esercizio della loro industria, e produssero un vero sconvolgimento nell'andamento e nell'economia generale dei mulini.

Essi mantennero inalterato il numero dei giri della macina, ma accrebbero considerevolmente la quantità di produzione corrispondente ad uno stesso numero di giri.

E mentre la scienza e la pratica esperienza dimostravano che in ordine alla economia dei meccanismi, alla qualità della farina, ed alla sua completa separazione dalla crusca, si dovevano adempiere certe condizioni, come quelle di mantenere la velocità fra i 100 e 120 giri, e la forza sull'albero fra i 3 e i 4 cavalli, e il prodotto della macinazione tra 60 e 90 chilogr. all'ora; mentre in base a queste condizioni eransi fatte con tutta coscienza da distinti Ingegneri del Governo le più accurate prove a tutela reciproca di ogni interesse; ecco i mugnai continuare bensì a muovere le loro macchine collo stesso numero di giri, ma accumulare sull'albero delle stesse macchine 7 ed 8 ed anche 12 cavalli-vapore di forza, ed ottenere a parità di giri una produzione quasi tripla di macinazione.

Quale fu il risultato di questa, che non dirò innovazione, ma rivoluzione? Le farine che si ottengono sono scadenti quanto mai; e non è possibile di regolare l'operazione in modo da ottenere la voluta qualità di farine. I residui di queste non separati dalla crusca, e non più separabili, danno luogo a perdite che risultano accresciute, secondo gli ultimi esperimenti, del 30% almeno. Le macchine obbligate ad un lavoro ben maggiore dell'ordinario si consumano con celerità. Gli organi di trasmissione e tutti i meccanismi del mulino trovansi assoggettati a sforzi ai quali non erano destinati, e si deteriorano assai rapidamente.

Questi sono i risultati del nuovo stato di cose; e quali ne sono le conseguenze? Noi tutti ci nutriamo di un pane cattivo e scadente; col glutine della farina impastiamo il consumo della pietra molare. La concorrenza delle farine col'estero è divenuta impossibile. I lucri sperati dalla quota si trovarono in fine ben presto paralizzati coll'aumento della quota oltre alle perdite per il consumo dei meccanismi. Essendochè gli agenti del Governo, di fronte a questo nuovo stato di cose non preveduto e non prevedibile, vedendo alterate tutte le primitive massime della macinazione, seguirono il fatto dei mugnai, ed abbandonarono anch'essi i primi risultati dei loro esperimenti imparziali, lasciarono le prime formule, e mentre secondo le prime loro istruzioni la quota fissa non avrebbe dovuto variare che tra i due e i tre centesimi, si trovarono condotti dalle loro induzioni a stabilire in alcuni casi quote non prevedute di quattro, di cinque, ed anche di dieci centesimi.

Abbandonate le massime di buona fede non v'ha più meccanismo che possa funzionare a dovere; non v'ha più esperimento possibile, o di risultati attendibili; e le induzioni che in mancanza di esperimenti diretti si devono ammettere, dipendono da molti dati ipotetici e continuamente variabili da giorno a giorno sulla massima forza motrice disponibile, sulla migliore o peggiore qualità del prodotto, sulla costante praticabilità di uno stesso sistema di macinazione per ciascun palmento di ogni singolo mulino. Abbandonate come sono queste induzioni alla poco seria possibilità di predire il futuro sulla quantità d'acqua che nell'annata corrente starà per cadere dal cielo e andrà ad alimentare la roggia, abbandonate alla poco attendibile applicabilità di una lunga serie di coefficienti inseriti nei volumi d'idraulica ed in quelli di tecnologia meccanica, ed i quali sono tutti non meno incerti e non meno variabili di quello unico al quale vorremmo arrivare, non è difficile argomentare con quanta incertezza ed esitanza mugnai e periti possano indursi questi a proporre e consciamente sostenere, quelli ad accettare, su basi così variabili ed eventuali e dipendenti dalla abilità, dall'apprezzamento, e dall'umore personale dei contendenti, una quota che vedemmo già oscillare da due a dieci centesimi, e tale tuttavia che un centesimo di più basta a rovinare irrimediabilmente un mugnaio, a quel modo istesso che un centesimo di meno è sufficiente per farlo indebitamente arricchire. Quale meraviglia se il mugnaio trovandosi costretto a camminare in equilibrio per una costa di così forte pendio, con a destra un precipizio che non ha confine, ed a sinistra un monte d'oro, coll'incertezza dinanzi a sé di quel che sarà per esigere, ma coll'agente delle tasse dietro

di lui che gli precisa ciò che dovrà pagare, qual meraviglia dico che esso non segua a sua volta ed un pochino quella legge naturale dell'attrazione meccanica delle masse quale ci è dimostrata e misurata in prossimità delle montagne dalla deviazione del pendolo! e che tralasci un istante per maggior sicurezza di guardare in aria il più limpido cielo, per tenere invece più fissamente rivolto lo sguardo alle cupe roccie di Pluto!

Ora il recriminare sulle cause ed effetti di questo stato di cose sarebbe cosa per tutti ben poco gradevole e patriottica, per me ben poco meritoria, e per il Governo non meno che per l'industria dei mulini tutt'altro che proficua.

Se io velli ciò non dimeno accennarvi di volo, è perchè credetti e credo che dalle condizioni presenti dell'industria molitoria in Italia si debbano prendere le mosse per suggerire quei mezzi più opportuni ed efficaci, attuabili ed accettabili per sollevare l'industria dei mulini tra noi e richiamarla d'un tratto sulla via del progresso.

Già da questi mali è per altro in favore dell'industria della macinazione scaturito un gran bene. Essendochè i mugnai finirono per convincersi della necessità di utilizzare nel modo migliore possibile tutta la forza d'acqua di cui potrebbero disporre; e loro occorrendo, di raddoppiare la forza motrice sull'albero delle macine, pensarono seriamente a rigettare i loro vecchi motori, le antiche ruote sdruscite e scomposte, per sostituirvi le nuove (1).

E quanti impararono in questi ultimi anni a rilevare le perdite che per un mulino a grano può cagionare un motore mal fatto e quanti non toccarono con mano che per un salto d'acqua di anche soli 20 cavalli teorici il nuovo motore dava loro un aumento di produzione al giorno di forse 3000 chilogrammi ed un maggior provento giornaliero di 30 lire almeno; cosicchè un anno di lavoro bastò loro a ricuperare del nuovo motore la spesa!

Ora è precisamente questa trasformazione dei motori di tutti i mulini che sarebbesi in questi ultimi anni, intrapresa, e che tuttora ha luogo in grande scala. E tutto ciò lo si deve al modo col quale la legge sulla tassa del macinato fu applicata. Fu questa applicazione che più di ogni altra considerazione scientifica convinse i mugnai a migliorare i loro vecchi motori; ma li convinse altresì a darci assai cattive farine.

Trattasi ancora di rimediare a quest'ultimo inconveniente sì grave. Ma perciò è anzitutto inutile di credere che i mugnai vogliano ritornare a regolare i loro mulini secondo le antiche massime della buona macinazione fintantochè dura inevitabile la causa, diretta od indiretta che sia, la quale li indusse a sconvolgere l'andamento generale dei loro mulini. Nè per altra parte gli Ingegneri di finanze si potrebbero naturalmente indurre a fissare la quota in base ad una forza media, dappoichè sono certi, che una volta accertata la tassa fissa, moltissimi mugnai avranno sempre la facoltà di fare alcun sacrificio dal lato della bontà delle farine per aumentare la forza e la produzione, senza aumentare la tassa.

È anzi in base a questa considerazione che vorrebbe oggi far dipendere la tassa da quella massima forza che potesse risultare disponibile sull'albero delle macine non solamente dietro esperimenti diretti, ma dietro tutte quelle teoriche poco realizzabili, e dopo quelle norme induttive e

(1) Quando si pensi che i motori idraulici sono i motori più economici, quelli che rendono maggiori servizi, e che sono come l'anima degli stabilimenti nei quali si trovano, non si può a meno di restar meravigliati vedendo come in questi tempi di progresso un sì gran numero di industriali non si curi ancora di recare a questi motori gli essenziali miglioramenti per poterne ricavare maggior profitto. In tutta Italia, nelle stesse sue principali città industriali, nella nostra Torino (alludo particolarmente alle nuove ruote idrauliche del mulino colossale del Municipio) si incontrano ovunque ruote idrauliche mal studiate, mal costrutte, e mal disposte, che non subiscono più modificazione alcuna dalla loro origine, che non arrivano a produrre il 25 o il 30 0/0, mentre potrebbero certamente dare il 60 od il 70 e più ancora. Né si potrebbe mai troppo insistere sul contrasto tuttora esistente fra il progresso fin qui compiutosi dall'arte di costruire i motori idraulici, e la ostinatezza della maggior parte degli industriali nel non approfittarne, nel conservare vecchi motori per ogni parte difettosi, e nel preferire assai più gli inutili sotterfugi e le meschine querele sulle loro prese d'acqua.

giuridicamente insostenibili intorno alle quali alcuni lavorano da poco tempo con una tenacità di proposito degna per certo di risultati migliori.

È dunque inutile supporre che i mugnai vogliano e possano rinunciare a quella massima quantità di produzione all'ora che per ogni palo di macina ed a parità di giri essi sanno di poter raggiungere.

Ma resterà pur sempre la possibilità di accettare questa quantità di produzione siccome dato di un nuovo problema da sciogliere, e vedere a quali mezzi, a quali norme ricorrere per ottenere ciò non ostante la desiderata bontà delle farine.

Eccole, signor Presidente, il problema industriale che si tratta di sciogliere, e di cui intesi particolarmente di parlare nella mia conferenza. Il problema in sè lascia assolutamente intatta ed a suo posto ogni ulteriore questione di tassa sulla macinazione. Trattasi semplicemente di migliorare il prodotto e di meglio provvedere all'economia della macinazione e dei meccanismi, senza punto rinunciare alla maggior quantità di produzione; e su questo nuovo punto di vista tanto gli Ingegneri-amministratori della tassa, quanto gli Industriali-mugnai vi debbono avere un eguale interesse. Nettamente precisate così le condizioni del nuovo problema, non ci sarà d'uopo d'invito per elevarci in più spirabil aere, ed occuparci brevemente del modo di scioglierlo.

Le diverse operazioni alle quali sottostà il grano nei molini di sistema anglo-americano si possono ridurre al nettamento, alla macinazione propriamente detta, ed alla separazione delle diverse qualità di farine.

Lo scopo precipuo ed essenziale è sempre la separazione completa della farina dalla crusca (1).

Se questa completa separazione fosse possibile, da 100 chilogrammi di frumento si dovrebbero ricavare 92 a 94 chilogrammi di farina pura, e da 8 a 6 chilogrammi di crusca.

Le più positive esperienze farebbero invece ritenere che oggidi si ricavano tutto al più da 100 parti di grano tenero:

78 a 82	parti di farina
20 a 16	» crusca
2	circa di consumo

e da 100 parti di grano duro:

82,50	semolino e farina
17,50	crusca e consumo.

Vediamo quali sieno le difficoltà che danno luogo a tanta diversità di risultato.

Se osservasi un granellino di frumento al microscopio, vi si scorge anzitutto un fiocchetto di tubi capillari esilissimi di colore biancastro; questi tubi sono ridotti dalla macina in polvere impalpabile e finissima che si mescola colla farina, e vi si immedesima per guisa che passano amendue attraverso il velo del buratto. È importante di riescire a togliere quel fiocchetto, perchè diversamente non si riuscirebbe a togliere via la polvere e l'immondizia che tra quei tubi capillari prendono stanza.

Viene in seguito il germoglio il quale vi forma una specie di risalto conico, che ha colore tra il giallo sudicio e il bruno, che è raggrinzato, fragile e naturalmente separato dalla buccia, sì che sembra crescere isolato nell'incavo ovale. Or questo germoglio non si compone già di cellule di farina, siccome la maggior parte della grana, ma consta invece di una sostanza cornea tutta propria dei cereali. Quindi è che il germoglio ove sia sottoposto all'azione della macina e quindi ad un trattamento identico a quello del grano, non ci darà mai nè farina nè crusca, bensì si riduce in finissima polvere, che in buona società col fiocchetto passa anch'esso il velo del buratto ed annerisce la farina.

Seguitando ad esaminare il nostro bel granellino di frumento, troviamo che una prima pelle investe il grano, una pelle in parte ruvida, increspata, e che riesce alcuna volta per intero, e quasi sempre in parte ad essere separata dalle sottostanti pellicole, massime quando si tratti di segala o di

(1) Non occorre avvertire che stando nel gabinetto del chimico tanto la crusca quanto la farina sono atte alla nutrizione dell'uomo e che l'illustre Liebig nelle sue lettere chimiche ha dichiarato che la separazione della crusca dalla farina era operazione puramente di lusso.

frumenti raccolti umidi. Or questa prima buccia separandosi dalle altre pellicole, per l'azione stessa dell'aria diventa assai fragile, ed è allora ridotta dalla macina in polvere finissima che va a deturpare la farina precisamente come la polvere del germoglio.

E intanto non è male sapere che il fiocchetto, e il germoglio, e la prima pelle, messi insieme non arrivano in peso all'1 0/10. Parrebbe in verità che l'1 0/10 sia assai piccola cosa; eppure basta confrontare fra loro due saggi di farina l'uno con, e l'altro senza quel farinaccio, per convincersi della grande differenza nel risultato.

Non potendosi queste parti deturpatrici separare per la loro natura dalle farine dopo la macinazione, bisogna segregarle dal grano prima della macinazione sottoponendo il grano stesso ad un procedimento di mondatura. Ed è fin da questa prima operazione che si pregiudica in generale il buon risultato della macinazione, e la completa separazione della farina. Poichè nella maggior parte dei nostri mulini si trovano diversi apparecchi pei quali il grano è fatto passare prima di essere condotto alle macine. Vi sono cilindri per separare il grano dalla polvere e dalle pietruzze, poi vagli-ventilatori con cilindri cernitori, e poi uno o più pulitori o nettatori, i quali parrebbero per verità destinati ad ottenere lo scopo di separazione cui ho poc'anzi accennato, ma che in realtà non vi riescono per una parte che imperfettissimamente, e per l'altra parte danno luogo a nuovi inconvenienti ben peggiori del male che si vuol rimediare.

Questi ultimi apparecchi ai quali accenno possono più o meno variare di forma o di sistema, ma constano tutti di lamiere di ferro bucherate costituenti un involucro cilindrico, o leggermente conico, ad asse verticale, e mirano tutti a far sbattere il grano contro di superficie scabre o contro punte aguzzate, o contro ordigni taglienti. Ora è evidente che il granellino che noi abbiamo preso di mira e che abbiamo gittato là dentro ricevendo ad ogni colpo una ferita, avrà in brevissimo tempo lacerato tutti i suoi involucri. Uscito fuori dalla macchina non farà d'uopo di microscopio, saranno ad occhio nudo visibilissime le pellicole stracciate e le lesioni interne che avranno raggiunto la vera sostanza del grano. Nè sarà d'uopo soggiungere che la buccia del grano essendo in gran parte formata di silice, anche le lamiere rese mordenti a modo di gratuggia, ben presto si ottundono.

Per questi motivi si trovò preferibile di ricorrere ad altro sistema per ottenere in modo veramente proficuo la pura e semplice separazione della barbeta, del germoglio, e della prima pelle raggrinzata del grano.

Ed è perciò che già da diversi anni in Germania, da una decina d'anni almeno, si pensò a raggiungere lo scopo della mondatura con tutt'altra idea. Nei loro apparecchi più non si riscontrano nè asprezze di lastre bucherellate, nè punte od altre parti aguzzate o taglienti che intaccando il grano, e lacerandone gli involucri, ne danneggiano e sperdono il prodotto. Ma si raggiunge l'intento per mezzo di un violento e reciproco fregamento tra grana e grana, imprimevole alle grane una velocità di circa 1000 metri al minuto, traendosi profitto, in una parola, della buccia silicea del grano, ed arrivando allo scopo nel modo istesso che col diamante si arruota il diamante.

Con questi pulitori e per mezzo della rapida rotazione di uno o di più tamburi ventilatori infilati l'un sull'altro, il grano che viene introdotto dall'alto riceve la velocità di 1000 metri al minuto, ed è costretto poi a discendere e passare in certe bocche così regolate da dar agio al grano di rimanere nella macchina non più dei tre o quattro minuti che l'esperienza dimostrò necessari a raggiungere lo scopo. Il grano esce fuori completamente mondato dal fiocchetto, dal germoglio e dalle parti raggrinzate e ruvide della prima scorza; ed anzi diventa lucido, morbido al tocco, scorrevole fra le dita. Nelle macchine in discorso il grano non si riscalda menomamente, chè anzi riceve un'adeguata ventilazione, non mai ottenuta con altri sistemi. L'aria aspirata nel pulitore scappa via assai rapidamente attraverso aperture semichiusate con lastra d'acciaio a fori allungati e va nell'am-

biente della polvere trasportando seco tutte le parti che deturpano il grano.

Con questo sistema le residue pellicole che sono aderenti alla buona sostanza del grano non sono lacerate, il grano stesso non è intaccato e si ricava in definitiva maggior quantità di farina e separazione completa della crusca.

Molti esperimenti hanno provato che coll'uso preventivo di queste macchine si può ricavare almeno il 4 0/10 in più di farina bianca, e che la quantità di crusca levata via prima di sottoporre il grano a macinazione varia fra il 2 e il 3 0/10.

Ecco, per esempio, alcuni risultati comparativi molto attendibili stati eseguiti colla segale:

Metodo ordinario Macinazione immediata		Sbucciatura preventiva e successiva macinazione	
Chilogr.	85 farina	Chilogr.	2,28 crusca
»	12 crusca	»	0,09 consumo
»	3 consumo	»	92,51 farina
	100	»	2,34 crusca
		»	2,78 consumo
			100,00

Esperienze accurate eseguitesi in Germania da una Commissione Militare, nominata a tale scopo dal Ministero della Guerra, non lasciano alcun dubbio sulla possibilità di arrivare in ogni caso e per qualsiasi qualità di frumento ad ottenere in più il 4 0/10 di buona farina.

Sonvi alcune di tali macchine capaci di far passare da 1200 a 1500 chilogrammi di grano all'ora, ed hanno d'uopo da 6 a 7 cavalli di forza; le più piccole di tutte lavorano ancora 300 chilogrammi di grano all'ora, ed esigono una forza di 4 cavallo e mezzo a 2 cavalli.

In Germania è data ben più che tra noi una grande importanza a questo sistema di pulitura dei grani e per muovere il complesso dei meccanismi occorrenti è in media adoperata una forza di mezzo cavallo per la ripulitura completa di ogni 100 chilogrammi di grano all'ora.

Nè meno rilevanti vantaggi avranno i mugnai in Italia adottando quest'apparecchio anche avuto riguardo all'accertamento della tassa di macinazione.

Basta infatti osservare che lo scopo dell'apparecchio sta nel separare la prima scorza del grano, che è quasi tutta silicea, e che come tale consuma assai rapidamente le macchine; sta nel sottrarre dal palo della macina una forza che è impiegata in un'operazione che non è di macinazione, ma che è operazione preparatoria alla medesima. Ed è effetto constatato che tolta questa prima buccia la macinazione si fa assai più rapidamente, il calore che si svolge durante la macinazione, e che ci accusa un lavoro inutilmente sparito, è di assai diminuito; donde è maggiore la facilità di aumentare la produzione e di tenere sempre più scaricate, e ben liberate, le macine dalla farina.

La Società dei Mulini di Sotto in Mirano, i fratelli Monari di Bologna, i signori Crippa e C. di Bergamo, Francesco Ballarini di Imola, e Pietro Bergami di Ferrara hanno già tutti adottato questi apparecchi.

Vengo ora alla macinazione propriamente detta.

Gli americani i quali furono i primi ad introdurre l'uso di rigare le macine, dimostrarono di avere su questa operazione un'idea molto precisa. Nissuno ignora di quanto vantaggio siano quei solchi generalmente rettilinei ed eccentrici, gli uni principali o maestri che dividono in scomparti eguali la superficie della macina, e gli altri secondari che si dirigono parallelamente ad uno dei solchi maestri e fino all'interno di quello successivo. Ufficio di quelle solcature che per l'ordinario hanno un 3 centimetri di larghezza e 5 millimetri di profondità è appunto quello di dar passaggio all'aria procurando una maggior freschezza alle farine; nel venire essenzialmente in aiuto alla forza centrifuga, per ispingere a guisa di cesoie la farina dal centro verso la circonferenza; e finalmente nel rendere più completa la macinazione staccando l'involuppo corticale in particelle più larghe. La macina è necessario che sia perfettamente piana e che la superficie compresa fra raggio e raggio sia granita col mezzo d'un martello a filo tagliente col quale si praticano alcune

incisioni parallelamente ai raggi. È questa operazione che prende nome di martellamento delle macine, e che è operazione assai delicata e di grande importanza.

Non è qui il caso di rammentare gli inconvenienti della martellatura a mano, nè di far lusso di storia sulle invenzioni di tanti sistemi di macchine a tale scopo proposte, alcune delle quali state anche sperimentate in Italia e in gran parte abbandonate.

La sola macchina a diamante inventata dai signori Alder e Rivenc di Ginevra, e perfezionata da A. Millot di Zurigo, ha presentato vantaggi indiscutibili e reali, confermati da prove autentiche comparative, e dal fatto di essere stata rapidamente adottata in larga scala nei mulini di Europa. Sarebbe per ciò desiderabile che questo eccellente congegno fosse meglio conosciuto e divulgato anche in Italia, ove si troverebbe finora introdotto appena in due mulini, per quanto almeno mi consta, quello di Crippa, Boertsch e C. di Bergamo e quello di G. Monti e C. a Capriata d'Adda.

Accurati esperimenti avrebbero intanto provato il minor costo della martellatura a macchina su quella a mano. Nè sarà mai abbastanza ripetuto che il martellamento a mano è l'operazione minuziosa e delicata di operai abili ed intelligenti, i quali sventuratamente aspirano in sul lavoro una considerevole quantità di polvere silicea, finissima ed impalpabile, che cagiona i più gravi disordini nelle funzioni degli organi respiratori e riesce in poco tempo a distruggere i più robusti organismi. Epperò i mugnai italiani, ora che la macchina è trovata, faranno, adottandola, un'opera di non poco interesse per loro, ma compieranno ad un tempo una vera azione umanitaria.

Passiamo all'operazione effettiva della macinazione.

Maggiore è la quantità di grano che si vuole macinare all'ora, e più grande riesce la quantità di calore che durante l'operazione si svolge. Questo calore altro non è che lavoro meccanico perduto; nè questa perdita deve credersi così piccola e trascurabile. Esperimenti molto delicati, e calcoli ingegnosi ed attendibili hanno provato che se la farina è riscaldata al punto da esservi 30° cent. di differenza fra la farina ed il cereale, il lavoro meccanico convertitosi in calore sarebbe la metà del lavoro motore sviluppato sull'albero della macina. Ciò dimostrerebbe adunque che non vi ha poi, economicamente parlando, quella grande convenienza che alcuni ingegneri si credono ad aumentare di tanto la quantità totale di macinazione per ogni macina all'ora.

Ma ben altri inconvenienti si verificano a cagione della temperatura considerevole alla quale si troverebbe portata la farina tra le macine. Si hanno svolgimenti di vapori d'alcool e d'acqua, e questi ultimi sono tanto più abbondanti quanto più si è bagnato il grano prima di sottoporlo alle macine. L'ambiente più freddo nel quale i vapori ad un tratto si trovano, li condensa sulle superficie dei condotti, e si forma perciò aderente ai condotti medesimi una pasta di odore ributtante ed incapace di alcuna applicazione. I danni arrecati da questa condensazione sono naturalmente maggiori in inverno che in estate, e possono arrivare al 2 ed anche al 3 0/0, tuttochè i condotti sieno di legno, sostanza poco conduttrice del freddo e del calore.

Da noi, e per meglio dire in Italia, non si è ancora applicato alcun metodo per evitare in modo soddisfacente la evaporazione e la condensazione, il cui effetto è eziandio di impregnare l'aria di esalazioni perniciose all'economia animale ed è cagione di malattie agli operai.

Un'iniezione d'aria dall'occhio delle macine, una introduzione forzata di quest'aria tra le superficie lavoranti delle macine è rimedio certissimo a tali inconvenienti; or questa iniezione d'aria che fu alcuna volta tentata dai nostri mugnai non è mai riuscita abbastanza bene tra noi. In Germania invece essa funziona lodevolmente, e della sua influenza non si tardò a rilevare tutta l'importanza.

Fin dal 1861 il prof. Wiebe di Stoccarda aveva con induzioni e calcoli dimostrato la grande convenienza di una aspirazione attraverso le macine e non aveva dubitato di valutarla al 28 0/0 la maggior quantità di grano macinato per ora e per cavallo a parità di forza sul palo delle macine.

Ma se per una parte non dubitavano i mugnai dei consi-

derevoli vantaggi di questo sistema, tali e tanti furono gli inconvenienti incontrati nell'attuazione pratica e industriale dei diversi apparecchi a tale scopo inventati, non pochi dei quali in Italia, che vi si dovette sempre rinunciare.

Risultandomi che in Germania col concorso spontaneo di molti mugnai erasi finalmente trionfato di tutte le difficoltà; e che il sistema degli ingegneri Jaacks e Behrns andava rapidamente attuandosi non si tosto fu conosciuto, talchè alcuni mesi sono trovavasi già applicato, nella sola Germania, a più di 1300 coppie di macine; io non esitai ad insistere, particolarmente nella mia conferenza, sui considerevoli vantaggi di così essenziale applicazione.

Dopo tanti insuccessi provati col condurre l'aria fra le macine, ora per mezzo di aperture praticate nella molla girante, ora producendo una vera corrente per mezzo di un ventilatore soffiante attraverso l'occhio della macina, ora invitando l'aria per mezzo di un aspiratore, ed ora simultaneamente soffiandovela dentro ed aspirandola fuori satura dell'umidità e del calore della farina; dopo tante prove, nessuna delle quali era riuscita immune da inconvenienti non meno gravi che quelli da eliminare, non era meraviglia che si accrescessero le difficoltà e le esitanze per una prima prova in Italia del nuovo apparecchio di aspirazione ad alta pressione dei signori Jaacks e Behrns che mi feci a proporre. Le prime prove di un apparecchio, oltre alla spesa dei meccanismi, ed a quella non lieve della loro messa in opera, perchè vuol essere fatta, per la prima volta almeno, da persona che abbia famigliari le pratiche difficoltà inerenti alla novità del sistema, conducono sempre a molta perdita di tempo, ad una distrazione del personale, ad uno spreco di prodotto; e tutte queste perdite ricadono certo ed unicamente su chi si assume, col rischio dell'insuccesso, il compito di fare ciò che tutti desiderano si faccia in casa altrui, allo scopo di realizzare poi in casa propria, e senz'altra noia, l'agognato profitto non si tosto l'esperimento abbia dimostrato la realtà dei vantaggi.

Per siffatti motivi io mi trovai lieto di vedere accolta la mia proposta dall'egregio ingegnere Francesco Grattoni, la cui perspicacia abituale non aveva esitato a istante a prevederle il buon esito, e la cui attività direttiva non soffriva per ciò stesso indugio a che la prova si effettuasse nei grandi mulini della Società di Collegno.

In breve tempo l'elegante apparecchio di aspirazione dei signori Jaacks e Behrns fu applicato, per esperimento, ad una coppia di macine, grazie alla gentile cooperazione del signor Giesmann, distinto meccanico di Berlino. Non occorsero in seguito molte prove per riconoscere l'applicabilità del sistema, la comodità dell'apparecchio, e per vedere appieno realizzati tutti i vantaggi possibili ad aversi da un'aspirazione d'aria ad alta pressione attraverso le macine.

Che questi vantaggi sieno reali per la migliore qualità del prodotto è oramai provato dal fatto che tra pochi giorni tutti i 24 palmenti del mulino Anglo-Americano di Collegno saranno provveduti del nuovo apparecchio, colla ragguardevole spesa di oltre a 15 mila lire a lavoro compiuto, e col maggior consumo di parecchi cavalli di forza indispensabili a muovere i due grandi aspiratori.

È quindi a sperare dopo questo fatto che il sistema di aspirazione dei signori Jaacks e Behrns verrà applicato in grande scala in Italia allo scopo di ricondurre alla primitiva bontà il prodotto della macinazione e senza diminuire l'attuale quantità di produzione.

E qui non posso a meno, egregio signor Presidente, di dichiararmi fortunato, che una proposta la quale ebbi l'onore di enunciare per la prima volta a mo' di conferenza nel salone della nostra Società Promotrice, abbia ricevuto tosto un principio di ben lusinghiero successo a vantaggio dell'industria nazionale; ma mi compiacio segnatamente che il primo impulso e l'autorità dell'esempio abbiansi a ripetere dalla celebre Società dei Molini Anglo-Americani di Collegno, alla quale collegasi un nome che riuscì troppo caro all'Italia perchè non ne vantiamo onorati le splendide gesta, una intelligenza... che riesci troppo vasta per non varcare i confini del mondo finito...!

La fig. 31 indica in modo del tutto schematico la disposizione dell'apparecchio di aspirazione dei sigg. Jaacks e Behrns

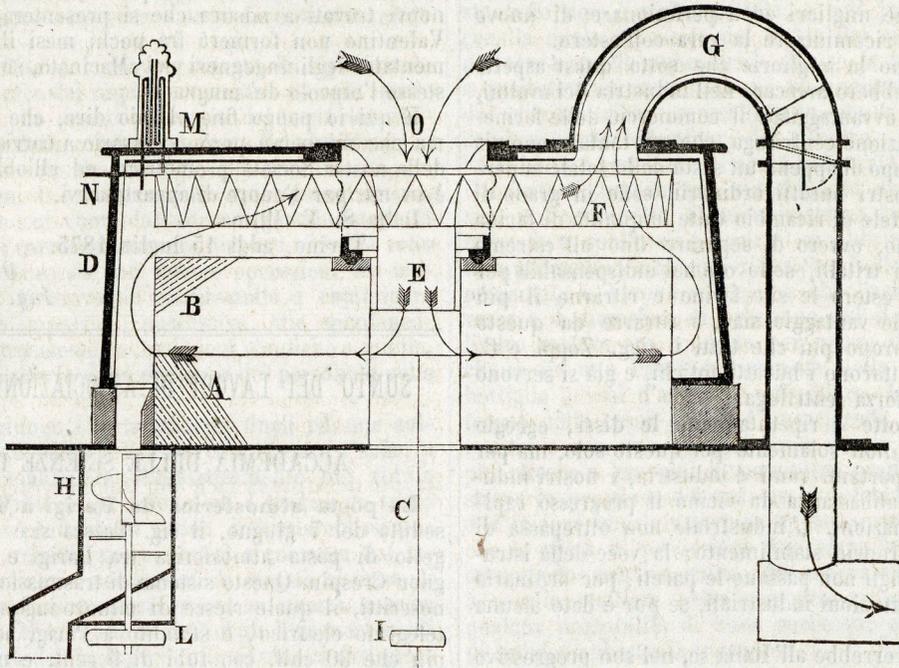
applicato ad una coppia di macine. Abbiamo in A la macina fissa, o dormiente, ed in B quella girante. Il tinello di legno D che contorna e racchiude le macine è di 17 a 20 centimetri più alto dell'ordinario, e nel centro del coperchio superiore è raccomandato un tubo ad imbuto, che contorna un tubo centrale di introduzione del grano nell'occhio della macina e dà luogo ad un tempo alla chiamata dell'aria refrigerante, la quale entra per O e passa attraverso la superficie di contatto delle due macine, siccome lo indicano alcune saette di direzione. Perchè l'aria chiamata per O non prenda altra via alla sua uscita dal tubo E, superiormente all'occhio della macina B stanno due anelli costituenti un giunto ermetico, l'uno dei quali è raccomandato fissamente alla macina e gira con essa, mentre l'altro porta la estremità inferiore di un largo tubo di cuoio a superficie non tesa (punteggiato sulla figura) e che sta superiormente attaccato al coperchio del tinello. Così resta impedita ogni fuga d'aria nell'ambiente esterno alle macine. Nello spazio che dicemmo rimanere tra la macina girante ed il coperchio del tinello è disposto l'apparecchio di filtrazione F, che l'aria deve inevitabilmente attraversare per arrestare ogni menoma parte di farina in polvere finissima ed impalpabile, cui piacesse trascinarsi seco prima di rendersi al tubo di aspirazione G. L'apparecchio di filtrazione F consta di un telaio di ferro sospeso con catenelle al tino e costituito da una serie di bacchette di ferro disposte radialmente in giro, delle quali le inferiori rimangono orizzontali, e le superiori sono leggermente inclinate in basso e verso il centro. Un panno di lana bianca a lungo pelo, assai resistente e tessuto in modo del tutto speciale vuol essere disteso a zig-zag fra queste bacchette in guisa da presentare una superficie di filtrazione molto estesa, e ciò non ostante appoggiata in molti punti per resistere, senza far sacca o vela, alla pressione dell'aria.

Alla parte superiore del telaio di filtrazione è attaccato un braccio N che penetra al di fuori del tinello, e destinato a ricevere dal mugnaio con un massello di legno alcuni colpi di quando in quando, allo scopo di scuotere e staccare dal tessuto la farina più fina che vi potesse col tempo aderire. Ad impedire la condensazione contro le pareti dei vapori che vogliono essere tutti esportati coll'aria per il tubo G, la superficie interna del tinello, come pure quella del tubo G per il tratto ricurvo, sono accuratamente rivestite da un conveniente spessore di feltro, trattenuto e difeso con lamiera di zinco che riveste internamente tutta la superficie così imbottita. La condensazione è perciò evitata fino all'ingresso nel tubo verticale, ove l'acqua formantesi a contatto delle pareti più fredde discende e raccogliesi sul fondo in apposito pozzetto. Ad accrescere o diminuire la forza di aspirazione per ogni singolo palmento serve una valvola a farfalla che vedesi disegnata nel tratto verticale del tubo G; ed a regolare la posizione di questa valvola, o per dir meglio, a riconoscere il grado di aspirazione, è disposto in elegante custodia per ogni macina un indicatore del vuoto M a tubi di vetro. Finalmente per l'uscita della farina, o per dir meglio,

dei prodotti della macinazione, trovasi inferiormente al tinello il condotto H nel quale gira intorno ad un asse verticale una lastra ripiegata a superficie elicoidale, sufficiente a far discendere la farina, e ad impedire che l'aspirazione che ha luogo nel tinello si propaghi giù al condotto della farina. Il movimento a questa valvola può essere dato per mezzo delle puleggie L ed I e per mezzo di un cingolo, dal palo stesso della macina.

I vantaggi che si ricavano dalla applicazione di questo sistema sono innegabili e grandi. — 1° Le farine escono direttamente dalle macine affatto fredde, senza che perciò si sia diminuita la quantità di produzione; solo è da avvertire che l'azione aspirante avendo pure per effetto di liberare più celaramente il prodotto di sotto alle macine, è necessario per

adoperare l'aspirazione di avvicinare ancora un po' di più le macine tra loro se vuoi si avere lo stesso grado di finezza che prima. — 2° Più non occorrono le lunghe viti o le camere a randelli per il loro raffreddamento. — 3° Le farine escono affatto secche, ed è perciò eliminato ogni possibile impasto contro tutte le pareti, con economia di farina, e con vantaggio dell'igiene. — 4° Il tinello di legno rivestito come si trova, e non più tormentato dall'umidità e dagli impasti, si conserva assai più



31. Figura schematica dell'apparecchio di aspirazione del sistema Jaacks e Behrns.

lungamente, e può anzi essere fatto di legno dolce, avendosi così economia di impianto, e poi di manutenzione. — 5° Più non si ha nè dentro, nè fuori per il mulino alcuna perdita di farina in polvere leggera ed impalpabile, ed è così rimediato a dovere ad un inconveniente assai grave che tuttora si verifica nei mulini, senza che siavi d'uopo, come in quelli che si servono alla meglio degli antichi sistemi di ventilazione, dell'impiego di lunghi e speciali condotti, di ampie camere di riposo, ecc., e quindi con grande economia di spazio. — 6° Si ottiene un leggiero accrescimento della produttività delle macine per la stessa qualità di prodotto ed a parità di forza sul palo, a giusto compenso del maggior lavoro speso per muovere il ventilatore aspirante allo scopo di esportare il calore che inevitabilmente si svolge durante la macinazione. — 7° Il prodotto macinato spoglio di umidità è meglio abburattato, non guasta le sete co' suoi impasti; e si ottiene un maggior rendimento in buona farina; questa, perchè asciutta, si mantiene ben conservata per lungo tempo; ed è altresì provato che assorbendo maggiore quantità d'acqua si ha nella panificazione un prodotto più abbondante. — 8° Infine l'adattamento degli apparecchi per ogni mulino non esige alcun importante cambiamento, nè perdita di spazio, nè interruzione di esercizio.

Questo sistema che è anche brevettato in Italia, ha d'uopo di essere costruito con molta accuratezza, ma una volta messo a posto, non dà alcuna soggezione al mugnaio, il quale può ricevere la farina sulla propria mano senza alcuna sensazione di calore, e prova una vera soddisfazione trovandosi nel suo mulino sempre netto e pulito, come in una camera di abitazione, mentre non ha altra incombenza che quella di osservare all'indicatore i gradi di vuoto per regolare a suo piacimento la valvola nel tubo di aspirazione.

I sigg. Jaacks e Berhns ai quali spetta di diritto la costruzione degli apparecchi, li somministrano al prezzo di L. 500 per ogni palmento, oltre alle spese di trasporto. Anche l'aspiratore ha una costruzione speciale, ed è somministrato a parte per un prezzo che varia a seconda della richiesta grandezza. Quello occorrente per meno di 5 palmenti costa L. 400; da 6 a 10 palmenti L. 600; da 11 a 15 palmenti si può ancora adoperare un solo aspiratore il cui prezzo è di L. 800.

È sperabile intanto che i notevoli vantaggi superiormente accennati, ora che furono constatati col fatto anche in un mulino italiano, restando così benemerito e promotore del progresso nell'industria molitoria, avranno la efficacia di ricondurre i nostri mugnai, senza alcuna lesione nei loro interessi, a darci farine migliori ed a perfezionare di nuovo i loro prodotti, per ricominciare la gara coll'estero.

Nè qui si arrestano le migliori che sotto quest'aspetto si potrebbero e dovrebbero arrecare nell'industria dei mulini, e segnatamente per avvantaggiare il commercio delle farine. I nuovi buratti ad azione centrifuga, che con tanta economia di spazio, avendo d'uso di appena un sesto della totale superficie richiesta per i nostri buratti ordinari, sono in grado di dare con opportune tele di ricambio tutte le qualità di farina che più si desiderano, ovvero di separare fino all'estremo limite la crusca ed i tritelli, sono oramai indispensabili per chi vuole inviare all'estero le sue farine e ritrarne il più grande profitto. Quale vantaggio siavi a ritrarre da questo sistema ben lo provarono più che tutti i sigg. Zoppi e C. di Bergamo che rigettarono i buratti antichi, e già si servono di ben 12 cilindri a forza centrifuga.

Ma come altre volte e ripetutamente le dissi, egregio signor Presidente, e non solamente per questo solo, ma per quasi tutti i più importanti rami d'industria, i nostri industriali non seguono abbastanza da vicino il progresso rapidissimo delle altre nazioni. L'industriale non oltrepassa di guari la porta del proprio stabilimento; la voce della istruzione ed i buoni consigli non passano le pareti, per ordinario deserte di tutte le istituzioni industriali, se pur è dato alcuna volta di udirvene.

Oh! quanto bene verrebbe all'Italia se, nel suo progressivo svolgimento scientifico, industriale ed economico, vedessimo sorgere quelle grandi associazioni riflettenti ogni singola industria speciale, e capaci perciò di interessare sempre ed in ogni adunanza tutti i loro membri; tale ad esempio l'Associazione generale dei mugnai in Germania, che sotto il titolo di Verband Deutscher Müller und Mühlen Interessenten, conta presso a 4,000 associati, e che divisa in ben 24 sotto-associazioni regionali contribuì a che in breve tempo i progressi nell'industria dei mulini si facessero enormi, come lo ha luminosamente provato l'Esposizione di Vienna. E per tal modo i mugnai più non avrebbero da preoccuparsi di alcuna prova, facendosi ciascuna di esse in modo per così dire ufficiale a cura dell'Associazione, senza perdita di tempo per parte loro, e con una spesa o quota individuale pressochè insignificante.

È veramente da desiderare che anche in Italia si promuova e si svolga questo eccellente sistema di associazioni per ogni industria speciale. Se non che troppo impari allo scopo si addimostrò fin qui l'istruzione industriale, e troppo lungo è ancora il cammino che con essa ne resta a percorrere prima di poter caratterizzare col vero marchio dell'unità italiana i progressi delle patrie industrie e prima di poter arrivare co' nostri industriali a quella spontaneità di congressi, a quella regolarità di proposte, a quella forza di deliberazioni, a quella concordanza di mezzi, a quella tenacità di lavoro, a quella grandiosità di risultati ai quali arrivarono in breve volgere d'anni, perchè librate da tempo sulle ali poderose della scienza, le associazioni industriali della Germania!

Quanto alla macinazione dei cereali fu grande ventura tra noi che l'interesse della scienza applicata, che in Torino è più vivo che mai (tuttochè non vi partecipino ancora con quello zelo di cui potrebbero e dovrebbero esser capaci le finanze del nostro Municipio), ed i bisogni delle finanze italiane abbiano condotto alla bellissima proposta di costruire a

spese del Governo un mulino sperimentale. L'Amministrazione del Macinato, d'accordo colla Direzione della Scuola degli Ingegneri di Torino, lo sta erigendo presso lo stabilimento idraulico del Valentino in comodo annesso coi laboratori sperimentali della scuola, i quali anch'essi stanno sempre in attesa di venire una buona volta continuati e compiuti.

Or questo fatto della costruzione di un mulino sperimentale ridonda a grande onore del Governo italiano, perchè mentre servirà alla decisione imparziale e pratica di molte controversie, servirà ad un tempo di non lieve vantaggio per il progresso industriale nella macinazione dei cereali. Studiando i risultati comparativi dei diversi sistemi, prendendo separatamente di mira le diverse circostanze le quali influiscono sull'operazione complessa, chiamando alla prova i nuovi trovati a misura che si presenteranno, il mulino del Valentino non formerà fra pochi mesi il solo campo sperimentale degli Ingegneri del Macinato, ma sarà nel tempo stesso l'oracolo de' mugnai!

E qui io pongo fine al mio dire, che fu forse soverchio, ma che mi parve però necessario a corrispondere allo scopo della nostra Società promotrice, ed all'obbligo doveroso che è in me per l'onore di appartenervi.

Della S. V. Ill.ma

Torino, addì 15 luglio 1875.

Obbligatissimo
Ing. GIOVANNI SACHERI.

SUNTO DEI LAVORI DI ASSOCIAZIONI SCIENTIFICHE

ACCADEMIA DELLE SCIENZE DI PARIGI

La posta atmosferica da Parigi a Versailles. — Nella seduta del 7 giugno, il sig. Tresca si è occupato del progetto di posta atmosferica tra Parigi e Versailles, del signor Crespin. Questo sistema di trasmissione de' dispacci manoscritti, il quale riesce di minore ingombro che quello del telegrafo elettrico, è stabilito a Parigi per uno sviluppo di più che 30 chil. con tubi di 6 cent. e mezzo di diametro. Un primo servizio circolare dell'estensione di 6900 m. è destinato alle comunicazioni di un certo numero d'uffici intermedi e riconduce in meno d'un quarto d'ora la cassetta di distribuzione al punto di partenza, lasciando ad ogni stazione i dispacci che le sono destinati e ricevendone i nuovi, che debbono essere inoltrati a destinazione.

Altre linee circolari che toccano la precedente ed altre di andirivieni nelle quali il trasporto ha luogo nei due sensi, completano l'attuale diramazione della posta atmosferica di Parigi.

Da principio come mezzo di propulsione servivasi solo della pressione dell'aria compressa, operante dietro il convoglio; ora invece si associa quest'azione a quella del vuoto, che operando all'innanzi accelera il movimento. La pressione effettiva sullo stantuffo non è superiore ad un'atmosfera (1). Sistemi analoghi esistono in varie capitali d'Europa: in essi la velocità, con cui sono trasmessi i dispacci, non oltrepassa quella di 10 metri per minuto secondo. È però da osservare, che ogni stazione intermedia deve arrestare il convoglio per ricevere e spedire i suoi pacchi e quindi rimetterlo in moto valendosi dell'aria compressa, che ha a propria disposizione.

La frequenza delle corrispondenze tra Parigi e Versailles ha già dato luogo a diversi disegni di trasmissione pneumatica tra le due città: ma per l'aumento della resistenza alla crescita della distanza, era impossibile ottenere la velocità necessaria senza l'aiuto di stazioni intermedie. Il progetto Crespin tende appunto a risolvere questa difficoltà, assicurando nel tempo stesso ai convogli una velocità di oltre a quella di 30 metri al secondo: la quale permetterebbe di superare in 15 minuti la distanza di 18 chilometri, che separa il palazzo dell'assemblea a Versailles dall'amministra-

(1) Una descrizione molto completa della posta atmosferica di Parigi è stata data dall'*Engineering* nel fascicolo del 29 gennaio di quest'anno.

zione centrale a Parigi. I treni della linea d'andata e quelli della linea di ritorno potendo quindi succedersi ad intervalli di quindici minuti, le risposte non si farebbero attendere e faciliterebbero grandemente il disbrigo degli affari pubblici.

La pressione non sarebbe aumentata, ma si trarrebbe partito dall'azione del vuoto, facendo comunicare la parte a valle d'ogni linea con una o più camere, nelle quali sarebbe mantenuto il vuoto, nel tempo stesso in cui si comprimerebbe l'aria in altri serbatoi situati a monte del treno.

Il diametro de' tubi sarebbe portato a 10 centim. e si calcola, che ogni treno trasporterebbe facilmente fino a 5 chilometri di dispacci. La resistenza dovuta all'attrito aumentando col rapporto del perimetro alla sezione, mentre per una stessa pressione l'azione motrice varia in rapporto alla sezione stessa, sarà sempre vantaggioso ricorrere a tubi di diametro maggiore.

Il carattere essenziale del nuovo progetto del sig. Crespina nell'idea di stabilire dei rispatti automatici ad ogni intervallo di 1125 metri. Lo stesso passaggio del treno determinerebbe la chiusura della condotta a monte del rispato e l'apertura a valle, in modo da stabilire simultaneamente, ed a brevissima distanza, la comunicazione colla pressione motrice da una parte e col vuoto dall'altra. Opportuni stantuffi entro corpi cilindrici convenientemente disposti vicini al tubo principale, eseguirebbero da soli queste operazioni nei momenti necessari ed il convoglio continuando a camminare approfitterebbe delle impulsi successive, che spontaneamente gli sarebbero trasmesse in condizioni identiche a quelle, che gli sono altrove offerte dalla presenza del personale nelle stazioni intermedie.

Il sig. Tresca aggiunge che le stazioni finali ed una collocata a mezza strada basterebbero a comprimere l'aria, a fare il vuoto ed a mantenere automaticamente nel voluto regime i tredici rispatti di pressione ed i tredici di vuoto distribuiti sugli altri punti della linea: richiederebbero una forza di circa 150 cavalli-vapore, se si argomenta dal lavoro speso nelle ordinarie condizioni di questo sistema di telegrafia. Una comunicazione assai estesa su questo sistema fu fatta dallo stesso Crespina alla società degli Ingegneri civili di Parigi, nella seduta del 4 giugno e fu riprodotta nel giornale *Annales Industrielles* del 20 e 27 giugno.

SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI CIVILI DELLA GERMANIA.

I motori domestici alla Esposizione di Vienna. — Il signor Rittershans osserva molto giustamente come la questione dei motori di piccola forza abbia d'uopo d'essere ancora studiata. Cominciarono i tentativi pratici colla macchina ad aria calda di Ericsson e con quella a gaz-luce di Lenoir. Poi venne la macchina atmosferica pure a gaz-luce di Otto e Langen, comparsa alla Esposizione Universale del 1867 a Parigi, e ripresentata con notevoli migliorie a quella di Vienna del 1873. Soggiunge che mille di queste macchine funzionano attualmente in Germania.

Quanto alle macchine Lenoir, una delle quali teneva ancora il suo posto nella galleria delle macchine a Vienna, è pure un fatto, che esse sono tuttodì impiegate, malgrado il grande consumo di gaz, in molte città, e là dove non si tollera il cattivo odore che spande, ed il molto rumore che fa la macchina di Otto e Langen. E così la compagnia parigina ha tuttora 28 di queste macchine in azione a Vienna.

A fianco delle macchine a gaz, quelle ad espansione d'aria di Lehmann destarono pure la loro attenzione e parecchi modelli stavano tuttodì in azione.

Il motore idraulico di Schmid è impiegato con grande vantaggio della piccola industria in quelle città fornite a dozzina di condotte d'acqua sotto pressione; e sullo stesso principio è stabilita la macchina di P. Kieffer di Colonia.

Nel motore ad acqua di Ph. Mayer di Vienna l'acqua non riempie intieramente il cilindro, ma questo per mezzo di una opportuna valvola finisce per riempirsi d'aria, la quale ricacciata in apposita camera assai più piccola, lavora per espansione nel colpo che segue. Quel motore ha d'uopo per lo meno d'essere ancora studiato, e ciò gli valse il titolo di poco pratico.

I motori di Fr. Siemens di Dresda è probabile che rimarranno sempre allo stato di puri e semplici modelli da gabinetto di fisica.

Ma un'altra macchina basata anch'essa su di un principio nuovo era quella ad acido carbonico di Seyboth di Vienna. L'acido carbonico destinato a metterla in movimento è prodotto in due vasi di rame rivestiti di piombo e per mezzo dell'azione dell'acido solforico sul carbonato di ferro (siderite) avendosi per residuo solfato di ferro che si può vendere. L'acido carbonico caldo per la fattasi reazione passa per essere lavato attraverso una pioggia d'acqua che lo libera dalle ultime tracce di acido solforico; poi è condotto in un cilindro ad operare in forza della sua tensione contro lo stantuffo motore. Se la macchina cammina a vuoto, la resistenza dello stantuffo non è molto grande, e così pure è la tensione del gaz, la quale all'uscire del fluido dal cilindro è di poco superiore a quella atmosferica. Ma se la macchina è destinata a produrre un certo lavoro, la tensione del gaz all'uscire dal cilindro riesce sensibilmente elevata, ed il gaz espandendosi anche all'infuori del cilindro, la temperatura dell'ambiente è considerevolmente abbassata. Cosicché, secondo l'inventore, questa sua macchina fu da lui destinata a far due lavori: quello di somministrare forza motrice a buon mercato e quello di produrre un abbassamento di temperatura utilizzabile in alcune industrie. Nella macchina di saggio presentata a Vienna si lasciava che l'acido carbonico si elevasse a 4 atmosfere di pressione, ed il gaz di scarica dal cilindro motore era condotto per mezzo di un tubo di caoutchouc in una cassa refrigerante nella quale si ponevano bottiglie e vasi d'acqua a raffreddare. La temperatura mantenuta nella cassa era di 12 centigradi in circostanze favorevoli; e con una pressione più elevata, si otterrebbe ancor più. Resta a provarsi la possibilità pratica di mantenere costante la pressione del gaz, ossia di fabbricarne tanto quanto e a misura che la macchina ne consuma, e poi a dimostrare che le spese di produzione non siano troppo elevate. E ad ogni modo una macchina che convenientemente modificata, e meglio studiata nelle sue proporzioni, può presentare qualche probabilità di buon successo; essendochè riposa su di un'idea abbastanza ingegnosa.

E. L.

NOTIZIE

Il concorso per il teatro di Odesa. — La Sotto-Commissione incaricata dell'esame dei 41 progetti ha rimesso alla Commissione la nota di soli 11 progetti, che a parer suo erano meritevoli di essere presi in più attenta considerazione per l'aggiudicazione del premio.

Essi sarebbero:

1°	il N. 9	col motto	<i>Ozoo</i> , di 12 tavole;
2°	il "	12	" <i>Thalia</i> , di 9 id.;
3°	il "	15	" <i>S & C.</i> , di 10 id.;
4°	il "	17	" <i>Vis superba formae</i> , di 18 tavole;
5°	il "	18	" <i>Tres una vigent artes</i> , di 8 id.;
6°	il "	20	" <i>Florence</i> , di 15 id.;
7°	il "	21	" <i>Odesa</i> , di 15 id.;
8°	il "	24	" <i>Apollo muss agetes</i> , di 18 id.;
9°	il "	25	" <i>Marianna</i> , di 25 id.;
10°	il "	38	" <i>L'étude achève la pensée</i> , di 9 id.;
11°	il "	40	" <i>Erta è la strada che conduce al premio, ardisci e sali, se riuscir tu vuoi</i> , di 12 id.

Siamo lieti che tra questi il massimo numero sia di concorrenti di patria italiana (sei almeno ci constano tali); e inviamo fin d'ora i nostri più vivi saluti a quelli che già conosciamo.

Qualunque sia per essere degli 11 progetti l'eletto, è chiaro ed indiscutibile che tutti 11 hanno indistintamente meriti tali da rendere degnamente onorata la scienza e l'arte.

Il trasporto dell'obelisco di Cleopatra. — Scrivono al *Times* che questo monolite egiziano, il quale trovasi ora in parte sepolto nell'arena in un sobborgo di Alessandria sarà trasportato tra breve in Inghilterra; e che gli Ingegneri incaricati di così delicata missione intendono servirsi d'un metodo ben diverso da quello impiegatosi per l'obelisco di piazza della Concordia. Invece di ricorrere a macchine e congegni speciali per il trasporto di terra e di mare, intendono semplicemente di avvolgerlo con tanto legno che basti per dare all'insieme una forma esattamente cilindrica, la quale riuscirà del diametro di metri 7 circa. Sarà allora possibile di far rotolare l'ammasso su di un'apposita impalcatura di legno preparatagli allo scopo di percorrere i due chilometri di distanza che

lo separano dal mare. Vuolsi di più che la gran massa di legno da cui sarebbe contornato sia sufficiente a farlo galleggiare sull'acqua, per il che non si avrà che a rimorchiarlo con tutta facilità fin presso ai murazzi del Tamigi. Poi collo stesso metodo impiegato nella partenza, verrà condotto al luogo di destinazione. I mezzi meccanici conosciuti serviranno allora a drizzarlo verticalmente, e solamente dopo quest'ultima operazione, l'obelisco di Cleopatra sarà svestito del suo manto di legno, che gli avrà servito ad un tempo di difesa e di veicolo da viaggio.

Il più gran tunnel degli Stati Uniti d'America. — È il tunnel di Hoosac nel Massachusetts, praticato presso North-Adams per rilegare Boston ad Albany ed alla rete ferroviaria della regione dei laghi. La sua lunghezza è poco più di 8000 metri, e più precisamente di 4 miglia e tre quarti. Vi si lavorò intorno per 20 anni, e vi si sperò 13 milioni di dollari. La sezione del tunnel è fatta per due binari, ha 24 piedi di altezza, e 26 piedi di larghezza. La volta non è rivestita attualmente che per 850 metri di lunghezza e se ne dovranno rivestire ancora 1000 metri. In tutta la restante parte, dominando il gneiss, non vi sarà rivestimento. Stante la grande quantità d'acqua di infiltrazione furono fatti speciali condotti. Dal mezzo del tunnel all'estremità ovest un condotto in muratura colla sezione di 2 piedi quadrati, scarica 400 galloni d'acqua (circa 1800 litri) per minuto; e somministra una forza d'acqua sufficiente a muovere una fabbrica. Dall'altra estremità del tunnel l'acqua esce da un tubo di 4 piedi di diametro. La pendenza dal mezzo verso l'imbocco ovest è del 26 per mille, mentre per l'altra parte è molto minore.

Fu accelerato il lavoro per mezzo di tre pozzi verticali; di cui quello di mezzo della profondità di 1028 piedi inglesi (313 metri), fu cominciato nel novembre 1863 e terminato nello stesso mese del 1871. Ma il 19 ottobre 1867 fu teatro di orribile disgrazia. In seguito ad incendio delle tettoie di copertura di quella apertura, prese pure fuoco il rivestimento del pozzo, e tredici minatori che lavoravano nel pozzo a 580 piedi di profondità perirono di morte orribile; si dovette inondare il pozzo per arrestare le fiamme, ed i cadaveri delle vittime non si poterono ritirare che alcuni mesi dopo.

Appena ultimato il pozzo e prima si cominciarono i lavori sull'asse della galleria, ebbero ad incontrare una formidabile inondazione, e l'acqua si accumulò nel pozzo in ragione di 12000 galloni (metri cubi 54,5) all'ora. Si disposero allora otto trombe le une al disopra delle altre colle quali si sollevava l'acqua da un primo serbatoio ad un secondo, dal secondo al terzo e così di seguito. Queste trombe funzionarono lodevolmente finché il traforo del tunnel fu compiuto in tutta la sua lunghezza. Centoquarantadue operai hanno perduta la vita nei diversi accidenti che si verificarono dal principio dei lavori fino al completo traforo del tunnel di Hoosac.

Di un fenomeno dipendente dalla diversa densità dell'acqua.

— Ezzo fu osservato dal sig. Domenico Surdi, il quale ne riferì all'Associazione Nazionale degli Scienziati in Napoli. E' noto che un esile getto d'acqua, cadendo su di una massa liquida della stessa natura, vi si confonde, e tranne la contrazione della vena ed un poco di liquido che si sparpaglia nel punto ove questa percuote la superficie libera generando le onde concentriche, non vi ha niente di più notevole da considerare. Non così vanno le cose, se differente è la temperatura dell'acqua che cade da quella che si tien ferma.

Provando a far cadere da un'altezza di circa 17 centimetri sulla superficie di una certa quantità d'acqua mantenuta a 4° sopra zero, ossia al massimo di densità, un filetto fluido a stille distaccate e frequenti di acqua ad una densità di poco minore, ossia, ad una temperatura di 6° circa sopra zero, si rimane spettatori di un bellissimo fenomeno, vedendosi scorrere sulla superficie del liquido in riposo le goccioline liquide cadute, senz'altro avvegnere l'istantanea miscela e quasi fossero di ghiaccio. Se le stille si succedono a brevissimo intervallo, si vedrà la superficie dell'acqua come irrorata da abbondante rugiada, le cui goccioline mobilissime scorrono in tutte le direzioni, come un pugno di piccole perle buttate a casaccio su d'una lastra di vetro.

Divieto di gettare le materie di rifiuto nell'alveo dei fiumi.

— In Inghilterra fu presentata al Parlamento la legge che proibisce di immettere nei fiumi i rifiuti delle industrie, e le scariche delle fogne delle Città. Una commissione erasi già con tale intendimento nominata fin dal 1863; poi un'altra nel 1868. E gli inconvenienti andavano intanto crescendo segnatamente per lo scarico nei fiumi dei rifiuti di diverse industrie straordinariamente sviluppate in questi ultimi anni, come tintorie, stamperie in stoffa, cartiere, distillerie, ecc. Il marchese di Salisburg, alla Camera dei Pari, accennò a questi inconvenienti nel raccomandare la legge; e soggiunse che senza una legge del Governo nulla potevasi aspettare dalle amministrazioni locali, per l'interesse privato che generalmente vi hanno gli stessi amministratori.

La legge proibisce che qualsiasi liquido immondo sia immesso in alcun canale, e così pure che vi siano gittate materie solide; questa proibizione in Inghilterra è cosa di molta importanza, perchè impedisce pure il getto dei rifiuti della lavatura dei minerali e dei carboni, che ingombrano gli alvei, fuori d'ogni misura, ed in caso di piena vanno a coprire le campagne adiacenti con danno dei prodotti agricoli, e possono inoltre essere causa di avvelenamento del bestiame.

Quanto poi ai rifiuti delle cloache è certo che i patrocinatori della irrigazione, della precipitazione e della filtrazione saranno senza dubbio soddisfatti, ed è da augurarsi una affluenza di capitali in imprese di tal genere, tanto più che le azioni di quelle ora esistenti sono già rapidamente accresciute di valore.

Sono conceduti due anni di tempo a tutti i fabbricanti che da 12 anni almeno ebbero il permesso della scarica nei fiumi; ma è loro imposto il

migliore trattamento pratico conosciuto nei diversi casi, affine di rendere innocue le materie scaricate. Le autorità sanitarie sono specialmente incaricate di sorvegliare la esecuzione della legge.

Il lavoro dei fanciulli nelle fabbriche. — Nel *Journal officiel* del 15 maggio si leggono alcuni decreti relativi alla durata e ad altre condizioni del lavoro dei fanciulli nelle miniere, sui cantieri di costruzioni, e negli stabilimenti industriali in genere. — La durata massima del lavoro dei fanciulli di sesso mascolino di 12 a 16 anni è stabilita di 8 ore nelle 24 della giornata, divise con un'ora almeno di riposo. — E' proibito l'impiego dei fanciulli nei lavori da minatore propriamente detti, come in abbattimenti, perforazione, puntellamenti ecc.; è similmente proibito di servirsi dei fanciulli per lubrificare o nettare macchine od organi di macchine in movimento ed in generale per qualsiasi servizio intorno a macchine munite di parti mobili sporgenti, e non coperte con lamiere di salvaguardia. — E' proibito di far portare o trascinare qualsiasi peso da ragazzi di 10 a 12 anni, e di porre sulla testa o sul dorso un peso maggiore di 10 chilogrammi ai ragazzi di 12 a 14 anni, ed un peso maggiore di 15 chilogrammi a quelli di 14 a 16 anni. — È similmente proibita la manovra di apparecchi a pedale o di ruote orizzontali prima della età di 16 anni; ed il maneggio delle ruote verticali è limitato a mezza giornata di lavoro, divisa ancora da un riposo di un'ora almeno. — È infine proibito di servirsi dei ragazzi per spingere il legno contro le seghe a disco, od a nastro, per i lavori di taglio dei metalli, cesoie, punzoni e simili, e così pure intorno ai crogiuoli nelle vetrerie, per il servizio dei rubinetti delle macchine a vapore ecc. Nel giornale precitato vi sono assai distesamente espressi gli stabilimenti ed il genere dei lavori ai quali si ammettono o si escludono i ragazzi, e ne sono pure indicati i motivi.

NOTE DI LEGISLAZIONE INDUSTRIALE.

SULLE CALDAIE E MACCHINE A VAPORE.

Mancando tuttora l'Italia di una legislazione sulle caldaie e macchine a vapore, e questa facendosi ogni di più necessaria, crediamo opportuno di prepararne gli elementi col pubblicare successivamente nelle colonne di questo Periodico le leggi ed i regolamenti che sono in vigore su questa materia presso alcune tra le principali nazioni d'Europa.

M. F.

I.

Legislazione francese.

Le disposizioni che seguono furono emanate in Francia con decreto del 23 gennaio 1865 per quanto riguarda l'impianto di caldaie a vapore e colla legge del 21 luglio 1856 per quanto si riferisce alle infrazioni delle disposizioni relative alle macchine a vapore ed ai piroscafi.

A. Decreto imperiale riguardante tutte le caldaie a vapore ad eccezione di quelle di navigazione a bordo dei piroscafi.

Art. 1. Tutti i recipienti chiusi e destinati alla produzione del vapore, ad eccezione di quelli a bordo dei piroscafi, devono essere sottoposti alle formule e norme prescritte nel presente decreto.

I. — Disposizioni relative alla costruzione, alla vendita ed all'uso dei recipienti chiusi destinati alla produzione del vapore.

Art. 2. Qualsiasi caldaia, sia essa nuova, o già usata, non dev'essere consegnata da chi la costrusse, riparò, o mise in vendita, finché non sarà sottoposta alla prescritta prova. Questa prova può essere fatta presso il costruttore, o presso l'acquirente a sua richiesta, sotto la sorveglianza di un Ingegnere delle miniere, od in sua assenza di un Ingegnere di Ponti e Strade, o di un agente operante a seconda delle loro istruzioni. La prova per le caldaie di costruzione estera deve essere fatta prima che esse siano messe in azione nel luogo designato dall'acquirente nella sua domanda.

Art. 3. La prova consiste nel sottoporre la caldaia ad una pressione effettiva due volte più grande di quella alla quale dovrà essere ordinariamente sottoposta, semprechè essa sia compresa fra chilogrammi 0,5 e chilogr. 6 inclusivamente per centim. quadrato. La pressione di prova sarà basata costantemente su chilogr. 0,5 per pressioni minori, e su chilogrammi 6 per le pressioni superanti l'anzidetto limite. La prova è fatta a pressione idraulica. La pressione dev'essere mantenuta costante e per tutto il tempo necessario all'esame di ogni parte della caldaia.

Art. 4. Dopo che una caldaia o parte di essa è stata con buon esito provata, vi sarà applicato un timbro indicante in chilogr. sul cent. quadrato la pressione effettiva che il vapore non deve oltrepassare. I timbri vogliono essere posti in guisa da poter essere sempre visti quando la caldaia è fissata su suoi sostegni. Essi devono essere affissi da chi è incaricato di assistere alla prova.

Art. 5. Ogni caldaia deve essere munita di due valvole di sicurezza caricate in modo da lasciar sfuggire il vapore, prima che esso raggiunga il limite massimo della pressione, o piuttosto quando esso arrivi al limite indicato dal timbro sumenzionato all'art. 4. Ciascuna valvola deve avere una sezione d'esito sufficiente da mantenere da per sé sola, e per quanto attiva sia la combustione, il vapore nella caldaia ad un grado di tensione non superiore in qualsiasi caso al limite succennato. È in facoltà del costruttore, ove il preferisca, di dividere la sezione totale prescritta per l'effluo del vapore dalle due valvole in un numero maggiore di valvole.

Art. 6. Ogni caldaia deve essere munita di un manometro in buono stato, ed alla portata del macchinista, disposto e graduato in guisa da indicare la pressione effettiva del vapore nella caldaia. Un segno ben visibile sulla gradazione deve indicare il punto al di là del quale l'indice non deve mai passare. Un solo manometro è sufficiente per parecchie caldaie aventi un solo accumulatore del vapore.

Art. 7. Ogni caldaia deve essere munita di un apparecchio di alimentazione di forza sufficiente e di sicuro effetto.

Art. 8. Il livello ordinario dell'acqua in ogni caldaia deve oltrepassare di 10 centimetri almeno il più alto punto dei tubi conduttori dei gas caldi nel forno. Il livello dev'essere indicato con una linea segnata in modo ben visibile esternamente alla caldaia, e sulle pareti murali del forno.

Queste norme non si applicano:

- a) Ai soprariscaldatori del vapore separati dalla caldaia;
- b) Alle pareti relativamente sottoposte a leggere pressioni e poste in tal posizione da non potere mai arroventare ancorchè si spinga il fuoco alla sua massima attività, — come la parte superiore delle piastre tubolari della cassa del fumo nelle caldaie di locomotive, od anche i tubi od altre parti dei condotti che attraversano lo spazio del vapore nel portare direttamente al camino principale i prodotti della combustione;
- c) Ai generatori così detti a produzione istantanea, ed a tutti quelli i quali contengono troppo piccolo volume d'acqua da rendere pericolosa la esplosione.

Il Ministro dell'Agricoltura, Commercio e Lavori pubblici può dietro relazione degli Ingegneri, ed il parere del Prefetto concedere l'esenzione dalle sopradette norme in tutti quei casi in cui avuto riguardo alla forma ed alle piccole dimensioni dei generatori od alla disposizione particolare delle parti che racchiudono il vapore si riconoscerà che la dispensa non sarà cagione di serie conseguenze.

Art. 9. Ogni caldaia deve essere munita di indicatori del livello funzionanti l'uno indipendentemente dall'altro e posti alla portata del macchinista. Uno dei due indicatori dev'essere a tubo di vetro, e disposto in guisa da poter essere facilmente ripulito e sostituito con altro all'occorrenza.

II. — Disposizioni relative all'impianto di caldaie a vapore stazionarie.

Art. 10. Una caldaia a vapore stazionaria non può essere posta a sito prima che ne sia fatta dichiarazione al Prefetto del dipartimento. Questa dichiarazione deve essere registrata secondo la data.

Art. 11. Questa dichiarazione deve contenere:

- a) il nome e luogo di residenza del venditore della caldaia, o la fabbrica da cui proviene;
- b) il distretto e la precisa località dell'impianto;
- c) la loro forma, capacità e superficie di riscaldamento;
- d) il numero di timbro esprimente in chilogrammi sul centimetro quadrato la massima pressione effettiva alla quale essa deve lavorare;
- e) la natura dell'industria e l'uso a cui è destinata.

Art. 12. Le caldaie sono divise in tre categorie. Questa classificazione è basata sulla capacità della caldaia e sulla tensione del vapore. Si determina la capacità della caldaia co'suoi tubi in metri cubi, senza comprendervi i soprariscaldatori del vapore, e la si moltiplica per il numero di timbro accresciuto di un'unità. Sono comprese nella 1^a categoria le caldaie il cui prodotto è superiore a 15; appartengono alla 2^a quelle il cui prodotto è più di 5, e non più di 15, ed alla 3^a se non è superiore a 5. Se parecchie caldaie devono lavorare insieme in un sol luogo, e se esiste fra esse una qualche comunicazione diretta od indiretta, la somma delle capacità delle caldaie dovrà essere presa per la formazione del prodotto.

Art. 13. Le caldaie comprese nella 1^a categoria devono essere poste esternamente a qualsiasi casa di abitazione, ed a qualsiasi stabilimento di più piani. Una costruzione leggiera al disopra della caldaia stessa ed in cui siano immagazzinati materiali non sottoposti ad operazioni richiedenti la continua presenza di operai, non è considerata come un piano di fabbrica. In questo caso però il locale così occupato dev'essere separato dalle officine attigue per mezzo di muro nel quale siano praticate le sole aperture necessarie al servizio.

Art. 14. È proibito di collocare una caldaia di 1^a categoria ad una distanza minore di 3 metri dal muro di una casa di abitazione di proprietà dei terzi. Se la distanza della caldaia dalla casa è maggiore di tre e minore di sei metri, la caldaia dev'essere così collocata che il prolungamento del suo asse longitudinale non incontri il muro di detta casa, o quanto meno che l'angolo col piano del muro sia minore del decimo di un angolo retto. Nei casi in cui la caldaia non siasi posta nel modo ora indicato, la casa dovrà essere protetta con un muro di riparo. Questo muro dev'essere di buona e solida muratura, avente in cima la grossezza non minore di un metro. Esso deve essere separato dalla fondazione della caldaia e dal muro della casa vicina, e lo spazio di separazione non può essere minore di 30 centimetri. L'altezza di questo muro deve superare di un metro le parti più elevate della caldaia, quando la distanza del muro dalla caldaia è compresa fra trenta centimetri e tre metri. Se la distanza è maggiore di tre metri la differenza in altezza deve essere accresciuta in proporzione, senza oltrepassare tuttavia i due metri. In ultimo la posizione e la lunghezza del muro devono essere combinate in modo da proteggere la casa vicina in qualsiasi punto posto al disotto del ciglio superiore del muro di difesa, ed a distanza minore di dieci metri da qualsiasi punto della caldaia. L'impianto di una caldaia di 1^a categoria alla distanza di dieci e più metri da una casa di abitazione non è sottoposto ad alcuna speciale condizione. Le distanze limiti di 3 e di 10 metri su menzionate sono rispettivamente ridotte a metri 1,50, e metri 5 quando

la caldaia è fondata in modo che la parte superiore della medesima riculti almeno di 1 metro al disotto della altezza del suolo della casa vicina.

Art. 15. Le caldaie della 2^a categoria possono essere impiantate nell'interno di qualsiasi officina, purchè l'edificio non serva in parte ad abitazione di chicchessia, eccezion fatta per il capo-fabbrica, la sua famiglia, gli impiegati, gli operai ed i servi.

Art. 16. Le caldaie della 3^a categoria possono essere impiantate in qualsiasi officina ancorchè la medesima faccia parte di una casa abitata dai terzi.

Art. 17. I forni di caldaie comprese nella 2^a e 3^a categoria devono tenersi interamente separati dalle case di proprietà dei terzi. Lo spazio intermedio dev'essere di un metro per caldaie della 2^a e di cent. cinquanta per quelle della 3^a categoria.

Art. 18. Le condizioni dell'impianto prescritte dagli articoli 14 e 17 cessano di essere obbligatorie quando i terzi che vi sono interessati rifiutino di insistere per il loro adempimento.

Art. 19. I forni di caldaie di qualsiasi categoria devono consumare il proprio fumo. Ai proprietari di caldaie, che non erano soggetti a questa prescrizione al tempo in cui le loro caldaie furono impiantate, sono concessi sei mesi di tempo per uniformarvisi.

Art. 20. Se dopo l'impianto di una caldaia una porzione di terreno attiguo è occupata per l'innalzamento di una casa d'abitazione, il proprietario è in diritto di chiedere l'adempimento delle disposizioni degli articoli 14 e 17 come se la casa fosse stata costruita prima dell'impianto della caldaia.

Art. 21. Indipendentemente dalle misure generali di sicurezza prescritte nel Capo I, e dalla dichiarazione di cui negli articoli 10 ed 11 del Capo II, le caldaie a vapore lavoranti nell'interno delle miniere sono sottoposte a speciali disposizioni determinate dalle leggi e regolamenti riguardanti l'esercizio delle miniere.

(Continua).

BIBLIOGRAFIA

I.

Elemente des graphischen calculs von Dr. Luigi Cremona, unter mitwirkung des verfassers übertragen von Maximilian Curtze.

È noto come il prof. Luigi Cremona, l'egregio Direttore della Scuola di Applicazione degli Ingegneri in Roma, avesse pubblicato nel 1873 un trattato di calcolo grafico ammirabile per le cose trattate, non meno che per brevità e chiarezza di esposizione. Come vi aveva saputo condensare tanto di buono e di utile era dovuto a Möbius, al nostro Chelini, al Grassmann ed a Culmann, così pure non tralasciò di semplificare e generalizzare alcuni risultati, che già aveva annunziati da diversi anni quando impartiva quell'insegnamento all'Istituto tecnico superiore di Milano.

Ora il trattato del Cremona, stato da lui destinato ai giovani allievi aspiranti alle Scuole di applicazione ed agli studenti degli Istituti tecnici italiani, ebbe l'onore di una seconda edizione voltata in lingua tedesca da Massimiliano Curtze, ed edita recentemente a Lipsia, ad uso delle così dette Scuole reali, nonchè delle Scuole industriali della Germania.

Parziali aggiunte alla edizione italiana, e la revisione fattane dallo stesso prof. Cremona, la raccomandano anche ai giovanetti studenti degli istituti tecnici in Italia per quel duplice esercizio, che si bene si accorda nello studio delle opere di matematica, quando la difficoltà della lingua stimola il pensiero ed accresce la meditazione, mentre l'idea prevista scioglie a sua volta le difficoltà della lingua.

II.

Elementi di statica grafica di J. Bauschinger, versione dal tedesco di E. Isé — Napoli, 1875.

Il prof. Isé volendo a dare a' suoi allievi della R. Scuola per gli Ingegneri di Napoli, ai quali insegna la statica grafica, un libro di testo italiano, preferì di tradurre la pregevole opera del Bauschinger, professore ordinario di meccanica applicata e statica grafica nella R. Scuola politecnica in Monaco.

L'edizione è bellissima; e sono 172 pagine di testo in-4° oltre ad un atlante dello stesso formato con 20 tavole, queste ultime state impresse in Germania, si che presentano gli stessi pregi della edizione tedesca.

Il prof. Bauschinger, dichiarando la grande importanza della statica grafica per lo studio della scienza degli Ingegneri e per gli Ingegneri in esercizio, lamentò fin dal 1871, nella prefazione all'edizione tedesca, la poca diffusione di questo nuovo ramo di scienza; l'attribuì alla mancanza di un ordinato libro acconcio al suo insegnamento, e pensò che alla necessaria diffusione avrebbe certamente contribuito egli stesso facendo sì che ad intendere il suo libro non occorresse la conoscenza della così detta nuova geometria; con che si ripromise di aver reso un utile servizio a quegli ingegneri che prima non avevano occasione di familiarizzarsi coi nuovi metodi.

I quali argomenti se sono validi in Germania, ove questi nuovi metodi hanno avuto la prima origine, e la primiera diffusione, non possono a meno di esserlo egualmente ad *a fortiori* in Italia; e valgono a raccomandare la versione fatta dal prof. Isé, al quale rivolgiamo perciò i nostri elogi. — Essendochè, se per una parte è ammesso e fuor di dubbio, che i nuovi metodi debbano dirsi agli antichi quasi sempre preferibili,

pure è un fatto che questi vantaggi più direttamente e quasi esclusivamente si risentono da coloro soltanto che attendono in ispecial modo allo sviluppo ed al progresso della scienza, anziché da quanti intendono semplicemente di servirsi delle soluzioni già dimostrate nei diversi casi pratici per l'esercizio dell'arte loro.

E dappoiché qualsiasi modificazione in ogni ordine di cose, e tanto più in fatto di studi, vuole essere fatta un po' per gradi; così, mentre applaudiamo a quelli che molto saggiamente attendono con ogni sforzo a bandire gli antichi metodi dalle scuole per sostituirvene altri meno meccanici, ma più razionali e filosofici, e li incoraggiamo a spargere a largo getto sul terreno vergine, che ci si para dinanzi preparato a nuovi principii, la nuova semenza; — crediamo per altra parte di lode non meno meritevoli coloro che non disdegnano dall'innestare a loro volta un pochino di nuovo sul vecchio, nella speranza di poter ottenere ancora dai più antichi e più robusti cespiti qualche non ispregevole frutto, ed i quali perciò camminano alcuna volta un pochino a ritroso, non per esclusività di principii, nè per desiderio di ritrosia, ma unicamente per dare una mano a quei moltissimi, ai quali, per la necessità delle loro occupazioni, più non riuscirebbe di rifarsi scolari e ricominciare da capo, ma che delle novità speculative intendono pure conoscere, apprezzare e praticare quel tanto che basti a condurli ad un risultato immediato, e per quell'unica via sulla quale si sono oramai abituati a camminare.

Pertanto, quegli Ingegneri pratici che ricorreranno alla versione del prof. Isé, troveranno enunciati e dimostrati con un linguaggio che loro sarà perfettamente noto, le principali soluzioni ed i vantaggi dell'applicazione del calcolo grafico alle questioni di statica.

III.

Alessandro Betocchi. — Sulle costruzioni architettoniche ed opere di particolare pertinenza dell'Ingegnere Civile, quali erano rappresentate all'Esposizione di Vienna nel giugno 1873.

L'Ispectore del Genio Civile, prof. Alessandro Betocchi, uno dei Giurati dell'Esposizione mondiale di Vienna ha recentemente pubblicato la sua accurata e pregievole relazione sulle Costruzioni architettoniche ed altre opere di particolare pertinenza dell'Ingegnere Civile che erano state rappresentate a quella mostra mondiale (gruppo XVIII).

E' opera di molto pregio, e che deve aver costato al chiarissimo autore tempo e fatica non lieve, ove si pensi che tutti i lavori di cui ci tenne discorso, per loro natura ed importanza eccezionali, furono illustrati dai loro autori, ed a cura dei singoli Governi, con numerosi disegni e con insolito corredo di dati e di minuti particolari, ed ove si noti che il Betocchi riuscì molto abilmente a darci in poche linee e per ogni costruzione una vera sintesi di tutti i singoli lavori, sceverando quelle notizie e quei dati pratici, che meglio valessero a far distinguere i pregi di tutte le opere; talchè leggendo la sua relazione ognuno può farsi d'un tratto e quasi per incanto un'idea concreta della grandezza delle difficoltà che si trattava di vincere, della natura ed efficacia dei mezzi che vi furono impiegati, dei risultati che si sono ottenuti, non che delle norme direttive e precetti didattici possibili a ritrarsi per altre consimili applicazioni.

Abbiamo in pronto un accurato sunto di questa importante rivista delle costruzioni esposte a Vienna, che rimandiamo per mancanza di spazio al fascicolo venturo.

RIVISTA DEI PERIODICI TECNICI

IL POLITECNICO (Milano 1873).

Giugno e luglio. — Progetti ed opere per prosciugamento e bonificazione del Lago Fucino. — Docks tubulari galleggianti. — Teoria dell'equilibrio delle terre prive di coesione. — Trasporti di minerali per mezzo di funi metalliche, in uso nelle valli lombarde.

L'INDUSTRIALE (Milano 1873).

N. 12 e 13. — Guernitura alle palmette delle ruote idrauliche contro i nervilli. — Dell'impianto di filature e tessiture di cotone (continuazione). — Vettura-locomotiva senza focolare. — Della forza assorbita dalle macchine di una filatura di lino.

NOUVELLES ANNALES DE LA CONSTRUCTION (Parigi 1873).

Aprile. — I tramways di Parigi e di Versailles coi disegni particolari dell'armamento. — I tramways degli Stati Uniti. — I tramways di Vienna.

Maggio. — Piano d'irrigazione di 100 ettari nel Comune di Lestelle (Alta Garonna). — Studio generale sulle porte delle chiuse, art. 3°. — Sulla costruzione dei tunnels per la ferrovia da Luxembourg a Spa.

Giugno. — Saracinesca automobile istantanea per stramazzi d'acqua di livello variabile a volontà. — Legge 8 aprile sulla fabbricazione della dinamite.

ANNALES INDUSTRIELLES (Parigi 1873).

N. 24. — Sugli apparecchi di distribuzione del vapore esposti a Vienna nel 1873, art. 21. — Difosforazione dei minerali di ferro col processo Jacobi. — Sulla fabbricazione della soda caustica.

N. 25 e 26. Sulla fabbricazione dell'acciaio Bessemer, alle fucine di Neuberg in Stiria, colle proiezioni del fabbricato e dei forni. — Gli alti-forni, le fucine ed i laminatoi di Helson e C. ad Hautmont (continuazione). Difosforazione dei minerali di ferro alle fucine di Kladno in Boemia, continuazione. — Sugli apparecchi di distribuzione del vapore esposti a Vienna nel 1873 (art. 22 e 23) — Cenni sulla telegrafia pneumatica a grandi distanze.

LE TECHNOLOGISTE (Paris 1873).

Maggio. — Sul vetro temperato. — Caldaia a focolare interno di W. Wilson, di Glascovia. — Il nuovo ponte sul Danubio a Vienna, di Schneider e C. del Creusot (1873-74).

Giugno. — Sui sistemi e macchine di spazzatura delle vie.

ZEITSCHRIFT FÜR BAUWESEN (Berlino 1873).

Fascicoli 4°, 5°, 6° e 7°. — Edificio della Banca del Credito fondiario della Germania del Nord a Berlino, tav. tre. — Il giardino zoologico di Berlino, tav. quattro. — Ospedale civico generale a Berlino, tav. nove. — Ufficio generale delle poste a Berlino, tav. quattro. — Arginamento del Maxqueller. — Sulla costruzione di muri di sostegno.

POLYTECHNISCHES CENTRALBLATT (Lipsia 1873).

N. 9. — Sui camini degli stabilimenti industriali. — Focolare di caldaia Henderson ad alimentazione automatica. — Macchina per cavare la torba. — Apparecchio dell'Ing. Kaiser per verificare la posa del binario. — Sul modo di digrassare le acque dei condensatori per l'alimentazione delle caldaie.

N. 10. — Macchine motrici e trombe di Haag. — Caldaia a vapore di Kelly. — Cilindro per locomotiva di Robert. — Forni da gesso ad azione continua.

N. 11. — Gli orologi alla Esposizione di Vienna. — Macchine di tessitura alla Esposizione di Vienna.

ENGINEERING (Londra 1873).

23 aprile. — Proprietà dell'acqua prima e dopo il suo punto di congelamento. — Le macchine motrici del piroscifo *City of Richmond*, con molti particolari. — Prove di macchine a vapore rotatorie fatte a New York. — Freno a vuoto di Sanders, ed apparecchio per far segnali. — Graticole tubolari a rivoluzione di Schmitz.

30 aprile. — Le macchine ad aria calda (continuazione). — Macchina a vapore orizzontale ad espansione variabile, con particolari. — Maneggio a cavallo su quattro ruote, e Trebbiatrice di Wallis e Steevens. — Unione delle rotaie, sistema Potts. — Trasmissioni pneumatiche (art. 12°). — Ponti ad archi sospesi.

7 maggio. — Tessitura (art. 22°). — Gli aspiratori a campana al S. Gottardo. — Caldaia Furnell. — Macchina per lisciare il legno.

14 maggio. — Sul congiungimento degli alberi di trasmissione. — Coltello circolare per tagliare le pelli in liste. — Fune in canale sotterraneo per tramways di forte pendenza. — Cuscinetti di sostegno dell'albero motore del piroscifo "City of Richmond". — Macchina per provare le molle.

21 maggio. — Sulle macchine ad aria calda. — La tessitura (art. 23°). — Elevazione e pianta delle officine di Ransome a Chelsea. — Sul rapporto di espansione per il massimo effetto utile nei cilindri a vapore. — Di una applicazione degli specchi per la trasmissione dei segnali di un convoglio. — Macchine per le calettature a coda di rondine.

28 maggio. — Sul congiungimento degli alberi di trasmissione. — Meccanismo ad espansione variabile per macchine ad estrazione. Locomotiva-merci per ferrovia a binario ridotto di 5 piedi. — Pantografo ed altre macchine per incidere e copiare.

THE ENGINEER (Londra 1873).

23 aprile. — Meccanismo di invertimento per laminatoi della Panteg Steel Company. — Nuovi modelli di stecche per rotaie sulla ferrovia di Pensilvania.

30 aprile. — Proprietà meccaniche dei gas. — La perforatrice Ferroux. — Il tunnel ferroviario sotto Costantinopoli.

7 maggio. — Ponte Hamley nell'Australia meridionale, per ferrovia ad 1 binario, diviso in due travate di 150 piedi caduna, con pila tubolare.

14 maggio. — Locomotiva a grande velocità della ferrovia Nord-ovest in Austria.

21 maggio. — Nuove scoperte relativamente alla luce. — Verricello a vapore con meccanismo d'arresto per frizione. — Apparecchio del brevetto Allan per forare in giro le caldaie.

28 maggio. — Esperimento di mine sotto il mare. — Locomobile della forza di 8 cavalli.

PORTFOLIO OF WORKING DRAWINGS.

N. 88. — Tromba di alimentazione di una macchina a bilanciere di 30 cavalli.

SCIENTIFIC AMERICAN.

3 aprile. — Segnali ferroviari di Saxby e Farmer. — Il tunnel sotto il fiume Hudson. — L'inietttore Friedmann.

10 aprile. — Il compressore Root e la telegrafia ad aria compressa. — Macchina per fare le aste verticali delle cancellate in legno. — Molino a vento per abbeveratoio di animali.

24 aprile. — Lettura di Morton sulla nuova teoria dei colori.

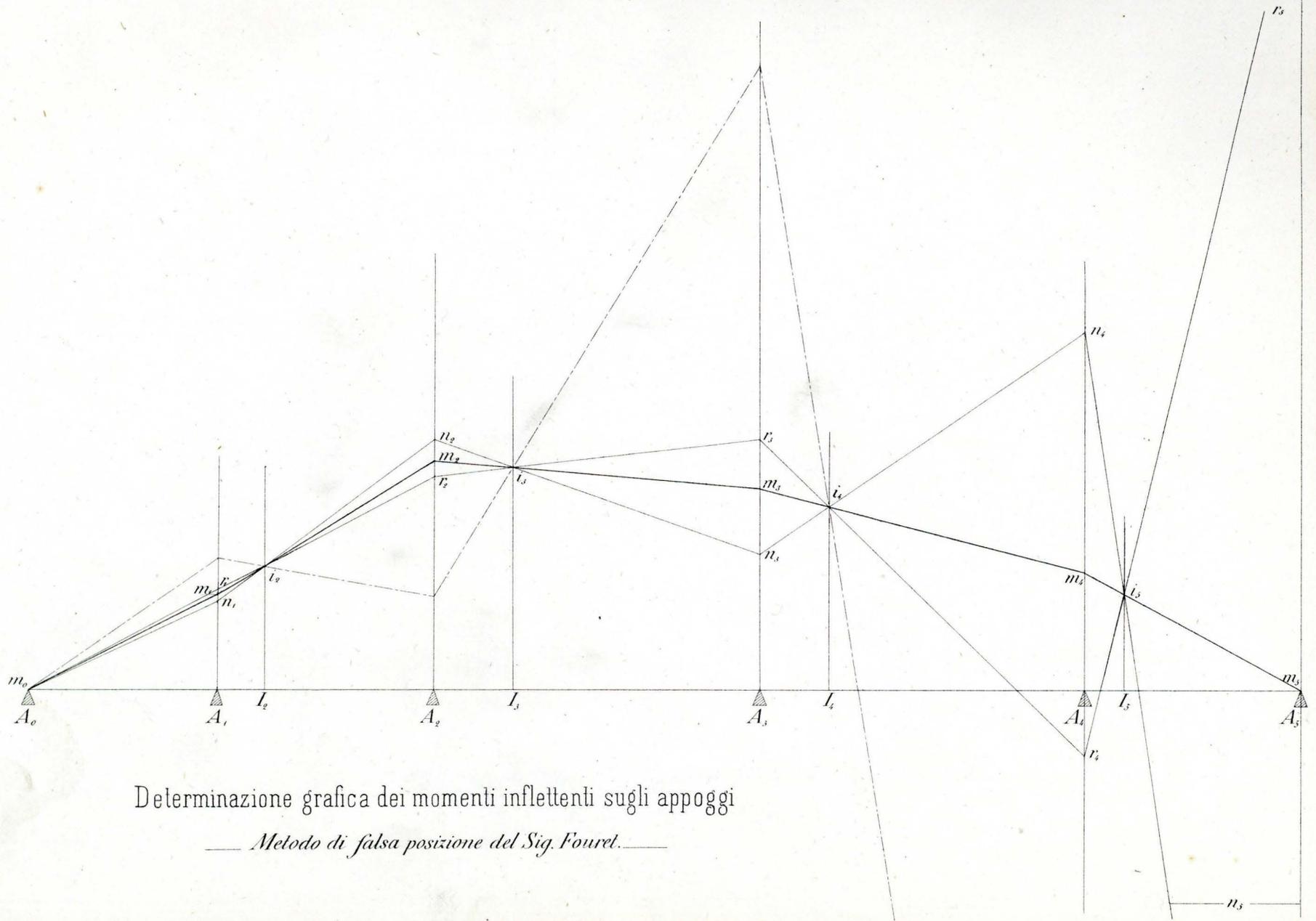
1 maggio. — Macchine per il lavoro delle quadrelle di legno. — Sulla unione delle lastre a chiodi ribaditi. — Tromba rotatoria di Bagley e Sewall.

8 maggio. — Di un apparecchio per il riscaldamento degli edifici ad acqua calda. — Valvola di sicurezza equilibrata di Cockburn. — Regolatore a pendolo conico per un motore idraulico.

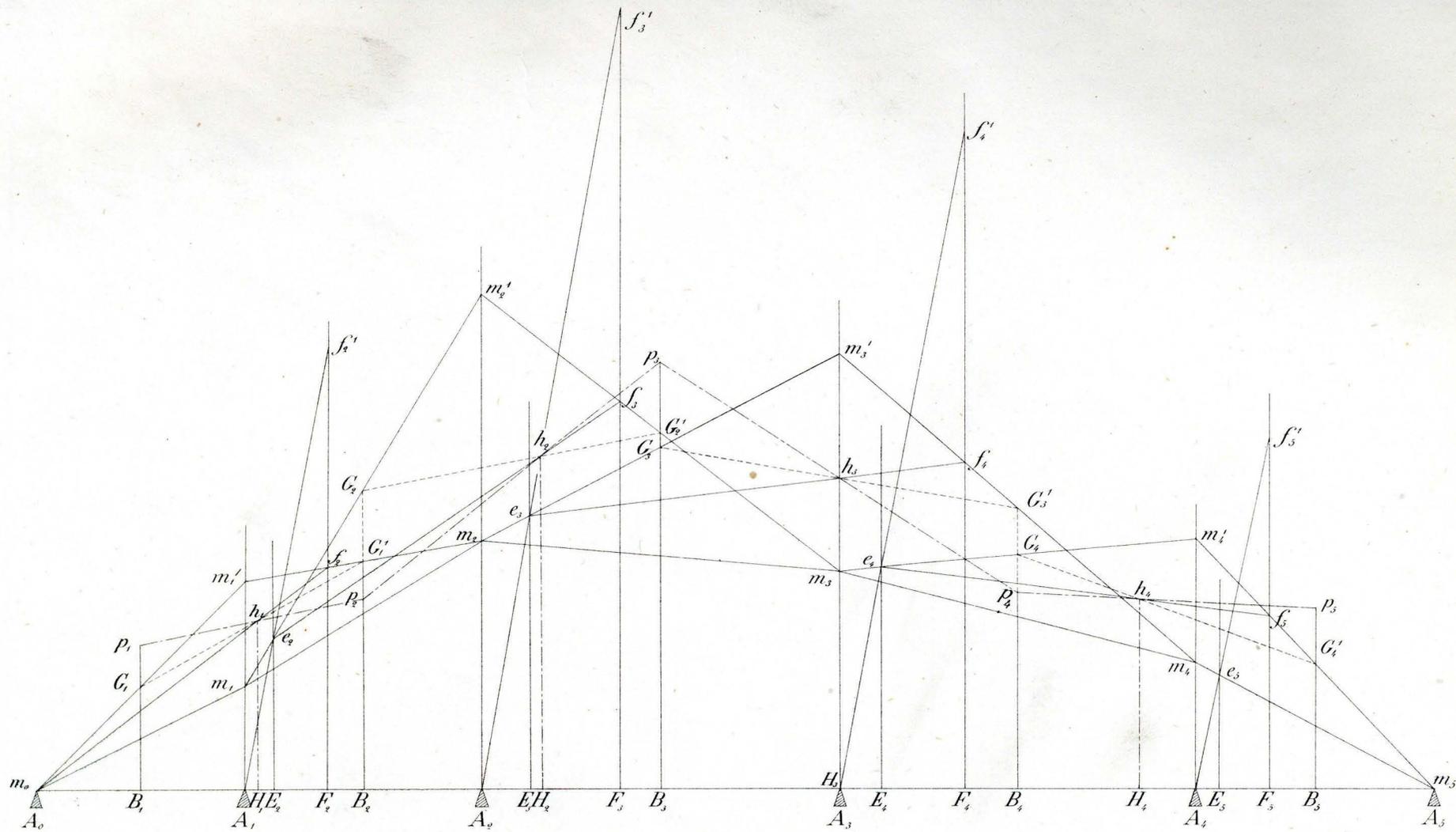
12 giugno. — Torchio idraulico per mettere i cerchioni alle ruote.

Correzioni di stampa in questa dispensa.

Pag.	col.	linea			
114	2 ^a	53	$A_1 m_1 m_2 A_2$	leggasi	$A_1 m_1 m'_2 A_2$
»	»	63	$+\frac{1}{2} p_3 l_3^3$	»	$+\frac{1}{8} p_3 l_3^3$
115	1 ^a	9	provare	»	trovare
»	2 ^a	57	$e_2 h_2$ ed f_2	»	$e_2 h_2$ ed f_3



Determinazione grafica dei momenti inflettenti sugli appoggi
— Metodo di falsa posizione del Sig. Fourret. —



Determinazione grafica dei momenti inflettenti sugli appoggi

— Metodo diretto del Sig. Fourret. —

