

L'INGEGNERIA CIVILE

E

LE ARTI INDUSTRIALI

PERIODICO TECNICO MENSILE

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

ESPOSIZIONE NAZIONALE ITALIANA IN TORINO - 1884

Manifesto del Comitato promotore

Uscita vittoriosa dalle lunghe sofferenze e dalle lotte dei suoi rivolgimenti politici, l'Italia deve oggi con tutte le sue forze elaborare gli elementi della sua prosperità economica e civile.

Dopo di aver conquistato il suo stato politico, Essa lavora oggi alla conquista di uno stato economico, quali le ricchezze del suolo ed il sorriso del cielo e la energia degli ingegni e la operosità degli abitanti e la storia le danno promessa di poter raggiungere.

Ed anche in questo nuovo campo vi sono sofferenze e battaglie. — Anche qui vi sono forze contrarie da vincere, e la lotta contro gli ostacoli che la natura e gli interessi e i pregiudizi oppongono infiniti ed incessanti ai passi dei più arditi, si svolge colle stesse vicende di fortuna, colla stessa costanza, collo stesso coraggio e talvolta colle stesse audacie, colle quali si è combattuta e vinta quella della politica rigenerazione.

Egli è conveniente quindi, perchè l'opera proceda e più ordinata e più confidente, e volga a più solleciti e sicuri risultati, che si sollevi di tratto in tratto una voce a spingere i più fiacchi, a rincorare i deboli, a premiare i valorosi, una voce che faccia cessare le esitanze, che dilegui le incertezze, che temperi talvolta i soverchi ardori e additi a tutti il vero cammino per il quale si possa più facilmente e più sicuramente procedere.

E questa voce non può essere che quella di tutto il paese chiamato di tratto in tratto a passare in rassegna le sue forze produttrici, a sottoporre a solenne giudizio i prodotti del lavoro al quale ha rivolte le sue cure e a rendersi conto per tal modo della vera condizione del suo essere.

Una Esposizione generale dei prodotti del lavoro nazionale è appunto la rivelazione più schietta e sincera delle forze produttrici d'un paese.

Raccogliere a rassegna i molteplici prodotti del lavoro in tutte le sue manifestazioni equivale ad aprire un campo fecondo di osservazioni a quanti amano il loro paese ed intendono a farlo prospero e grande; al produttore ed all'industriale, che vi trovano una palestra di utile e feconda emulazione e ne traggono le sicure norme per soddisfare ai bisogni della consumazione; al paese finalmente, che in queste solenni rappresentanze attinge la coscienza del proprio valore e la fiducia in un avvenire di prosperità e di benessere generale.

Ora egli è appunto ad una di codeste rassegne che un Comitato di cittadini torinesi, auspice e presidente S. A. R. il Principe Amedeo Duca d'Aosta, degno figlio di quella Casa che fu maestra di coraggiose iniziative e di tenaci propositi, ha creduto di poter invitare tutta la Nazione, confidando che un invito all'Italia, fatto in nome di Torino, sarebbe stato secondato con corrispondenza di fraterno affetto.

Non è forse Torino che per la salutare influenza di una intera generazione d'Italiani d'ogni provincia, cui ebbe la gloria d'accogliere nelle sue mura, vide avviarsi più rigogliosa la corrente della sua operosità e potè, coll'affetto della patria nel cuore e colla fede che Roma era immanicabile meta all'opera della rigenerazione politica, raccogliersi nelle officine, e, mutati panni e costumi, trasformarsi in città operosa ed industriale?

Torino può quindi aver piena fiducia nel concorso dei fratelli d'ogni provincia a questo grande convegno; e lo splendido risultato dell'Esposizione di Milano conferma viepiù questa fiducia.

L'Esposizione di Milano fu una grande rivelazione della Industria Italiana, finora quasi inconscia di se stessa, ed a quella gloriosa e fortunata Città tutta Italia rese omaggio e deve gratitudine. Ideata e compiuta con prodigiosa rapidità, l'Esposizione di Milano fa sentire il desiderio di mostrare che il risveglio dell'antico spirito nostro industriale non fu passeggero e che ben possono le città italiane far rivivere coll'orgoglio di chi sa imitarle, le antiche tradizioni di industria e lavoro, mediante un conveniente periodo di attiva ed efficace preparazione.

E di fronte ai nuovi Trattati di Commercio, alle rapide prodigiose conquiste della scienza, alle nuove applicazioni dell'elettricità, ai nuovi valichi alpini, alle nuove vie aperte al commercio, ed infine alla temuta affluenza dei prodotti americani, quante e quali non saranno le innovazioni che il genio degli inventori, l'attività degli industriali, la perizia degli artefici sapranno produrre?

L'Esposizione di Torino, effettuandosi nel 1884, vuolsi confidare che possa rispondere a quel tempo che deve concedersi a Torino per riceverla degnamente, agli industriali per degnamente prepararsi.

Essa accoglierà tutti i prodotti del lavoro, anche quelli dell'intelligenza nelle sue investigazioni speculative e nelle sue varie manifestazioni estetiche. — Tutti i prodotti del lavoro hanno titoli eguali alla considerazione ed alla benevolenza del Paese.

Il Comitato Esecutivo pubblicherà il Programma speciale dell'Esposizione, i Regolamenti e le norme secondo le quali essa deve effettuarsi. Commissioni speciali coadiuvano a preparare ed ordinare ogni cosa; le Camere di commercio daranno il desiderato e prezioso concorso della loro opera, e gli Espositori stessi avranno parte nella determinazione dei premi e costituzione del Corpo dei giurati.

L'Esposizione generale dei prodotti del lavoro nazionale, che avrà luogo in Torino — sarà il complemento della Esposizione nazionale di Milano: preludio a quella mondiale che, in tempi maturi, dovrà aver luogo nella città di Roma.

Noi confidiamo che gli Italiani, rispondendo al nostro invito, verranno a Torino a rafforzare la loro fede negli alti destini economici della Patria.

Torino, 20 dicembre 1881.

CALDAIE STAZIONARIE A VAPORE

IL FOCOLAIO FUMIVORO TEN-BRINK (*)

Veggasi la tavola I

I. — Introduzione all'argomento.

1. — La disposizione che l'Ingegnere Ten-Brink volle dare al suo focolaio è talmente collegata colla questione della fumivorità, da non potermi esimere di far precedere alla descrizione dell'apparecchio ed ai risultati di esperienze eseguite sul medesimo, alcune parole sulle cause che maggiormente influiscono a rendere la combustione fumosa; riescirà così assai più facile al lettore distinguere gli speciali vantaggi di questo focolaio, e vedere quanta parte di questi vantaggi sia dovuta alla ben ottenuta fumivorità.

Sono due essenzialmente le cause che maggiormente influiscono a rendere la combustione fumosa, la temperatura troppo bassa al di sopra del focolaio, e la deficienza nella quantità d'aria necessaria alla combustione. La temperatura nell'interno di un focolaio ordinario non è mai costante, ma può assumere da un momento all'altro valori molto diversi; la differenza tra i massimi ed i minimi valori è sempre un numero di gradi piuttosto rilevante. Ai massimi della temperatura corrisponde il minimo di fumosità. Questi massimi e minimi si ripetono ad intervalli e l'intervallo dura tutto il tempo che corre tra un caricamento e l'altro della graticola. Questo fatto è noto a chiunque, per poco abbia posto mente all'andamento di un focolaio in attività. Se si osserva la bocca del camino all'atto della carica, cioè al momento in cui il fuochista apre lo sportello del focolaio, per gettar sulla graticola le palate di carbone, si vede elevarsi nell'atmosfera un'intensa colonna di fumo, la quale dura per primi istanti che succedono al caricamento; in seguito quella colonna va man mano dissipandosi finché quasi scompare all'occhio dell'osservatore, per ricomparire di nuovo colla massima intensità al nuovo aprirsi dello sportello del focolaio. Quivi le cause della fumosità concorrono ambedue contemporaneamente; e infatti l'abbassamento di temperatura nel focolaio è prodotto, al momento dell'apertura dello sportello, dal precipitarsi sul medesimo di una massa d'aria fredda, la quale, benché si abbia sempre cura di rendere il più piccolo possibile il tempo necessario al caricamento, è sempre in tale quantità da abbassare repentinamente e di molti gradi la temperatura del focolaio. D'altra parte il nuovo carbone che viene gettato sulla graticola concorre anch'esso, quantunque in proporzioni minori, a rendere più accentuato il medesimo fenomeno; la quantità d'aria che si ammette al focolaio dal dissotto della graticola (aria di alimentazione), si mantiene pressoché costante quando non sia variata la luce d'afflusso, ma il nuovo carbone gettato sulla graticola, producendo nei primi istanti una maggior copia di gas combustibili richiede anche una maggior quantità d'aria di alimenta-

zione, ed è quindi insufficiente in quegli istanti la quantità normale d'aria ammessa al focolaio.

Questi due fatti si avverano contemporaneamente, e finché sussistono, dalla bocca del camino escirà la colonna di fumo visibile. Intanto la temperatura del focolaio va man mano aumentando, e lo sviluppo di gas combustibile va diminuendo d'intensità; diminuendo quindi gradatamente le cause della fumosità, diminuisce pure d'intensità la colonna di fumo visibile che affluisce dal camino. Non bisogna credere però che cessando la colonna di fumo visibile siano completamente utilizzati i gas combustibili che emanano dal focolaio, mentre una parte di questi gas sfuggono realmente alla combustione senza che per questo l'occhio nostro possa dinotare la loro presenza nei prodotti della combustione che effluiscono dal camino.

Ad impedire la combustione fumosa basta adunque eliminare le due cause che la producono. Nei focolai cosiddetti fumivori si è appunto cercato con apparecchi speciali di riuscire in questo intento, evitando cioè l'introduzione d'aria fredda per la porta del focolaio all'atto del caricamento del combustibile, ed iniettando sopra la graticola una certa quantità d'aria addizionale per sopprimere alla deficienza di quella che arriva pel disotto.

Ormai si conoscono parecchi di questi focolai, nei quali, col mezzo di artifizi più o meno complicati, si è cercato di raggiungere la fumivorità, ma tutti, eccetto il Ten-Brink, di cui sto per parlare, ottennero bensì la fumivorità, ma l'ottennero a scapito del rendimento della caldaia alla quale erano applicati. Erano quindi tutt'al più a raccomandarsi in quei casi in cui per circostanze locali la fumivorità era assolutamente necessaria.

Vedremo tra poco come col focolaio Ten-Brink, pur raggiungendo una fumivorità soddisfacente si sia ottenuto un buon rendimento della caldaia a cui fu applicato: e ne vedremo pure la ragione.

II. — Descrizione del focolaio Ten-Brink.

2. — Il focolaio Ten-Brink non è una novità; esso ebbe origine nel 1860, epoca in cui il signor Ten-Brink ne faceva la prima applicazione ad una locomotiva, essendo egli allora ingegnere aggiunto del materiale alla ferrovia dell'Est in Francia. Codesto focolaio ebbe subito numerose applicazioni alle locomotive della ferrovia d'Orleans, la cui Società ne presentava un campione all'Esposizione di Londra del 1862; nel medesimo anno il signor Couche, in un rapporto al ministro francese dei lavori pubblici sull'impiego del carbon fossile nelle locomotive e sulla questione della fumivorità concludeva: « che si può riguardare come stabilito, che col focolaio Ten-Brink il problema della locomotiva fumivora era risolto, non certamente per tutte le qualità di carboni, nè per tutti gli stati di un medesimo carbone, ma in un modo abbastanza generale, abbastanza completo ed abbastanza semplice, perchè tutte le nostre linee possano al bisogno approfittare di questa soluzione ».

L'inventore Ten-Brink non si occupò che più tardi, nel 1871, dell'applicazione del suo focolaio alle caldaie fisse, e nel 1872 si fecero le prime esperienze dagli ingegneri dell'Associazione Alsaziana dei proprietari di apparecchi a vapore, sopra di una caldaia installata nella manifattura d'Arlen.

Il focolaio Ten-Brink è ora applicato su vasta scala, ed anche da noi s'incontrano diverse installazioni; nella forma fu modificato alquanto, conservando però sempre intatto il principio fondamentale di sua costruzione, quale fu ideato dal suo inventore.

Nella tavola I trovansi rappresentate due differenti forme del focolaio Ten-Brink, applicato a caldaie con bollitori disposti in modo diverso; esso, del resto, puossi applicare con leggere modificazioni a qualunque tipo di caldaia.

Nelle fig. 1 e 2 è rappresentato il tipo di focolaio colla disposizione presso a poco analoga a quella ideata dall'inventore, nella sua prima applicazione alle caldaie fisse.

La fig. 1 rappresenta la sezione longitudinale dell'installazione completa, comprendente il corpo principale delle caldaie A, i bollitori B, ed il focolaio D.

La figura 2 rappresenta per la metà di destra la sezione trasversale attraverso al corpo principale delle caldaie ed

(*) L'egregio ingegnere G. Franco che lesse nella *Enciclopedia delle Arti e Industrie* all'articolo CALDAIE i vantaggi del focolaio Ten-Brink, volle esprimermi con sua lettera da Lecce del 12 dicembre ultimo scorso il desiderio che nell'*Ingegneria civile* si pubblicasse un disegno ed una descrizione di tale focolaio in modo abbastanza particolareggiato da potersene fare applicazioni; e noi siamo ben lieti di poter aderire a tale desiderio tanto più volentieri inquantochè avendo avuto noi stessi a fare esperimenti in proposito per un giudizio arbitrale, l'occasione ci si presenta di rendere di pubblica ragione quei risultati a maggior conferma della utilità del focolaio Ten-Brink. Pregammo pertanto il chiarissimo nostro collega ingegnere Penati, professore di disegno delle macchine nel Museo Industriale Italiano, il quale compose in unione del prof. Bottiglia l'articolo CALDAIE per detta Enciclopedia, e che ebbe parte principale nei succitati esperimenti, a voler pure assumersi il dolce peso di riunire nella memoria che qui pubblichiamo quanto è necessario a far ben comprendere la disposizione ed i vantaggi del focolaio Ten-Brink.

ai bollitori, e per la metà di sinistra la fronte dell'installazione.

Nel suo complesso comprende due gruppi identici che possono sussistere anche separatamente.

Il focolaio, ossia la parte di cui particolarmente devo occuparmi, componesi di un corpo cilindrico D in lamiera di ferro e col suo asse inclinato all'orizzonte di 45° a 50°. Nell'interno di questo cilindro trovasene un secondo, F, concentrico al primo e che costituisce la camera di combustione del focolaio, mentre lo spazio esistente tra il primo ed il secondo cilindro è sempre ripieno d'acqua ed in comunicazione col corpo principale della caldaia A per mezzo dei tubi E ed A'.

La camera di combustione è messa in comunicazione col condotto dei prodotti della combustione sottostante al corpo principale della caldaia per mezzo dell'apertura D'. I due cilindri D ed F sono uniti con chiodi ribaditi per mezzo dei loro fondi.

Nell'interno del cilindro F sono disposte le sbarre C della graticola inclinata quanto l'asse del medesimo cilindro; la larghezza del piano della graticola è eguale al diametro interno della camera di combustione. Sul prolungamento superiore del piano della graticola trovasi una piastra piana di ghisa e, che viene fissata alle parti cilindriche; questa piastra serve di sostegno alle sbarre della graticola, ma più specialmente ad altro uso che vedremo fra poco. Parallela a questa piastra ne esiste una seconda, disposta superiormente e pure unita alle pareti cilindriche; la lunghezza nel senso dell'asse del cilindro della prima piastra è maggiore della seconda. Fra le due parti rimane un condotto a sezione rettangolare, che si chiama la tramoggia, di larghezza uguale a quella della graticola e di altezza uguale alla distanza delle due piastre. Una porta a cerniera a chiude la bocca della tramoggia. Una terza piastra parallela alle prime due forma un secondo condotto b, posto superiormente al primo e la cui bocca è chiusa dalla porta a cerniera c; queste due porte si aprono ruotando intorno alle loro cerniere orizzontali, e quando sono chiuse si appoggiano all'estremità della piastra intermedia che forma i due condotti. Una terza porta d, pure a cerniera ed appoggiantesi alla prima piastra chiude la bocca della camera sottostante all'intero corpo del focolaio. Di queste quattro porte, la K, porta del ceneraio, mentre il focolaio è in azione, deve essere sempre chiusa; la d, porta d'accesso dell'aria di combustione deve essere sempre aperta; la terza porta a, porta del focolaio, per la quale si carica il combustibile, deve essere sempre chiusa, eccetto negli istanti di caricamento; la quarta finalmente, che, quando è aperta, pel canale b, dà accesso ad un lama d'aria al di sopra dello strato di combustibile in ignizione, deve essere più o meno aperta, od anche chiusa, a seconda dei casi.

Quando il focolaio deve entrare in azione, s'incomincia coll'introdurre una certa quantità di cenere e di scorie, in modo che queste, cadendo prima nel ceneraio, ed accumulandosi in seguito verso il fondo, formano come un ostacolo al primo combustibile che viene a disporsi sulla graticola, e che altrimenti verrebbe a cadere nel ceneraio. Il combustibile a caricamento ultimato, oltre a coprire perfettamente tutta la graticola con un conveniente spessore, deve ancora riempire completamente il condotto chiamato tramoggia.

Se ora supponiamo il focolaio in piena attività, è facile comprendere che mentre il combustibile che trovasi verso il fondo della graticola va consumandosi, per effetto della combustione, lascia il posto ad altro carbone che discende pel proprio peso lungo il piano inclinato della graticola, uscendo gradatamente, e, direi quasi, in modo continuo dalla tramoggia. Ad intervalli si restituisce alla tramoggia quel tanto di carbone che essa ha somministrato al focolaio; quest'operazione del caricamento la si eseguisce aprendo la porta a, e distribuendo uniformemente con una pala del carbone per tutta la larghezza della bocca, e se occorre, regolandola anche colla mano. Si ha in sostanza un'alimentazione automatica senza l'intervento di alcun meccanismo.

Nell'interno del focolaio, all'atto del caricamento, non può entrare la massa d'aria fredda che entra sempre durante questo periodo nei focolari ordinari, e che è causa

principale della combustione fumosa; essa trova un impedimento nel carbone che sempre riempie la tramoggia.

Il combustibile, nella sua discesa lungo il piano inclinato della tramoggia e della graticola, sempre assumendo temperature ognora crescenti, da carbone fresco diventa prima carbone in distillazione, poi diventa coke, e finalmente si riduce allo stato di ceneri e scorie, le quali si accumulano alla parte inferiore della graticola e vengono ritirate dalla porta K del ceneraio; la temperatura, o per dir meglio le temperature del focolaio resteranno per tal modo pressochè costanti.

La discesa del carbone lungo la graticola può farsi automaticamente solo quando il combustibile è magro; pei combustibili grassi essa deve essere aiutata col mezzo del *ringard*; in ambidue i casi, il combustibile, prima del caricamento deve essere rotto in piccoli frammenti della grossezza di una noce.

L'aria fredda necessaria alla combustione entra per la porta d, viene sotto alla graticola e l'attraversa; essa si riscalda ed abbrucia i gas combustibili che emanano sia dal coke, sia dal carbone in distillazione. La fiamma, i gas incombusti ed i prodotti della combustione sono dal tirante chiamati verso l'apertura D', e di là entrando in una camera abbastanza vasta, s'incamminano verso i condotti del forno.

Tutti i gas incombusti, e che non lo sarebbero per mancanza d'aria, incontrano, nel passare per l'apertura D' una lama d'aria addizionale che viene dalla porta c, e che contribuisce a rendere la combustione più completa.

A seconda della natura del combustibile devesi aprire più o meno la porta c, e limitare quindi a seconda dei casi la quantità d'aria addizionale. Pei carboni molto magri la quantità d'aria addizionale richiesta è minima, e può essere anche nulla, ed in tal caso la porta deve rimanere chiusa: pei carboni molto grassi è invece massima. In ogni caso il fuochista può per mezzo di uno spiraglio esaminare l'andamento della combustione e regolare l'apertura della porta c.

Le sbarre della graticola non sono perfettamente uguali a quelle adoperate nei focolari ordinari, come si può scorgere dalla fig. 6. esse portano sulla loro superficie laterale e verso la metà anteriore della sbarra un certo numero di piastrine sporgenti, venute di getto colla sbarra stessa; queste piastrine sono dirette obliquamente, in modo che quando la sbarra sia a posto, siano pressochè orizzontali; servono d'arresto alle parti minute del combustibile, ed a dividere l'aria in filetti prima della sua introduzione nella massa in combustione.

Queste sbarre, alla loro estremità anteriore d'appoggio hanno due scanalature laterali semi-cilindriche, le quali, quando le sbarre sono unite, formano un foro cilindrico; dei perni di ferro uniti a vite al piano d'appoggio delle sbarre, entrano in quei fori e mantengono le sbarre in una posizione invariabile malgrado la loro inclinazione.

3. — Il focolaio Ten-Brink fu alquanto modificato dai diversi costruttori nei dettagli, ed invero oggi lo si costruisce con forme più razionali.

Sussistono però sempre tutte le parti principali di cui ho fatto cenno nella descrizione del focolaio rappresentato nelle fig. 1 e 2.

Nelle figure 3, 4 e 5 sono rappresentati due focolai Ten-Brink accoppiati; essi indicano il tipo di costruzione più in uso presentemente, e sono applicati ad una caldaia a bollitori.

La fig. 3 rappresenta una sezione assiale sul corpo principale della caldaia A, e comprende la sezione di un bollitore B e di un focolaio.

La fig. 4 rappresenta la fronte dell'installazione e la fig. 5 la sezione lungo il focolaio per una metà secondo AB e per l'altra metà secondo CD.

Come ho già detto, sul davanti del focolaio sussistono ancora come nel primo tipo le porte c, a, d e K: la c per l'introduzione della lama d'aria addizionale al disopra del focolaio, l'a pel caricamento del combustibile, la d per l'introduzione dell'aria sotto la graticola, e la K per lo spurgo del ceneraio.

La variazione principale si riscontra nel corpo del focolaio. Esso componesi di un cilindro DD ad asse orizzontale, perpendicolare a quello della caldaia; questo ci-

lindro sostituisce quello che nel primo tipo era indicato colla medesima lettera D, ma il cui asse era inclinato di 45° a 50°. Questo cilindro è attraversato da due tubi leggermente conici, coi loro assi paralleli ed inclinati all'orizzonte di 50°; come vedesi, la graticola è disposta ugualmente nei due tipi. I gas che si sviluppano dal combustibile e la fiamma passano per l'apertura D', e di lì s'incamminano nei condotti del forno. Il cilindro orizzontale D è sempre ripieno d'acqua, ed è messo in comunicazione col bollitore centrale per mezzo del tubo E, e col corpo della caldaia per mezzo dei tubi laterali T'. L'acqua di alimentazione arriva pel tubo T, che, percorrendo l'interno del bollitore centrale e del tubo di comunicazione E, va a pescare fino al fondo del cilindro D: quest'ultimo è provvisto di due buchi d'uomo QQ e di un robinetto di spurgo t.

I vantaggi principali di questa nuova disposizione stanno: 1° nella soppressione delle parti piane che esistevano nell'antico modello, ottenendosi così una maggiore resistenza; 2° nel potersi costruire col nuovo tipo focolai di grandi dimensioni, senza esser costretti ad aumentare eccessivamente il diametro del cilindro D; 3° a parità di altre circostanze il nuovo focolaio ha dimensioni più piccole del vecchio, quindi pesa meno. Come si vede, questi vantaggi sono di ordine puramente meccanico.

III. — Risultati sperimentali.

4. — Abbiamo visto come il focolaio Ten-Brink abbia le proprietà di un focolaio fumivoro; ma i focolai fumivori in generale hanno fatto sempre cattiva prova e furono rigettati, eccetto nei casi in cui erano prescritti per legge, perchè erano causa di diminuzione del rendimento delle caldaie. Il focolaio Ten-Brink, a differenza di tutti i suoi congeneri, ha fatto buona prova non solo dal lato della fumivorità, ma anche dal lato del rendimento della caldaia. Una caldaia provvista di questo focolaio nelle esperienze ha sempre dato risultati migliori di quelli ottenuti sopra buone caldaie provviste di focolai ordinari; e questo appunto risulterà dalle esperienze che ora vado a citare.

Le prime esperienze sopra una caldaia provvista del focolaio Ten-Brink furono fatte nel 1872 dai sigg. Charles Meunier-Dellfus e O. Hallaner, ingegneri dell'Associazione Alsaziana dei proprietari d'apparecchi a vapore; furono eseguite, per invito diretto dello stesso inventore Ten-Brink, sopra il primo focolaio installato alla manifattura d'Arlen.

Riporto qui testualmente i risultati ottenuti, pubblicati nel *Bulletin de la Société Industrielle de Mulhouse*.

Due focolari accoppiati furono applicati ad una vecchia caldaia a focolaio interno, provvista di tre bollitori disposti lateralmente.

La superficie di riscaldamento del generatore è così distribuita:

1° Superficie di riscaldamento del focolaio	m ²	7,32
2° » » delle caldaie	»	14,53
3° » » dei bollitori	»	20,70
Totale		m ² 42,55

La superficie totale delle due graticole è di m² 1,16. Le temperature rilevate dei prodotti della combustione sono le seguenti:

All'uscita della caldaia	226°	
» dei bollitori	122°,5	Differenza 103°,5
Acqua d'alimentazione all'ingresso:		
nei bollitori	21°,6	
» all'uscita dai bollitori	90°,3	Diff. 68°,7

Il combustibile abbruciato era carbone d'Itzenplitz di seconda qualità.

I risultati ottenuti sono i seguenti:

Carbone consumato in 36 ore d'esercizio.

Totale		Per ora e m ² di superficie di riscaldamento	Scorie	
comprese scorie	senza scorie		Totale	proporzione 0/0
Chilog. 2190	Chilog. 1802	Chilog. 52,45	Chilog. 388	Chilog. 17,72

Acqua ridotta a 0° vaporizzata in 36 ore di esercizio.

Totale	Per ora e m ² di superf. di riscaldamento		Per chilog. di carbone	
	senza riscaldatori	con riscaldatori	con scorie	senza scorie
Chilog. 15176,4	Chilog. 19,29	Chilog. 9,90	Chilog. 6,93	Chilog. 8,422

Questi risultati hanno nulla di straordinario, ma se li paragoniamo, come nel quadro che segue, ai risultati ottenuti quasi alla stessa epoca dai medesimi sperimentatori sopra caldaie provviste di focolaio ordinario, se ne scorge la differenza:

Sistema del focolare	Natura del combustibile	Rendimento delle caldaie carbone senza scorie	Temperatura dei gas all'uscita
Caldaia a focolaio interno . . .	Von der Heydt 2 ^a qualità	7,348	230°
» a due focolai interni . . .	»	7,431	206°
» a bollitori e riscaldatori . .	»	6,774	168°
» a focolaio Ten-Brink . . .	Itzenplitz 2 ^a qualità . .	8,422	122°,5

Questi numeri parlano in favore del focolaio Ten-Brink, ma il paragone non può tenere, stante i diversi tipi di caldaie in esperimento e più ancora per la diversa provenienza del combustibile. D'altra parte la temperatura dei gas all'uscita per la caldaia a focolaio Ten-Brink è minore che per le altre tre: si potrebbe quindi supporre che il guadagno sia piuttosto dovuto alla maggiore utilizzazione del calore per parte della caldaia piuttosto che alla particolare disposizione del focolaio.

5. — L'Associazione Alsaziana dei proprietari di apparecchi a vapore ripeteva nel 1874 le esperienze sopra una caldaia a focolaio Ten-Brink, nuovo modello, ma in questa seconda esperienza i risultati sono assai più concludenti, in causa delle condizioni speciali nelle quali furono eseguite.

« Due caldaie identiche, accollate, a due corti bollitori e a tre riscaldatori disposti lateralmente, sono state riscaldate simultaneamente colla medesima qualità di combustibile, durante cinque giorni consecutivi; il carbone adoperato era Itzenplitz 2^a qualità ».

Una delle caldaie era munita di focolaio Ten-Brink. Queste erano le condizioni dell'esperienza, e di migliori non se ne potevano trovare per ottenere dei risultati ai quali si potesse prestare confidenza.

La superficie di riscaldamento nelle due caldaie era così distribuita:

Corpo principale della caldaia	m ² 16,00
Due bollitori	» 6,72
Riscaldatori	» 31,75
Totale m ² 54,47	

La caldaia munita del focolaio Ten-Brink aveva inoltre m² 4,50 di superficie di riscaldamento nel focolaio stesso, cioè in totale m² 58,97.

Ecco ora la tabella dei risultati ottenuti nelle cinque giornate d'esperimento:

Esperienze eseguite sulle caldaie n° 157 e 158 della Associazione Alsaziana dei proprietari d'apparecchi a vapore.

CALDAIA N° 158 A FOCOLAIO ORDINARIO

DATA DELLE ESPERIENZE — Settembre	22	23	24	25	26	Media
	Chilog.	Chilog.	Chilog.	Chilog.	Chilog.	Chilog.
Carbone — Natura del carbone di Itzenplitz - 2ª qual.	930	1070	1074	1070	1000	1028,8
» — Scorie, peso totale	95	109	124	112	122,5	
» — Carbone puro	835	961	950,5	958	877,5	
» — Proporzione di scorie $^{\circ}/_{10}$	10,21	10,18	11,54	10,47	12,25	10,90 $^{\circ}/_{10}$
Acqua — Peso d'acqua iniettata a 14°,22	5500	7600	7200	7600	7600	
» — » ridotta a 0°	5379,6	7443	7036	7434	7441	
» — Acqua vaporizzata a 0°	5909,6	7280	7248	7392	7441	
Rendimento — Rendimento carbone con scorie	6,354	6,803	6,746	6,908	7,40	6,82
» — » » senza scorie	7,070	7,575	7,625	7,716	8,43	7,67

CALDAIA N° 157 A FOCOLAIO TEN-BRINK

Carbone — Carbone d'Itzenplitz - 2ª qualità	1150	1070	1085	1070	1000	1075
» — Scorie peso totale	117,5	90	100	100	86	
» — Carbone puro	1032,5	980	985	970	914	
» — Proporzione di scorie $^{\circ}/_{10}$	10,21	10,41	9,21	9,34	8,60	9,2 $^{\circ}/_{10}$
Acqua — Peso d'acqua iniettata a 14°,22	9300	10400	10200	10100	10200	
» — » ridotta a 0°	9098,3	10186	9970	9381	9985	
» — Acqua vaporizzata ridotta a 0°	9456,3	10133	10039	9901	10164	
Rendimento — Rendimento carbone con scorie	8,223	9,470	9,344	9,253	10,16	9,23
» — » » senza scorie	9,163	10,340	10,192	10,207	11,023	10,15

Il rendimento medio netto della caldaia a focolaio ordinario è di 7,67, mentre quello della caldaia a focolaio Ten-Brink è di 10,15, e questa grande differenza nel rendimento non può attribuirsi che al focolaio, essendo tutte le altre parti identiche nelle due caldaie.

6. — Potrei ancora citare una serie d'esperienze eseguite nella città di Zurigo nel 1876, che durarono per ben otto giorni, e le quali hanno pure dato dei risultati favorevolissimi e quasi identici a quelli già esposti nella ultima tabella. Preferisco invece citare i risultati di esperienze più recenti, eseguite qui in Piemonte, nel 1877, dal sig. Rodolfo Escher, professore al Politecnico Federale sopra 4 caldaie provviste di focolaio Ten-Brink della manifattura di Cuorgnè, costrutte nell'officina Escher-Wiss di Zurigo.

La superficie di riscaldamento di ciascuna caldaia è di m² 88,9
La superficie della graticola è di » 2,24
Quindi si avrà in totale per le quattro caldaie una superficie di riscaldamento di » 355,60
E per le quattro graticole » 8,96
La durata dell'esperimento fu di ore 22,5; il carbone abbruciato era del bacino di Saarbrück, contenente l'11,9 per cento di ceneri.

Ecco ora i risultati ottenuti:

Carbone abbruciato in ore 22,5 di esercizio.

Totale		Per ora e m² di superficie di			
		graticola		riscaldamento	
colle scorie	senza scorie	colle scorie	senza scorie	colle scorie	senza scorie
Chilog.	Chilog.	Chilog.	Chilog.	Chilog.	Chilog.
10451	9207	51,70	45,44	1,31	1,15

Acqua ridotta a 0° vaporizzata in ore 22,5 di esercizio.

Totale	Per ora e m² di superficie di riscaldamento	Per ogni chg. di combustibile o rendimento delle caldaie	
		colle scorie	senza scorie
Chilog.	Chilog.	Chilog.	Chilog.
99161	12,40	9,49	10,77

Durante l'esperienza la pressione media in caldaia si mantenne di 6,7 atmosfere effettive, e la temperatura media dei gas nel camino fu di 154° cent.

7. — Non sarà inutile per ultimo citare altre esperienze eseguite nel 1878 dallo scrivente, in unione al signor cav. ing. Giovanni Sacheri, e col signor ing. Giovanni Morosini, professore di meccanica presso la R. Scuola Superiore di agricoltura in Milano, presente pure il signor cav. ing. Enrico, costruttore meccanico in questa città. Queste esperienze furono eseguite sopra una caldaia, provvista di focolaio Ten-Brink, costruito dai signori Socin-Wick di Basilea, ed installata in Passerano (Piemonte), in un molino di proprietà del signor Emilio Omegna.

La caldaia si componeva di un corpo principale cilindrico di 1^m di diametro e di 2 bollitori sottostanti di 0^m,50 di diametro.

Il corpo cilindrico del focolaio ad asse orizzontale aveva un diametro di 1^m,42 ed una lunghezza di 1^m, 45.

La superficie della graticola quadrata con 0^m,80 di lato era m² 0.64.

La superficie di riscaldamento totale era di m² 20 così distribuita:

Corpo principale della caldaia m² 8,50
2 tubi bollitori » 10,00
Corpo cilindrico del focolaio » 1,50

Totale m² 20,00

La pressione in caldaia durante l'esperienza fu in media di 5 atmosfere effettive. L'acqua di alimentazione aveva una temperatura di 15°.

La durata dell'esperimento fu di ore 7 e 15'.

Ecco ora la tabella dei risultati ottenuti:

Carbone consumato in ore 7 e 15' d'esercizio.

Totale	Per ora e m² di superficie di graticola	Per ora e m² di superficie di riscaldamento
Chilog.	Chilog.	Chilog.
219,50	58	1,86

Acqua vaporizzata durante le 7 ore e 15' d'esercizio.

Totale		Per ora e m ² di superficie di riscaldamento		Per ogni chilogramma di combustibile	
acqua a 15°	ridotta a 0°	a 15°	ridotta a 0°	a 15°	ridotta a 0°
Chilog.	Chilog.	Chilog.	Chilog.	Chilog.	Chilog.
2523	2465	17,40	17,00	9,32	9,11

Circostanze speciali ci hanno impedito di determinare il residuo di ceneri lasciato dal combustibile, e perciò mi è impossibile dare il rendimento netto.

In tutte le esperienze citate manca un elemento, senza del quale è impossibile giudicare il valore assoluto del focolaio Ten-Brink. Nel calcolare il rendimento della caldaia o la quantità d'acqua vaporizzata per ogni chilogramma di carbone speso, si è supposto che tutta l'acqua introdotta in caldaia sia stata per intero vaporizzata. In realtà ciò non è, una certa parte dell'acqua d'alimentazione, qualunque sia il tipo della caldaia, viene trasportata meccanicamente dal vapore; questa quantità d'acqua trasportata meccanicamente può essere assai variabile e passare dal valore minimo di 1 o 2 0/0 al valore massimo del 20 al 25 0/0: cioè in sostanza può darsi che, mentre due caldaie all'esperienza, danno il medesimo rendimento, l'una possa vaporizzare quasi per intero l'acqua d'alimentazione, mentre la seconda ne possa vaporizzare solo i $\frac{4}{5}$ od i $\frac{3}{4}$. Un esempio numerico farà vedere l'importanza di questa distinzione.

Suppongasì che due caldaie alla pressione di 5 atmosfere assolute abbiano dato per rendimento 9 chilogrammi di vapore, ma mentre nell'una il vapore ha trascinato con sé meccanicamente solo il 2 0/0 d'acqua, nell'altra ne abbia trascinato il 25 0/0.

Nella prima i 9 chilogrammi di vapore contenevano 0,18 chilog. d'acqua a 152 gradi circa, nell'altra invece ne contenevano 2,25 chilog. alla medesima temperatura. Supponendo l'acqua di alimentazione a 0°, nella prima caldaia saranno passate dal focolaio all'acqua 5786 calorie circa, nella seconda invece 4671 calorie, colle quali si sarebbe potuto vaporizzare completamente a 5 atmosfere assolute 8,86 chilog. d'acqua nella prima e soli 7,15 nella seconda. Vedesi adunque che, quantunque apparentemente le due caldaie avessero dato il medesimo rendimento, pure a bilancio terminato l'una ha dato molto più dell'altra.

Tutto questo ho voluto dire onde far vedere quanto importante sarebbe il poter determinare la quantità di vapore trascinato meccanicamente, quando trattasi in ispecial modo di paragonare diversi tipi di caldaie tra di loro. Sgraziatamente non si conosce ancora un metodo facile e semplice per questa determinazione (*). Fra i metodi proposti, quello di Hirn ha dato i migliori risultati, ma richiede delle misure delicatissime di pesi e temperature da renderlo in pratica di difficile applicazione. È questa la ragione per cui in tutta la serie delle esperienze citate, nessuno degli sperimentatori ha proceduto alla determi-

nazione della quantità d'acqua trascinata meccanicamente. Si deve però, nel caso presente por mente che, in una serie di esperienze fatte in diverse epoche ed in luoghi diversi, le caldaie provviste di focolaio Ten-Brink hanno sempre dato dei buonissimi risultati in paragone di altre caldaie provviste di focolaio ordinario, e sarebbe assurdo il supporre che in tutti questi esperimenti l'acqua trascinata meccanicamente dal vapore potesse

raggiungere il massimo valore. In quei casi però in cui il rendimento ha raggiunto dei valori esagerati, sorpassando perfino gli 11 chilog. d'acqua vaporizzata per chilogr. di combustibile netto abbruciato, si deve ritenere che quel vapore era molto umido.

In generale si può ritenere che la produzione di una caldaia provvista di focolaio Ten-Brink sia in media di 9 chilogr. di vapore per chilog. di combustibile abbruciato.

8. — Terminerò questa nota coll'espore le ragioni principali per le quali il focolaio Ten-Brink può giudicarsi il migliore dei focolai ordinari.

La ragione principale, la più influente, è il minimo volume d'aria che richiede la combustione pur ottenendosi una fumivortà soddisfacente. Quanto minore è il volume d'aria che richiede la combustione, tanto minore è il calore che viene portato dai prodotti della combustione nell'atmosfera. I focolai fumivori in generale danno un rendimento minore dei focolai ordinari perchè richiedono un grande volume d'aria per conseguire la fumivortà, cioè la quantità di calore necessaria al riscaldamento dell'eccesso di aria non è compensato dalla maggiore produzione di calore che si ottiene da una combustione più perfetta.

In una esperienza fatta dall'Associazione Alsaziana in cui si è tenuto conto anche del volume d'aria necessario alla combustione, si è trovato ch'esso in media era di m³ 11,74, quando era aperta la luce d'introduzione d'aria addizionale sopra la graticola, e di soli m³ 9,377 quando era chiusa; quindi, come si vede, il focolaio Ten-Brink richiede poco più del volume teorico.

In una serie di esperienze fatte sugli effetti prodotti dall'iniezione dell'aria sul focolaio, pubblicate nel *Bulletin de la Société d'encouragement*, il sig. Combes ha trovato che, il volume d'aria richiesto per ogni chilogramma di combustibile onde ottenere la fumivortà era di m³ 19,87, cioè più del doppio del volume teorico, m³ 8,13 di aria di più di quel che richiede il focolaio Ten-Brink; questi 8,13 metri cubi d'aria devono essere riscaldati alla temperatura che hanno i gas all'ingresso nel camino, portando con sé una certa quantità di calore in pura perdita.

La combustione nel focolaio Ten-Brink, si fa più perfetta che nei focolai ordinari, pur richiedendo un minor volume d'aria, perchè i prodotti della combustione, per la disposizione particolare del focolaio, sono costretti a fermarsi un maggior tempo al dissopra della graticola e nella camera di combustione.

Una seconda ragione dei buoni risultati dati dal focolaio Ten-Brink sta nell'uniformità dello strato di combustibile sulla graticola, in modo che nessuna parte della graticola resta mai scoperta di combustibile.

Un terzo vantaggio lo trovo là dove altri han voluto trovare un difetto, cioè: il focolaio Ten-Brink richiede pel suo buon andamento che il carbone sia sminuzzato in pezzetti della grossezza di una noce o poco più; si sa che questa operazione, più noiosa che faticosa, è riservata al fuochista, che deve prepararsi il combustibile tra una carica e l'altra. Lo sminuzzamento del combustibile dovrebbe farsi anche coi focolari ordinari, ottenendosi con ciò una combustione più regolare per la distribuzione più uniforme del combustibile. Ordinariamente però il fuochista si limita ad una rottura grossolana del combustibile quando deve alimentare dei focolari ordinari, e ciò per risparmiar noia e fatica; nel focolaio Ten-Brink è assolutamente necessario di sminuzzare il combustibile, affinché esso possa gradatamente discendere lungo il piano inclinato della tramoggia e della graticola, quindi il fuochista non può in nessun modo esimersi da questa operazione.

C. PENATI.

(*) Nella *Revue industrielle* e nelle *Annales industrielles* è stato alcuni mesi sono descritto un apparecchio a tale scopo ideato dall'Ing. Brocq; ma non si conoscono finora i risultati ottenuti da tale apparecchio, e nemmeno si sa se siasi già già fatti esperimenti.

L'Ing. Galileo Ferraris, professore nel R. Museo Industriale Italiano, che aveva ideato anch'esso un apparecchio sul medesimo principio di quello dell'Ing. Brocq, e che per di più aveva col medesimo eseguito esperienze che lo occuparono per poco meno di un anno, in seguito alla comparsa dell'apparecchio Brocq stimò suo dovere far conoscere a mezzo della R. Accademia delle Scienze di Torino i risultati delle sue esperienze, non fosse altro che per far presente agli studiosi le difficoltà che essi incontreranno se vorranno porre in pratica il metodo di misura proposto.

Pubblicheremo in un prossimo numero la dotta memoria dell'Ing. prof. Ferraris.

Nota della Direzione.

IGIENE PUBBLICA

LE FOSSE MOBILI

Studi del prof. LUIGI PAGLIANI (1).

I. — *Considerazioni sui diversi sistemi di esportare le deiezioni umane dai luoghi abitati.*

1. — La questione dell'esportazione delle materie di deiezione umana dai luoghi abitati, si può dire stia oggidì in prima fila fra quelle che più occupano quanti hanno a cuore l'igiene pubblica, o per dovere debbono occuparsene.

Valsero a mettere in sospetto gl'inveterati cattivi sistemi, le recenti indagini fatte colla scorta di pazienti raccolte di dati statistici, o direttamente condotte sui più opportuni campi di osservazione o nei laboratori scientifici.

Per una parte fu dimostrato come stiano nel più stretto rapporto le inquinazioni del terreno e delle acque potabili dei luoghi abitati col diffondersi delle malattie infettive e colla loro gravità; per altra parte, che questa influenza è dovuta allo svilupparsi in tali contingenze di agenti miasmatici, i cui germi si trasmettono meglio che altrimenti per via delle fecce degli affetti dalle malattie anzidette.

Il terreno, che, se è molto poroso e bene diviso, vale come attivissimo mezzo di rapida ossidazione delle sostanze organiche, non mantiene questa sua proprietà, se non a condizione che non sia troppo saturo di queste sostanze o troppo tenace per l'acqua. Quand'esso è umidiccio e contiene in certa proporzione materiali putrescibili, diventa invece un substrato favorevolissimo allo sviluppo di quegli elementi miasmatici, i cui germi siano per avventura penetrati nei suoi interstizi.

Questa condizione molto pericolosa del terreno si prepara assai frequentemente nei luoghi abitati, quando a non molta profondità dalla sua superficie libera si trova uno strato di acqua sotterranea oscillante nella sua altezza per molteplici, naturali eventualità. Se in tali contingenze vengano portati misti ad altre sostanze organiche i germi dei batteri delle febbri tifoidee o del colera, o di altra affezione essenzialmente miasmatica o miasmatico-contagiosa, in più gran proporzione e rapidità se coll'aiuto della calda temperatura, ma anche senza tale favorevole concomitanza, tali germi prendono sviluppo. Non importa allora più che un veicolo opportuno il quale li trasmetta all'uomo, perchè questi in determinate condizioni di predisposizione, non sempre del resto necessarie, venga colpito dall'affezione che ha per causa determinante questi speciali agenti morbosi.

Veicoli troppo opportuni a tale trasmissione sono per natura l'aria e l'acqua circolanti nel suolo. Le variazioni di pressione barometrica della nostra atmosfera; le differenze di temperatura fra il suolo e l'atmosfera stessa o l'aria ambiente delle nostre abitazioni; le variazioni nella quantità d'acqua che il suolo riceve; l'attività stessa di diffusione dell'aria; le correnti dei venti varianti per forza e direzione; l'evaporazione dell'acqua del terreno; la condensazione di quella dell'aria ed altri fenomeni che di continuo si succedono, cambiano e ripetono, son cause più o meno potenti, ma sempre efficaci, perchè l'aria del suolo salga a compenetrare quella respirata dall'uomo, e con essa arrivino pure i miasmi che essa ha tolto alla terra.

L'acqua poi, che o si muove o stagna negli strati più o meno profondi del terreno, è quella che più frequentemente alimenta i nostri pozzi ed entra nei nostri usi giornalieri: quale è l'acqua del sotto suolo, tale sarà quella dei pozzi; e quella che è per noi materia di nutrizione indispensabile, può divenire pernicioso veleno.

Fra i corollari pratici più logici da dedursi da questi portati di studii sperimentali e da fatti troppo sperimentati, sta primo il precetto igienico di conservare nei luoghi abitati la massima pulizia del terreno e soprattutto di aver cura, per quanto è possibile, non lo compenetrino i germi delle malattie miasmatiche o miasmatico-contagiose, il cui naturale fomite sta specialmente nelle deiezioni dei colpiti da esse.

A tale precetto, per quanto almeno le nostre cognizioni ne portano finora a concludere, si dovrebbero uniformare i mezzi di esportazione dei materiali di deiezione umana, non solo nei grandi centri, ma nei minori, nei piccolissimi e nelle stesse case isolate.

Se prendiamo ora in rapido esame da questo punto di vista, essenzialmente scientifico, i sistemi più in uso, ne risulterà facile il loro rigoroso giudizio che deve imporre sopra qualunque altra considerazione di pratica attuazione o di economia.

2. — È anzitutto condannevole per ogni riguardo il sistema troppo inveterato e sparso nel sud d'Europa, di abbandonare nei così detti *pozzi morti*, a fondo permeabile, le materie di rigetto. Tutte queste materie a mano a mano diluite, in parte sciolte, in parte sospese nell'acqua del sotto suolo, sono disseminate nel terreno, innalzate verso la sua superficie libera e lasciate nei suoi pori, come da un'onda impura, nelle oscillazioni che tale acqua fa negli strati permeabili di esso, oppure trasmesse direttamente alle acque dei pozzi. La più grande diffusione per via dell'aria o dell'acqua degli agenti morbosi che per avventura in quelle materie si alberghino, è così assicurata.

Meno facile, ma ad ogni modo fin ad ora inevitabile è tale disseminazione per le materie di rigetto, col sistema pure in grande uso, delle *fosse fisse*, che di tempo in tempo si vuotano con metodi più o meno perfezionati.

Se fosse possibile, praticamente, il rendere affatto impermeabili le pareti di queste fosse, e l'evitare che qualunque corrente di aria si stabilisca fra il loro interno e il di fuori; se vi si impedisse ogni penetrazione di acque meteoriche, ed il loro spurgo fosse molto frequente ed eseguito con mezzi tali da non permettere spandimento di cattive emanazioni a danno dell'abitato, sarebbero a ritenersi come preferibili ad altri sistemi più vantati.

Disgraziatamente si è ben lontani dal poter raggiungere affatto in pratica la prima condizione essenzialissima, ed è certo che sono molto rari i casi in cui le fosse in attività anche solo si avvicinino a soddisfarvi.

Gl'intonachi, i cementi, i materiali più resistenti di costruzione sono più o meno presto corrosi e alterati dall'azione chimica dei prodotti di decomposizione delle deiezioni animali, e l'impermeabilità delle pareti dura breve tempo. Anche le altre condizioni difficilmente si verificano nell'atto pratico. Nei casi ordinari, le *fosse fisse* sono quindi altrettanto a temersi per la pubblica salute quanto i pozzi morti.

3. — Un metodo antico, sperimentato ai nostri tempi su vasta scala con successo ancora molto incerto, è quello della *canalizzazione*. A questo sistema, il quale consiste nell'esportare dai luoghi abitati in appositi condotti i materiali di deiezione dell'uomo assieme alle acque di rigetto degli usi domestici, a quelle delle industrie, alle meteoriche e possibilmente ad altre naturalmente od artificialmente create per formare correnti che accelerino e rendano facile il movimento del liquido, è a farsi un grave appunto dal lato scientifico.

Per esso invero le materie fecali, e i germi morbiferi che possono contenere, sono più o meno diluiti, a seconda delle contingenze, e divisi quindi in più grande massa di veicolo. Se, per ciò che spetta alle cause infettive, si trattasse di veleni ad azione chimica, nessun dubbio che la loro diluizione, quanto più si farebbe grande, tanto più ne diminuirebbe la pernicioso efficacia: qui invece si tratta di germi che si riproducono in straordinaria abbondanza e rapidità purchè le condizioni loro siano favorevoli. Col distribuire quindi in grandi masse di liquido loro propizio

(1) Comunicazione fatta nell'adunanza del 19 gennaio 1881, della Sede particolare Piemontese della Società Italiana d'Igiene in Torino. (Atti della Società, fasc. 1°).

una relativamente piccola quantità di tali germi, non si fa che facilitare in proporzione spaventosa la loro moltiplicazione e disseminazione, tanto più che la diluizione della materia organica, con cui questi germi si trovano nell'acqua, fino ad un certo punto pare favorevole al loro più attivo sviluppo (Naegeli). È dunque questo un sistema che, all'infuori di qualunque altra considerazione, per se stesso moltiplica le probabilità di diffusione delle malattie infettive.

Ma si aggiungono a renderlo poco raccomandabile:

1° La difficoltà grandissima, finora non superata in pratica, di costruire canali sufficientemente impermeabili, perchè l'acqua immonda che contengono non trapeli nel terreno per cui passano;

2° La non minore difficoltà che s'incontra a chiudere convenientemente le comunicazioni dei canali principali coi condotti secondarii, i quali mettono nelle vie per raccogliere le acque meteoriche, o nelle abitazioni per raccogliere i materiali delle latrine o delle acque di rifiuto, così che i gaz delle fogne non salgano per richiamo di diminuita pressione nei luoghi abitati;

3° La rara opportunità di avere tant'acqua a continua disposizione, perchè la circolazione dei canali si faccia così rapida da non aversi a temere alcun ristagno che renda più attiva la putrefazione delle materie in esse contenute;

4° La grave questione di liberarsi di quest'enorme quantità di liquido pericoloso senza inquinare le acque dei fiumi, o trasformare dopo qualche tempo in paludi a melma nericea, superficie di terreno che si vorrebbero fertilizzare.

L'esperienza delle grandi città che con enorme dispendio di denaro si sono dotate di grandiosa canalizzazione come Berlino, Parigi, Londra, Bruxelles, Danzica, ecc., deve essere tenuta a calcolo pure dalle minori, che non riuscirebbero certo ad applicarla con tanto lusso.

Gli oramai famosi odori di Parigi, che emanano dal pavimento delle sue vie più frequentate; le non meno temute esalazioni del Tamigi, che rimonta in tempo di alta marea a 7 od 8 miglia sopra di Londra i torrenti di acque immonde che vi mandano i suoi canali; il relativamente piccolo miglioramento ottenuto dovunque nel numero di malattie infettive con tale fognatura, dovrebbero mettere le città, che sono ancora a dotarsi di un sistema di esportazione dei materiali di deiezione umana, in grande diffidenza contro quello molto vantato, ma pure moltissimo combattuto della canalizzazione mista.

Esse dovrebbero aver bene a mente quanto scrisse il celebre F. Tyndall, uno fra i più benemeriti degli studii in questione, a proposito del serpeggiare che fa la febbre tifoidea in Inghilterra: *Non dalla camera del malato viene trasmessa la malattia, ma ci arriva dalle fogne, e spesso da un luogo molto lontano da noi; il dottore Budd ha avuto assai ragione di chiamare queste fogne i diretti prolungamenti degl'intestini ammalati.*

Il sistema di fognatura a canalizzazione mista è dal punto di vista scientifico forse altrettanto condannabile quanto quello delle fosse fisse, perchè la disseminazione degli agenti miasmatici non trova la via meno facile nell'uno che nell'altro. È solo un esame superficiale della questione che può decidere in suo favore, imponendosi la grandiosità dei lavori eseguiti e qualche comodità nel servizio.

4. — Accanto a questo sistema di canalizzazione mista, è sorto in questi ultimi tempi quello a *canalizzazione separata* dell'ingegnere Liernur. Con questo sistema si incanala in tubi in ghisa le acque immonde delle abitazioni, per portarle a serbatoi, dello stesso metallo, distribuiti sui crocicchi delle vie in diversi punti della città, di dove poi vengono esportate giornalmente per mezzo di un'aspirazione pneumatica. Per questi canali sono solo condotte le materie di deiezione e le acque di lavatura della casa ad esclusione delle acque meteoriche e delle industrie. I materiali aspirati in tal modo da tutta una città e raccolti in un grande deposito, sono o venduti freschi o ridotti in *poudrette*, che arriva ad avere da 7 ad 8 0/0 di azoto, come il guano.

Dal punto di vista scientifico è certamente questo l'ideale della fognatura. Riesce con questo sistema impedita ogni penetrazione di liquido o di gaz nel terreno per la natura dei tubi; impedito il passaggio di gaz dei canali nelle abitazioni, perchè ogni circolazione d'aria è chiusa, ed il funzionare dell'apparecchio vale a favorire l'estrazione dell'aria da quelle stesse; ridotto, in fine, al minimo lo sviluppo dei gaz delle fogne, perchè i materiali vengono continuamente sottratti dai serbatoi, dove solo potrebbero decomorsi. Gli appunti che si fanno a questo sistema, sono più dal lato della pratica attuazione. I buoni risultati però ottenuti ad Amsterdam, Leida e Dordrecht, dov'è applicato in abbastanza grande scala, fanno prevedere che il sistema della canalizzazione separata andrà acquistando sempre maggior estensione.

5. — Anche più strettamente basato sul principio di separare le materie di deiezione umana da ogni altro materiale liquido e solido di rigetto delle abitazioni, è il sistema di loro esportazione con *fosse mobili*.

Tali materie raccolte in appositi recipienti vengono più o meno frequentemente, a seconda dei casi, esportate in essi dalle abitazioni, e raccolte in depositi per essere vendute fresche o ridotte a *poudrette*.

Questo sistema è in pratica applicato assai diversamente. In molte città più settentrionali, come a Copenaghen e Stockolma ed in alcune città d'Inghilterra, le *fosse mobili* sono rappresentate da recipienti portabili da un solo uomo, i quali si tengono nei gabinetti stessi delle latrine e si ricambiano giornalmente. Il sedile della latrina è così costruito da permettere una separazione delle parti solide dalle liquide innanzi che si confondano. Le sole prime sono tenute nella *fossa mobile*, le seconde, incanalate, vengono direttamente portate nei condotti, se esistono, delle vie, o lasciate correre lungo docciature scoperte ai lati di esse. Questo metodo, condannevole per più di una ragione, va scomparendo.

Un buon miglioramento al sistema di esportazione con piccole *fosse mobili*, si ha nei *Earth-Closets* e *Ash Closets*, in cui si mescola terra essiccata e finalmente polverizzata, o cenere alle materie fecali man mano vengono deposte, conchè si ritarda la loro decomposizione e lo spandimento delle loro emanazioni.

Pessimo per l'opposto sopra ogni altro sistema dei fino ad ora impiegati è quello delle *fosse mobili* in cui si raccolgono unite materie solide e liquide per poi lasciare fuggire queste ultime nei canali delle vie (*système diviseur*). Non si può abbastanza condannare questo modo di esportazione delle materie di rigetto, che ha tutti gli inconvenienti della canalizzazione, senza averne alcun vantaggio. Le urine che attraversano e lavano momentaneamente le feci, loro esportano i germi dei miasmi per andarli poi a disseminare altrove, nello stesso tempo che bagnandole senza ricoprirle, ne favoriscono al più alto grado la putrefazione.

Razionali invece tanto dal punto di vista igienico che economico sono le *fosse mobili*, nel vero senso della parola, colle quali si esportano unite le materie fecali colle urine.

I vantaggi più importanti di questo sistema, bene applicato, sono: 1° di impedire ogni passaggio di liquido o gaz nel terreno ad imbrattare l'aria e l'acqua del sotto suolo; 2° di limitare al minimo possibile il quantitativo di veicolo in cui i germi miasmatici si possano sviluppare e disseminare; 3° di conservare intatto per l'agricoltura un concime ricchissimo di materiali utili alle piante; 4° di ridurre a pochissimo lo sviluppo dei prodotti della decomposizione (se il ricambio delle fosse si fa abbastanza frequente) dei materiali in esse raccolte; 5° di fornire, quando si tratti di deiezioni provenienti da malattie miasmatiche e contagiose, mezzo assai più pronto e facile, che non qualunque altro sistema, di disinfettarle così efficacemente nelle stesse fosse, da impedire lo sviluppo dei germi temuti.

Egli è certo che, se la chimica, come è a sperarsi, risolverà un giorno la questione igienica ed economica, di rendere a mi-

nimo prezzo innocuo all'uomo le proprie deiezioni, pur conservandole in condizioni da poterle riconvertire in suo alimento per via dell'agricoltura, lo farà più facilmente coll'agire su queste materie isolate, che non allo stato di diluizione straordinaria a cui si vorrebbero ridurre colla canalizzazione.

Per tutte queste ragioni, allo stato attuale della questione che ci occupa, ritengo si debba rivolgere la massima attenzione, a questo sistema delle *fosse mobili*, non tanto perchè si possa dire la risolva appieno, in specie dal lato della comodità del servizio, ma perchè, nell'incertezza tuttora dominante, di decidersi praticamente per quello del Liernur nella speranza, che alcuni vagheggiano, di trovar modo di rendere igienicamente innocue le materie fecali con mezzi chimici, da poterle incanalare senza tema secondo il sistema delle fogne, costituisce, per la sua facile installazione e pel suo modo di funzionare, un mezzo di esportazione delle deiezioni umane meno dispendioso di qualunque altro, e che può essere in qualunque momento da altro sostituito, quasi senza spreco di spesa fatta.

II. — Applicazioni pratiche del sistema delle fosse mobili.

6. — L'applicazione delle *fosse mobili* a centri piuttosto popolosi è oramai dimostrata di facile attuabilità da numerosi esperimenti. In Inghilterra il sistema dà ottimi risultati. A Rochdale funzionano molto bene le *fosse mobili*, per una popolazione di 65,000 abitanti, essendo il cambio dei recipienti, la loro disinfezione e la fabbrica della *poudrette* con i materiali raccolti, curate da servizio comunale. Manchester, che era prima dotata di canalizzazione completa e si era di essa servita per liberarsi dei materiali delle fogne, abbandonò questo sistema per sostituirvi quello delle *fosse mobili*, e fin dal 1879 aveva 55119 latrine provvedute di esse, con un servizio di ricambio fatto dal comune regolarmente.

Edimburgo si presta forse meglio di qualunque altra città per un pratico paragone dei due detti sistemi di esportazione delle deiezioni umane. Il Presidente della Sezione d'Igiene del Congresso per l'avanzamento delle scienze sociali a Edimburgo, dottore Christison, aveva chiamato l'attenzione sul fatto inatteso, che in tale città la febbre tifoidea avesse incominciato a mostrarsi non nelle abitazioni dei poveri mal ventilate e sprovviste di fognatura, ma in quelle dei ricchi bene ventilate e canalizzate. La stessa osservazione riconfermò nel 1874 il dott. Littlejohn, *medical officer of health for the city of Edimbourg*, dopo più lunga esperienza. Edimbourg si compone di due distinte città, la vecchia e la nuova, abitata da popolazione diversa. La città nuova raccoglie le classi agiate ed è dotata di *waterclosets* secondo il sistema inglese; la vecchia è abitata dalle classi meno agiate con grande densità di popolazione e con gran numero di latrine pubbliche, ed è provveduta di *fosse mobili*, che si vuotano generalmente con carri che l'autorità municipale fa circolare. Di 41,613 case nelle due città, 27,294 avevano i *waterclosets*, 14,319 le *fosse mobili*: di queste ultime 13,505 erano date in affitto a meno di 300 fr. all'anno; ricoveravano quindi la classe povera. Ora, nelle 14,319 case, in cattive condizioni sanitarie, la febbre tifoidea e la difterite erano quasi sconosciute; nelle altre 27,294, tali malattie non cessano mai del tutto, spesso anzi vi regnavano endemiche, invadendo le migliori (1).

Parecchie altre città inglesi, fra cui Birmingham, Halifax, Salford, hanno pure con buon successo applicate le *fosse mobili*, con o senza aggiunta di materie disinfettanti ed assorbenti.

In Germania va particolarmente citata Eidelberga che ha imposto da parecchi anni nelle nuove costruzioni un ottimo sistema di *fosse mobili*, con risultato molto soddisfacente. Su 100 case le cui latrine mettono in canali che sboccano nel Neckar, sono per lo meno 10 visitate dalle febbri tifoidee; su altrettante

munite di *fosse mobili*, non se ne incontra che una. Essa deve per certo a questo suo sistema di latrine, se nel 1870 non vide estendersi fra i suoi abitanti le febbri tifoidee, importate in grande numero dal teatro della guerra. Anche Augsburg, Stuttgart, Görlitz, ed altre città tedesche sono soddisfatte di tale sistema adottato su vasta scala. A Nuremberg ed a Gratz non fece così buona prova, in causa del cattivo adattamento e servizio. Gratz, ad esempio, ha, non solo i recipienti, ma gli stessi condotti delle latrine in legno, senza alcun sifone e male regolato il servizio di ricambio delle fosse. Con tutto ciò la sua cifra di mortalità per febbri tifoidee, paragonata con quella di altre città canalizzate, è ancora relativamente bassa.

È evidente che per la buona riuscita di questo sistema, importa sia la sua installazione ed il suo servizio fatto a dovere. Soprattutto è necessario siano impermeabili le pareti dei canali; sia molto bene ottenuta la unione fra di essi ed i recipienti sia fatta l'esportazione di questi solo dopo averli ermeticamente chiusi; siano gli stessi, prima di rimetterli in sito, lavati ed in dati casi anche disinfettati; e per ultimo si faccia molto regolare il servizio di ricambio. In alcune città, come Rochdale, Augsburg, Görlitz, ecc., si ottiene un ottimo servizio, essendo questo sotto la direzione del comune. Ad Eidelberga si ha pure assai buono, per opera di una società costituita fra gli stessi utenti del sistema in questione.

7. — Per ciò che spetta la destinazione a darsia questomateriale così raccolto, non vi è dubbio debba servire all'agricoltura; ma ciò può riescire in diverso modo. Nel nord della Francia, come in parecchie città tedesche ed inglesi, il materiale delle *fosse mobili* viene raccolto in grandi depositi di più di 25,000 litri di capacità, e venduto per ingrasso in recipienti ben chiusi (1). Parent-Duchatelet, Chevalier e Lecadre proposero di servirsi delle ferrovie per il trasporto a grandi distanze di tali materie. Gargan fece anzi costruire una vettura-cisterna di 10 metri cubi di capacità, con cui inviare a 150 chilometri di distanza dalle città gli escrementi a profitto delle campagne. Non vi è dubbio che valendosi delle ferrovie a tale uso, e specialmente delle ridotte, si verrebbe col tempo a ritrarre colla vendita di tali materiali un beneficio, come avviene per gli altri materiali d'ingrasso. Per ritardare la decomposizione in questi casi, si è proposto di aggiungere a tali materie della cenere, carbone, ossido di ferro, acido solforico, solfato di ferro, od altro materiale disinfettante.

Ma per rendere più facile e meno costoso il loro trasporto, si è tentata in grande la loro trasformazione in *poudrette*. Dove l'operazione si fa sulle materie fresche e raccolte con metodi che non permettono il depauperamento del residuo della quantità di azoto e materie solubili che esse mantengono, l'esito fu assai favorevole. La fabbrica A. Gütsch di Berlino dà una *poudrette* che contiene il 4,5 0/0 di azoto, e si vende franchi 14,50 il quintale. La fabbrica comunale di Rochdale dà una *poudrette* che contiene 7,79 0/0 di azoto e si vende franchi 16,25 il quintale. A Dordrecht si ottiene la *poudrette* con 7,38 0/0 d'azoto dai materiali raccolti col sistema Liernur, e si calcola di poterla vendere con beneficio a circa 23 franchi. Si può quindi aver un'idea dell'importanza che avrebbe per l'agricoltura anche da noi una tale preparazione in grande bene condotta, se si riflette che si paga il guano contenente l'8 0/0 di azoto fr. 33 a 36 il quintale.

III. Descrizione di un apparecchio per fosse mobili con doppio sifone a vaschetta.

8. — Il sistema delle *fosse mobili* ha per se la favorevole condizione di essere applicabile convenientemente sia a grandi che

(1) V. OVERBEEK DE MEIJER: *Les systèmes d'évacuation des eaux et immondices d'une ville*. Paris, 1880. — Questo paziente ed importante lavoro è da raccomandarsi all'attenta lettura di quanti abbiano a decidere intorno alla fognatura di grandi città.

(1) A Torino, fuori della sua cinta, a nord, si trova pure uno di questi grandi depositi, tenuto dalla Società per gli spurghi inodori, e molte città italiane ne sono provviste; per le quali sarebbe così anche più limitata la spesa d'impianto di tale sistema.

a piccole città, come a comuni od a costruzioni affatto isolate. La descrizione di un modo di attuare tale sistema, la quale dà occasione a questa pubblicazione, si riferisce appunto ad una isolata applicazione di esso nell'Istituto dei Ciechi in Torino, dove, per lodevolissima iniziativa del benemerito Presidente, il conte Riccardi di Netro, si volle tentare di romperla col pessimo sistema delle *fosse fisse* (1).

Le parti essenziali in cui l'apparecchio ivi eseguito si differenzia dai finora in uso per le *fosse mobili*, sono quelle che si riferiscono alla forma dei sedili ed al modo di congiunzione dei condotti di discesa delle latrine colle *fosse mobili*, attraverso ad un *doppio sifone a vaschetta*. Varrà per altro a far meglio conoscere le precauzioni ad aversi per una buona riuscita del sistema una succinta descrizione di questo apparecchio nel quale si è cercato di perfezionare quelli più conosciuti.

L'intero apparecchio è per tutta la sua tubulatura fino al recipiente, costruito in ghisa. Ritengo sia dovere di consigliare questo materiale, piuttosto di qualunque altro, per considerazioni tanto igieniche che economiche. Anzitutto è forse l'unico materiale col quale si possa evitare meglio ogni trappellazione di liquido o di gaz che corrono lungo i canali delle latrine. Né i tubi in cemento, né quelli in terra cotta, né a maggior ragione quelli in muratura, sono impermeabili, e più o meno facilmente tutti lasciano inquinare le pareti delle abitazioni, o direttamente per trasudamento, o attraverso alle congiunzioni dei pezzi da cui risultano.

Si evita alquanto tale inconveniente col lasciare fra questi condotti e la parete per cui corrono, uno spazio vuoto; ma si avrà certo molto maggior vantaggio coll'adottare semplicemente contro le pareti interne delle case i tubi in ghisa, in qualunque condizione di spessore o di rapporti esse si trovino. Si aggiunga a questo la possibilità di ripulire questi tubi metallici con mezzi meccanici, senza pericolo di romperli o sgretolarli, e di disporli in tali condizioni che sia impedita la congelazione dell'acqua nel loro interno nella fredda stagione, causa frequente di loro ostruzione.

Dal lato economico parmi si debba pure dare la preferenza a questi tubi, per quanto riescano a prezzo più elevato degli altri, perchè hanno durata senza paragone superiore, e non sono esposti a guastarsi così da doversi sostituire per causa della congelazione, come avviene bene spesso per i tubi in cemento od in terra cotta. Certo è che, se si fa il calcolo delle molte noie e spese cagionate dalle riparazioni di questi ultimi, si debbano preferire i primi.

I recipienti possono essere costituiti o semplicemente da botti in legno o da casse metalliche. Se si tratta di un'applicazione limitata del sistema si può economicamente valersi all'uopo delle botti che han servito pel trasporto degli olii grassi e minerali, le quali sono rilasciate a basso prezzo (3 o 4 franchi da 1 ettolitro ad 1 e 1½): se il servizio si fa in grande per tutta una città od una parte rilevante di essa, sono a preferirsi i recipienti in ferro battuto. Questi recipienti B hanno un coperchio nel cui mezzo sta un'apertura circolare che si adatta all'estremità inferiore del condotto della latrina (fig. 1, 2, 7 e 10).

Perchè le botti e le casse in ferro siano facilmente maneggate nel servizio del loro ricambio, non debbono avere contenenza superiore ad un ettolitro. Dove si ha agglomerazioni di individui e si esige capacità più grande nelle fosse, si può con molto vantaggio far uso di grosse botti di più ettolitri, caricate su carri e messe sugli stessi in posto (fig. 1, 2); si ha così molta

maggior comodità per ricambiarle. Anche i piccoli recipienti riescono più facili al ricambio se sospesi fra due ruote su cui si possano trasportare (1).

Richiedono poi particolare attenzione nell'applicazione pratica il sedile, che inizia ad ogni piano la tubulatura, e la porzione estrema di questa che si connette col recipiente trasportabile.

La forma speciale semplice che io ho dato al sedile C (fig. 1, 2, 3, 4, 8 e 9) nel mio apparecchio, si distacca alquanto da quelle più in uso. Ho evitato in questo la disposizione a conca nell'interno, perchè le materie solide non avessero ad imbrattare la parete posteriore del tubo di discesa. Le stesse, quando quest'ultimo è perpendicolare, cadono direttamente al basso senza toccarne all'intorno la parete; nelle diramazioni laterali piegate a gomito, la loro caduta si fa sulla parete interna anteriore, per scivolare su di un piano molto inclinato verso il tubo principale.

Per le orine il sedile presenta una speciale grondaia all'innanzi. Questa serve anzitutto ad impedire il loro spandimento sul pavimento del gabinetto della latrina, ed in secondo luogo a dirigerle lungo la parete anteriore nelle diramazioni laterali, se s'abbia cura di disporre il sedile stesso col suo maggior diametro perpendicolare al piano di essa. Tale disposizione, che nel più dei casi riesce di seguire, ha importanza per ciò che le orine valgono così a mettere meglio in movimento le feci che si siano fermate sul piano inclinato su cui cadono.

Nell'Istituto dei Ciechi, a cui fu applicato l'apparecchio, il sedile sporge di circa 40 centimetri sul pavimento del gabinetto e non vi si è sopra adattato che un rivestimento in legno per restringere alquanto l'apertura, ed evitare un contatto troppo spiacevole col metallo. Si lasciò appositamente a nudo questa forma di vaso, per obbligare i ragazzi ciechi a sedersi a dovere, e per impedire che essi salgano sul sedile; il che, oltre ad essere cattiva abitudine, rende anche più facile l'imbrattamento del locale. Si è progettato, per rendere più agevole ai non veggenti l'uso del sedile, due semplici braccioli in ferro ai lati per servire a dirigerli.

Nè solo per i ciechi io reputo opportuna questa forma di sedile, ma la ritengo raccomandabilissima nelle latrine delle scuole, istituti, ecc., tutto dove è più difficile ottenere la necessaria pulizia.

Al rivestimento in legno dell'orlo del sedile, si adattò un coperchio che chiude come meglio si può l'apertura della latrina.

La figura 9 dà un'idea del modo in cui è costruito il sedile nell'interno.

È ovvio che nelle *fosse mobili* a totale esportazione delle feci ed orine riunite non debbesi introdurre molta acqua, anzi dovrebbero gettarvisi solo la strettamente necessaria per lavare i recipienti. Non è bene quindi adattare alcun apparecchio a chiusura di acqua alle diverse aperture, nè sarebbe pure conveniente adattarvi un semplice sifone il quale funzioni per effetto dei materiali liquidi di deiezione. Il diretto rapporto di questi coll'aria esterna ne favorisce troppo la rapida scomposizione, e la loro evaporazione così da render presto inattivi i sifoni stessi.

Si è proposto invece di adattare un solo sifone comune all'estremità inferiore dell'apparecchio, per limitare il meglio possibile la comunicazione della *fossa mobile* coll'interno della casa.

Ad Eidelberga, dove per proposta del dottor Mittermayer si è applicato in grande questo sistema ed in modo assai soddisfacente, ho visto in uso un sifone ordinario di diametro piuttosto largo, in cui immette un solo tubo discendente che riceve le diramazioni dei diversi piani della casa. Nella piegatura superiore del sifone si è praticata un'apertura, che d'ordinario si chiude ermeticamente, attraverso alla quale si può ripulirlo, quando si verifichi in esso un arresto delle materie (fig. 10).

(1) Questo modo di trasporto fu applicato per le *fosse mobili* della casa di reclusione di Vilvorde, e specialmente in Heidelberga.

(1) Per difficoltà sorte nel servizio di esportazione della fossa piuttosto incomodo perchè era un solo l'apparecchio a ricambiare, si dovette ora sospendere l'uso della botte, e si tenne solo il sifone doppio, il quale chiude assai meglio di quello che facciano i sifoni ordinari applicati in altro scomparto dello stesso edificio ai sedili. L'intero apparecchio funziona bene a Valfenera nell'Asilo infantile, dove il servizio è fatto da cam-pagnuoli.

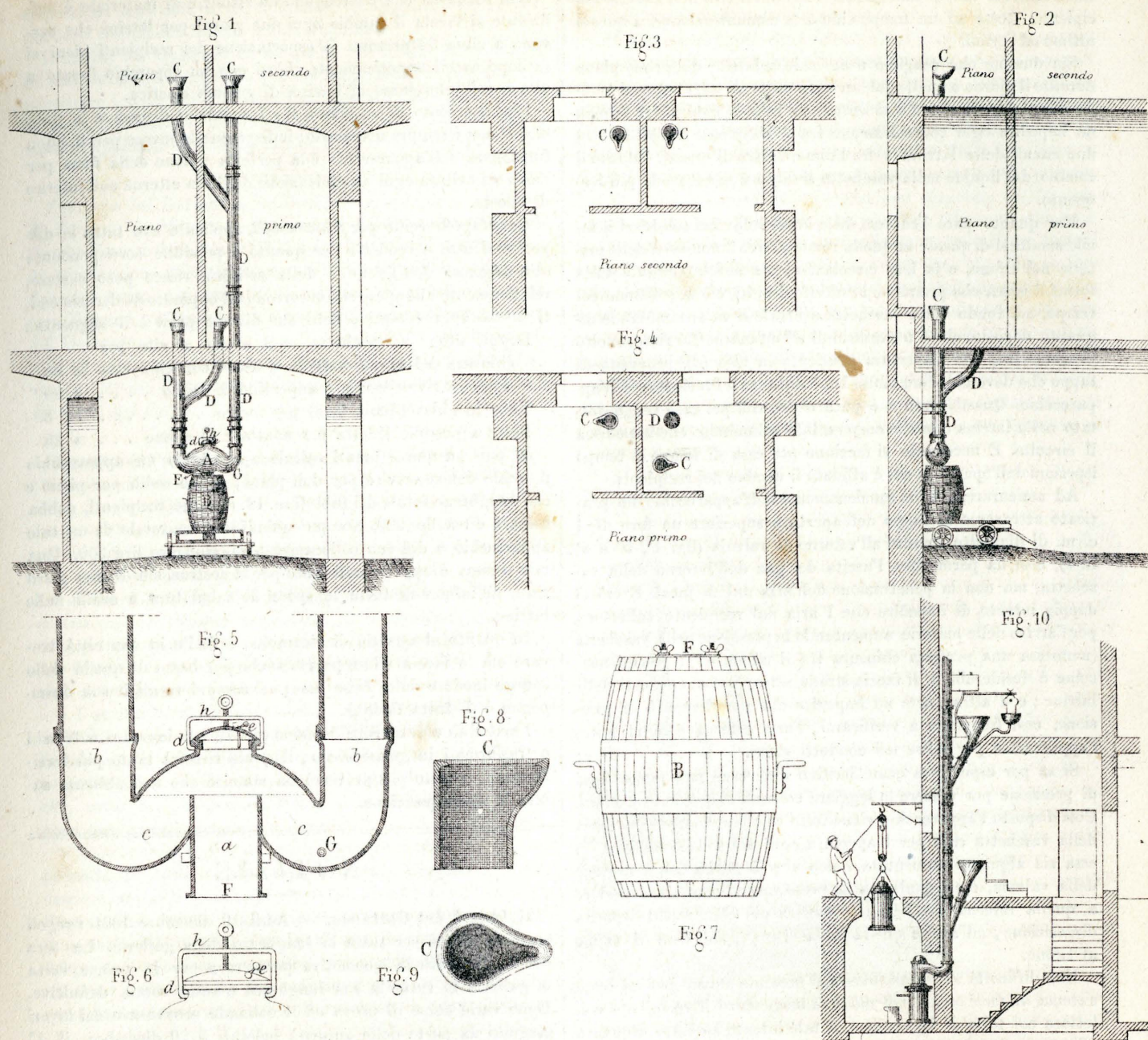


Fig. 1-10. — Fosse mobili per esportazione delle materie di deiezione umana.

Nel caso che mi si presentava all'applicazione delle *fosse mobili* non ho stimato di tenere questa forma del sifone per parecchie ragioni.

Anzitutto, trattandosi di fornire latrine solo per due piani, mi voleva attenere al buon precetto igienico di dare a ciascun piano un tubo di discesa speciale. L'utilità grande che così si ricava, si è d'impedire un circuito di aria fra i piani diversi della casa attraverso ai sempre poco puliti tubi della latrina, tutta volta si verificano differenze di temperatura fra gli ambienti di essi. La maggior spesa di due a tre metri di tubo poteva essere da tal beneficio assai compensata.

D'altra parte è un fatto conosciuto che l'otturazione dei sifoni si fa tanto più facile quanto più è ristretta la loro luce, ed in specie nella seconda loro porzione a convessità in alto. Era questa una difficoltà a superare, perchè mi importava di non dare a tutta la tubulatura un diametro troppo ampio.

Per ultimo la distribuzione del locale era tale che portava i giovani dell'Istituto a restare nel secondo piano durante la notte e nel primo durante il giorno. Se io avessi adottati due

sifoni separati, sarebbe accaduto che questi, per il lungo riposo, alternativamente, si sarebbero di giorno o di notte per evaporazione resi inefficaci nella loro chiusura per parecchie ore.

Fu per ovviare a questi inconvenienti, pur conservando la separazione dei due piani, che feci costruire un *doppio sifone* a *vaschetta* secondo l'unito disegno (fig. I in A).

Come apparisce dalla sezione (fig. 5), risulta questo apparecchio di due tubi in ghisa (*b, b*) che si ripiegano a guisa di sifoni, in modo però che appena oltrepassata la piegatura a convessità inferiore, si allargano immettendo l'uno nell'altro a formare una *vaschetta* quasi sferica (*c, c*). Nel centro di questa vasca e dalla sua parte inferiore si innalza un tubo (*a*), che comunica per una parte coll'esterno, dove si adatta il recipiente collettore, per l'altra parte coll'interno della vasca, innalzandosi ad un livello superiore a quello delle ripiegature dei due tubi laterali.

Per questa disposizione, le materie che discendono per l'uno o per l'altro dei due canali, si vengono a mescolare nella *vaschetta* e si innalzano in essa fino a raggiungere il livello del

tubo centrale in cui immettono, versandosi così nell'annesso recipiente. Resta ad un tempo chiusa la comunicazione fra questo ultimo ed i primi.

Sia dunque che vengano usate solo le latrine del primo piano durante il giorno o quelle del secondo nella notte, sempre si mantiene, nel doppio sifone così costruito, tale il livello del liquido da impedire ogni comunicazione fra il recipiente collettore ed i due canali della latrina e fra l'uno e l'altro di questi. Intanto il cambio del liquido nella vaschetta si fa pure in tal modo più frequente.

Per quanto però l'eccesso delle urine sulle feci solide ed il facile smaltirsi di queste in quelle renda attivo il muoversi delle materie nel sifone, e la loro circolazione sia molto facilitata dalla forma a vasca che prendono i due sifoni uniti, ciò non dimeno col tempo, sul fondo della vaschetta centrale si va accumulando alquanto deposito che è necessario di allontanare. Ciò riesce molto comodamente per l'apertura praticata in alto (d), provvista di tappo che deve chiudere molto bene durante il funzionare dell'apparecchio. Quest'apertura è pure necessaria pel caso venga gettato nella latrina qualche corpo solido voluminoso che impedisca il circuito. È necessario si facciano per essa di tempo in tempo ispezioni dall'operaio a cui è affidato il cambio dei recipienti.

Ad assicurare il buon funzionamento dell'apparecchio, ho praticato attraverso al tappo dell'apertura superiore un foro di 1 c. m. di diametro, munito all'esterno di valvola (fig. 1^a, 5^a e 6^a in e), così da permettere l'uscita dei gaz dall'interno della vaschetta, ma non la penetrazione dell'aria dal di fuori. E ciò al doppio intento, di impedire che l'aria dal recipiente collettore, per l'arrivo delle materie aumentando la pressione nella vaschetta (ammessa una perfetta chiusura fra il sifone ed il recipiente, come è desiderabile), si faccia strada attraverso ai condotti delle latrine; e d'altra parte ad impedire che per diversità di pressione, così frequente a verificarsi, l'aria esterna penetri entro l'apparecchio per salire nei condotti stessi.

Si sa per esperienza come bastino differenze non molto forti di pressione per vincere la leggiera colonna che chiude i sifoni. Così disposto l'apparecchio viene tolto tale pericolo, perchè l'aria della vaschetta esce per l'apertura ogni volta la pressione in essa sia alquanto aumentata, e non vi può penetrare, a ragione della valvola, ogni qualvolta la pressione esterna sia superiore a quella interna. La figura 6^a mostra più chiaramente questa disposizione, ed anche quella della vite (h) che fissa il tappo al sifone.

Una difficoltà abbastanza seria si presenta ancora per un buon sistema di *fosse mobili* nel modo di bene unire il recipiente collettore col tubo di immissione. A tale intento ho fatto alquanto allargare ed appianare l'orlo dell'apertura inferiore di quest'ultimo per modo che si possa adattare sul margine dell'apertura praticata sul coperchio del primo. All'estremità ripiegata ad orlo del tubo di immissione ho aggiunto due orecchie munite ciascuna di un'incavatura, entro la quale possa passare un piolo di ferro impiantato in punti corrispondenti sul coperchio della tinozza: in tal modo per mezzo di apposite viti riesce di riunire questa a quello molto bene, tanto più se si frammette all'intorno una lamina di caoutchou.

In molti modi si può disporre un piano su cui posare il recipiente ed innalzarlo quanto è necessario per bene connetterlo col sifone.

Ho fatto applicare, per ultimo, presso al fondo del doppio sifone da uno dei lati un'apertura tubulare con chiavetta (G), per la quale può essere estratto liquido dall'interno quando per inavvertenza si sia lasciato sovra riempire il recipiente e le materie si siano innalzate nei due canali, oppure quando si voglia lavare a grandi correnti di acqua tutto l'apparecchio.

Tutta la parte più bassa dell'apparecchio può disporsi nella cantina od in apposito ambiente con apertura speciale al di fuori, perchè si faccia con maggiore speditezza e minori incomodi il servizio di ricambio dei recipienti.

Con recipienti che contengano un ettolitro di materiale è sufficiente si faccia il cambio ogni due giorni per latrine che servano a circa 30 persone. L'esportazione dei recipienti pieni si fa dopo averli ermeticamente chiusi con un coperchio fissato a vite e coll'intermezzo di lamina di gomma elastica.

L'adattamento di un sifone fra i canali di discesa e le *fosse mobili* non è sempre necessario; indispensabile invece per il buon funzionare dell'apparecchio è la perfetta unione della fossa per modo sia evitata ogni comunicazione dell'aria esterna coll'interno di questa.

Quest'apparecchio per *fosse mobili*, applicato con tutte le disposizioni atte a renderlo per quanto è possibile corrispondente alle esigenze dell'igiene e della solidità, riesce poco costoso, relativamente alle spese che occorrono all'impianto di altri sistemi. Il prezzo approssimativo delle sue diverse parti è il seguente:

Doppio sifone a vaschetta, con staffa a vite per chiusura del tappo, valvola e becco con chiavetta L. 65
 Sedile con rivestimento e coperchio di legno . . . » 20
 Tubo in ghisa (diam. 0,18) per metro . . . » 3
 Botte a petrolio ridotta per adattare al sifone . . » 25

Si può su questi prezzi calcolare che tutto un apparecchio il quale debba servire per due piani, a due sedili per piano e con lunghezza totale dei tubi di m. 12, con due recipienti, debba costare circa lire 230. Non può quindi la spesa totale di un tale apparecchio e del suo collocamento raggiungere lire 300. Una tale somma è appena sufficiente per la costruzione di una *fossa fissa*, all'infuori di tutte le spese di tubulatura e sedili delle latrine.

In quanto al servizio di ricambio, è facile in una città trovare chi lo faccia ad un prezzo anche più basso di quello dello spurgo inodoro delle fosse fisse; nei comuni rurali il suo disimpegno è di tutta facilità.

I materiali così raccolti debbono servire per ingrasso o freschi o trasformati in guano secco, il quale riuscirà tanto più fertilizzante, quanto più provverrà da materie che non abbiano subito la decomposizione.

NOTIZIE

Il tunnel del Gottardo. — Addì 19 dicembre 1881 i regoli erano collocati per tutta la lunghezza della galleria. La sera del 23 dicembre la locomotiva percorreva per la prima volta la galleria in tutta la sua lunghezza e sulle rotaie definitive. Dopo varie corse di prova ed il collaudo provvisorio dei lavori eseguito da parte delle autorità federali il 29 dicembre, il 1° gennaio 1882 veniva aperto l'esercizio provvisorio del tronco Goeschenen-Airolo.

Nè pare sia per verificarsi il dubbio da taluni sollevato che i passeggeri abbiano a soffrire durante la traversata a motivo del fumo e del caldo.

Prima che la galleria di direzione fosse interamente aperta, per l'estrazione del materiale si impiegavano locomotive ad aria compressa dalle due parti per evitare l'inconveniente del fumo. Ma, ultimato il traforo, ossia dopo il 27 febbraio 1881 si adoperarono locomotive ordinarie. Dodici treni al giorno percorrevano il tunnel, ed al fumo delle macchine dovevasi aggiungere quello di 860 lampade ad olio ed i prodotti della combustione di ben 360 chilogrammi di dinamite impiegati per i lavori di allargamento della galleria.

La corrente d'aria stabilitasi naturalmente attraverso il tunnel bastava a scacciare il fumo e gas, talchè 840 operai attesero ogni giorno al lavoro senza risentirne malessere; solo il caldo che si provava in mezzo al tunnel fu causa di qualche sofferenza per gli operai. Ma per i viaggiatori in carrozze chiuse, questo inconveniente sarà nullo.

Occorrendo, si porrà in azione un gran ventilatore appositamente eretto all'imbocco Nord. I guardiani nel tunnel sono

disposti ad intervalli di un chilometro in apposite camere sotterranee mantenute fresche e ben ventilate.

Il tunnel del Gottardo ha su quello del Fréjus il vantaggio di una lievissima pendenza, per cui sarà sempre possibile rimorchiare i treni nei due sensi con una sola macchina, mentre ai treni che vanno nella direzione di Modane, devono essere sovente applicate due macchine.

Ferrovia del Gottardo. — *Doni alle Scuole degli Ingegneri di Torino e di Milano.* — Il Consiglio d'Amministrazione delle Strade Ferrate dell'Alta Italia ha destinato in dono alla Scuola di Applicazione degli Ingegneri in Torino il lavoro plastografico, che tanto piacque alla Esposizione di Milano, opera del cav. Bonazzi, raffigurante i terreni attraversati dalla ferrovia del Gottardo.

Il Consiglio stesso ha fatto dono all'Istituto tecnico superiore di Milano di due grandi disegni rappresentanti le gallerie elicoidali del Gottardo.

Esperimenti per la navigazione aerea. — All'Esposizione internazionale di elettricità a Parigi, il sig. Gaston Tissandier presentò un piccolo aereostato di forma allungata (fig. 11), munito di propulsore ad elice mosso dall'elettricità, e che in aria calma può essere guidato in qualsiasi direzione. Lo stesso Tissandier riferì nel seguente modo la descrizione del piccolo aereostato, ed il risultato delle proprie esperienze, in un articolo del giornale *La Nature* del 13 agosto, stato tradotto dal *Giornale di artiglieria e genio*.

« I perfezionamenti recentemente apportati alle macchine dinamo-elettriche mi hanno suggerito l'idea di impiegarle nella direzione degli aereostati, in concorrenza con le pile secondarie di Gaston Planté, che, sotto un peso relativamente piccolo, raccolgono una grande somma d'energia.

« Tale motore, unito ad un propulsore a elice, presenta su tutti gli altri motori vantaggi considerevoli sotto il punto di vista dell'aereostatica. Esso funziona senza focolare, e così è soppresso il pericolo del fuoco al dissotto di una massa d'idrogene; il suo peso è costante, e non abbandona all'aria i prodotti della combustione, i quali, alleggerendo costantemente l'aereostato, tendono a farlo

salire; inoltre si mette in moto colla massima semplicità, col semplice contatto di un commutatore.

« Per rendermi conto dei risultati che si potevano ottenere ho voluto intraprendere alcune esperienze in piccola scala, epperì ho fatto costruire un aereostato allungato (fig. 11) terminante in punta alle estremità, lungo metri 3,50, e del diametro di metri 1,30 nel mezzo. Questo aereostato che ricorda il tipo di quello allungato di Giffard, ha un volume di 2200 litri circa, e ripieno d'idrogene ha una forza ascensionale di 2 chilogrammi.

« Il sig. G. Trouvé ha costruito con singolare abilità una piccola macchina dinamo-elettrica del tipo Siemens, del peso di 220 grammi, e il cui albero è munito di un elice a due ali leggerissime e del diametro di m. 0,40 (fig. 12). Questo piccolo motore è fissato alla parte inferiore dell'aereostato; esso funziona in eccellenti condizioni durante qualche minuto con un elemento Planté di 220 grammi; con una coppia secondaria del peso di chil. 1300, la durata della rotazione è notevole.

« L'elice, in queste condizioni, fa 6 giri e mezzo al secondo, durante più di 40 minuti. Con due elementi secondari disposti in tensione e pesanti 500 grammi ciascuno, posso adattare al

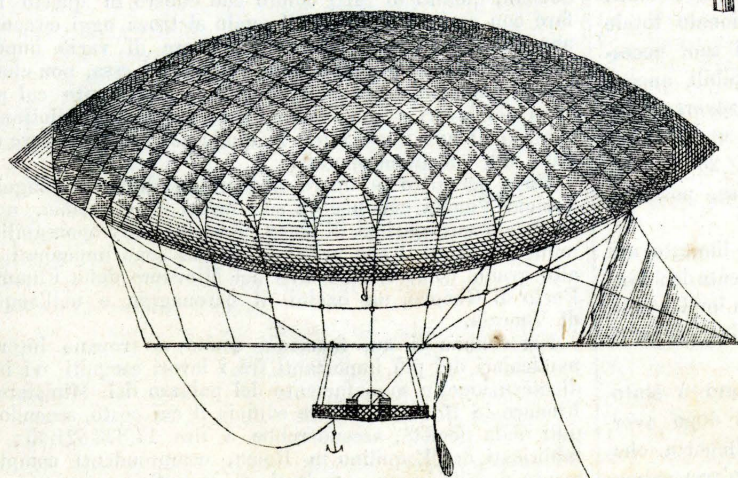


Fig. 11. — Esperimenti di aeronautica del sig. Gaston Tissandier.

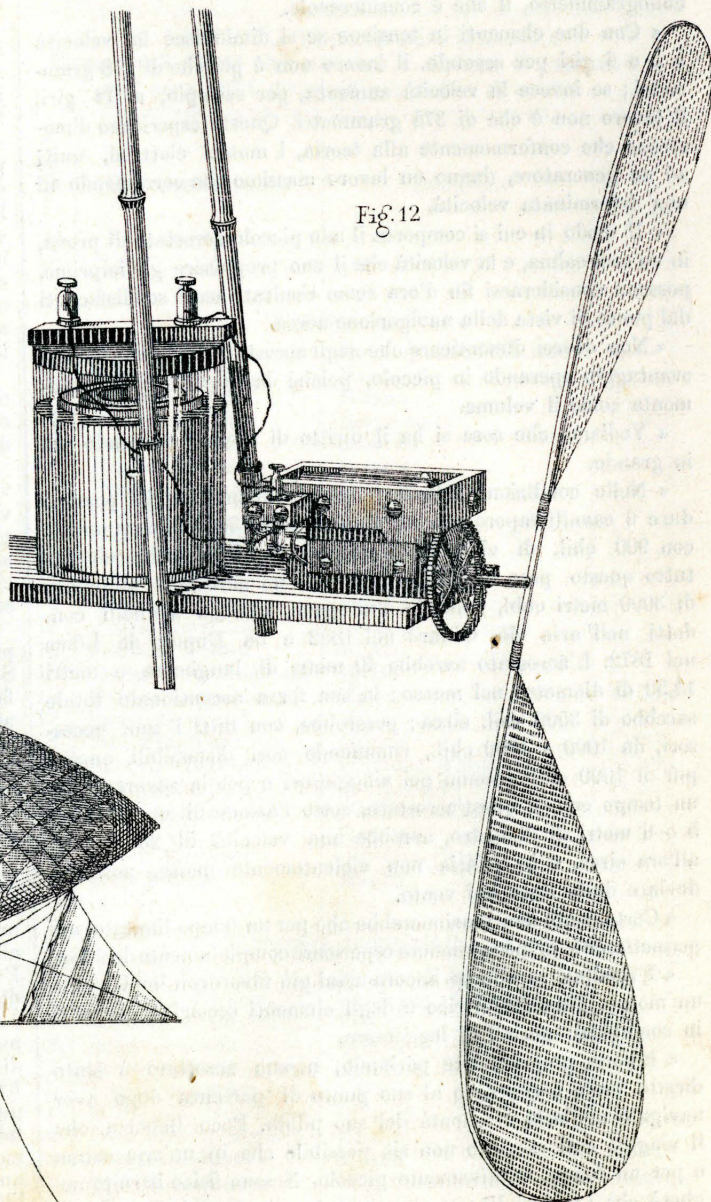


Fig. 12

motore un elice di 60 cent. di diametro, e questo imprime allo aerostato una velocità di 2 metri al secondo per 10 minuti circa. Con 3 elementi la velocità è di 3 metri.

« Ho voluto prima riconoscere quale era l'influenza della resistenza dell'aria, ed ho eseguito un gran numero di esperienze attaccando l'aerostato a un maneggio molto leggero disposto in una sala del Conservatorio d'arti e mestieri. Poco dopo ho gonfiato l'aerostato coll'idrogene e sono riuscito a farlo funzionare in libertà, lasciando trainare per terra un filo sottile che serviva da *guiderope*. L'aerostato cammina anche con molta facilità, ma un po' più lentamente, quando è guidato con un filo teso, il che permette di misurare bene la sua velocità.

« Dopo questi primi esperimenti ho misurato il lavoro prodotto dal piccolo motore dinamo-elettrico del signor Trouvé, facendogli sollevare direttamente pesi. Insieme al sig. Hospitalier, che mi aiutò in queste ricerche, abbiamo unito al motore un elemento secondario, poi due in tensione, e abbiamo fatto variare successivamente la velocità aumentando e diminuendo il valore del peso sollevato. Il piccolo motore produce nelle condizioni di lavoro massimo, 90 grammetri con un solo elemento e una velocità di 5 giri al secondo. Con due elementi in tensione e una velocità di 12 giri al secondo, il lavoro giunge a 420 grammetri, e con tre elementi giunge circa a 1 chilogrammetro, il che è considerevole.

« Con due elementi in tensione se si diminuisce la velocità a 5 o 6 giri per secondo, il lavoro non è più che di 278 grammetri; se invece la velocità aumenta, per esempio, a 14 giri, il lavoro non è che di 375 grammetri. Queste esperienze dimostrano che conformemente alla teoria, i motori elettrici, uniti ad un generatore, danno un lavoro massimo che corrisponde ad una determinata velocità.

« Il modo in cui si comporta il mio piccolo aerostato di prova, in un'aria calma, e la velocità che il suo propulsore gli imprime, possono considerarsi fin d'ora come risultati assai soddisfacenti dal punto di vista della navigazione aerea.

« Non devesi dimenticare che negli aerostati si ha grandissimo svantaggio operando in piccolo, poichè la superficie non aumenta come il volume.

« Vediamo che cosa si ha il diritto di sperare operando più in grande.

« Nelle condizioni attuali, i motori dinamo-elettrici possono dare 6 cavalli-vapore con un peso di circa 300 chilogrammi e con 900 chil. di elementi secondari. Sarebbe facile elevare tutto questo peso di 1200 chil. con un aerostato allungato di 3000 metri cubi, gonfiato d'idrogene, analogo a quelli condotti nell'aria da Giffard nel 1852 e da Dupuy de Lôme nel 1872. L'aerostato avrebbe 40 metri di lunghezza e metri 13,50 di diametro nel mezzo; la sua forza ascensionale totale sarebbe di 3500 chil. circa; peserebbe, con tutti i suoi accessori, da 1000 a 1200 chil., rimanendo così disponibili ancora più di 1000 chilogrammi per i viaggiatori e per la zavorra. Con un tempo calmo, quest'aerostato, sotto l'azione di un elice di 5 o 6 metri di diametro, avrebbe una velocità di 20 chilometri all'ora circa, e in un'aria non violentemente mossa, potrebbe deviare dalla linea del vento.

« Certamente non funzionerebbe che per un tempo limitato, ma permetterebbe di intraprendere esperienze completamente decisive.

« I risultati sarebbero ancora assai più favorevoli impiegando un motore dinamo-elettrico e degli elementi secondari costruiti in condizioni speciali di leggerezza.

« Finora, propriamente parlando, nessun aerostato è stato diretto, ossia è ritornato al suo punto di partenza dopo aver navigato nell'aria a volontà del suo pilota. Poco importa che il viaggio così eseguito non sia possibile che in un'aria calma e per un tempo relativamente piccolo. Nessun fisico istruito negherà che i motori dinamo-elettrici e le pile secondarie permettano di risolvere il problema, così posto in condizioni eccezionali di semplicità e di sicurezza ».

BIBLIOGRAFIA

I.

La Società Veneta per imprese e costruzioni pubbliche. — 1872-1881. — Pubblicazione in-4° di 160 pagine, corredata da 70 tavole. Tipografia e litografia di Antonio Roberti di Bassano, 1881.

In questa elegante pubblicazione la Società Veneta per imprese e costruzioni pubbliche volle dare, con esempio se non del tutto nuovo, degnissimo al certo di essere imitato, utilissimi ragguagli dei più importanti e grandiosi lavori da essa assunti dal 1872, epoca di sua fondazione, fino al 1881.

Precede la pubblicazione una bella incisione in rame del ritratto del presidente della Società, l'ingegnere Vincenzo Stefano Breda, e ciò per espresso volere dei membri del Consiglio di Amministrazione, i quali vollero testimoniare essere a lui in primo luogo dovuta la bella ed utile riuscita delle imprese di cui è oggetto nel libro.

Nella prefazione al libro si parla brevemente, ma con ben significanti parole, del modo col quale la Società esordiva, quando l'ambiente era ancora più che mai dominato dalla idea avventata ed ingannevole che i grandi contratti lascino sempre campo ai grandi espedienti, e, per quanto onerosi ne possano sembrare i patti, diano pur sempre luogo a grossi ed immanicabili lucri; quando coloro i quali avevano creduto di poter giocare sul lavoro come sulle palle o sui dadi, tornavano dai cantieri, precisamente come altri dai tavolieri di Baden e di Monte-Carlo.

La Società Veneta, libera di tanta febbre, sorretta finanziariamente da pochi amici fidati, cominciò dall'operare modestamente, entro i limiti dei mezzi proprii e degli amici suoi; stette raccolta aspettando, con una speranza che non doveva fallire, momenti ed affari più tranquilli e meno aleatori.

Non volle sapere di lavori all'estero, le cui ricerche e le preparazioni costose e per molti peggio che inutili, si vollero da ultimo in disillusioni e disastri. Non pensò che ad affermare la propria serietà intorno al poco che abbracciava, curando che gli obblighi misuratamente assunti fossero rispettati, che le opere che veniva costruendo servissero a raffermarle il nome, e rendere l'opera sua desideratissima per ogni lavoro avvenire dalle stazioni appaltanti; senza divenire perciò affatto invisa ai piccoli costruttori, i quali non tardavano a riconoscere in lei una aiutatrice anziché una concorrente invincibile.

La Società Veneta pose adunque in pratica la massima fondamentale di non contendere mai le minori opere al piccolo costruttore, e di non si presentare che dove la somma ascendeva a parecchie centinaia di migliaia di lire.

Ed anche in queste la sua condotta fu quella larga e benevola di sostenere la piccola industria anziché sopprimerla, e divenire il centro intorno al quale si dovessero muovere le imprese minori per quelle combinazioni fiduciarie delle anticipazioni dei capitali occorrenti per i depositi e le guarentigie richieste dalle stazioni appaltanti e per l'acquisto di tutto ciò che serve materialmente ai lavori ma non è lavoro.

La giustezza di codesto concetto fu poi dimostrata in appresso col duplice fatto di sempre migliori bilanci tanto della Società, quanto di tutti coloro che ebbero in questo modo a fare con essa; motivo per il quale si trova oggi circondata da una eletta legione di assuntori d'opere di varia importanza, economicamente e moralmente solidale ad essa, non che di abilissimi capimastri che si ripromettono altrettanto col moltiplicarsi dei lavori e non lascierebbero per nessun allettamento i cantieri di una Società per la quale sembra non essere mai esistita una questione operaia.

Dove per altro le opere presentano difficoltà singolari, la Società Veneta conduce da sé i lavori ad economia, non ammettendo surrogazioni di sorta, dove la sua responsabilità amministrativa ed il suo prestigio tecnico sono impegnati al più alto grado, come tra gli altri nel Ministero delle Finanze, nel Porto di Genova, nei bacini di carenaggio e nell'acquedotto di Venezia.

Nel volume di cui facciamo cenno si trovano interessanti particolari dei più importanti fra i lavori eseguiti od in corso di esecuzione, e segnatamente del palazzo del Ministero delle Finanze in Roma, colossale edificio il cui costo, secondo i computi della Società, ascenderebbe a lire 11,833,621,45; — dei fabbricati dell'Esquilino in Roma, comprendenti complessivamente 6 mila metri quadrati di superficie coperta; — del nuovo porto di Genova, cominciato il 15 ottobre 1877, e dell'importo presunto di oltre a 26 milioni di lire; — del cimitero di Venezia; — dei bacini di carenaggio, degli scali di costruzione e della nuova Darsena per l'Arsenale marittimo di Venezia; — dei lavori di costruzione, del materiale fisso e

mobile e dell'esercizio delle ferrovie venete, ivi compreso il famoso treno-ospedale che alla Esposizione di Milano destò l'attenzione degli intelligenti e formò la meraviglia del pubblico; e infine del bellissimo acquedotto per somministrarne l'acqua potabile alla città di Venezia.

Di tutte codeste opere le quali onorano l'ingegneria italiana intendiamo rendere edotti i nostri lettori, riassumendo in appositi articoli e per sommi capi, li più essenziali particolari tecnici di cui sono a dovizia fornite le singole monografie componenti il bel volume.

II.

ANTONIO CANTALUPI. — *La scienza e la pratica per la stima dei beni stabili.* — Terza edizione, riveduta, accresciuta ed in molte parti riformata dall'Autore. — Vol. in 8° di pag. 626. — Milano, 1882.

Quando un'opera venuta alla luce da ventiquattro anni, riceve oggi l'onore di una terza edizione, è fuori dubbio che essa raggiunge pienamente lo scopo che gli editori si sono proposti pubblicandola, e che le cose trattate soddisfanno ad un bisogno reale degli studiosi. Qualsiasi elogio potrebbe invece parere superfluo, qualsiasi osservazione critica sarebbe fors'anco giudicata temeraria.

Ma poichè ci si domanda il nostro parere, e lettori ed editori sono in diritto di averlo, così non vogliamo punto esimerci di darlo.

Noi siamo ben lungi dal disconoscere l'utilità di cotesta preziosa e copiosissima raccolta di dati pratici, sia sulla produzione dei terreni e sulle spese di coltivazione di tutte le singole parti d'Italia, sia sulla parte zoologica per ciò che riguarda l'allevamento degli animali domestici, ed in una parola su tuttociò che potrebbe costituire il tema di discussioni tecniche dal punto di vista del valore degli stabili.

Ma non possiamo a meno di porre i giovani studiosi in avvertenza di tante piccole inesattezze che qua e colà si trovano disseminate in tutta l'opera. Lo spazio concesso a un semplice cenno bibliografico non ci permette che di rilevarne alcuna, e solo a mo' d'esempio.

Così l'articolo « *Capitalizzazione dell'annua rendita di un podere* » pag. 405 e 406, mancherebbe, a parer nostro, del concetto esatto di ciò che sia il saggio d'interesse; questo appare piuttosto come l'incognita di un problema che il perito ha da sciogliere, mentre esso è semplicemente un dato che bisogna sapere convenientemente assumere. I giovani periti cadrebbero tanto più facilmente in simili equivoci, non essendo l'Autore partito da principii generali. Tra dessi vi è pur quello essenzialissimo che l'interesse è il prezzo d'uso dei capitali, donde la conseguenza che esso è soggetto a continua variazione come tutti gli altri prezzi. Epperò lo stimatore deve limitarsi per ogni singola località a constatare a qual saggio di interesse i compratori si decidono ad impiegare i loro capitali nell'acquisto di quelle determinate quantità o specie di stabili.

Codeste inesattezze di concetto troviamo pure far capolino fin dall'introduzione al libro; e per es. a pag. 17 l'A. fa perfino dipendere la misura della capitalizzazione per l'annua rendita netta « dalla sicurezza maggiore o minore di conseguire dai contratti agrarii l'annuo corrispettivo da essi stabilito ». Ora è evidente che tale elemento non si può ammettere come influente sulla misura del saggio d'interesse, perchè in buona regola i fitti inesigibili sono già computati come quota di eventualità nella valutazione della rendita netta. E questo appunto l'Autore insegna a fare a pagina 582 per i fabbricati. Perchè dunque non deve farsi la stessa cosa anche per i fondi?

Così ancora a pag. 407 e 408, a proposito delle « aggiunte al valor capitale » troviamo per i giovani periti men che inutile, dannoso l'elenco dei prezzi per i diversi attrezzi rurali. Fatta la stima dello stabile, il compito dell'Ingegnere è finito; per tutto ciò che si riferisce alle scorte egli non ha che ad incaricare i soliti periti locali, ossia falegnami e fabbri per gli attrezzi rurali usuali; macellai e sensali per il bestiame; e tutta la sua responsabilità sta nel saper scegliere persone intelligenti, disinteressate e probe; ed il suo compito, nell'unire gli elementi di codeste stime parziali in allegati.

Ed a pag. 409 ci sentiamo poco disposti ad ammettere che le piantagioni fruttifere *novelle*, come gelsi, viti, ecc. debbano essere stimate separatamente, mentre esse possono essere semplicemente destinate a sostituire quelle che muoiono in modo da avere quella produzione costante che si computò per determinare la rendita.

Infine in una terza edizione era sperabile veder corrette certe sviste tipografiche di non lieve conseguenza, le quali potrebbero non essere avvertite dai principianti; così a pag. 413 troviamo ancora stampato $(1+r) - 1$ a vece di $(1+r)^n - 1$ nella formola che dà il capitale in funzione dell'annualità, dell'interesse e del numero degli anni. E parimente a pag. 508 parlando dei principii generali per la stima dei terreni a bosco, si continua ad

insegnare per isvista a *moltiplicare* la rendita per la misura dell'interesse onde avere il valor capitale, mentre doveva essere stampato *dividere*.

E poichè ci cade sott'occhio l'argomento della stima dei boschi, termineremo esprimendo la nostra meraviglia che in un libro di stima non siansi introdotti i metodi razionali e matematici tanto elegantemente dimostrati dal professore Borio nei suoi classici « *Elementi di economia e stima* ». Avremmo su questo capitolo troppe osservazioni da fare; ci limitiamo a notare essere assolutamente erroneo ritenere in generale, come fa l'Autore a pag. 532, che nei boschi il saggio di interesse sia costante, ed eguale a quello che si ottiene nell'acquisto degli altri stabili. Nei boschi il saggio d'interesse non è costante, ma varia coll'età del bosco, e diminuisce col crescere dell'età del prodotto. E questo appunto uno dei principii fondamentali della teoria matematica per la stima dei boschi. È praticamente se possiamo ammettere coll'Autore che per un bosco in buone condizioni e per il taglio a 25 anni il 4 per cento possa essere accettabile, non potremmo più ammetterlo per il taglio a 30 anni, mentre per un taglio di 80 a 90 anni non sarebbe più che dall'1 1/2 al 2 per cento, quand'anche si fosse in buone condizioni.

Nel por fine a questo breve cenno amiamo dichiarare che le nostre osservazioni non scemano l'importanza del libro che la esperienza ha dimostrato riuscire così accetta alla universalità dei periti. L'egregio Autore ha di già acquistato troppa fama perchè le nostre osservazioni valgano a menomarla, ed ha troppo ingegno per credere che il nostro dire abbia altra mira che quella di porre i giovani periti in guardia da certi equivoci nei quali potrebbero eventualmente cadere.

G. S.

R. ISTITUTO TECNICO DI MILANO.

Elenco degli Allievi che ottennero il diploma di Ingegnere nell'anno 1881 distribuiti per ordine di merito.

N° progress.	Cognome e Nome	Domicilio	Punti riportati sopra 100
Ingegneri Civili.			
1	Turati Enrico . . .	Busto Arsizio (Milano)	85 —
2	Dugnani Giorgio . .	Milano	83 —
3	Zanotta Alfonso . .	Milano	83 —
4	Mallegori Pietro . .	Bergamo	82,50
5	Orlando Paolo . . .	Livorno	82,50
6	Reposi Pietro . . .	Brescia	81 —
7	Ferraris Rinaldo . .	Milano	80 —
8	Ghezzi Luigi . . .	Milano	80 —
9	Garuti Oliviero . .	Milano	80 —
10	Ginella Aristide . .	Milano	79,50
11	Peduzzi Domenico . .	Pigra (Como)	79,50
12	Zanoncelli Paolo . .	Soresina (Cremona)	79 —
13	Rusca Giovanni . . .	Locarno (Svizzera)	78 —
14	Rognoni Cesare . . .	Milano	77,50
15	Maggi Carlo Annibale	Milano	77 —
16	Greppi Leopoldo . .	Milano	76,50
17	Savarese Giulio . . .	Milano	76 —
18	Silo Francesco . . .	Milano	75,50
19	Superti Giuseppe . .	Drizzona (Cremona)	75,50
20	Campo Paolo . . .	Campobasso	74,50
21	Calabrese Domenico	Gioia dal Colle (Bari)	74 —
22	Cecchi Pietro . . .	Genova	72,50
23	Lopez Ruggero . . .	Barletta (Bari)	72 —
24	Majoli Luigi . . .	Milano	71 —
Ingegneri Industriali.			
25	Perondi Edoardo . .	Rosate (Milano)	90,90
26	Fracasso Vittorio . .	Valdagno (Venezia)	88,18
27	Righetti Silvio . . .	Verona	88,18
28	Scotti Antonio . . .	Milano	86,36
29	Alemanì Pietro . . .	Milano	82,72
30	Luzzatto Arturo . . .	Udine	81,81
31	Modigliani Guglielmo	Livorno	80 —
32	Parrocchetti Ernesto	Milano	80 —
33	Cabati Battista . . .	Milano	78,18
34	Scolari Amalarico . .	Villa Bartolomea, Verona	76,36
35	Cabella Achille . . .	Milano	75,45
36	Tassara Federico . .	Voltri (Genova)	75,45
37	Zucchelli Vincenzo .	Trento	75,45

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

Elenco degli Allievi che superarono l'esame generale e conseguirono il Diploma di INGEGNERE CIVILE nell'anno 1881.

N° d'ord.	Cognome e Nome	Luogo di nascita	Punti su 100 riportati nell'esame	N° d'ord.	Cognome e Nome	Luogo di nascita	Punti su 100 riportati nell'esame
1	Canizzaro Mariano	Genova	100	11	Pagano Giuseppe	Palermo	78
2	Biglia Felice	Genova	100	12	Salvadori Alfredo	Monte S. Savino (Arezzo)	75
3	Zecchi Enea	Roma	99	13	Spataro Donato	Palermo	75
4	Lo Gatto Domenico	Napoli	96	14	Cerruti Cesare	Parigi	72
5	Monacelli Giuseppe	Fossombrone (Pesaro)	95	15	Trombetta Giuseppe	Messina	72
6	Marro Giovanni	Limone (Cunco)	94	16	Danesi Filippo	Roma	70
7	Jacobini Vincenzo	Roma	92	17	Fossa-Mancini Carlo	Jesi (Ancona)	70
8	Giudici Pietro	Como	85	18	Friggeri Giacomo	Perugia	70
9	Bruni Alessandro	Arceria (Ancona)	82	19	Sabbatini Alberto	Urbino	70
10	Galli Vittorio	Firenze	78				

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

Classificazione degli Allievi che nell'anno 1881 riportarono il Diploma di INGEGNERE CIVILE, secondo il Regolamento approvato con Decreto Reale in data 8 ottobre 1876.

N° d'ordine di classificazione	COGNOME, NOME E PATRIA del Candidato	VOTI OTTENUTI		TOTALE dei voti	N° d'ordine di classificazione	COGNOME, NOME E PATRIA del Candidato	VOTI OTTENUTI		TOTALE dei voti
		nelle prove di profitto di 2° e 3° anno	nell'esame generale				nelle prove di profitto di 2° e 3° anno	nell'esame generale	
	Ingegneri civili.	massimo num. 1200	massimo num. 400	massimo num. 1300		Ingegneri civili.	massimo num. 1200	massimo num. 400	massimo num. 1300
1	Bolzon Giuseppe Asolo (Treviso)	1148	98	1246	48	Mignola Chiaff. Villafr. Piem. (Torino)	903	73	980
2	Pastore Edoardo Torino	1127	98	1225	49	Fabre Alfredo Cuneo	902	70	972
3	Cavallero Gabriele Casale Monf. (Aless.)	1122	98	1220	50	Chiocei Polinice Metauro (Pesaro)	900	70	970
4	Cucco Michele Chieri (Torino)	1120	95	1215	51	Chiavassa Attilio Montaldo Roero (Cun.)	888	78	966
5	Canavesio Severino Torino	1103	97	1200	52	Costantini Giacomo Fermo (Ascoli Piceno)	873	88	963
6	Pizzi Paolo Parma	1072	92	1164	53	Gallavresi Felice Caravaggio (Bergamo)	873,500	83	960,500
7	Mantelli Francesco Alessandria	1083	80	1163	54	Taverna Antonio Carmagnola (Torino)	883	70	953
8	Gallino Natale Genova	1064	95	1159	55	Segalini Luigi Crema (Cremona)	862	90	952
9	Losio Carlo Alessandria	1057,500	95	1152,500	56	Avenati Brunone Torino	863,500	78	941,500
10	Peirano Carlo Ormea (Cunco)	1051	100	1151	57	Magnaghi Riccardo Lomello (Pavia)	843,500	93	940,500
11	Corradini-Rovatti C° Modena	1036	93	1131	58	Soria Guido Vigevano (Pavia)	833	83	938
12	Pirola Beniamino Arona (Novara)	1038	95	1133	59	Bozzi Giuseppe Lodi (Milano)	843	90	933
13	Lollini Annibale Vignola (Modena)	1028	93	1123	60	Seita Alberto Vercelli (Novara)	843	90	933
14	Oletti Ferdinando Torino	1042	80	1122	61	Ghò Nicola Alessandria	838,166	72	930,166
15	Rezzonico Enrico Torino	1036	85	1121	62	Ferraris Pietro Torino	844	83	929
16	Gremmano Lino Asti (Alessandria)	1038	78	1116	63	Muggia Achille Trino (Novara)	830,500	78	928,500
17	Fantini Ernesto Chieri (Torino)	1030	85	1115	64	Pecchioni Egidio Ragazzola (Parma)	847	78	925
18	Brezzi Vittorio Peceto (Alessandria)	1043	70	1113	65	Sardo Carlo Racconigi (Cunco)	843,500	73	958,500
19	Vivanti Giulio Mantova	1017	90	1107	66	Serini Luigi Edolo (Brescia)	823,166	83	910,166
20	Menoni Alberto Parma	1030	75	1105	67	Camerana Enrico Torino	830	80	910
21	Alzona Giuseppe Villan. di Casale (Aless.)	1017	85	1102	68	Rapuzzi Francesco Piacenza	824,500	83	909,500
22	Fasolini Celestino Piacenza	1003	80	1083	69	Busachi Edoardo Oristano (Cagliari)	827	80	907
23	Buscaglia Silvio Biella (Novara)	998	80	1078	70	Brusotti Cesare Robbio (Pavia)	821,500	85	906,500
24	Miracca Raimondo Scalenghe (Torino)	1007	70	1077	71	Garrone Lorenzo Torino	814	88	902
25	Lombard Angelo Torino	982	85	1067	72	Gherlone Pietro Casale Monf. (Aless.)	817,666	70	887,666
26	Mottino Lauro S. Salvatore (Alessand.)	985	82	1067	73	Fazzi Giorgio Melpignano (Terra d'Ol.)	795	90	885
27	Valabrega Raffaele Torino	976	75	1061	74	Cavalli d'Olivola Camillo Torino	799,500	73	874,500
28	Ferragni Oronte Cremona	976	90	1066	75	Vighetta Carlo Voghera (Pavia)	802,500	70	872,500
29	Casella Giov. Carabbia di Lug. (Svizz.)	945	98	1043	76	Gibello Giacomo Calabiana (Novara)	792,833	75	867,833
30	Bianco Aless. Luigi Caluso (Torino)	931	88	1039	77	Rusca Tullio Lugano (Svizzera)	779,500	73	854,500
31	Barbosio Carlo Pismengo (Novara)	933,500	85	1038,500	78	Miglioli Eligio Soragna (Parma)	770,500	80	850,500
32	Gori Cesare Spoleto (Umbria)	947	85	1032	79	Ferraris Giacomo Prarolo (Novara)	772,500	75	847,500
33	Favini Fortun. Motta Baluffi (Cremona)	954	73	1029	80	Treves Vittorio Venezia	766,500	80	846,500
34	Amoretti Paolo Les Marches (Savoia)	929	95	1024	81	Provera Enrico Mirabello (Alessandria)	770	72	842
35	Ferrara-Bardile Giov. Alessandria	936,500	85	1021,500	82	Foggia Annibale Torino	762,600	70	832,600
36	Operti Carlo Bra (Cunco)	930	88	1018	83	Cena Ferdinando Cirié (Torino)	741,500	82	823,500
37	Alduini Sperindio Pozzo Boronzio (Crem.)	940	75	1015	84	Bertazzoli Francesco Pontevico (Brescia)	732,500	70	802,500
38	Ferrari Cesare G.B. Soresina (Cremona)	933	80	1013	85	Cassinis Angelo Priero (Cunco)	726,500	75	801,500
39	Chiò Rodolfo (Torino)	926	80	1006					
40	Canessa Tito Genova	912	90	1002					
41	Brusotti Ernesto Torino	922	80	1002					
42	Guerci Cornelio Langhirano (Parma)	921	80	1001		Levi Gino Milano		90	
43	Signorelli Giuseppe Mortara (Pavia)	920	80	1000		Ascheri Edmondo La Morra (Cunco)		80	
44	Orso Quinto Candelo (Novara)	919	80	999		Galli Antonio Cameri (Novara)		80	
45	Berinzaghi Giojele Pandino (Cremona)	918	70	988		Pacini Giovanni Lucca		70	
46	Mazzoni Ferd. Fiorenz. d'Arda (Piac.)	906	80	986					
47	Bonardi Carlo Alessandria	909	75	984					

Fuori di classificazione per aver superato presso altri Istituti alcune delle prove di profitto di 2° e di 3° anno.

Fig. 4.
Fronte

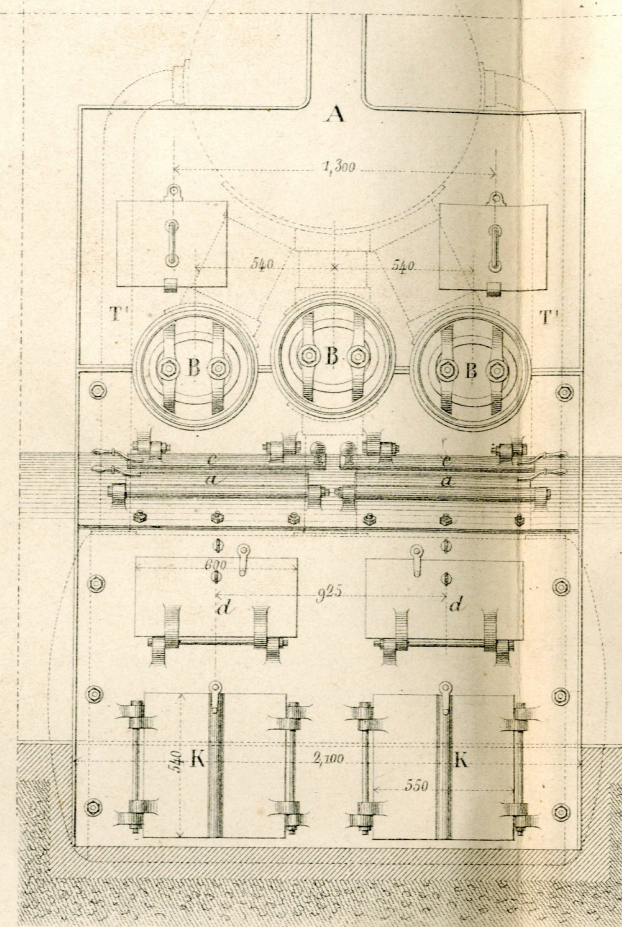
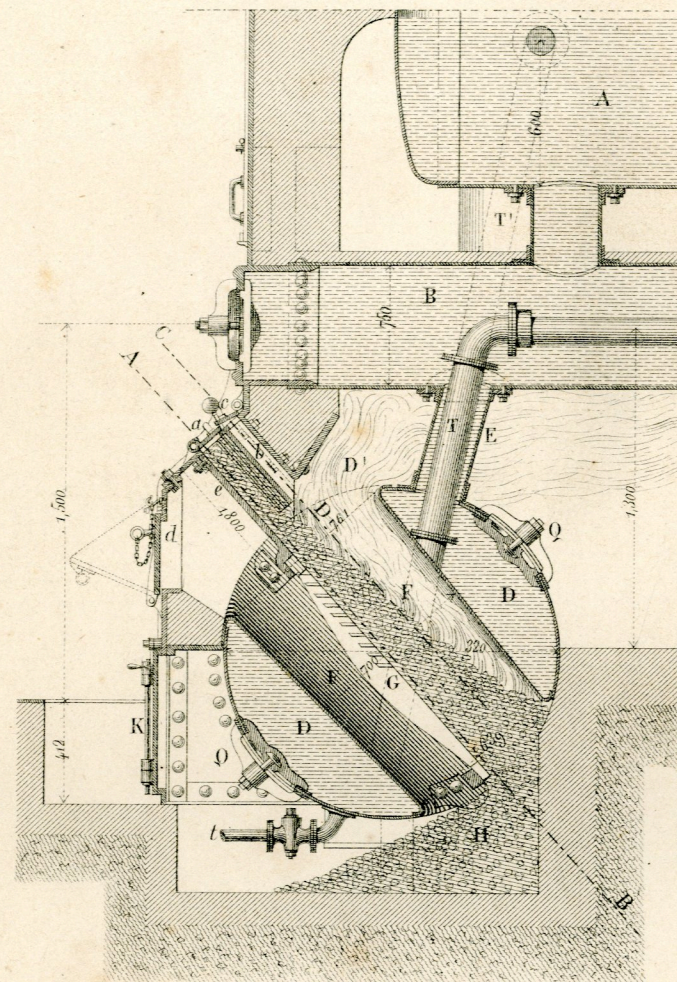


Fig. 1.
Sezione longitudinale

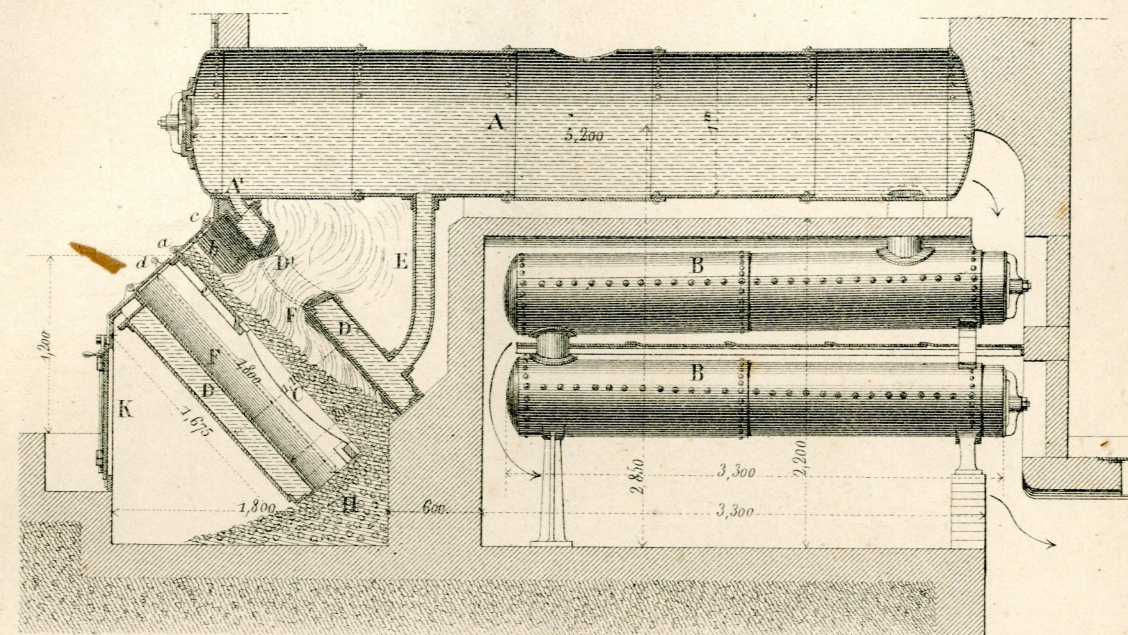
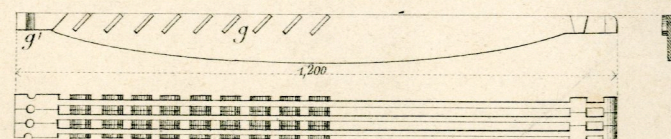


Fig. 6.



Scala di 1:50 per le Fig. 1, 2
 " " 1:30 " " 3, 4, 5
 " " 1:15 " " 6

Fig. 5.

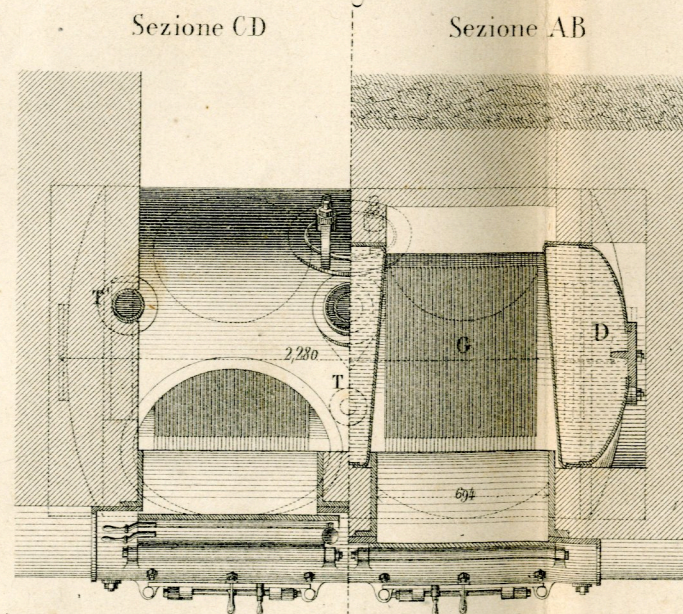


Fig. 2.

