

L'INGEGNERIA SANITARIA

Periodico Mensile Tecnico-Igienico Illustrato

PREMIATO all'ESPOSIZIONE D'ARCHITETTURA IN TORINO 1890; all'ESPOSIZIONE OPERAIA IN TORINO 1890.

MEDAGLIE D'ARGENTO alle ESPOSIZIONI: GENERALE ITALIANA IN PALERMO 1892; MEDICO-IGIENICA IN MILANO 1892
ESPOSIZIONI RIUNITE, MILANO 1894, E MOLTI ALTRI ATTESTATI DI BENEMERENZA

SOMMARIO:

Ai nostri lettori (Direzione).

Ventilazione artificiale delle gallerie ferroviarie, con disegni (Ingegnere F. Bastiani).

Prevenzione degli infortuni sul lavoro all'Esposizione Generale Italiana di Torino 1898 (Ing. A. Del Pra).

Tubazioni per condotte d'acqua, cont. e fine (D. Spataro).

Bibliografie e libri nuovi.

Notizie varie.

Indice delle materie contenute nel vol. VIII, annata 1897.

Col prossimo fascicolo (N. 1, 1898, annata IX) l'*Ingegneria Sanitaria*, per l'occasione dell'Esposizione Generale in Torino, diverrà **periodico quindicinale**, conservando lo stesso formato e con maggior copia di disegni. — Le condizioni d'abbonamento rimangono le medesime degli anni scorsi, soltanto non si accettano più **abbonamenti cumulativi** con altri giornali.

Ai nostri lettori

L'anno che volge non è stato senza frutto per la questione che è segnacolo del nostro periodico.

I lavori della fognatura di Napoli, calunniati con insolita veemenza, furono con maggiore energia difesi da chi ne aveva l'autorità, e nell'ultimo Congresso medico quivi tenuto, le opere di ingegneria sanitaria eseguite furono riconosciute rispondenti pienamente allo scopo e fu altamente proclamata, auspice l'onorevole Baccelli, *Napoli città salubre*.

Milano pei grandiosi lavori di fognatura, già bene iniziati, ha attaccato il sottosuolo della sua *city*, mettendo tutto a soquadro.

Torino completò la canalizzazione nera di fognatura stradale nel Borgo S. Salvario e la sua via diagonale.

Palermo ha inaugurato il nuovo acquedotto di Scillato e iniziato lo sventramento.

Monza aperse ai poveri un grande Ospedale moderno, ed altri Comuni grandi e piccoli o costruiscono già o non ristanno dallo studio di nuove opere igieniche, come ospedali, manicomiali, condotte d'acqua, ecc. di cui si bandiscono concorsi.

Tenuto conto dell'ora presente, il risorgimento igienico d'Italia non puossi quindi dire arrestato, ma lento pur continua.

Se dalle città passiamo alla campagna, contiamo una bonifica di più, quella del Trasimeno, e molte promesse per l'avvenire, che speriamo non troncate dal cambiamento del titolare al Ministero dei LL. PP.

Anzi qui facciamo l'augurio che l'on. Pavoncelli, *Ministro*, non significhi seppellimento della quistione dell'acqua potabile nelle Puglie, alla cui soluzione attendeva con ardore l'on. Pavoncelli, *Deputato*.

Della vitalità dell'*Ingegneria Sanitaria* in Italia, avremo certo dimostrazione a Torino nella prossima Mostra e il nostro periodico si prepara a farsene eco, coll'aumentare di mole. E questo è certo il segno più evidente che ai nostri sforzi corrisponde pari l'affetto e l'incoraggiamento del paese.

L'*Ingegneria Sanitaria* esce quindi col nuovo anno due volte al mese, con un complesso di pagine, di scritti, di incisioni, maggiore che negli anni trascorsi.

Oltre a dare ampio conto sulla edilizia sanitaria alla Esposizione di Torino, tratterà diffusamente la quistione dello insegnamento d'Igiene applicata, che pare entrata in una nuova fase; ed avrà nuove rubriche che *metodicamente* metteranno il lettore al corrente del movimento dell'ingegneria sanitaria in Italia e all'estero.

Ampia trattazione avranno le applicazioni della fisica tecnica alla igiene edilizia, e in forma facile e piana faremo conoscere gli strumenti e gli apparecchi che vi si riferiscono, il cui uso è così necessario a medici e ingegneri.

Nel mentre da parte nostra non si lascia nulla di intentato per rispondere al favore dei nostri egregi lettori ed abbonati, d'altra parte dobbiamo ancora una volta chiederne l'appoggio e la collaborazione. Sotto la nostra bandiera militi ogni Collega che l'opera sua dedichi alla igiene edilizia; e noi saremo lieti di dare illustrazione a quest'opera, che deve contribuire a formare il bilancio igienico della Nazione, il suo progresso nelle opere sanitarie, la sua vittoria nella lotta contro le malattie infettive, e quindi per la preservazione della vita e della salute dei suoi figli, da cui attinge forza ed energia.

DIREZIONE.

Ventilazione Artificiale delle Gallerie Ferroviarie

Con disegni intercalati

Il Sistema Saccardo.

La ventilazione naturale delle lunghe gallerie ferroviarie è un fatto fisico sul quale non è possibile far assegnamento per l'esercizio intenso delle linee, perchè troppo soggetto a risentire dei fenomeni atmosferici che talvolta annullano correnti d'aria che, secondo le leggi fisiche potrebbero esistere nelle gallerie.

D'altra parte lo stato attuale della trazione meccanica richiede che molte gallerie sieno continuamente tenute sgombre dai prodotti della combustione delle locomotive per garantire il personale permanente in galleria e quello viaggiante.

La ventilazione naturale in generale non è mai sufficiente, anzi accade spesso che essa ha un valore minimo quando sarebbe necessario fosse massimo come nelle gallerie dei Giovi quando spira vento di scirocco.

Nella costruzione di alcune gallerie ultimamente si è preferito di avere i due imbocchi presso che allo stesso livello per evitare una livelletta troppo forte e così ridurre al minimo lo sviluppo dei prodotti della combustione, appunto perchè non si poteva far calcolo sul tiraggio naturale dovuto alla differenza di livello.

I pozzi di ventilazione possono essere utili per accelerare alquanto l'uscita dei gas prodotti dalla combustione in specie nelle lunghe gallerie nelle quali la temperatura è quasi costante, ma non sempre possono, senza il sussidio di ventilatori od aspiratori, avere la voluta efficacia. Invece spesso sono stati d'ostacolo ad una discreta ventilazione naturale e nelle gallerie brevi si riscontrarono anche inutili; in genere poi è molto discusso se veramente coi pozzi può ottenersi un miglioramento delle condizioni dell'aria della galleria ovvero un semplice sgombramento di prodotti della combustione.

Vari sono i sistemi di ventilazione meccanica stati adoperati fin ora, anche con successo, ma tutti esigono un impianto ed un esercizio costoso oltrechè non sempre applicabili in tutti i casi.

L'ing. Candellero in una dotta memoria presentata al Congresso Internazionale Ferroviario di Parigi, tratta ampiamente la questione, esamina le circostanze in cui possano trovarsi le gallerie, i casi in cui i pozzi possono o no convenire e la poca utilità pratica di usare il calore per attivare la ventilazione ed ammette che un effetto utile soddisfacente possa ottenersi mediante ventilatori quando si tratti di gallerie senza pozzi.

Questi possono essere impiantati ad un estremo della galleria ed ivi agire direttamente se le condizioni dell'esercizio permettono la chiusura dell'entrata della galleria mediante un portone.

Ove ciò non fosse possibile i ventilatori devono agire mediante condotte proprie con bocche di prese in vari punti della galleria.

Un impianto siffatto molte volte non si può adottare per ragioni tecniche e per la forte spesa, mentre d'altra parte non è cosa pratica l'applicazione di portoni nelle linee di molto traffico.

L'ing. Saccardo, Ispettore Capo delle ferrovie, rese pratico questo sistema con un apparecchio che funziona da portone, originale nel concetto, semplice ed economico nell'impianto e nell'esercizio, adattabile nella maggior parte dei casi con effetti

soddisfacenti come ebbe a riscontrare la Commissione incaricata di esaminarlo (1).

Impiantato un apparecchio Sistema Saccardo nella Galleria Appennino a Pracchia, la Commissione approfittò dell'occasione per fare uno studio scientifico completo più che era possibile sui vari fenomeni fisici meteorologici e fisiologici che si riscontrano come cause od effetti nelle lunghe gallerie per poter poi definire il problema della ventilazione artificiale e delle condizioni di respirabilità.

Non essendosi resi di pubblica ragione gli studi fatti, ritengo possa tornare utile esporre i risultati ottenuti, stralciandoli da una monografia litografata per cura della Direzione Generale delle Strade Ferrate Meridionali.

Principio del Sistema Saccardo. — Si supponga chiuso uno degli imbocchi di una galleria mediante un portone, allora, volendo in essa rinnovare l'aria occorrerà un impianto aspirante o premente, capace di un lavoro L necessario per avere un movimento di Q mc. d'aria con un carico p in Kgr a mq:

$$L = m Q \times p$$

ove m è il coefficiente di rendimento.

Però in questo portone, per non ostacolare l'esercizio, sarà necessario praticare un foro di superficie s tale da permettere il passaggio dei treni e per esso sfuggirà, senza entrare in galleria, una quantità d'aria:

$$Q_1 = v s$$

dove v è la velocità dovuta al carico p , cioè

$$v = \frac{\sqrt{2gp}}{\gamma} \quad (\gamma = \text{peso specifico dell'aria}).$$

Il ventilatore dovrebbe perciò avere dimensioni enormi per rinnovare la quantità Q tra un treno e l'altro e così evitare di praticare il foro nel portone, ovvero deve essere capace di produrre un lavoro L_1

$$L_1 = m (Q + Q_1) p$$

e sempre con poco effetto utile.

Ma se invece si fa in modo che il ventilatore inietti l'aria nella galleria, dietro il portone, sotto forma di getto anulare conico o piramidale, come un'iniettore a fluido, allora la forza viva di questo getto impedirà che l'aria esca fuori per il foro, e quindi il lavoro sarà molto minore.

L'ing. Saccardo realizzò questa idea disponendo tutto in giro all'imbocco della galleria una camera anulare che entra in galleria formando due imbuto concentrici, quello centrale (come la sagoma limite) pel passaggio dei treni, quello anulare si raccorda colle pareti della galleria e forma l'ugello, per l'iniezione dell'aria.

L'aria immessa con una certa pressione nella camera per l'ugello, entra in galleria in forma di lama fluida piramidale mentre colla sua forza viva si oppone all'uscita dell'aria pel foro lasciato per i treni, respinge verso l'altro imbocco la massa d'aria esistente in galleria.

Se la galleria è libera e vi è equilibrio atmosferico si crea una corrente nella direzione del getto, se la galleria è occupata da treno in marcia ascendente (cioè in senso contrario al getto) ovvero se vi è una corrente d'aria ascendente, per disquilibrio atmosferico, allora la corrente artificiale produce un ristagno

(1) La Commissione era composta dai signori ingegneri commendatore Bucci, comm. Crosa, capitano cav. Scolari, cav. Storchi-Segrè.

ovvero arriva a rovesciare la corrente naturale secondo le velocità relative.

I primi esperimenti coll'apparecchio Saccardo furono fatti nell'estate 1891 nella galleria di Pratolino (linea Faenza Firenze) da essi risultò che l'apparecchio era da prendersi in considerazione per la ventilazione delle gallerie che si presentano in cattive condizioni di esercizio e che era necessario fare esperimenti completi sia per l'impianto, sia per studiare gli elementi del problema della ventilazione.

Gli esperimenti cominciarono nel luglio 1894 e furono proseguiti fino a tutto dicembre.

Descrizione dell'impianto di Pracchia. — L'apparecchio di ventilazione, impiantato all'imbocco più alto della galleria, è disposto in modo da spingere la corrente contro ai treni ascendenti.

Come si vede dalle figure 1 e 2, l'ugello tronco piramidale è aperto in continuazione della camera d'aria la cui fronte è a metri 7,10 da quello della galleria.

DISPOSIZIONE GENERALE

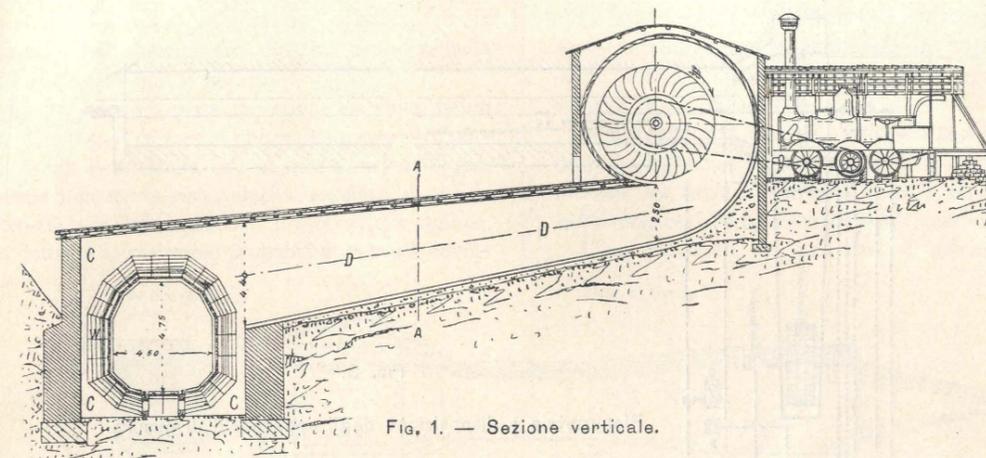


Fig. 1. — Sezione verticale.

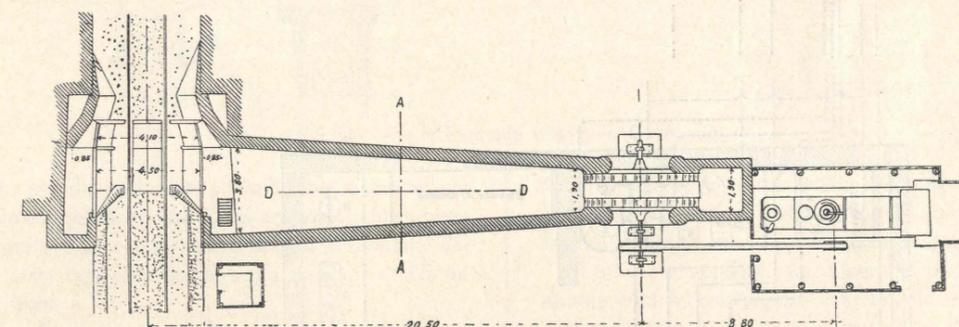


Fig. 2. — Planimetria.

Per questi decisivi esperimenti fu scelta la galleria di Pracchia per le speciali condizioni in cui si trova, cioè:

- 1) È lunga quasi 3 Km.
- 2) Ha una livelletta unica, 24 ‰, ed un andamento regolare senza accidentalità, se si eccettua un tratto di m. 400 in curva di raggio m. 500.
- 3) Per la forte pendenza i treni sono spesso in doppia e tripla trazione, e le locomotive vi consumano gran quantità di combustibile.
- 4) È galleria di culmine e quindi si presta ad esperimenti in condizioni meteorologiche differenti.
- 5) Si presta all'esame di fenomeni fisiologici sul personale perchè è l'ultima galleria dopo una serie di esse in forte ascesa.
- 6) Si presta a fare impianti regolari agli imbocchi.

L'impianto venne fatto presso l'imbocco Pracchia della galleria Appennino alla quota 615,92, mentre l'imbocco Corbezzoli è alla quota 573,71.

Un condotto murato, detto diffusore, DD , porta l'aria dal ventilatore alla camera, esso è a sezione rettangolare crescente dall'alto, ove è la macchina, al basso. La camera d'aria ha le pareti interne in legname; la copertura è altresì in legname con fogli di carta incatramati.

Il ventilatore centrifugo è costituito da una ruota del diametro di m. 4,90 in lamierino d'acciaio, sulla quale sono fissate N. 32 alette curve di lamierino, disposte a corona e con albero d'acciaio $d = 110$ mm. La ruota è posta in un casotto in muratura con rivestimento interno in legname che si raccorda col diffusore.

Nelle pareti del casotto sono praticati due occhi circolari del diametro di m. 2,40 concentrici all'albero del ventilatore e servono per la presa dell'aria. La ruota vuota è messa in movimento da una locomotiva ridotta appositamente.

L'apparecchio colla velocità di 70 giri al 1'', inietta metri cubi 100 d'aria in galleria alla pressione di 25 mm. d'acqua impieghando un lavoro di 64,6 cavalli-vapore effettivi.

Impianto degli apparecchi di misura (fig. 3). — Coll'apparecchio di ventilazione venne studiato ed attuato un impianto di strumenti onde studiare a fondo, il più che era possibile, il funzionamento dell'apparecchio, i suoi effetti e tutti gli elementi di fatto inerenti:

- 1° Alla velocità della corrente naturale ed artificiale in galleria;
- 2° Alla pressione dell'aria nella camera dell'ugello;
- 3° Alla pressione in galleria avanti all'ugello per effetto del getto d'aria;
- 4° Alla velocità del ventilatore;

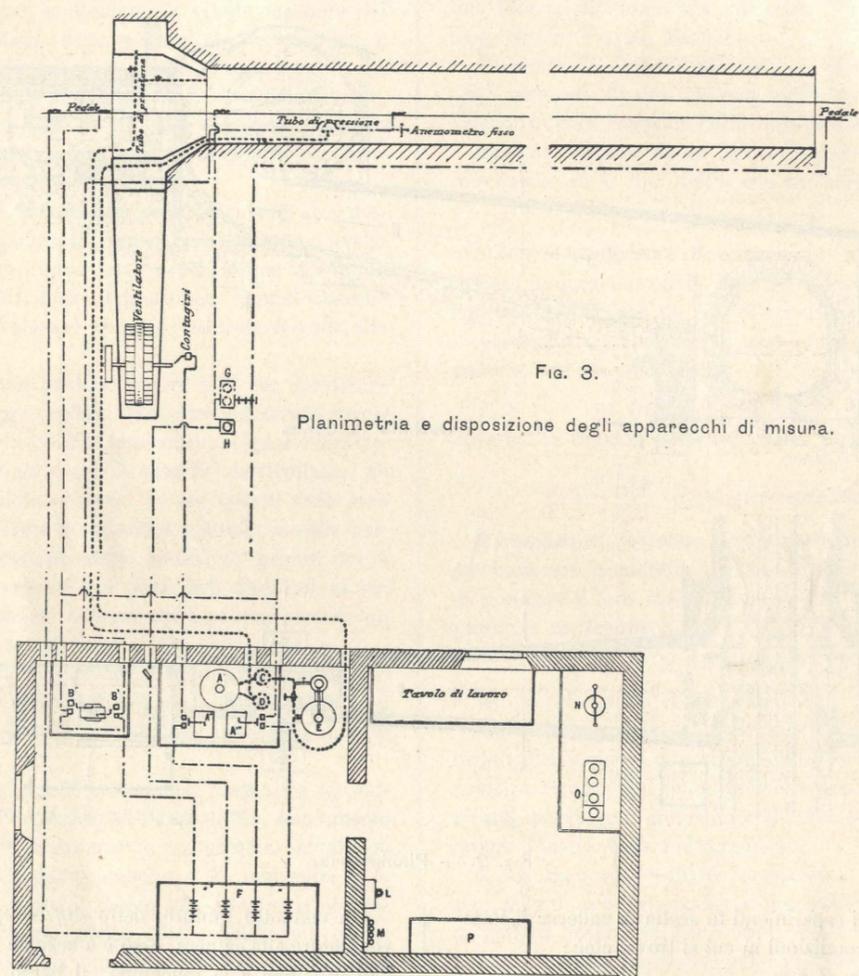


Fig. 3.

Planimetria e disposizione degli apparecchi di misura.

- 5° Alla velocità media dei treni in galleria;
- 6° Alla forza motrice assorbita dall'asse del ventilatore;
- 7° Allo stato fisico dell'aria in galleria, all'esterno ed alla composizione dei prodotti nella combustione.

Gli apparecchi usati, più che ad essere estremamente sensibili, dovevano, per le difficili circostanze in cui si sperimentava, dare elementi approssimati, ma dovevano anche essere robusti, semplici e di facile uso; la scelta e l'impianto si fecero in base ai seguenti criteri:

- 1° Adozione di apparecchi registratori da impiantarsi all'esterno della galleria per evitare, per quanto era possibile, le letture nell'interno di essa;
- 2° Disposizioni tali che permettessero, con pochi osservatori il massimo numero di osservazioni;

3° Applicazione di metodi di taramento facili.

La disposizione dell'impianto fu la seguente:

- 1° Due tubi di pressione: uno nella camera d'aria, l'altro in galleria a m. 30,50 dall'imbocco;
- 2° Un manometro fisso in galleria a m. 91,50;
- 3° Due pedali per l'entrata e l'uscita dalla galleria;
- 4° Un contagiri sull'asse del ventilatore.

I manometri erano a liquido e segnavano le loro tracce su una zona di carta svolgentsi sul tamburo verticale di un orologio a tre zone, i minuti sulla stessa zona erano tracciati da punte; la pressione nella camera d'aria ed in galleria si

prende allo stato statico, ma potevano anche prendersi allo stato dinamico.

Collo stesso orologio nella seconda zona con una punta era segnato l'istante in cui l'asse della locomotiva toccava il pedale d'entrata e d'uscita; nella terza zona ogni 50 giri del ventilatore erano segnati con un punto.

Vennero usati due anemometri tipo Combes, uno portatile destinato a misurare la velocità della corrente nei vari punti della galleria, dell'ugello, del diffusore e della camera d'aria.

Quello fisso era destinato a misurare la velocità ed il senso della corrente in galleria e trasmetteva le sue indicazioni all'orologio registratore Siemens mediante commutatori montati sopra l'asse di un rocchetto che faceva un giro per ogni 100 giri dell'anemometro e che lasciava sulla prima zona

dell'orologio tracce di carattere diverso secondo la direzione della corrente, sulla seconda zona era segnata l'entrata e l'uscita dei treni dalla galleria.

Gli anemometri vennero tarati prima di cominciare le prove.

Per l'anemometro mobile le velocità di prova della corrente furono spinte a m. 20 al 1'', per quello fisso a m. 8. Ambedue erano insensibili per velocità inferiori a m. 0,60 al 1''.

Osservazioni preliminari. — L'anemometro fisso in galleria era posto a m. 91,50 dall'imbocco ed era portato da una mensola attaccata alla parete in modo da esser fuori della sagoma di carico.

Venne fatta una serie di esperienze per constatare se la velocità misurata dall'anemometro differiva dalla velocità media della corrente in quella sezione.

A tale scopo si suppose divisa la sezione in tante figure ed al centro di ognuna di esse si poneva l'anemometro portatile; e dai valori avuti risulta che in quella sezione di galleria la corrente non aveva una velocità regolare e che la massima intensità non corrispondeva al centro della sezione, la qual cosa (oltre alle variazioni probabili di velocità dovute

Funzionamento dell'apparecchio iniettore. — Come si è accennato, l'apparecchio produce in galleria un getto convergente verso l'asse; questo getto, urtando contro la massa di aria in galleria, produce un impulso nella direzione del getto; se in galleria l'aria ha una corrente naturale nel senso del getto, ne viene da esso rinforzato; se in senso contrario, l'annulla o la rovescia a seconda delle relative velocità.

Nelle esperienze di Pracchia, il rovesciamento della corrente non poté ottenersi perchè sarebbe occorsa una pressione d'aria superiore a 25 mm. d'acqua, che era la massima pressione consentita dal ventilatore, si ebbero però delle velocità discendenti inferiori a m. 0,50 al 1''.

Le esperienze vennero fatte con due categorie di treni, uno *merci* pesante, lungo normalmente m. 213 e colla velocità di m. 5 al 1'', l'altro *diretto* leggero, lungo m. 82,00 e colla velocità di m. 10 al 1''.

In generale si è accertato che per conseguire un vantaggio notevole nella ventilazione basta che il ventilatore annulli la corrente che tende a seguire il treno e che può anche essere sufficiente, che l'indebolisca in modo sensibile.

L'ing. Saccardo, nei suoi studi di gabinetto, si era servito

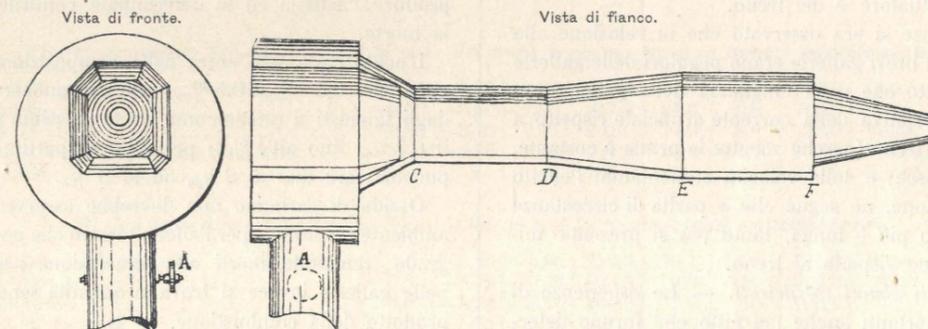


Fig. 4. — Apparecchio iniettore Saccardo.

al ventilatore), era da attribuirsi al fatto che si era troppo vicini all'ugello e quindi la massa d'aria era ancora in turbino.

Difatti, eseguite altre esperienze in sezioni più lontane dall'imbocco, si ebbe una distribuzione più naturale dell'intensità della corrente.

A ventilatore fermo vennero altresì fatte esperienze per determinare la velocità della corrente naturale nella sezione dell'anemometro fisso, si ebbero curve regolari di velocità ed in massima si trovò che la velocità media era sempre superiore a quella indicata dall'anemometro fisso (come era da prevedere) di una quantità che ha un valore medio di m. 0,23 al 1'' e che quindi, aggiungendo questo valore alle velocità che sono segnate sull'orologio Siemens, si commette un errore quasi sempre inferiore al 3%, quantità trascurabile.

Nel *diffusore* si constatò un fenomeno diverso da quello previsto, cioè che non vi era diffusione nella massa d'aria iniettata, che la corrente si mantiene compatta verso il basso mentre poi sorte dall'ugello con intensità quasi uguale in tutta la periferia.

Il massimo rendimento si ebbe lasciando aperti tutti i segmenti della bocca dell'ugello, poichè allora a 70 giri del ventilatore si ebbe nella camera d'aria una pressione di millimetri 20,5 ed in galleria una pressione di mm. 9,5, mentre chiusi la metà dei segmenti si ebbe, nelle stesse condizioni, una pressione di mm. 21,5 nella camera d'aria e di mm. 5,4 in galleria.

di un apparecchio come quello della figura 4, costituito da una camera anulare portante l'ugello ed alla quale faceva seguito un tubo che rappresentava la galleria.

Al tubo era applicato un coperchio portante un tubo addizionale conico, convergente con angolo al vertice di 30°.

Per ottenere orifizi equivalenti (1) a diverse lunghezze di galleria, il tubo addizionale veniva gradatamente accorciato ingrandendo perciò l'orifizio. Man mano che tale orifizio veniva ingrandito, l'aria che veniva soffiata entro il tubo usciva in proporzioni sempre maggiori dal foro e diminuiva sempre più il rigurgito verso la camera anulare, finchè questo cessò del tutto e accadde una vera aspirazione.

Le esperienze vennero condotte in modo da poter valutare la pressione dell'aria nella camera anulare ed in galleria ad ogni variazione nel foro equivalente.

Le esperienze eseguite nella galleria di Pracchia diedero risultati tali da ritenere attendibile l'ipotesi fatta sul modo di agire della spinta prodotta da un getto d'aria in galleria libera.

Con equilibrio atmosferico ai due imbocchi della galleria si è riscontrato che: *comunque vari, la pressione nella ca-*

(1) L'autore chiama *orifizio equivalente* un foro pel quale passa una data quantità d'aria con determinato carico. — Vedi Memoria sulla *Ventilazione artificiale* (Genio Civile, 1892 e 1889).

mera d'aria, un dato apparecchio funzionerà sempre nello stesso modo rispetto alla corrente che si forma dietro all'ugello, ossia che se dietro all'ugello si manifesta aspirazione, variando la pressione, vi sarà sempre aspirazione; lo stesso se si verificò un ristagno od un rigurgito.

Se la galleria non è libera, ma percorsa da un treno ascendente, ovvero vi è disquilibrio atmosferico, i fenomeni variano, ma anche in questi casi i risultati degli esperimenti dimostrano che dopo l'urto del getto artificiale colla corrente naturale ascendente o prodotta dal treno, permane sempre un effetto utile dopo la sezione dell'urto, che non è mai stato inferiore a 0,60.

L'effetto dell'apparecchio iniettore di Pracchia oscilla sul 45 % e non può sorpassare il 51 % quando la galleria è libera e non vi è squilibrio atmosferico.

L'effetto utile nei riguardi della ventilazione è in relazione al volume d'aria che si riesce a far passare attorno ad un treno. Non basta per ottenere al massimo grado l'effetto utile, l'azione del ventilatore, ma bisogna anche tener conto del maggior lavoro che fa un treno per vincere le aumentate resistenze dell'aria e quindi bisogna tener conto dell'azione simultanea del ventilatore e del treno.

In altre circostanze si era osservato che in relazione alla ventilazione, alcune brevi gallerie erano peggiori delle gallerie lunghe; è dimostrato che colla lunghezza delle gallerie aumenta la velocità relativa della corrente artificiale rispetto a quella prodotta dal treno (perchè mentre la prima è costante, la seconda diminuisce) e colla velocità aumentando l'effetto utile della ventilazione, ne segue che a parità di circostanze una galleria quanto più è lunga, tanto più si presenta migliore la ventilazione rispetto al treno.

Determinazione di alcuni coefficienti. — Le esperienze di Pracchia sono importanti anche pel fatto che furono determinati vari coefficienti che prima non erano ancora esattamente determinati, quali quello d'attrito lungo le pareti della galleria, e quello d'attrito dovuto alla resistenza dei treni in movimento.

Il coefficiente f dovuto alla resistenza lungo le pareti della galleria fu determinato in tre casi:

1° Corrente artificiale durante il ristagno dell'aria in galleria.

$$\text{Colla relazione (1)} \quad f = \frac{2geD}{\gamma V^2 L}$$

si è ottenuto $f = 0,0208$ (medio).

2° Corrente naturale discendente da Pracchia verso Corbezzoli

$$f = \frac{2ge}{\gamma(V^2 + V_0^2)}$$

$f = 0,0207$ medio.

3° Corrente naturale ascendente

$$f = \frac{2ge}{\gamma(V^2 - V_0^2)}$$

$f = 0,0200$.

(1) Nelle formole: e = eccesso di pressione interna sull'esterna; γ = peso specifico dell'aria in galleria; D, L diametro e lunghezza della galleria; V, V_0 velocità della corrente artificiale e naturale in galleria.

Il valore poi del coefficiente di attrito dovuto alla resistenza dei treni in moto può ritenersi in media

$$f_1 = 0,26.$$

Cause di viziamento dell'aria nelle gallerie. — I prodotti della combustione emessi dalle locomotive, i gas che si sviluppano dalle materie illuminanti, i prodotti della respirazione animale, l'innalzamento della temperatura ed un certo grado di umidità sono le cause di viziamento dell'aria.

Però ciò che interessa nello studio della questione è principalmente l'alterazione dell'aria dovuta ai prodotti della combustione ed al vapore di scappamento dei cilindri.

La combustione del carbon fossile ha per effetto l'impoverimento dell'ossigeno dell'atmosfera e l'aumento nelle proporzioni dell'acido carbonico, la produzione di anidridi, di vapor acqueo, di idrocarburi e di particelle di carbone che sfuggono formando la fuligine.

Nell'aria normalmente vi è ossigeno nel rapporto volumetrico di 209 ‰, se questo volume diminuisce fino ad essere inferiore a 180 ‰ il corpo umano comincia a sentirne gli effetti, e se questo volume scende al disotto del 110 ‰ si produce l'asfissia ed in determinate condizioni può venirne la morte.

L'acido carbonico entra nella composizione dell'aria in ragione del 0,3 ‰ al 0,5 ‰, può non nuocere fino al 10 ‰; dagli igienisti si ritiene come limite massimo per un ambiente il 0,7 ‰ fino all'1 ‰; per gli scompartimenti ferroviari si può arrivare fino al 2 ‰ od al 3 ‰.

Ossido di carbonio non dovrebbe esservene affatto in un ambiente respirabile per l'effetto tossico che possiede in sommo grado, rendendo inerti alla circolazione i globi sanguigni; nelle gallerie invece si trova in quantità sensibile essendo un prodotto della combustione.

L'umidità relativa delle gallerie ha altresì un'importanza in quanto che, se eccedente, impedisce quella evaporazione che sarebbe necessaria all'individuo quando si trova in un ambiente ad elevata temperatura.

Nella tabella I si riportano i limiti tra i quali dovrebbe trovarsi l'aria per essere in buone condizioni igieniche.

Nelle gallerie si verificano effetti che sono prodotti dall'insieme delle varie cause.

Dalle analisi fatte dei prodotti della combustione delle locomotive è risultato (vedi tabelle II e III) che l'ossido di carbonio prodotto, sta all'anidride carbonica nel rapporto del 54,4 ‰, per cui lo scopo principale della ventilazione è quello di spazzar via questo gas dalle gallerie ed a far sì che non vi sia mai più del 3 al 6 ‰ di acido carbonico ed ossido di carbonio complessivamente.

In base alle dichiarazioni fatte dal personale di guardia permanente nella galleria dell'Appennino (ove furono fatte le esperienze), si ritiene per buona l'aria che contiene fino al 6 ‰ di gas carbonici.

Altre esperienze fatte a Pracchia confermano la convenienza di tale limite.

Però in queste esperienze di cui è oggetto la presente memoria, si vollero raccogliere non soltanto i dati necessari per stabilire quali erano le buone condizioni di respirabilità, ma altresì tutti quei dati che potessero occorrere per risolvere in modo generale i problemi inerenti alla ventilazione delle gallerie.

La Commissione che diresse quegli studi in base ai risultati

TABELLA I. — Limiti di purezza dell'aria.

	Ossigeno	Acido carbonico	Ossido di carbonio	Anidride solforosa e prodotti secondari	Umidità relativa
Limite di assoluta purezza dell'aria	> 180 ‰	< 1 ‰	0	0	50 ‰
Limite oltre il quale si hanno effetti letali .	< 100 ‰	> 2 al 3 ‰	> 10 ‰	Quantità assai piccole	90 a 100 ‰

TABELLA II.

Analisi dell'aria raccolta sui terrazzini delle locomotive di coda ed in galleria al passaggio di treni a doppia trazione.

Numero del treno	LOCALITÀ in cui venne preso il campione	Velocità in m. al 1''			Composizione chimica dell'aria a volumi in parti ‰				Condizioni di respirabilità	
		della corrente	del treno	relativa	ossigeno	acido carbonico	ossido di carbonio	azoto ed altro		
A) Nel terrazzino della locomotiva di coda dei treni a doppia trazione senza ventilazione.										
1028	Galleria dell'Appennino — 1ª metà	-2,80	-5,70	2,90	210,0	12,0	6,0	772,0	Cattive.	
»	Id. in mezzo	-3,00	-5,50	2,50	217,0	21,0	0,8	761,2	Id.	
»	Id. nella 2ª metà	-2,80	-5,70	2,90	202,0	14,0	8,0	776,0	Molto cattive.	
1026	Id. ad 1/3 e dopo fortissimi slittamenti	-3,05	-5,30	2,25	211,0	18,4	12,3	758,3	Pessime.	
1028	Terza galleria di Piteccio	»	»	»	200,0	6,1	4,1	789,0	Buone.	
B) Nel terrazzino delle locomotive di coda in doppia trazione con ventilazione.										
1028	Nella Galleria dell'Appennino, a metà galleria	0,0	-4,80	-4,80	210,0	10,1	4,0	775,9	Buone.	
»	Id. id. 1ª prova	0,0	-5,70	-5,70	204,0	2,0	2,0	792,0	Id.	
»	Id. id. 2ª prova	0,0	-5,70	-5,70	204,9	2,2	2,0	790,2	Id.	
M. 6	Id. lungo la 1ª metà	0,0	-5,70	-5,70	200,0	6,0	4,0	790,0	Id.	
» 7	Id. » » 2ª »	-2,10	-6,50	-4,40	194,0	10,2	6,0	789,0	Poco buone.	
» 14	Id. » » 2ª »	-1,40	-5,30	-3,90	208,0	10,4	3,2	778,0	Buone.	
» 15	Id. » » 2ª »	-2,10	-6,50	-4,40	191,9	6,7	4,4	797,0	Abbastanza buone.	
C) Nell'interno della galleria Appennino con o senza ventilazione al passaggio di treni in doppia trazione.										
1026	1ª Nicchia verso Pracchia (treno ventilato)	»	»	»	196,0	6,1	0,0	797,9	Buone.	
»	» » » (treno non ventilato)	»	»	»	208,0	2,0	0,0	790,0		
»	3ª Nicchia » » (treno ventilato)	»	»	»	208,0	0,5	0,0	792,0		
»	1ª » » » (treno non ventilato)	»	»	»	210,0	2,0	2,0	784,0		

TABELLA III. — Analisi di confronto fra la composizione chimica dei prodotti della combustione e l'aria dei terrazzini delle locomotive.

NUMERO DEL TRENO	Numero locomotiva R. A.	VELOCITÀ			POSTO DELLA GALLERIA ove venne preso il campione	Composizione chimica dei gas uscenti dal fumaio in volume per ‰				Composizione chimica dell'aria sul terrazzino della locomotiva			
		della corrente	del treno	relativa		Ossigeno	Acido carbonico	Ossido carbonico	Azoto ed altri prodotti	Ossigeno	Acido carbonico	Ossido carbonico	Azoto ed altri prodotti
1026	480	-3,50	-6,10	2,60	1ª metà della galleria	92	106	20	782	198	4	0	798
					2ª » » »	66	112	20	802	204	6	2	788
1028	480	-3,40	-6,50	3,10	1ª metà della galleria	52	100	36	812	194	2	0	804
					2ª » » »	31	112	61	796	206	3	2	789
1024	480	-3,80	-6,50	2,70	1ª metà della galleria	134	108	22	736	204	4	2	790
					2ª » » »	96	124	30	750	206	8	2	784
1028	450	-2,80	-5,70	2,90	1ª metà della galleria	98	90	10	812	210	12	6	772
					2ª » » »	82	126	20	766	202	14	8	776

TABELLA IV. — Coefficienti di inquinamento.

CONDIZIONI DI ESERCIZIO	Coefficiente di inquinamento		Rapporto di diffusione
	calcolato	effettivo	
Treni non ventilati a semplice trazione.....	8,3	6,0	0,72
» » » a doppia trazione (locomotiva a ritroso).....	7,1	19,6	2,70
» » » » (locomotiva per dritto).....	16,4	30,7	1,90
Treni ventilati a doppia trazione, locomotiva di coda a ritroso.....	5,2	13,0	2,50

TABELLA V. — Osservazioni meteorologiche e valori medi di esperienze fatte.

DATA		BAROMETRO		PSICROMETRO		Temperatura in galleria	Peso dell'aria in Kg.	Dati relativi al treno				Numero dei giri del ventilatore	PRESSIONI		Velocità media della corrente in galleria	
Giorno	Ora	Altezza della colonna di mercurio mm.	Temperatura del mercurio gradi cent.	Termometro asciutto in gradi cent.	Termometro bagnato in gradi cent.			Numero	Lunghezza in ml.	Carico trascinato Tonn.	Velocità in galleria m.		nella camera d'aria mm. d'acqua	in galleria mm. d'acqua	naturale a galleria libera m. p. 1'	durante il passaggio del treno con ventilazione m. p. 1'
9 luglio.....	16,30	709,8	22,5	21,1	18,4	18,8	1,120	2	82	100	9,10	74	27,0	20,0	—	—1,80
11 ».....	8	704,2	20,0	20,1	18,4	17,6	1,114	2047	95	167	8,30	fermo	—	—	-2,20	3,10
12 ».....	15	710,2	21,0	17,1	13,0	15,9	1,136	1028	193	245	6,10	60	17,8	12,0	-1,90	-2,10
22 ».....	3	712,9	20,5	13,4	12,6	15,9	1,136	—	—	—	—	63	19,0	6,7	3,50	5,10
4 agosto.....	9	707,6	20,2	18,6	15,1	17,0	1,128	—	—	—	—	51	13,3	7,1	-2,30	3,10
6 ».....	19	715,0	22,0	23,8	15,2	21,0	1,128	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10 ».....	14	711,0	22,5	23,4	15,9	16,8	1,137	—	—	—	—	66	21,0	10,9	-1,60	3,70
11 ».....	14	709,0	20,5	22,0	15,1	16,6	1,137	314	126	147	5,70	65	22,9	14,1	-1,60	—
12 ».....	19	712,6	20,0	18,3	11,6	14,6	1,149	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5 novembre..	18	716,2	12,0	6,7	4,2	—	1,182	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11 ».....	9,3	707,3	10,0	8,2	7,6	—	1,157	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16 dicembre..	8,3	708,9	6,0	-1,5	-1,4	—	1,193	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4,30	706,5	6,0	0,8	0,0	4,0	1,178	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17 ».....	12,21	—	—	—	—	—	—	2054	135	160	4,80	65	23,0	17,0	-2,50	—
	14,30	706,8	9,0	7,8	2,8	7,0	1,165	1025	206	—	6,30	fermo	—	—	-2,70	3,00
	4,42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63	21,0	11,0	-2,10	3,00
20 ».....	4,49	—	—	—	—	—	—	2042	209	247	8,50	65	30,0	23,0	-2,10	-3,10

di analisi ed a dati di fatto accertati, ritenne di fissare i seguenti limiti:

1) Limite di inquinamento corrispondente a buone condizioni di respirabilità in tutto il treno:

Acido carbonico 6,7 ‰ - Ossido di carbonio 3,3 ‰ - totale 10 ‰.

2) Limite di inquinamento corrispondente a cattive condizioni di respirabilità:

Acido carbonico 14 ‰ - Ossido di carbonio 6 ‰ - totale 20 ‰.

3) Limite di inquinamento a condizioni immediatamente letali:

Acido carbonico 18 ‰ - Ossido di carbonio 12 ‰ - totale 30 ‰.

Quest'ultimo limite si dedusse dal fatto che nel corso delle esperienze, essendosi fermato il ventilatore nella galleria Appennino, il fuochista della locomotiva di coda di un treno fu preso da male.

Essendovi nella locomotiva gli apparecchi per l'analisi dell'aria si ebbero i dati di cui sopra e nelle tabelle II e III).

Nella monografia che servì di base al presente cenno, sono ampiamente riportate le esperienze fatte, variando la composizione dei treni, l'attacco delle locomotive, si accennano ora soltanto i fatti più salienti, relativi al coefficiente di inquinamento dell'aria ed al loro grado di diffusione in galleria.

Le locomotive che fanno il servizio lungo la *Bologna-Pistoia* al massimo consumano in combustibile (escluse le ceneri):

Kg. 0,0485 a ml. di percorso per treni a semplice trazione.

Kg. 0,0477 a ml. per le locomotive di testa per treni a doppia o tripla trazione.

Kg. 0,0436 a ml. per le locomotive di coda a ritroso per treni a doppia o tripla trazione. La produzione di gas carbonici è: litri 81 al ml. di percorso nel 1° caso, litri 79 nel 2° caso, litri 73 nel 3° caso.

Un treno a semplice trazione, quindi, che abbia una velocità di m. 6,10 al 1'' sviluppa

$6,10 \times 81 = 494$ litri di gas carbonici.

La sezione della galleria sia di mq. 23; la velocità relativa all'aria rispetto al treno sia di m. 2,60 al 1'' i prodotti della combustione saranno diluiti in

$2,60 \times 23,00 = 59,8$ mc.

ossia i prodotti della combustione stanno col volume d'aria nel rapporto:

$$\frac{494}{59,8} = 8,30 \text{ ‰}$$

o coefficiente di inquinamento.

Però questo coefficiente è teorico poichè i prodotti lanciati dal fumaiuolo non si spandono subito nell'ambiente, ma si mantengono ad una certa altezza e per un periodo di tempo

PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI SUL LAVORO all'Esposizione Generale Italiana di Torino

IL PROGRAMMA DELLA SOTTOSEZIONE

Ottima fu l'idea che ebbe la Società Piemontese d'Igiene, di farsi iniziatrice e patrona di una speciale sottosezione della Sezione di Igiene, medicina e biologia all'Esposizione generale italiana di Torino, per raccogliervi tutti i mezzi che siano già applicati o si proponano allo scopo di scongiurare, nei limiti del possibile, gli infortuni degli operai sul lavoro. Il Comitato esecutivo accogliendo con plauso una sì lodevole iniziativa ha, con non men lodevole pensiero, stabilito di concedere il posto gratuito a tutti gli oggetti che saranno inviati a questa mostra speciale, e che non abbiano carattere commerciale, ma sieno esposti per dimostrazione ed esempio.

Conforta il vedere come l'Italia prenda a cuore una questione che è per molte ragioni importantissima ed altamente umanitaria, ed invero è da augurarsi che questa mostra riesca copiosa e ricca di interesse, degno complemento alla Associazione sorta da due anni in Milano per il medesimo scopo.

Diremo anzi che questo complemento, più che utile, era necessario, giacchè una esposizione di siffatto genere può fruttare risultati pratici rilevanti, ed essere il germe di nuove invenzioni, quali l'Associazione stessa non può, di per sè, che scarsamente provocare.

Abbiamo esempi numerosi di ciò negli altri Stati d'Europa. Engel-Dolfus, il celebre filantropo dell'Alsazia, dopo aver nel 1867 fondato la ben nota *Association de Mulhouse pour prévenir les accidents de fabrique*, prendendo quasi a motto della propria impresa la frase: *le fabricant doit autre chose à ses ouvriers que le salaire*, sentì il bisogno di dar forma utile e pratica alla propria idea presentando nel 1876 all'Esposizione di Bruxelles un'impianto modello che, riprodotto più volte, servì negli anni successivi ad una propaganda attivissima in favore dell'istituzione, e tuttora si può vedere conservato a Verviers nella Società Industriale, a Rouen, a Zurigo nel Museo industriale, a Parigi nel Conservatorio d'arti e mestieri e nella Scuola Politecnica.

Altre esposizioni furono promosse al medesimo scopo da corporazioni industriali; importantissima fra queste quella di Berlino del 1889, la quale era divisa in 22 gruppi e contava più di 1300 espositori. Nè diversa origine ebbero i musei di Vienna, di Berlino, di Parigi, ecc., nei quali sono raccolte preziose collezioni di apparecchi di sicurezza e di modelli di tutte le nuove invenzioni, che possono essere esaminati e riprodotti da quanti desiderano applicarli nei propri stabilimenti. A Ginevra nel 1896 fu degna d'interesse, nell'Esposizione Nazionale Svizzera, la mostra promossa dall'Ispettorato Federale delle fabbriche, la quale era divisa in quattro gruppi ben distinti, ed ognuno di questi conteneva da due fino a sette sezioni o sotto gruppi.

Tali notizie sommarie abbiamo voluto riferirle solo per giustificare alcune osservazioni che ci permettiamo di fare al programma della Mostra di Torino, il quale venuto dopo a molti altri, sarebbe stato desiderabile avesse riunito il buono ed il meglio di quanto v'era in tutti i precedenti; ciò che si sarebbe potuto in verità fare senza scemarne l'importanza, ed anche senza togliergli il merito dell'originalità, se pure a conseguir questo mirava chi lo ha redatto.

dipendente dalle circostanze in cui si trova la galleria, perciò sul terrazzino della locomotiva di testa non si sentono gran che gli effetti del fumo, mentre si sentono molto su quelli delle locomotive di coda.

Analizzata l'aria presa sui terrazzini delle locomotive di testa e di coda si sono avuti i seguenti risultati riportati nella Tabella IV:

Temperatura. — Dalla locomotiva sortendo prodotti della combustione ad elevata temperatura e vapore di scappamento, sui terrazzini delle locomotive in galleria si sono avuti degli aumenti di temperatura da 9° a 12° su quella esterna; colla ventilazione l'aumento si riduce a circa 6°.

Nello stabilire i limiti di inquinamento dell'aria, venne anche tenuto conto dell'aumento di temperatura e per altra via s'è riscontrato che quando l'ambiente è in buone condizioni (cioè quando non contiene più del 10 ‰ di gas) vi corrisponde un aumento di 10° c., e, nelle condizioni peggiori l'aumento può salire a 34°.

Inoltre durante gli esperimenti furono eseguite parecchie osservazioni meteorologiche riportate nella Tabella V:

Limiti di velocità della corrente di ventilazione. — Se la quantità d'aria da introdursi in galleria, per diminuire il grado di inquinamento, fosse grande, non conviene mai dare una velocità eccedente i m. 3, ma occorre ricorrere a più bocche, o pozzi di presa.

Oltre m. 3 di velocità l'aria comincia ad assumere il carattere di vento forte e riuscirebbe molesta al personale di guardia.

Conclusioni. — La Commissione che attese ai varii esperimenti venne tra le altre a queste conclusioni:

1. Il sistema Saccardo presenta il vantaggio di provvedere all'aeramento generale delle gallerie, e quindi migliora l'ambiente in cui respira il personale del treno e di linea anche durante gli slittamenti che vengono di molto diminuiti perchè la ventilazione tende a mantenere asciutto il binario.

2. Il sistema non richiede la costruzione di pozzi o cunicoli e può applicarsi alle gallerie aperte all'esercizio senza produrre incaglio alcuno.

3. Riesce sempre efficace per riguardo al diluimento dei gas non solo quando inverte la corrente promossa dal treno, ma anche quando l'annulla o la indebolisce soltanto.

4. Basta mettere in funzione l'apparecchio un po' prima dell'entrata di un treno in galleria, farlo agire con grande intensità durante la marcia in galleria e lasciarlo in funzione per un periodo di tempo dopo l'uscita del treno per sgombrarla dai prodotti di combustione e quindi non occorre che esso funzioni continuamente.

3. La Commissione, in base ai risultati ottenuti ritiene che il sistema Saccardo costituisca una felice, pratica ed economica soluzione del problema della ventilazione generale delle gallerie ferroviarie con mezzi meccanici e che convenga estenderne l'applicazione al valico dell'Appennino pistoiese.

Ing. F. BASTIANI.

Gli infortuni sul lavoro ed i mezzi per prevenirli

(La tecnica delle prevenzioni)

dell'Ing. A. DEL PRA

Due opuscoli con disegni intercalati, L. 1,20. - Presso la nostra Direzione.

Invece nel leggere il programma diramato dai tre presidenti, 1° del Comitato esecutivo, 2° della Commissione d'igiene, 3° della Sottocommissione per la prevenzione degli infortuni, ci è sembrato di veder restringersi l'orizzonte di questa opera buona, quasi che la classificazione adottata, e la disposizione assegnata alle varie parti, avessero il potere di togliere od almeno diminuire il valore della mostra. Si può osservare che questo programma non è che un appello ai volenterosi, e che a tale appello questi risponderanno indipendentemente dal posto che verrà assegnato ai loro apparecchi; ma è permesso anche di ammettere e dubitare che, rispecchiando in qualche modo l'invito le idee di coloro che saranno incaricati di ordinare la mostra, questa possa risultare composta e distribuita in maniera da soddisfare piuttosto scarsamente alla aspettativa di coloro che la visiteranno, non per semplice curiosità, ma con particolare interesse e con competenza di giudizio.

Ed anche questo giudizio potrà riescire esatto, degno degli oggetti esposti, se non saranno chiaramente e giustamente delineate le norme direttive principali che dovranno costituire quasi lo scheletro di questo organismo al quale si vuol dar vita?

Non si dubiti che queste parole vogliano togliere il merito alla buona iniziativa, od annullare la lode giustamente tributata fin dal principio a coloro che l'hanno avuta ed a quanti l'hanno accolta; il giudizio che ci permettiamo di esporre non rappresenta che un modesto desiderio di veder riuscita una cosa, che è bene che si faccia ed alla quale noi pure con entusiasmo, benchè senza autuorità, applaudiamo.

Esaminiamo più da vicino il programma.

Questo divide la mostra in due gruppi principali A e B.

- A) Mezzi di difesa da applicarsi al lavoro;
- B) Mezzi di difesa da applicarsi all'operaio.

Il primo gruppo è poi così suddiviso:

- 1) Difesa contro i danni delle polveri in genere;
- 2) Difesa contro le emanazioni gassose nocive;
- 3) Difesa contro le radiazioni calorifiche e luminose intense e contro i pericoli di accensione ed esplosione dei gas;
- 4) Difesa contro le forti variazioni di pressione atmosferica nel lavoro;
- 5) Difesa contro gli accidenti delle macchine in moto;
- 6) Difesa contro accidenti vari.

Il secondo gruppo invece conterrà:

- a) Maschere, guanti, ecc.;
- b) Occhiali, smorzatori di rumori, ecc.;
- c) Attrezzi speciali per limitare i pericoli di alcuni lavori;
- d) Apparecchi respiratori per salvataggio;
- e) Disposizioni ed apparecchi atti ad impedire la trasmissione di malattie infettive;
- f) Istituzioni per soccorsi medico-chirurgici, ecc.

Non si può riconoscere che in questi vari gruppi e sottogruppi possono trovare loro posto quasi tutti gli apparecchi di protezione dell'operaio contro gli infortuni; ma come disposti e come distribuiti! Lo stesso programma in alcune note, annesso alle varie categorie, riunisce fra loro in ogni sezione le industrie le più separate smembrandone le varie parti in modo da togliere quell'unità che è preziosa non solo per chi visita ma anche per chi espone. Così accanto alla lavorazione delle pietre e dei cementi troviamo la fabbricazione di utensili metallici, vicino alle industrie tessili la fabbricazione dei tabacchi del legno e del sughero. Se poi per ognuna di queste industrie vogliamo sapere in qual modo si possano proteggere le macchine operatrici ci conviene passare in un'altra sezione dove

accanto agli apparecchi per la manovra delle cinghie troviamo gli apparecchi per l'agganciamento e lo sganciamento dei veicoli nella manovra dei treni.

In altre parole: Ogni categoria comprenderà parecchie industrie, una stessa industria sarà suddivisa in diverse categorie. Ecco la sintesi del nostro giudizio, ed ecco perchè tale giudizio non può essere favorevole al programma.

Non si può infatti dimenticare che vi sono pericoli comuni a tutti i lavori, e pericoli speciali ad ogni lavoro; i primi però non si possono quasi mai scongiurare con gli stessi mezzi, ma assai di sovente richiedono precauzioni speciali caratteristiche ad ogni singola industria. Esaminiamo, per far un esempio, le difese dalle polveri: Vi sono polveri che possono essere allontanate dall'operaio a mezzo di apparecchi d'aspirazione, ed essere asportate dall'ambiente, perchè esse non costituiscono che un rifiuto della lavorazione; vi sono invece polveri che devono rimanere nel locale, perchè rappresentano il prodotto del lavoro, e da queste l'operaio non può essere protetto che adottando maschere respiratorie. Sarà conveniente ritrovare l'apparecchio di aspirazione che è destinato all'industria A, vicino alla maschera che deve servire all'industria B?

Ma v'ha di più. Ogni industria fa uso di macchine di diversa natura, di diversa forma, ecc., dalla caldaia alla carda, dalla motrice a vapore al telaio, dal motore idraulico od elettrico alla macina, e via di seguito; in ogni fabbrica vi sono locali che devono essere riscaldati, aereati, rinfrescati, ed i sistemi a ciò necessari non possono che essere diversi a seconda che nella fabbrica stessa vi sia una fonderia od una sala di telai, un locale con forni od una filatura di seta, ecc. Perchè l'industriale, il tecnico, l'ingegnere che hanno bisogno di far tesoro dei risultati dell'altrui esperienza dovranno essere costretti ad eseguire un lungo, e spesso forse poco utile lavoro di scelta, e cercare qua e là nei vari riparti quello che avrebbe potuto essere raccolto in un riparto solo?

Noi avremmo desiderato che il programma fosse tale da manifestare presso a poco questo concetto; Voi fabbricanti od utenti di caldaie e di macchine a vapore, mostrate un po' come si possano proteggere gli operai dallo scoppio dei recipienti, dalle fughe di vapore, dalla improvvisa ed intempestiva messa in moto delle motrici; come si possa provvedere al pronto arresto od al regolare avviamento di un motore, ecc.; Voi fabbricanti di trasmissioni quali organi ci consigliate perchè sia garantita l'incolumità delle persone che sono costrette a trovarsi vicine alle parti in movimento; che devono maneggiare le cinghie, i giunti; che devono rifornire d'olio gli oliatori, ecc.; Voi filatori, tessitori, fabbricanti di carta, proprietari di segherie, produttori di sostanze nocive, presentate i modelli, i disegni, i progetti degli accessori che intendete applicare alle vostre macchine operatrici per renderle inoffensive, perchè la spola non esca dalle proprie guide, perchè una sega non tagli le mani, perchè le esalazioni venefiche non uccidano lentamente il vostro personale... L'idea ci sembra abbastanza ampiamente espressa e spiegata perchè occorra proseguire in questa enumerazione.

Le Società ferroviarie, le Società delle miniere, gli arsenali potrebbero da soli costituire categorie importantissime.

Altrettanto dicasi per le *Industrie elettriche* (1) che nel programma sembrano completamente dimenticate a meno che

(1) Veggasi *Ingegneria Sanitaria*, 1891, pag. 7, *Contro i pericoli dell'elettricità*.

TUBAZIONI PER CONDOTTE D'ACQUA

Cont. e fine, veggasi numero precedente

Sicchè la proposta di sostituire in ogni caso la stoppa coi fili di piombo semplici, o anche stagnati, o con una verga di piombo a freddo merita ogni considerazione; nè ha molto valore la obiezione che l'acqua si possa caricare di piombo essendo minimo il contatto, e continuo il rinnovamento dell'acqua. La impermeabilità del giunto è però affidata all'anello di piombo, che fuso nel bicchiere vi si diffonde in ogni parte, penetra quasi nei pori e fortemente aderisce nelle pareti della ghisa; adesione rafforzata dalla successiva operazione del *ricalco* o *matuellatura* del piombo nel giunto.

A rendere più intimo il collegamento ed impedire lo sfilamento del bicchiere si sono proposti vari metodi; l'uno è quello di munire il bicchiere di una, due o più scanalature; l'altro è quello di fornire pure di scanalature, generalmente meno profonde, l'estremità a cordone. Nei tubi dell'acqua Vergine la Fonderia di Terni provvide il maschio di un largo e profondo incavo; ma per l'acquedotto di Montefiascone in cui la condotta per circa 4 km. deve resistere alla pressione non interrotta di 43 atm., il collega Tuccimei ha fatto sostituire all'incavo tre scanalature identiche ma alternate con quelle del bicchiere, unendo ancora la nota disposizione del bicchiere conico invece di cilindrico con la base minore verso l'esterno.

Un altro metodo è quello di dare alla superficie interna delle guaine la forma di due tronchi di cono uniti per la base maggiore che capita nel mezzo del tubo, così si ha anche il vantaggio di risparmiare il fondo, nel caso se ne faccia unico uso per chiudere la commessura.

Una quistione è quella di vedere se è bene conservare il cordone.

Certo esso dà maggiore resistenza all'estremità maschio e serve a meglio arrestare il piombo o la stoppa. Alcune fonderie hanno conformato questo estremo a forma conica.

Non ci dilunghiamo ancora sulla quistione di tali giunti; possiamo però dire che la giunzione dei tubi di ghisa col piombo fuso è di una grandissima resistenza, e l'esperienza ha dimostrato che almeno fino a diametri di 30 centimetri con tali giunti la condotta può venire sottoposta a pressioni effettive in opere fino quasi a 50 atmosfere. Per diametri di 1 m l'esperienza è più ristretta, non avendo mai notizia di tubi di ghisa giuntati col piombo di tal diametro e sottoposti ad alta pressione in opera.

Abbiamo già accennato alla grande adattabilità dei tubi di ghisa giuntati col piombo, nel terreno; la quale permette di piegare il tubo senza pezzi speciali nelle curve di grande raggio; non vi ha ostacolo alla loro dilatabilità, e puossi financo alzare ed abbassare una condotta d'una certa lunghezza senza togliere l'acqua.

Quando i cedimenti sono notevoli e forti gli allungamenti, puossi ai giunti ordinari sostituire *giunti elastici*, cioè a calici sferici. Sebbene noti da tempo all'estero, pure in Italia si può dire che non hanno avuto applicazione, limitandosi al più a porre dei *compensatori*, come si praticò a Chieti, a Firenze (condotta di Gamberaia) e altrove. Però nella condotta da Ronta-Borgo san Lorenzo, eseguita nel 1892 dalla Società delle Ferrovie Meridionali, i cedimenti nei tubi di ghisa raggiunsero tale

non si sieno volute comprendere nella VI sezione (Difesa contro accidenti vari) la quale, visto quanto si è ommesso nelle altre, sembra sia destinata ad essere come la Provvidenza Divina che *prende ciò che si rivolge a Lei*. E non diversamente si può ripetere per le *Industrie agricole* le quali hanno dato origine ad un'importante discussione nel Congresso internazionale per gli infortuni sul lavoro, tenutosi a Milano nell'ottobre 1894, dove, per la prima volta forse, si resero note statistiche abbastanza sconcertanti sull'argomento, fra cui quelle Austriache che risultarono le più complete. Da quel giorno le Associazioni per gli infortuni non mancarono di tener presente anche l'Agricoltura; il programma invece che abbiamo sott'occhio, anche di questo argomento tace.

Ed agli operai addetti alle costruzioni civili non si deve pensare? E le case operaie non sono forse degne d'essere prese in considerazione? Ed i vestiti per il personale lavorante? E non sarà utile incoraggiare la compilazione di buoni regolamenti d'officina analoghi a quello presentato al Congresso di Milano dal comm. De Angeli, e da lungo tempo in vigore nello stabilimento della Maddalena?

Abbiamo sott'occhio il Catalogo degli apparecchi esposti a Ginevra nel 1896 dove si adottò una disposizione analoga a quella che noi sosteniamo.

Vogliamo riportare per sommi capi gli argomenti:

A) *Installazioni industriali in generale:*

- 1) Costruzione di fabbriche ed annessi;
- 2) Ventilazione, illuminazione, riscaldamento;
- 3) Misure di protezione contro i pericoli d'incendio;
- 4) Equipaggiamento personale degli operai. Cura dei feriti;

B) *Apparecchi di protezione delle macchine in generale:*

- 1) Motori;
- 2) Trasmissioni;
- 3) Montacarichi, grue, argani;
- 4) Caldaie a vapore ed apparecchi sotto pressione.

C) *Apparecchi di protezione speciali alle varie industrie:*

- 1) Industrie dei tessuti;
- 2) Industria degli alimenti. Industria chimica;
- 3) Fabbriche di carta ed industrie poligrafiche;
- 4) Lavorazione del legno;
- 5) Industria dei metalli e delle macchine;
- 6) Estrazione e lavorazione della terra e delle pietre;
- 7) Imprese di costruzione.

D) *Diverse:*

- 1) Abitazioni operaie;
- 2) Nutrizione e preparazione degli alimenti;

E) *Letteratura:*

Oggi è lecito di desiderare qualche cosa di più completo, ma certamente questo modello soddisfa. Mancherebbe, è vero, seguendolo, il merito dell'originalità, ma dopo tutto non si deve scordare che: *Nil sub sole novi*.

ING. A. DEL PRA.

CONFERENZE

tenute alla prima Esposizione d'Architettura Italiana del 1890.

Volume di 500 pagine del prezzo di L. 4, ridotto per i nostri Egredi Abbonati a sole L. 1,50.

In vendita presso la nostra Amministrazione.

ALBUM di dodici tavole contenente disegni dell'*Ingegneria Sanitaria* delle annate 1890 e 1891. — L. 1.

importanza pel rassettamento degli argini in cui erano alloggiati, da spingere a trovare una radicale misura all'inconveniente.

Il quale pare sia stato eliminato con l'applicazione dei giunti *fletto sensori* studiati dall'ing. Carlo Bassani, i quali permettono agli estremi dei tubi di allontanarsi od avvicinarsi e di girare l'uno entro l'altro, vale a dire di spostarsi in senso longitudinale e trasversale. Tali giunti permisero spostamenti verticali di centimetri 60 senza che vi fosse rottura o stitilicidio (Veggasi l'*Ingegneria Sanitaria*, 1895).

Giunti precisi. — Ad evitare la spesa del piombo fu proposta una sagoma speciale del bicchiere in modo che esso offrisse all'interno una superficie tornita in cui si adattasse una corrispondente superficie tornita del maschio. Tali giunti però non riescono impermeabili.

Giunti a briglia. — I tubi di ghisa si cominciarono a fondere col munirli di collare alle due estremità; onde si collegavano avvicinandoli e chiodando i due collari, o le due briglie od armille che dir si vogliono; ad assicurare la impermeabilità del giunto si è di poi usato di interporre tra i due collari una materia duttile come il cuoio, il piombo in tubi previamente schiacciati, l'amianto, il cartone, il cemento.

Questi giunti danno rigidità soverchia alla condotta. Però sono assai utili nelle condotte sottoposte a forti pressioni, superiori cioè a 50 atmosfere e con grandi diametri. Assai interessante è la sagoma data ai giunti a briglia della condotta d'acqua nelle calate a Genova. I giunti ad armilla permettendo di smontare i tubi senza romperli, vanno pure sempre usati nei collegamenti dei pezzi speciali ai tubi, e nei luoghi in cui i tubi vanno soggetti a forti tensioni longitudinali, quando non si preferisca ancorare i tubi a bicchiere munendoli di appositi tiranti.

Giunti ad anello. — I tubi di ghisa possono fondersi del tutto cilindrici e collegarsi a mezzo d'un anello o d'un doppio manicotto. La sostanza interposta per assicurare la impermeabilità, può essere il piombo fuso come nei tubi a bicchiere e cordone o altra sostanza elastica. A Berlino si pone attorno agli estremi dei tubi avvicinati un tubo di piombo schiacciato che si stringe in due collari semi-circolari muniti di bolloni a vite; indi con un torchio idraulico si immette, a mezzo di un tubetto previamente saldato al tubo di piombo, dell'aria compressa entro a questo tubo, il quale gonfiandosi va ad incollarsi in tutte le asperità del giunto.

Collegamenti misti. — Gli estremi sono incastrati, ma la profondità dello incastro è assai piccolo; però lo sfilamento è impedito da bolloni o chiodi che tengono collegati il bicchiere e l'estremo maschio. A rendere impermeabile il giunto si fa uso per lo più di rotelle di caoutchouc. A questo tipo appartengono i noti tubi Petit e Lavril. Assai migliori i primi per bontà della ghisa adoperata; sono di facile smontatura e collocazione; ma sempre sono dotati di una certa rigidità. Poco solidi sono poi gli orecchioni fusi nel bicchiere, e la perfetta impermeabilità del giunto non è conseguita che dopo alcun tempo dalla loro posa.

Spessore dei tubi di ghisa. — Lo spessore dei tubi di ghisa teoricamente dovrebbe soltanto dipendere dalla pressione interna e determinarsi con la formula generale.

$$s = \frac{PD}{2\sigma}$$

in cui *s* è lo spessore in metri;

P la pressione interna in chilogrammi per m. quadrati;

D il diametro in metri;

σ la resistenza unitaria a cui può con sicurezza assoggettarsi a lavorare la ghisa in opera (chilogrammi per metri quadrati).

In casi di forti pressioni al più si potrebbero adoperare le formule più precise di Lamé, Brix, Barlow, ecc.

Praticamente, ragioni di costruzione, qualità della ghisa, spese fisse, ecc., fanno variare gli spessori secondo leggi più o meno complicate, che variano anche secondo il capriccio delle fabbriche.

In generale si può dire che vi ha uno spessore limite variabile da 6 a 8 millimetri, e che a partire da tale limite lo spessore è dato da una costante e da un termine variabile con la pressione.

Il termine σ in pratica diminuisce col crescere del diametro del tubo; è prudente tenerlo per grande diametro inferiore a kg. 2 per millimetro quadrato e per tubi di diametro medio o piccolo sottoposti a grandi pressioni non andare al di là di kg. 2,50 o al più per millimetro quadrato.

Una formola razionale sarebbe quella che facesse variare la costante secondo il diametro dei tubi e la pressione e ponesse il termine variabile in funzione della pressione effettiva e di quella accidentale che si può avere in opera, per colpi d'ariete, ecc., cioè dovrebbe essere:

$$s = \alpha \cdot f(D, n) + 5165 \frac{nD}{\sigma}$$

in cui α è la costante, *n* il numero delle atmosfere a cui corrisponde la intera pressione.

È evidente che il primo termine dovrebbe sparire a partire da un certo diametro.

Il tenente generale De Benedictis ha calcolato le formole degli spessori dati da varie fonderie ai tubi di ghisa, che sono:

Per la fonderia di Terni:

$$s = 0,009 + 0,00146 n D.$$

Per i tubi scozzesi:

$$s = 0,013 + 0,018 D.$$

Per i tubi tedeschi secondo le dimensioni normali approvate da una Commissione tecnica;

$$s = 0,0077 + 0,016 D.$$

Riassumiamo pertanto l'ultima parte di questa importante Memoria per venire alle conclusioni finali che riportiamo integralmente.

Incrostazioni e corrosione dei tubi di ghisa. — Le acque ricche di carbonati formano entro il tubo uno strato protettore che preserva la ghisa dalle ossidazioni. Nel caso per altro che questo strato diventi di spessore notevole, si può procedere alla raschiatura meccanica o ricorrere ad un solvente chimico come l'acido cloridrico.

Il relatore, ing. Spataro, passa quindi ad una discussione interessante sulle incrostazioni provenienti da *tubercoli ferruginosi* e dalla *Crénothrix polyspora*.

Protezione dei tubi di ghisa. — Parla dei diversi processi escogitati indicando principalmente quello della incatramatura a caldo secondo il processo Smith.

Tubi di ferro. — Questi preferibilmente si usano per l'interno delle case, protetti all'interno da una spalmatura di cemento. I tubi di ferro galvanizzati, rivestiti cioè di uno

strato di zinco, vengono attaccati dalle stesse acque che attaccano i tubi di piombo formando anche dei sali di zinco velenosi, costano il 20 od il 25 % di più dei tubi di piombo. Per grandi diametri e per condotte esterne, si adopera in America ed anche in Europa per grandi sifoni, i *tubi di lamiera di ferro chiodati*. Così i *tubi Chameroy* non sono che tubi di lamiera di ferro stagnata e chiodata, rivestiti all'esterno di catrame, fasciati di tela ed ancora spalmati di asfalto; internamente hanno una vernice dura ed inalterabile all'acqua, ma fragile.

Tubi di acciaio. — In Inghilterra specialmente furono usati per le grandi condotte, dove si applicò anche il rivestimento Sabin, che consiste in una specie di vernice o lacca giapponese.

Tubi di acciaio senza saldature si sono fabbricati di recente col processo *Mannesmann*, che riescono resistentissimi.

Tubi di alluminio. — Non sono ancora adoperati per condotte d'acqua.

Tubi di piombo. — Per lo più sono adoperati per distribuzione nell'interno delle case e ben poco per le distribuzioni urbane. I tubi di piombo vengono attaccati all'esterno dalla malta di calce e di cemento in presenza dell'aria, internamente vengono attaccati dalle acque specialmente dolci, formando invece le acque incrostanti uno strato protettore, il quale potrebbe rompersi, ed allora con acque calcari si può avere l'*intossicamento saturnino*, come si ebbe a deplorare a Civitavecchia. È quindi prudenza non usare delle acque che hanno soggiornato per un certo tempo entro tubi di piombo. Un buon mezzo di protezione è quello di foderare i tubi di piombo con lo stagno, come sono quelli fabbricati in Torino dalla ditta De Stefani.

Scelta del materiale d'una condotta. — Il relatore fa qui considerazioni sulla scelta del materiale, tra i punti di vista: *idraulico, economico, igienico*. Tutte le pietre naturali od artificiali sono più o meno porose e tutte più o meno permeabili; il trasudamento sotto pressione è più o meno abbondante; cioè per la terra cotta permeabilità *massima*, pel cemento *media*, pel grès *minima*. Dà quindi la seguente tabella sulla

Resistenza unitaria di tubi di varia natura.

MATERIALE	ALLA ROTTURA	AMMISSIBILE IN OPERA
	Kg. per cm ²	Kg. per cm ²
Ghisa	1260	100 a 300
Acciaio	—	400 a 1660
Acciaio Mannesmann	5500 a 9500	1000
Bronzo manganese	3000	300
Alluminio	4000	400
Piombo	128	12,8
Piombo stagnato	400	40
Terra cotta compressa	10 a 40	1
Grès italiani	5 a 7	0,50
Grès inglesi	40	4
Cemento (in opera)	12	1,2 a 1,56
Cemento (in fabbrica)	2,31 a 3,06	0,2
Cemento armato	14 a 22	1,4

Conclusioni. — 1. I grandi acquedotti in muratura a pelo libero, quando si ha possibilità di eseguirli, riescono in generale più economici delle condotte metalliche, se non attra-

versano terreni franosi danno garanzia sufficiente per l'igiene delle acque, quando sono posti in terreni asciutti e sono costruiti e sorvegliati con le debite norme.

2. I piccoli acquedotti non si devono mai costruire a pelo libero, ma in condotta forzata.

3. Nelle condotte forzate sottoposte a piccola pressione, il vantaggio igienico è sempre in favore dei tubi metallici; il vantaggio della durata può essere per condotte in materiali lapidei quando si prendono rigorose misure sia nel loro impianto, sia nel loro esercizio; il vantaggio economico può essere talvolta a favore di tali ultime condotte, ma non sempre.

4. Nelle condotte forzate sottoposte in opera a pressioni maggiori di 2 o 3 atm., i tubi metallici devono avere la preferenza. Anche ai tubi di cemento armato (Monier) non è dubbio che sia riservato un avvenire pratico importante, unendo alla possibilità di resistenza a forte pressione, l'economia della costruzione.

5. Nelle distribuzioni urbane i tubi metallici devono avere preferenza assoluta.

6. Le tubolature metalliche possono venire garantite efficacemente dall'azione delle comuni acque potabili, purché l'efflusso non sia discontinuo e la sezione sia piena.

7. Le acque minerali ed esercitanti un'azione corrosiva sulle pareti metalliche possono condursi talvolta in tubi lapidei, ma non sempre; meritano incoraggiamento invece i tubi di vetro.

8. Per condotte di acque minerali termali e comunque corrosive ad alta pressione, la tecnica non è ancora riuscita a trovare un materiale adatto per la pratica.

È a sperare che la costruzione dei tubi di vetro si perfezioni ancora più per rispondere anche a questo scopo.

D. SPATARO.

BIBLIOGRAFIE E LIBRI NUOVI

Per deficienza di spazio rimandiamo ad un prossimo nostro fascicolo i cenni critici di alcune importanti pubblicazioni qui sotto elencate.

Sui contatori d'acqua. Seconda Memoria dell'ing. prof. SCIPIONE CAPPA, con una tavola. — Torino, tip.-lit. Camilla e Bertolero di Natale Bertolero, via Ospedale, 18.

Premier Congrès d'assainissement et salubrité, Paris 1895. — *Compte rendu des travaux publiés par les soins du Sécrétaire Général.* Paris, Librairie Polytechnique Boudry, 1897.

La morte vera e la morte apparente con appendice *La Legislazione mortuaria*, del dott. F. DELL'ACQUA. — Manuali Hoepli, Milano 1897. Prezzo: L. 2.

Del Chimico e dell'Industriale. Raccolta di tabelle, di dati fisici e chimici e di processi d'analisi tecnica, del dott. LUIGI GABBA. Seconda edizione ampliata ed arricchita delle tavole analitiche di H. Will. — Ulrico Hoepli, editore-libraio della Real Casa. Milano 1898.

Manuale del costruttore di macchine a vapore. — Edizione italiana compilata sulla quinta edizione tedesca con notevoli ag-

giunte dall'ingegnere EDOARDO WEBBER, con 1444 incisioni e 244 tabelle. — Ulrico Hoepli, editore-libraio della Real Casa. Milano 1898.

Leghe metalliche ed amalgame dell'ing. I. GHERSI, con 15 incisioni. — U. Hoepli, editore-libraio della Real Casa. Milano 1898.

Sulla espressione approssimativa del coefficiente di attrito interno nei tubi di condotta dell'ing. D. SPATARO. — Estratto dagli *Annali della Società degli Ingegneri e degli Architetti italiani*, fascicolo I, 1898. — Roma 1897, tipografia Fratelli Centenari, via degli Avignonesi, 32.

Sulle condizioni sanitarie della provincia di Ravenna, discorso dell'ingegnere architetto prof. ANTONIO ZANNONI, pronunciato nella seduta consigliare del 4 maggio 1896. — Bologna 1897, Società cooperativa tipografica.

Nota sul funzionamento dei sifoni automatici per cacciate di lavaggio nelle fogne, redatta dall'ing. ANTONIO D'AMELIO. — Estratta dal *Bollettino del Collegio degli Ingegneri ed Architetti in Napoli*, anno XV, N. 1 e 2, gennaio e febbraio 1897. — Napoli 1897, stabilimento tipo-stereotipo del cav. A. Morano, via San Sebastiano, 47.

Rappresentazione grafica della differenza fra l'ora dell'Europa Centrale e l'ora del tempo vero di un dato luogo, dell'ingegnere DOMENICO REGIS. — Torino 1897, Vincenzo Bona, tipografo delle Loro Maestà e Reali Principi.

NOTIZIE VARIE



ROMA — Un esperimento di alimentazione con paste di grano turco. — Il Ministero di agricoltura, in seguito all'aumento del prezzo del grano, ha ordinato si eseguissero degli esperimenti per accertare il valore nutritivo delle paste fatte con farina di grano turco o con farina di grano turco e di frumento.

Gli esperimenti furono fatti prendendo per soggetto un sano e robusto agricoltore della provincia romana, di 48 anni, a cura del laboratorio di farmacologia sperimentale dell'Università di Roma.

Durante il periodo delle ricerche, l'agricoltore fu fatto periodicamente lavorare nel giardino dell'istituto regolarmente sorvegliato.

In base alle fatte ricerche risulta che le paste preparate con la sola farina di grano turco rappresentano un notevole miglioramento nell'alimentazione maidica delle classi agricole, imperocchè le pasti alimentari, in confronto della polenta, sono di gran lunga meglio assorbite e che tale assimilazione è quasi uguale a quella della pasta bianca di frumento di prima qualità.

In quanto al valore nutritivo è rimasto stabilito che esso è superiore alla polenta, quasi uguale a quella della migliore pasta di farina di frumento.

ROMA — Presentazione dei progetti pel concorso dell'aula parlamentare. — Ecco l'elenco dei progetti presentati il 31 dic. 1897 al concorso per la costruzione della nuova aula parlamentare: Architetto Linati di Camerlata (Como), architetto Moretti di Milano, professore Marzanti di Napoli, ingegneri Banzatti e Villa di Torino, ingegnere Bovio di Roma, professore

Bucci di Roma, architetto Neri di Napoli, ingegnere Ghelli di Roma, architetto Negrini di Vicenza, architetto Buccioni di Firenze, ingegnere Talamo di Roma, ingegnere Minutello di Roma, ingegnere Calderini di Roma, ingegnere De Mauro di Roma, ingegnere Burba di Roma, ingegnere Manfredi di Roma, ingegneri Koch, Marchesi e Mengarini di Roma, ingegneri Calasi Filippo e Francesco di Roma, ingegnere Ceas di Roma, ingegneri Cirilli e Passerini di Roma, ing. Palvis di Bologna, architetto Curri di Napoli, ing. Ceci di Roma, ing. Mora di Roma.

ROMA — Una circolare del ministro dell'I. P. sulle scuole troppo affollate. — Il bollettino dell'istruzione contiene una circolare del ministro Codronchi ai prefetti, nella quale, ricordato come la legge e il regolamento prescrivano che quando per un determinato periodo di tempo in una scuola si raccolgano più di 70 alunni o quando un'aula non possa contenere tutti gli alunni, debba il Municipio provvedere aprendo una seconda scuola in altra parte del territorio, o dividendo la prima per classi in sale separate con sottomaestri, nota che questa ragionevole ed esplicita disposizione non fu in questi ultimi anni osservata in parecchi Comuni anche coll'approvazione di Ispettori scolastici che consigliarono di sdoppiare le scuole in modo che una parte degli alunni avessero la lezione al mattino ed una parte nel pomeriggio.

Il ministro rileva il gravissimo danno morale che deriva incontestabilmente ai fanciulli dall'abbreviata convivenza cogli educatori e dal troppo lungo abbandono fuori della scuola, esposti a pericoli di ogni specie, e dice che l'autorità scolastica che si adopra all'istituzione di patronati per sottrarre i fanciulli alla deleteria influenza della strada, non può non tener conto delle lagnanze delle famiglie, cui rincresce veder ridotta a due o tre ore al più la dimora dei figli nella scuola.

Rileva poi che dove un maestro o una maestra tenga raccolti come per forza cento e più fanciulli per parecchie ore del giorno, non ne può venire che danno della disciplina a scapito della salute degli alunni e, per le fatiche eccessive, degli insegnanti.

Perciò il ministro richiama le autorità scolastiche locali ed i municipi all'esatta osservanza della legge e del regolamento e prega i prefetti ad invitare i Comuni a provvedere senza indugio a sfollare le scuole ove occorre, promettendo il ministero di aiutare quei Comuni a cui l'apertura di nuove aule e l'assunzione di sotto-maestri riuscisse un insostenibile aggravio.

ROMA — L'eccedenza dei nati in Italia nel 1896 e la diminuzione nella cifra dei morti. — Venne pubblicata la relazione su tutto il movimento dello stato civile nel regno nel 1896. Di notevole contiene solo questo: la cifra dei morti è scemata notevolmente, quindi di conseguenza vi è eccedenza nei nati, ciò specialmente nelle provincie del Piemonte, della Liguria, del Veneto e della Toscana. Il miglioramento si è osservato specialmente nell'età infantile.

I periti sanitari. — Il Consiglio superiore dell'istruzione pubblica stabilì che si aboliscano i diplomi di perito sanitario che rilasciava il Ministero dell'interno e fissò le norme per concorsi di questi periti sanitari con Commissioni miste di due professori di igiene dell'Università e membri nominati dal ministro dell'interno.

TORINO — Scuola modello Pacchiotti. — Finalmente furono posti all'asta pubblica dal Municipio di Torino, per l'importo di lire 300 mila, i lavori di costruzione pel fabbricato della Scuola modello Giacinto Pacchiotti, che deve sorgere nel cuore della città, cioè colla fronte in via Bertola e coi lati sulla via XX Settembre ad est e via San Tommaso ad ovest.

MILANO — Professori e studenti mezzo asfissati al Ginnasio Beccaria. — Il 4 gennaio 1898, verso le 9,30, mentre i professori stavano facendo lezione nelle classi prima, terza e quinta, si accorsero che uno strano malessere si impadroniva di loro e degli scolari, alcuni dei quali erano impalliditi.

Un giovanetto si abbandonò all'indietro come svenuto, ed allora si comprese la vera causa dell'inconveniente. Un tubo del calorifero si era rotto, e le esalazioni del carbone in combustione erano penetrate nelle aule ed avevano causato i capogiri ed il malessere lamentati.

Furono tosto spalancate le porte e le finestre; si accorse a prestare i primi soccorsi.

Gli allievi furono mandati a casa; e benchè nel pomeriggio essi fossero in grado di riprendere le lezioni, il preside professore Colombi diede loro vacanza e dispose intanto per la pronta riparazione del calorifero ad aria (V. *Ing. Sanit.*, N. 10, 1897).

PALERMO — Manicomio Provinciale. — I lavori per la costruzione dei 12 padiglioni: Lavanderia a vapore, Stazione di disinfezione, ecc., furono deliberati all'asta pubblica all'impresa Sansone col 12 per 100 di ribasso sul prezzo d'asta di lire 2,582,900.

SESTRI PONENTE (Genova) — Nuovo Asilo Infantile. — Si sono posti all'asta per lire 75 mila i lavori per la costruzione di un nuovo Asilo infantile.

CIVITACAMPOMARANO (Campobasso) — Acqua potabile. — Furono posti all'asta per lire 37,168 i lavori per la nuova condotta d'acqua.

Purificazione delle materie di scolo mediante la filtrazione attraverso la torba. — Il grande potere assorbente per gaz e liquidi della torba polverizzata dà a questa il potere di aumentare considerevolmente il valore concimante delle materie escrementizie e di scolo colle quali venga fatto un impasto.

Fu perciò oggetto di vari studi il sistema di pozzi neri ad assorbimento per mezzo della torba, che non approdò mai però a risultati pratici per i molti vantaggi presentati dall'altro sistema dei pozzi neri impermeabili espurgati colle solite botti pneumatiche.

Si rivolsero perciò gli studi sul modo di accrescere il potere concimante di questo prodotto di espurgo, poichè la causa di rifiuto era la quantità d'acqua, circa in media di 100 litri giornalieri per capo. La filtrazione attraverso la torba fu naturalmente il principio intorno a cui si svolsero le varie soluzioni proposte; ma i risultati non raggiunsero finora i valori.

Dagli studi fatti apparirebbe la ragione di questo insuccesso nella presenza dell'aria che si trova fra le particelle di torba polverizzata.

A togliere questo inconveniente basta operare la polverizzazione della torba lontani dall'aria, nell'acqua per esempio, rendendo l'operazione un vero spapolamento. Ciò fatto, e ottenute una specie di fango, si introduce questo nell'apparato filtrante che risponderà allora perfettamente a tutte le esigenze tecniche economiche.

Diverse esperienze di laboratorio furono fatte su acque contenenti germi di infezione appositamente coltivate per paragonare poi le quantità nelle acque filtrate e non filtrate. È stato provato come la filtrazione nelle descritte condizioni arrestasse la maggior parte delle dette colture. Ciò convenuto si fecero prove su larga scala a Wiesbaden che, confermati pienamente i risultati ottenuti, ne dimostrarono anche la convenienza dal lato commerciale. Le acque filtrate sono abbastanza pure per poter essere scaricate nei fiumi, ritenendo così di poca importanza il pericolo di infezione che la presenza in esse dei germi patogeni possa loro portare. (Dal *Gesundheits-Ingenieur*).

Tegole di carta. — Negli Stati Uniti si è sperimentata con buon successo l'applicazione della pasta di carta per la costruzione delle tegole destinate alla copertura degli edifici. Queste tegole sono ottenute per compressione mediante torchi idraulici, poscia sono immerse in un bagno di silicato di potassa. Si danno loro differenti colorazioni aggiungendo alla pasta ossidi metallici. (Dalla *Rivista di Artiglieria e Genio*).

Il trasporto del latte sulle ferrovie francesi dello Stato. — Mentre in Inghilterra e nel Belgio si sono già applicate ed in Francia si studiano opportune agevolazioni di trasporto ferroviario dei prodotti agricoli alle città, loro grandi centri di consumo; mentre come annunzia il *Journal Agricole* si è intanto già sin d'ora ribassata la tariffa sul latte già abbastanza lieve, in Italia nessuno si cura nemmeno di promuovere l'attuazione di questi provvedimenti che, per il latte in special modo, sarebbero più che utili, necessari. Infatti noi, ad es., dobbiamo ancora assistere all'incivile e sconio passaggio attraverso tutte le vie di Napoli degli animali da latte, andando incontro a tutti i pericoli che ne possono direttamente ed indirettamente derivare alla salute pubblica, senza riescire ad ontà di ciò ad ottenere un po' di latte a buon mercato, costando colà un prezzo elevato. Altresì a Genova il latte è caro e peggio, non buono, ed in scarsissima quantità, trovandosi pure dessa alle porte d'una regione che produce latte in grandissima abbondanza.

Ora, indubbiamente, se anche in Italia si stabilisse una buona tariffa, simile a quella a cui accennammo e che pubblichiamo qui sotto e, specialmente, ad insegnamento e stimolo: se il termine di resa venisse ridotto alla più semplice espressione, come si è fatto in Francia, tutti ne guadagnerebbero e non avremmo più a soffrire la privazione ed il nocumento della scarsità relativa e dal caro di un alimento di prima necessità, e di larga produzione.

Ma chi si occupa e si preoccupa di siffatte minuzie in casa nostra? *De minimis...* Non avviene però lo stesso presso i nostri buoni vicini d'oltre Alpi.

Il ministro dei lavori pubblici francese ha impartito alla direzione delle ferrovie dello Stato la facoltà di applicare una tariffa fissa ridotta per il trasporto del latte, per spedizioni di 2500 kg., o paganti per questo peso, da una stazione qualunque della rete a Parigi-Montparnasse o Parigi-Ivry.

I prezzi di questa nuova tariffa, paragonata alla precedente, sono i seguenti:

Distanze	Prezzi per 1000 chilogrammi	
	Antichi	Nuovi
100	13,65	12,00
125	17,65	14,55
150	21,50	16,90
175	25,09	19,30
200	28,40	21,40
225	31,75	23,80
250	35,00	26,05
275	38,15	28,30
300	41,15	30,40

A cura dei destinatari è lasciato, si il carico alla partenza, che lo scarico all'arrivo. Il trasporto del latte sarà fatto mediante treni specialmente designati, e le ore in cui essi passeranno alle stazioni saranno notificate dai capi stazione. La merce dovrà essere consegnata tre ore almeno avanti la partenza del treno; la consegna al destinatario a Parigi sarà effettuata entro tre ore dall'arrivo. Le spedizioni a domicilio saranno consegnate nello stesso termine delle merci a grande velocità.

Questi vantaggi concessi alle spedizioni di latte sono, come si vede, considerevoli e noi vorremmo che gli onorevoli ministri dei LL. PP. e d'Agricoltura esaminassero se proprio siavi l'impossibilità di fare qualcosa di simile in Italia.

(Dal *Bollettino delle Finanze, Ferr. e Lav. pubblici*).

ING. FRANCESCO CORRADINI, *Direttore-responsabile*.

Torino — Stab. Fratelli Pozzo, via Nizza, n. 12.

NUOVO DIZIONARIO TECNICO

in quattro lingue

dell'ing. **EDOARDO WEBBER**

- I. **Italiano**-Tedesco-Francese-Inglese.
- II. **Deutsch**-Italienisch-Französisch-Englisch.
- III. **Français**-Italien-Allemand-Anglais.
- IV. **English**-Italian-German-French.

Manuale Hoepli — Lire 4 per volume.
ULRICO HOEPLI, editore-libraio — MILANO

Ing. F. CORRADINI

L'ACQUA POTABILE DI TORINO

CONDOTTA DEL SANGONE

IMPIANTI IDRAULICI DEL BARACCONO E DI MILLEFONTI

La Municipalizzazione delle Condotte d'Acqua

Con tavola litografica a colori e 10 figure intercalate

Prezzo Li. 2,50.

Presso l'Amministrazione dell'Ingegneria Sanitaria.

ORINATOI PUBBLICI INODORI

Senza acqua, con sifone all'olio
Sistema BEETZ

Sono di facile applicazione e presentano vantaggi igienici ed economici riconfermati dai Municipi di Berlino, Vienna, Zurigo, Alessandria d'Egitto, ecc.

Rivolgersi al Signor F. E. presso lo Studio d'Ingegneria Sanitaria, Corso Oporto, 40, Torino.

H. MEINECKE - Breslavia

Fabbrica di CONTATORI D'ACQUA a pallottola regolatrice
Sistema brevettato.

Più di 155,000 contatori in funzione da oltre 22 anni.

Somma semplicità.

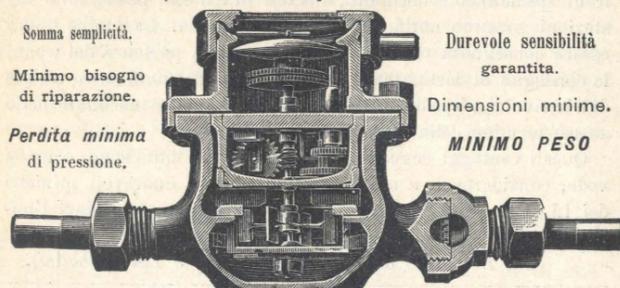
Durevole sensibilità
garantita.

Minimo bisogno
di riparazione.

Dimensioni minime.

Perdita minima
di pressione.

MINIMO PESO



Contatori a secco con quadrante fisso e mobile.

Per l'Italia rivolgersi a Lodovico Hess - Via Fatabenetratelli, 15, MILANO.

G. B. Paravia e C., editori - Torino.

PARTICOLARI DI COSTRUZIONI

per i Signori **MUSSO** e **COPPERI**.

Parte I, *Opere muratorie*, 26 grandi tavole in cromolitografia (cent. 60 × 40) racchiuse in elegante cartella di tela e un volume di testo esplicativo, L. 30.

Parte II, *Opere di finimento ed affini*, 25 grandi tavole in cromolitografia (cent. 60 × 40) racchiuse in elegante cartella di tela, con un volume di testo, L. 30.

Parte III, *Costruzioni rurali*, 25 grandi tavole (64 × 44), racchiuse in elegante cartella con un volume di testo, L. 30.

TUBI

DI CEMENTO E FERRO SENZA GIUNTI

per forti pressioni

A parità di resistenza circa la metà del costo dei tubi di ghisa

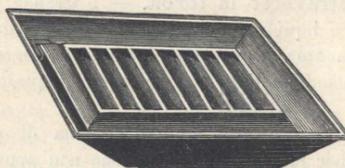
PRIVATIVA INDUSTRIALE

Ing. **VINCENZO SOLDATI**

TORINO - Via Maria Vittoria, 19 - TORINO

SPUTACCHIERE

(Brevetto Ing. BARAVALLE
TORINO - Via Venti Settembre, 58 - TORINO)



IN GHISA SMALTATA BIANCA ED A COLORI
a griglia mobile.

Adottate dai Municipi ed Ospedali del Regno.

Specialità GETTI IN GHISA SMALTATA di qualunque forma.
APPARECCHI IGIENICI in ghisa e ferro smaltato resistenti agli acidi.

Ing. **EDOARDO BARAVALLE**

TORINO - Via Venti Settembre, N. 58 - TORINO

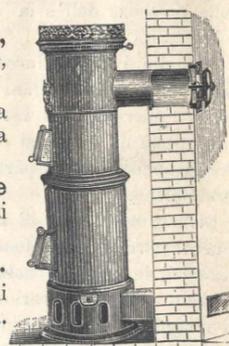
Stufe Friedland-Meidinger, le uniche adatte per ospedali, scuole, uffici, ecc.

Stufe Majolika - Meissen, a legna o carbone, per camere da letto e da pranzo.

Stufe Igieniche a Regolatore con terra refrattaria per ambienti piccoli.

Stufe Americane e Irlandesi.

Cucine economiche trasportabili di ferro, o Majolica uso Germania.



Per listini rivolgersi a Stufa Friedland-Meidinger per 2 ambienti

GIOACHINO PISETZKY

Premiata Fabbrica e Deposito di Stufe.

MILANO, Via Durini, 18.

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL VOLUME VIII — ANNATA 1897

I. — Ingegneria Sanitaria e Igiene in generale.

Il nostro VIII anno di vita.	Pag. 1
Proposta di un nuovo ufficio di vigili sanitari. — Ing. F. Nonnis-Marzano	» 21
Igiene della casa — costruzione. — Dottor A. Carraroli	76, 95, 116, 134
I cortili dal punto di vista igienico. — Ing. G. Papa »	90
Beneficii economici ed igienici degli acquedotti municipali. — Direzione	» 101
Igiene ferroviaria. — Ing. A. Raddi	» 113
Le condizioni igienico-sanitarie ed edilizie delle marche. — Z. S.	131, 147, 171, 190
Pegamoid — nuova sostanza igienica. — C. r.	» 132
I progressi igienici dell'Inghilterra in rapporto a quelli dell'Italia. — Direzione	142, 161
Municipalizzazione delle condotte d'acqua, gas, elettricità. Ing. G. B.	» 201
L'Igiene edilizia al Consiglio comunale di Firenze. — Ing. A. Raddi	» 212
Ai nostri lettori — Direzione	» 221

II. — Idrologia, condotture d'acqua potabile, filtrazione, contatori d'acqua, ecc.

La provvista attuale d'acqua potabile per Torino. Condotta del Sangone ed impianti idraulici del Baraccone e di Millefonti (con disegni intercalati e tavola litografica). Ing. F. Corradini	Pag. 41, 61, 81
Commissione per l'esame delle condizioni delle opere di raccolta e di condotta dell'acqua potabile della valle del Sangone	» 45
Il sistema del contatore applicato nell'Acquedotto di Spoleto (con disegni). — Ing. P. Bresadola	66, 92
Ariete idraulico Audoli-Bertola (con disegni).	» 72
Beneficii economici ed igienici degli acquedotti municipali e la provvista d'acqua esercita dal Comune di Padova. — Direzione	» 101
Contatore d'acqua « Reuther » (con figure intercalate). — F. C.	» 113
Le leggi della circolazione sotterranea delle acque. — Ing. P. Saccarelli	» 151
Tubazioni per condotte d'acqua. D. Spataro 155, 173, 209, 231	
Un nuovo metodo per ottenere la sterilizzazione dell'acqua da bere	» 157
Sul moto delle acque freatiche (con disegni). — Ing. D. Spataro	162, 185
Nuovo filtro per l'acqua a piastre compresse di sabbia del Fischer (con disegni). — X. Y.	» 168
Contatori d'acqua « Thomson-Lambert » (con disegni). — C. »	188

Sul progetto della condotta dell'acqua potabile per Perugia. — Ing. **P. Bresadola** » 196
Servizi pubblici. Condotta d'acqua di Ginevra. — Ing. **G. B.** » 201

III. — Fognatura, cessi, orinatoi, ecc.

Importanti lavori di fognatura cittadina in Milano (con disegni intercalati). — Ing. F. Corradini	Pag. 6
Fognatura di Napoli (discorso dell'assessore De Siena) 8, 29, 54	
Il sistema Hermite e la disinfezione delle materie luride. — D. Spataro	» 12
Particolari di fognature cittadine (con disegni). — Ing. C. Ponso	» 13
Un nuovo elevatore per l'acqua di fogna (con disegni). — Ing. G. Boella	» 69
La riforma delle latrine dello stabilimento scolastico in Mantova, con distribuzione d'acqua mediante l'ariete idraulico (con disegni). — Galeazzi	» 71
Trasportatore delle materie di sterco nell'esecuzione delle grandi trincee per fognature cittadine (con disegno). — Ing. B.	» 74
Latrine militari (con disegni intercalati). — Ing. G. Boella »	87
Purificazione delle acque di fogna.	» 98
Fognatura di Napoli. Nota sulle funzioni idrauliche delle grandi arterie già costruite ed in esercizio (con tavola e disegni). — Ing. F. Amato . — Osservazioni sull'aria delle fogne	108, 112
Distruzione delle immondizie. — Ing. A. Raddi	» 128
Particolari di fognatura cittadina. Caditoie, pozzetti e bocche stradali (con figure intercalate). — Ing. F. Corradini	129, 149, 166, 207
L'epurazione delle acque di fogna per mezzo della elettricità	» 133
L'inquinamento dell'acqua del porto di Kiel.	» 134
Un'esperienza del sistema di fognatura separatore a Spezia. Ing. A. Raddi	» 175

IV. — Ospedali, istituti, asili, manicomiali, stazioni sanitarie.

L'Ospedale moderno. — Dott. Tison	» 36
Il nuovo Ospedale Umberto I in Monza (con tre tavole in cromolitografia)	Supplemento

V. — Riscaldamento, ventilazione, illuminazione e refrigeranti.

Sulle lampade a petrolio. Studi sperimentali del dott. Et-tore Cappelletti (con disegni).	Pag. 2, 25, 48
I depositi frigoriferi. Apparecchi refrigeranti (con disegni). — Ing. F. Gargiulo	102, 122, 142

- Influenza della temperatura dell'aria in relazione col vapor d'acqua e acido carbonico emessi dall'uomo. - Ing. **G. B.** » 105
 Riscaldamento. Asfissie prodotte dalle stufe e dai caloriferi ad aria calda. — **Direzione** » 181
 Ventilazione artificiale delle gallerie ferroviarie (con disegni). — Ing. **F. Bastiani** » 222
 Riscaldamento, ventilazione, illuminazione, ecc. del nuovo Ospedale Umberto I in Monza (con tre tavole in cromolitografia). Supplemento

VI. — Stabilimenti scolastici, asili infantili e collegi.

- Nuovo banco scolastico (con disegno). - Ing. **A. Giunta** Pag. 35
 Igiene scolastica. — **Direzione** » 74

VII. — Case operaie, infortuni sui lavori.

- Per gli infortuni sul lavoro Pag. 87
 I soccorsi d'urgenza (Milano) » 97
 Le abitazioni a buon mercato e le case operaie di Bordeaux (con disegni intercalati). — **F. C.** » 114
 Prevenzioni sugli infortuni sul lavoro all'Esposizione di Torino (Programma). — Ing. **A. Del Pra** » 229

VIII. — Macelli.

- Il nuovo macello di Chieri (con disegni). — Geometra **L. Piazza** Pag. 32
 Sterilizzazione delle carni infette (con disegni). — Ing. **Gargiulo** » 204

IX. — Stazioni ed apparecchi di disinfezione, crematoi, forni d'incenerimento e cimiteri.

- Il sistema Hermite e la disinfezione delle materie luride. — **D. Spataro** Pag. 12
 Disinfezione delle biancherie con la soluzione di sapone molle e con l'acqua di calce » 98
 Nuovo apparecchio per le disinfezioni a vapore (sistema Zambelli e C. di Torino (con disegni). — **Direzione** e Prof. **G. Bordoni-Uffreduzzi** » 106
 Karnice, apparecchio di soccorso per sepolti vivi (con disegno). — **Direzione** » 122
 Distruzione delle immondizie. — Ing. **A. Raddi** » 128
 La formaldeide nei servizi di disinfezione ed il nuovo apparecchio di disinfezione colla formaldeide (con disegno). — **X. Y.** » 153
 La sterilizzazione delle carni infette (con disegni). — Ing. **F. Gargiulo** » 204

X. — Bagni, lavatoi e lavanderie.

- L'igiene ed i bagni coll'acido carbonico (con disegni). — Prof. **G. Mina** Pag. 15
 Nuovo lavatoio pubblico in Novara (con disegni). — Ing. **C. Cugiani** » 84
 Bagni popolari in Torino e il grandioso fabbricato per bagni in Bologna » 194

XI. — Recensioni.

- Igiene scolastica. — **Direzione** Pag. 74
 Il prosciugamento artificiale delle case di nuova costruzione. — **Ap.** » 133
 L'epurazione delle acque di fogna per mezzo della elettricità. — **Ap.** » ivi

- I saponi come mezzo di disinfezione. — **Ap.** » ivi
 L'inquinamento dell'acqua del porto di Kiel. — **Cr.** » 134
 Un nuovo metodo per ottenere la sterilizzazione dell'acqua da bere. — **Ap.** » 157
 Densità della popolazione e Piano regolatore in relazione al Regolamento edilizio della città di Roma e Deduzione di una formola generale relativa ai piani regolatori. — Ing. **Saccarelli** » 176
 Distribuzione d'acqua, fognatura, ecc. della città di Melfi. — **g. d. v.** » 213
 Precauzioni igieniche per lavori di demolizione, di sterco, ecc. — **Rd.** » 214
 Forno per la distruzione delle deiezioni umane » 215

XII. — Regolamenti edilizi, decreti.

- Proposta di un nuovo ufficio di vigili sanitari. — Ing. **Nonnis-Marzano** Pag. 21
 Il Regolamento edilizio della città di Vienna. — Ing. **A. Raddi** » 94
 Densità della popolazione e Piano regolatore in relazione al Regolamento edilizio della città di Roma e Deduzione di una formola generale relativa ai piani regolatori. — Ing. **Saccarelli** » 176

XIII. — Bibliografie e libri nuovi.

- Almanacco igienico del dott. **ABBA** Pag. 16
 Alcune osservazioni sull'aria delle nuove fogne di Napoli del dott. **G. ZAGARI** » 17, 112
 Codice dell'Igiene e della Sanità pubblica, ordinato per cura, del senatore **GIUSEPPE SAREDO** » 17
 Lo stato attuale della questione dell'acqua potabile di Firenze, prof. **G. ROSTER** e ing. **P. VERACI** » ivi
 Recenti proposte per addurre nuove acque potabili in Firenze, dell'ing. **RADDI** » ivi
 Kalender für Gesundheits-Techniker 1897, dell'ing. **HERMANN RECKUAGEL** » ivi
 Nuove pubblicazioni di Ingegneria Sanitaria. Ing. **FICHERA** » ivi
 Il riassunto delle campagne italiane. Ing. **F. FICHERA** » 37
 Questioni sulla tecnica della canalizzazione per le acque potabili e per quelle luride. Ing. **A. RADDI** » ivi
 Traité pratique du Chauffage et de la Ventilation par l'ingénieur **PH. PICARD** » ivi
 Utilizzazione della Cascata delle Marmore, Ing. **POMPEO BRESADOLA** » ivi
 Bibliografie sulle condotte d'acqua in Torino » 48
 Igiene industriale e Pulizia sanitaria. Dott. **C. A. REVELLI** » 57
 La conservazione delle sostanze alimentari. Ing. **F. GARGIULO** » ivi
 Distributions d'Eaux et égouts. Ing. **A. DEBAUVE** » ivi
 Manuale dell'Ufficiale Sanitario, del Medico e dell'Igienista. Dott. **G. BELFIORE** » ivi
 Handbuch der Hygiene. D. R. Med. **TH. WEYL** » ivi
 Esame delle acque » ivi
 Particolari di costruzioni. **MUSO e COPPERI** » 78
 Rivista Tecnico-legale per gli ingegneri ed architetti . . . » 118
 Manuale dell'architetto. Ing. **D. DONGHI** » ivi
 Die Heizungsanlagen, H. **ROBRADÉ** » ivi
 Grundriss der Hygiene. Dr. **C. FLÜGGE** » ivi
 Fortschritte auf dem Gebiete der Architektur, Wur. **P. GERHARD** » ivi
 Plomberie — Eaux, assainissement, gaz, **J. DEUFER** . . . » ivi
 Relatorio apresentado ao S. R. Presidente do Estado de S. Paulo, março 1897. **A. D. DA COSTA BUENO** » 178
 Manuel du Génie Sanitaire. — La Ville salubre, **L. A. et P. BARRÉ** » ivi

- Traité pratique de la Construction des Égouts. **J. HERVIEU** Pag. 178
 Specielle Banhygiene. » ivi
 Herausgegeben. Dr. Med. **TH. WEYL** » ivi
 Soccorsi d'urgenza. Dott. **C. CALLIANO** » ivi
 Sui contatori d'acqua. Ing. prof. **SCIPIONE CAPPA** . . . » 233
 Premier Congrès d'assainissement et salubrité, Paris 1895 » ivi
 La morte vera e la morte apparente. Dott. **F. DELL'ACQUA** » ivi
 Del Chimico e dell'Industriale. Dott. **LUIGI GABBA** . . . » ivi
 Manuale del costruttore delle macchine a vapore. Ingegnere **EDOARDO WEBBER** » ivi
 Leghe metalliche ed amalgame. Ing. **I. GHERSI** » 234
 Sulla espressione approssimativa del coefficiente di attrito interno nei tubi di condotta. Ing. **D. SPATARO** » ivi
 Sulle condizioni sanitarie della provincia di Ravenna. Professoressa **ANTONIO ZANNONI** » ivi
 Nota sul funzionamento dei sifoni automatici per cacciate di lavaggio nelle fogne. Ing. **ANTONIO D'AMELIO** . . » ivi
 Rappresentazione grafica della differenza fra l'ora dell'Europa Centrale e l'ora del tempo vero di un dato luogo. Ing. **DOMENICO REGIS** » ivi

XIV. — Notizie varie.

- L'acqua potabile a Santa Maria di Capua Vetere. — **Alvito (Caserta)**, Acqua potabile. — **Sulmona**, Macello pubblico. — **Brescia**, Case operaie. — **Roma**, Opere di fognatura cittadina. — **Liverpool**, Il grande serbatoio. — **Firenze**, La questione dell'acqua potabile e le attuali proposte. — Una Conferenza sanitaria internazionale. — Il bacillo della febbre gialla ed il premio di 150 mila scudi. — **Samarate (Milano)**, Per la costruzione di un edificio scolastico. — **Palermo**, Pei lavori di fognatura, acque domestiche e cloacali, nuove vie, rione Radaly. — **San Marco d'Aluzio (Messina)**, Conduttura d'acqua potabile. — La « malattia dei cassoni » ed i mezzi per prevenirla. Pag. 17, 19
Modena, Per l'impianto d'uno Stabilimento frigorifero. — **Venezia**, Conferenza sanitaria internazionale contro la peste. — Provvedimenti contro la diffusione della peste. — **Valenza**, Acqua potabile. — L'acquedotto di Firenze concesso in monopolio per 50 anni. — **Vicenza**, Nuovo acquedotto. — **Bassano (Veneto)**, Nuovo acquedotto. — **Ravenna**, Ospedale. — Per l'educazione fisica popolare. — Sull'uso della carta usata per avvolgere le sostanze alimentari. — **Londra**, Feste e beneficenza . . . 37, 38
Venezia, Conferenza sanitaria internazionale. — **Canelli**, Risultato del Concorso-Progetto Ospedale Anfossi. — **Bra**, Acqua potabile e Scuole. — **Vercelli**, Case operaie ed il premio di virtù. — L'acquedotto pugliese. — **Parigi**, Bagni ospitalieri. — **Parigi**, Ospedale per tisi. — **Torino**, Grande palestra ginnastica. — **Foggia**, Nuovo macello. — **Catanzaro**, Congregazione di Carità. — Corsi per ufficiali sanitari 57, 59
Novara, Cimitero in Gattinara. — **Codogno**, Sei morti in una fognatura. — Per gli infortuni sul lavoro. — Macchina per porre i parati al muro 78
 Un acquedotto municipale a Saluzzo. — **Milano**, L'Inaugurazione dell'Istituto medico per gli infortuni del lavoro. — **Oneglia**, Acqua potabile. — **Ravenna**, Per l'Ospedale. — **Bergamo**, Abolizione della cinta daziaria. — I soccorsi d'urgenza. — **Londra**, Il « Bill » sull'indennità per gli infortuni approvato alla Camera inglese. — Latrine per officine e laboratori. — Purificazione delle acque di fogna. — Disinfezione delle biancherie con la soluzione di sapone molle e con l'acqua di calce. — Una casa asettica. 97, 99
Torino, L'acqua potabile ed i contatori d'acqua al Consiglio comunale e alla Società degli Ingegneri ed Architetti. —

- Torino**, I soccorsi d'urgenza. — **Torino**, Le docce popolari. — **Padova**, Società d'Igiene. — **Acqui**, Nuova conduttura d'acqua. — Il gaz idrogeno puro e le sue applicazioni 118, 119
 Società Piemontese d'Igiene. — Trieste senza acqua potabile. — **Roma**, Isolamento dei tubercolosi negli Ospedali. — **Roma**, Inchieste ai Brefotrofi. — **Roma**, Sull'importazione delle pelli. — **Stati Uniti**, Temporalis sventati con tiro di mortai. — Pavimentazione stradale fatta con mattoni vetrificati 136, 137
Borgomanero, La fognatura. — Nomina del Consiglio superiore di sanità. — **Bergamo**, Impianto di stazione di disinfezione. — **Lodi**, Acqua potabile. — **Pallanza**, Inaugurazione dei lavori della condotta d'acqua. — **Limina (Messina)**, Inquinamento dell'acqua potabile. — **Sesto di Monza**, Tifo. — Federazioni delle Società scientifiche e tecniche di Milano. — Macchinisti e diabete. — Onoranze insigni all'italiano dott. **Sanarelli**. — **Cracovia**, L'acqua potabile. — Il grande Pozzo artesiano a Butte-aux-Calais 157, 158
Firenze, L'acqua potabile. — **Chiavari**, L'acqua potabile. — **Vado (Savona)**, La luce elettrica e l'acqua potabile. — Condutture di legno per l'acqua. — **Monterubbiano (Marche)**, Acquedotto per sollevamento » 179
Palermo, L'inaugurazione dell'acquedotto di Scillato. — **Montefiore**, Acqua potabile e luce elettrica. — **Montefiore**, L'acquedotto del Sele. — **Cosenza**, Acqua potabile. 198, 199
Torino, Esposizione generale. — **Roma**, Congresso ingegneri. — **Roma**, Consiglio Superiore di Sanità. — **Roma**, Il pane a buon mercato. — **Roma**, Paste di farina di grano turco. — **Roma**, Igiene e geologia. — **Roma**, Il disegno di legge Prinetti. — **Palermo**, Per un nuovo Ospedale. — **Parigi**, Nuovo Ospedale. — **Berna**, Il lavoro dei bambini. — Il vincifluco » 216, 217
Roma, Un esperimento di alimentazione con paste di grano turco. — **Roma**, Presentazione dei progetti per il concorso dell'aula parlamentare. — Una circolare del Ministro dell'Istruzione Pubblica. — Eccedenza dei nati nel 1896. — I Periti sanitari. — **Torino**, Scuola modello Pacchiotti. — **Milano**, Professori e studenti mezzo assisati al Ginnasio Beccaria. — **Palermo**, Manicomio Provinciale. — **Civitacampomariano (Campobasso)**, Acqua potabile. — **Sestri Ponente (Genova)**, Nuovo Asilo Infantile. — Purificazione colla torba delle materie di scolo. — Tegole di carta. — Il trasporto del latte sulle ferrovie francesi dello Stato . . . 234, 235

XV. — Concorsi, Esposizioni, Congressi.

- Torino**, Concorso per una fontanella decorativa; Concorso ad architetto-disegnatore municipale. — **Milano**, Concorso Gariboldi. — **Stradella**, Concorso per un progetto di Asilo infantile. — **Cagliari**, Concorso ad ingegnere municipale. — **Brucelles**, Esposiz. internazionale Pag. 19
 Concorso stufe — Concorso ad un libro scolastico. — **Arona (Novara)**, Cimitero. — **Siena**, Premio Ferroni — Premi per le Cooperative di produzione e lavoro. — Esposizione Generale Italiana in Torino 1898. — Esposizione internazionale d'igiene di Lilla. — **Macerata**, Progetto di ricovero di mendicizia ed ospedale. — Un premio di L. 2000 al professore Mosso 38, 39
Scicli (Siracusa), Appalto alla conduttura e distribuzione delle diggiate allacciate acque potabili. — **Padova**, Concorso per un libro d'igiene. — **Lecco**, Derivazione di acqua potabile. — Concorso premio di lire 1000 del-

l'Istituto Incoraggiamento di Napoli. — *Pisa*, Il quarto Congresso universitario italiano. — *Genova*, Congresso di ginnastica. — *Rouen*, Il Congresso internazionale. *Lille*, Esposizione internazionale d'igiene . . . Pag. 59

Caserta, Concorso per progetto di conduttura d'acqua. — *Città di Castello*, Concorso per impianto ed esercizio d'illuminazione elettrica. — *Savona*, Concorso edilizio. — *Cagliari*, Concorso per progetto palazzo comunale. — *Roma*, Concorso per un Manuale d'igiene; Sistemazione fogne quartiere Cahsen 78, 79

Latrine per officine e laboratori » 97

Gorizia, Concorso per un progetto di una casa di ricovero. — *Padova*, Concorso per un libro d'igiene. — *Torino*, Lavori di fognatura. — *Aosta*, Costruzione di un fabbricato scolastico. — *Mombercelli*, id. — *S. Angelo in Vado*, Costruzione di un fabbricato ad uso mattatoi e lavatoi pubblici. — *Alba*, Costruzione della R. Scuola enotecnica. — *Napoli*, Congresso medico. — *Zurigo*, Congresso internazionale per gli infortuni del lavoro. — *Bergamo*, V Congresso medico interprovinciale » 99

Bergamo, Il concorso pel cimitero unico. — Concorso nel genio navale. — *Marsala*, Concorso per un progetto di macello pubblico. — *Pistoia*, Concorso per la costruzione del palazzo della Cassa di risparmio. — *Brandizzo* (Torino), Costruzione di un edificio scolastico. — Con-

corso al posto di professore di fisica tecnica al Museo industriale di Torino Pag. 119

Il concorso per la nuova aula del Parlamento a Montecitorio in Roma. — Il concorso internazionale per un Manicomio a Trieste. — Concorso per architetti. — Congresso di Stoccolma. — Congresso internazionale di Bruxelles sugli infortuni del lavoro » 138

Concorso internazionale per conservare le uova. — Esposizione mondiale di Parigi » 158

Palermo, Costruzione di un Manicomio. — *Girgenti*, Costruzione di una condotta d'acqua potabile. — *Castelsangiovanni* (Piacenza), Progetto d'un Ospedale. — *California*, Progetto del Palazzo dell'Università » 199

Torino, Esposizione Generale di Arte Sacra, Concorso di L. 5000. — Concorso per costruzione di Case coloniche. — *Camporeale*, Condotta d'acqua. — Congresso degli Istituti industriali. — Esposizioni d'apparecchi per acetilene » 217

XVI. — Cenni necrologici.

Galileo Ferraris Pag. 39

Commemorazione di Galileo Ferraris » 59

Giulio Camuzzoni » 79

Francesco Brioschi » 217

Tavole litografiche contenute nel presente volume.

Condotta del Sangone e planimetria pag. 50-51

Fognatura di Napoli — Funzioni idrauliche » 110-111

Nuovo Ospedale Umberto I in Monza, tre tavole in cromolitografia (Veggasi Supplemento illustrato del 1897)

