

# RIVISTA

## di INGEGNERIA SANITARIA

### e di EDILIZIA MODERNA ☆ ☆ ☆

*È riservata la proprietà letteraria ed artistica degli articoli e dei disegni pubblicati nella RIVISTA DI INGEGNERIA SANITARIA E DI EDILIZIA MODERNA. - Gli originali, pubblicati o non pubblicati, non vengono restituiti agli Autori.*

#### MEMORIE ORIGINALI

##### INCROSTAZIONI DELL'ACQUA NEI TUBI

G. DE ANGELIS D'OSSAT.

Mentre dò la mia opera alle ricerche geo-idrologiche, soventi mi si presenta l'occasione di osservare le più svariate maniere della deposizione calcarea delle acque. Fra tutti i depositi, certo i più importanti dal punto di vista dell'ingegneria sanitaria — per quanto meno appariscenti — sono quelli che si formano nell'interno dei tubi, destinati al trasporto delle acque potabili. Mi lusingo quindi non riesca discara la presentazione di una ristretta collezione dei depositi calcarei di tal sorta, nella quale siano prescelte le diverse materie con cui generalmente si foggiano i tubi.

La fig. 1 rappresenta, impicciolita due volte e mezzo circa, l'incrostazione formatasi entro un tubo rinvenuto intorno al 1877 negli scavi al Monte della Giustizia, presso la Stazione ferroviaria di Roma. L'esemplare presenta la sezione con:

Maggiore lunghezza	. cm.	29,5
Spessore, in alto	. . . »	7,8
Spessore, in basso	. . . »	7,5
Spessore, a sinistra	. . . »	6,2
Spessore, a destra	. . . »	7
Maggiore larghezza	. . . »	21,5

La forma dell'incrostazione, tenendo pur conto della parte mancante, ci assicura che essa si verificò entro un grosso tubo di piombo degli antichi Romani. Anche la separazione nella parte superiore e l'andamento speciale degli strati confermano la supposi-

zione. In un tubo di terracotta, pure irregolare (circostanza asserita nel biglietto che accompagna l'incrostazione), la deposizione sarebbe avvenuta diversamente. È facile comprendere il motivo per il quale si nascose la natura del tubo.

L'incrostazione presenta straterelli intercalati sottilissimi di natura argillosa, i quali stanno a testimoniare gl'intorbidamenti dell'acqua.

Nello stesso Museo v'ha un tubo di piombo, saldato, riempito di calcare. Una scritta ci fa sapere

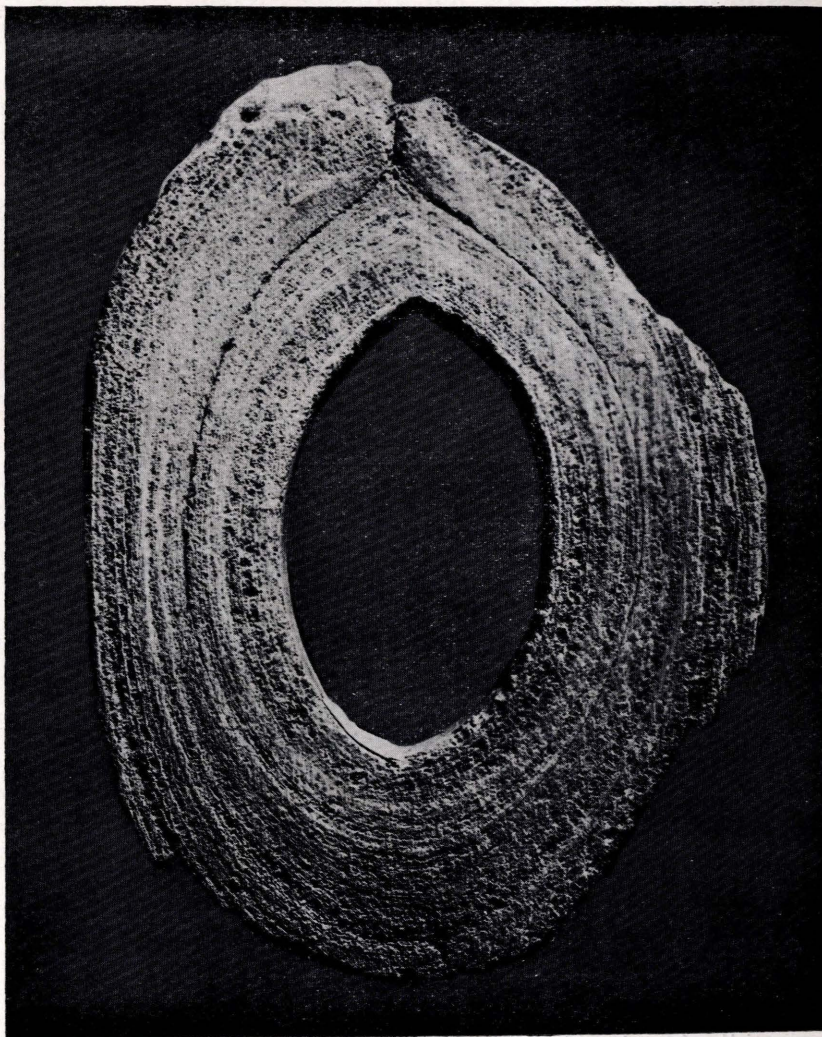


Fig. 1. - Incrostazione in un tubo di piombo degli antichi Romani. Museo Geologico, R. Università, Roma (Impicciolita 1/2,5).



che il tartaro si genera nelli condotti di Porto di Anzio ogni sei anni. L'orificio rimasto aperto è limitato ed irregolare per gibbosità che ne restrin-

vista di questo tartaro avrebbe potuto certamente spaventare chi ora ha la strana idea di passare l'acqua di questi bagni: ma vien detto, che questo

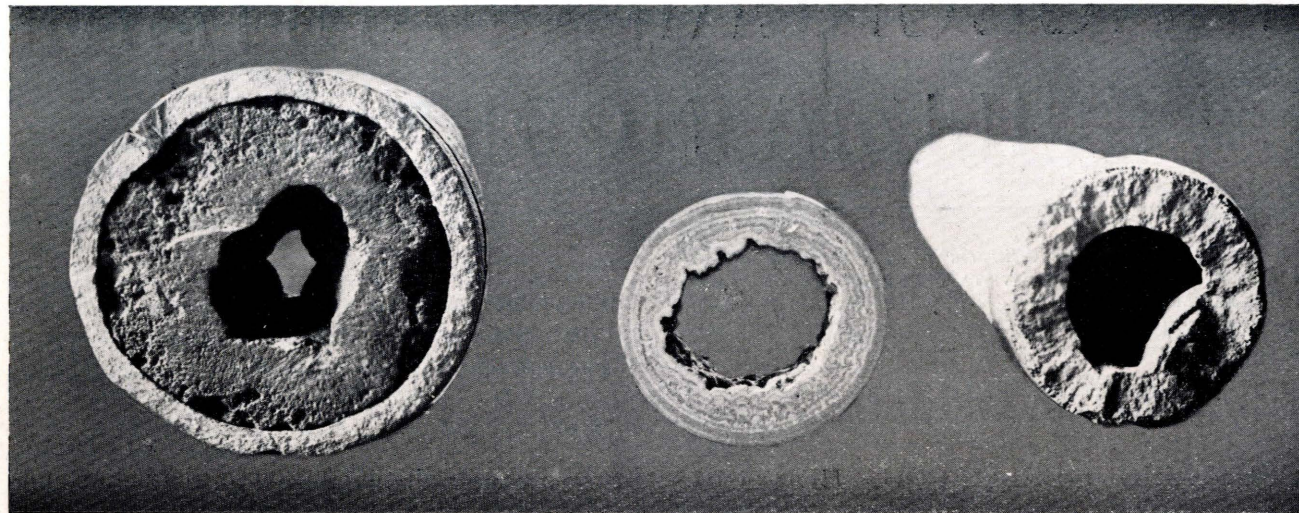


Fig. 2. - In tubo di piombo. Museo Geol., R. Univ., Roma (Gr. 1/2).  
 Fig. 3. - In tubo di lamiera di ferro. Museo Geol., R. Ist. Sup. Agr., Perugia (Gr. 1/2).  
 Fig. 4. - In tubo di latta. Museo Geol., R. Univ., Roma (Gr. 1/2).

gono di molto il lume. La fig. 2 presenta il diametro poco più grande della metà del vero.

Diametro esterno del tubo . . . cm. 10  
 Spessore del tubo . . . » 0,8

Molto sollecitamente avvenne la incrostazione nel tubo di ferro, di lamiera saldata (fig. 3). Ancora si osserva la linea di sovrapposizione della lamina. Gli strati irregolari dipendono specialmente dalla imperfezione del calibro e dalla sollecita deposizione. Le stratificazioni si distinguono pure dal colore diverso, il quale ricorda i cambiamenti del contenuto nelle acque.

La deposizione è di carbonato di calcio trimetrico (aragonite).

Diametro massimo esterno (senza tubo) . . cm. 7,8  
 » perpendicolare all'antecedente » 7,2

Molto interessante è l'incrostazione avvenuta ai Bagni di Viterbo entro un tubo di latta (fig. 4). Il campione faceva parte del Museo Kircheriano e porta una lunga scritta, di cui riferisco le seguenti parole: « Tartari ritrovati nell'Acqua dei Bagni di Viterbo recentemente in un tubo di latta aperto per indagare la causa per cui l'acqua più non passava. È notevole la durezza del tartaro, la brevità del tempo, con cui s'è formato, cioè nel solo spazio di circa tre mesi, benchè non continuamente vi sia passata l'acqua ed il lustro, e le macchie del tartaro forse comunicate dalla latta del tubo. La maggiore o minor grandezza dei pezzi proviene dalla maggiore o minor grandezza dei fogli di latta componenti il tubo e benchè i fogli di latta fossero uniti, il tartaro però era disunito in ciascun foglio. La

tartaro non si forma dall'acqua detta della Grotta, che si passa, ma da altra acqua, che serve per solo uso dei bagni, detta della Cruciatà ».

Diametro maggiore dell'incrostazione cm. 8,5  
 » perpendicolare al precedente » 8  
 » cavità interna, irregol., circa » 3,5  
 Lunghezza dell'esemplare . . . » 72

Una incerta cresta longitudinale indica la saldatura dei fogli di latta e l'ingrossamento anteriore devesi all'innesto di due tubi.

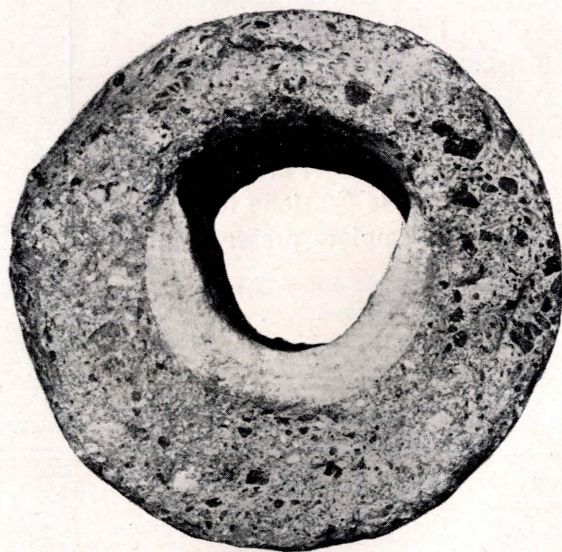


Fig. 5. - In tubo di cemento. Museo Geologico, R. Ist. Super. Agr., Perugia (Gr. 1/1,5).

Le incrostazioni si generano anche nei tubi di cemento, come si può arguire dalla fig. 5, nella quale l'esemplare rimane impicciolito poco più di

una volta e mezzo. Il deposito in sezione ha preso la forma di luna molto arcuata e risulta stratificato nettamente. L'aderenza col cemento rimane completa e la superficie libera vedesi appena increspata.

Diametro esterno . . . . . cm. 11  
 » interno . . . . . » 5,5  
 Spessore massimo incrostazione . . » 1,2  
 Altezza incrostazione . . . . . » 4



Fig. 6. - In tubo di terracotta. Museo Geol., R. Ist. Super. Agr., Perugia. (Gr. 1/1,6).

Molto istruttiva è l'incrostazione formatasi entro un tubo di terracotta. Sul principio la deposizione avvenne lentamente, per mezzo di strati sottili, a bacino, nettamente distinti per colore. La massa risultò relativamente compatta. In seguito la produzione si fece irregolarmente intorno ai grovigli di piante filamentoze o di radici, delle quali rimangono i sottili forellini. La superficie superiore mostrasi irregolarissima per prominenze allungate nel senso della lunghezza del tubo.

Riporto le dimensioni principali:

Diametro maggiore esterno . . cm. 15  
 » » interno . . . » 11  
 Spessore del tubo . . . . . » 1,8  
 » dell'incrostazione . . . » 5

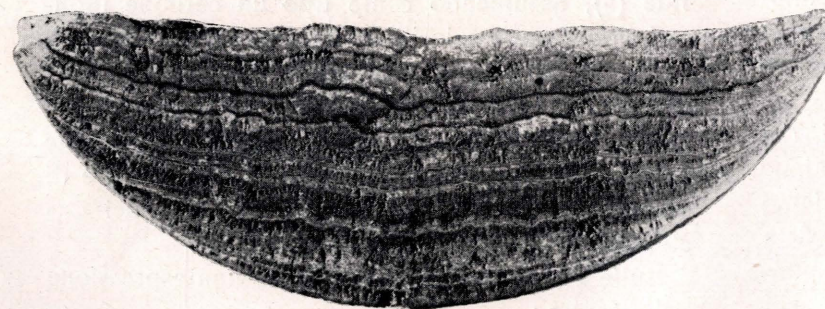


Fig. 7. - In tubo di terracotta. Museo Geol., R. Istit. Super. Agr., Perugia (Grandezza naturale).

Finalmente presento nella fig. 7 un'altra incrostazione formatasi entro un tubo di terracotta, ma di minori dimensioni. Essa è caratteristica per la regolare sedimentazione a bacino, resa manifesta dalle diverse colorazioni. È di natura calcarea: ma

mi ha dato risultato positivo all'indagine del solfato di calcio.

Diametro maggiore . . . . . cm. 11  
 Spessore massimo . . . . . » 3,5

Sulla superficie esterna è rimasto aderente un frammento del tubo. La superficie libera è irregolare. Il carbonato di calcio ha cristallizzato nel sistema trimetrico (aragonite).

SULLA DETERMINAZIONE DELLA PERDITA DI CALORE NEI GAS DI USCITA DI UN APPARECCHIO DI RISCALDAMENTO

Prof. STEFANO PAGLIANI.

Il problema della massima utilizzazione del combustibile negli apparecchi di riscaldamento è un problema che interessa tutta l'industria e l'economia degli impianti centrali di riscaldamento. Nelle condizioni di completa combustione la causa principale di perdita di calore consiste nel calore asportato dai prodotti della combustione, all'uscita dell'apparecchio di riscaldamento, ossia nella cosiddetta perdita al camino. Della determinazione di questa perdita si sono occupati molti tecnici, e uno dei metodi più generalmente adottati è quello del controllo chimico della combustione.

Si può infatti determinare il coefficiente di rendimento termico di un apparecchio di riscaldamento, mediante la misura della temperatura, alla quale i prodotti della combustione escono dall'apparecchio per entrare nel camino od in un aspiratore meccanico, ed il dosamento della quantità in volume di anidride carbonica, contenuta nei detti gas, poichè questa quantità ci dà la misura dello eccesso di aria, effettivamente impiegata nella combustione, sulla quantità teorica necessaria.

Detta infatti T la temperatura dei prodotti della combustione nel focolare, t la temperatura alla quale essi lasciano l'apparecchio di riscaldamento, il coefficiente di rendimento termico, cioè il rapporto fra la quantità di calore ceduta nell'apparecchio di riscaldamento e quella prodotta nel focolare sarà espressa da:

$$\eta = \frac{T-t}{T} = 1 - \frac{t}{T}$$

trascurando rispetto alla temperatura di combustione quella dell'aria all'ingresso nel focolare.

H. Bunte (1) indicò un metodo pratico abbastanza approssimato per la determinazione della

(1) Journal f. Gasbel. und Wasservers., 1878. — Muspratt's Encyc. Handbuch, Vol. IV.



temperatura di combustione, fondato sul dosamento dell'anidride carbonica nei prodotti della combustione. Egli diede una tabella delle temperature di combustione corrispondenti a titoli da 1 a 16 % di CO<sub>2</sub> in volume nei prodotti della combustione per diversi combustibili, fra i quali un carbone industriale di miniera (*Saarkohle*). Supponendo poi che esistano solo piccole differenze fra i poteri calorifici delle diverse qualità di carboni usati nella pratica, calcolò le perdite di calore nei gas di uscita dal rapporto  $\frac{t}{T}$  e costruì un grafico, rappresentante queste perdite mediante il titolo di CO<sub>2</sub>, e le temperature di uscita dei gas. A. Turin (1) ha dato una tabella dei valori di tali perdite, calcolate per la temperatura di 300°.

Supponendo però di aver da fare con un dato tipo di carboni, e considerata la approssimazione relativa, che si raggiunge praticamente nella determinazione della temperatura di combustione, ho trovato (2) che si può con sufficiente approssimazione rappresentare la relazione fra i valori della detta temperatura, dati dal Bunte, e quelli dei titoli  $v$  di CO<sub>2</sub> coll'espressione:  $T = 154v$ . Sostituendo nella suddetta espressione del coefficiente sere espressa da:

$$\eta = 1 - 0,0065 \frac{t}{v}$$

Da questa espressione si ricava che la perdita per cento del calore prodotto nella combustione, dovuta al calore asportato dai gas di uscita, può essere espressa da

$$q = 0,65 \frac{t}{v} \quad (1)$$

Altre formole furono proposte. Alcune di esse sono state dedotte dalla nota espressione del calore asportato dai prodotti della combustione di un chilogramma di combustibile  $c(1+P)(t-t_0)$ , in cui  $c$  è il calore specifico a pressione costante dei detti gas,  $P$  il peso di aria alimentata per chilogramma di carbone e  $t-t_0$  la differenza fra la temperatura dei gas all'uscita dall'apparecchio di riscaldamento e la temperatura dell'aria.

Il peso  $P$  di aria si deduce dall'analisi dei prodotti della combustione. Se la combustione si fa con la quantità di aria teorica, noi troviamo nei prodotti della combustione completa una data proporzione  $v_0$  di anidride carbonica, corrispondente alla quantità di carbonio contenuta nel carbone. Se la combustione si fa invece con un eccesso più o meno grande di aria, come sempre avviene in pratica, allora la quantità assoluta di gas carbonico prodotto sarà ancora la stessa, ma

(1) A. TURIN. - *Les foyers des chaudières*, 1913.

(2) S. PAGLIANI. - *Sul coefficiente di rendimento termico (Rivista di Ingegneria Sanitaria, 1907 - L'Industria Chimica, 1908)*.

la proporzione di esso nei gas della combustione sarà diversa, ed il peso  $P$  di aria ci sarà dato dal peso teorico  $P_0$  moltiplicato per il rapporto  $\frac{v_0}{v}$ . Quindi, supposta la combustione completa, e, chiamando  $K$  il potere calorifico del carbone, la perdita di calore nei gas di uscita per cento del calore prodotto nel focolare sarà espressa da:

$$q = \frac{c \left( 1 + P_0 \frac{v_0}{v} \right) (t - t_0) \times 100}{K} \quad (2)$$

H. Rousset ed A. Chaplet (1), nello stabilire le loro formole, presero per tipo un carbone industriale di potere calorifico 8000, ed ammisero  $c = 0,23$ ,  $P_0 = 10,5$ ,  $v_0 = 20,5$  e  $t_0 = 0$ . Quindi posero:

$$q = \frac{0,23 \times 11,5 \times \frac{20,5}{v} t \times 100}{8000}$$

donde

$$q = 0,68 \frac{t}{v} \quad (3)$$

Riguardo a questa formola dobbiamo subito notare un errore, che consiste nello aver moltiplicato il peso dei prodotti della combustione, e non soltanto quello teorico dell'aria, per il rapporto  $\frac{v_0}{v}$ . La espressione corretta risulta:

$$q = \left( 0,0029 + \frac{0,62}{v} \right) t$$

Anche il valore assunto per  $v_0$  deve essere troppo alto, poichè un carbone industriale da 8000 calorie, per il quale si richiede un peso di aria  $P_0 = 10,5$ , deve contenere circa 80 % di carbonio, quindi risulterebbe  $v_0 = 18,8$ .

A. Chaplet, in una Nota posteriore (2), aumentò ancora il detto coefficiente e propose la formola  $0,69 \frac{t}{v}$ , che, a maggior ragione, dovrà dare risultati troppo alti.

J. Izart (3) applicò la suddetta espressione generale (2), assumendo come tipo un carbone industriale di potere calorifico 7500, contenente 80 % di carbonio e 4 % di idrogeno. Quindi assume:  $c = 0,24$ ,  $P_0 = 10,55$ ,  $v_0 = 18,8$ ,  $t_0 = 20$ . Sopra queste basi calcolò una tabella di valori di perdite al camino corrispondenti a diverse temperature di uscita dei gas ed a diversi titoli in CO<sub>2</sub> dei gas stessi.

Sulle stesse basi si può dedurre una espressione della forma:

$$q = \left( 0,0032 + \frac{0,63}{v} \right) (t - 20)$$

(1) A. ROUSSET ed A. CHAPLET. - *Les combustions industrielles*, 1909.

(2) A. CHAPLET. - *La Technique moderne*, 1909.

(3) J. IZART. - *Méthodes économiques de combustion dans les chaudières à vapeur*, 1911. - *Le rendement thermique (Revue de Mécanique, 1911-1912)*.

che dà risultati più approssimati che non quella di Rousset e Chaplet.

Oltre alle suddette espressioni abbiamo ancora quelle del Dosch e del Siegert, citate da J. Brand (1). Dosch, in seguito ad una serie di ricerche, ha proposto la formola:

$$q = 0,66 \frac{t - t_0}{v} \quad (4)$$

che serve veramente solo per  $t - t_0 = 250^\circ$ .

Siegert ha dato la formola:

$$q = 0,65 \frac{t - t_0}{v} \quad (5)$$

che sarebbe esatta soltanto finchè la proporzione dei gas incombusti non oltrepassa 0,3 %. Oltre questo limite porta a valori troppo grandi. Come si vede, il coefficiente di Siegert coincide con quello della nostra formola 1).

Abbiamo poi, oltre la tabella calcolata dal Turin sopra i dati di Bunte, quelle del Dupont (2), i cui dati consentono però poca approssimazione, del Beckert (3), del Walter B. Snow (4), che è calcolata però per un carbone di caratteristiche troppo diverse da quelle dei carboni usuali ( $K = 6766$ ), dell'Hospitalier (5), analoga alla precedente.

Oltre il grafico di Bunte, abbiamo ancora quello del Baillet (2), il quale però consente una buona approssimazione soltanto per valori di  $v$  inferiori a 10, o per temperature superiori a 200°; quello di Brand (6) costruito sulla formola di Siegert, quelli di Herberg (7), costruiti sulla formola di Siegert e su quella di Hassenstein, di cui si dirà in seguito.

Oltre alle suesposte espressioni, ne abbiamo delle altre, in cui è considerato, invece del peso, il volume dei gas della combustione. Questo volume viene calcolato, considerando che un metro cubo di CO<sub>2</sub> CO, CH<sub>4</sub> contiene kg. 0,536 di carbonio; quindi chiamando  $C$  il quantitativo di carbonio contenuto in 100 parti di carbone,  $c'$  il calore specifico per metro cubo dei gas della combustione e  $v, v_1, v_2$  le quantità procentiche di CO<sub>2</sub>, CO, CH<sub>4</sub> contenute in questi, si avrà una espressione generale della forma:

$$q = c' \frac{100 C (t - t_0)}{0,536 (v + v_1 + v_2) k} \quad (6)$$

Così G. Herberg (8), il quale nel calcolare la perdita di calore nei gas di uscita, tiene anche

(1) J. BRAND. - *Technische Untersuchungsmethoden zur Betriebskontrolle*, 1913.

(2) ROUSSET e CHAPLET. - Loco citato.

(3) BECKERT. - *Leitfaden zur Eisenküttenkunde* - Vol. I.

(4) WALTHER B. SNOW. - *Mechanical Draft*, 1902.

(5) HOSPITALIER. - *Formulaire de l'Electricien et du Mécanicien*, 1908.

(6) J. BRAND. - Loco citato.

(7) G. HERBERG. - *Feuerungstechnik und Dampfkessel betrieb*, 1913.

(8) G. HERBERG. - Loco citato.

conto di quella dovuta al vapor d'acqua, rappresenta coll'espressione:

$$\left( 0,325 \frac{C}{0,536 v} + 0,48 \frac{9H+W}{100} \right) (t - t_0) \quad (7)$$

la perdita totale di calore per ogni chilogramma di combustibile;  $W$  è l'acqua contenuta in questo.

Altre formole vennero date per il caso di combustione incompleta. Così Hassenstein (1) per i litantraci, assumendo  $v = 19$ , diede come molto approssimata la formola:

$$q = 0,65 \frac{t - t_0}{k_1 + k_2 + CH_4 + 0,33}; \quad (8)$$

in cui  $k_1, k_2, CH_4$  rappresentano rispettivamente le proporzioni di CO<sub>2</sub>, CO e CH<sub>4</sub> nei gas della combustione.

Per le ligniti propose una formola analoga  $q = m \frac{t - t_0}{\epsilon}$ , in cui  $\epsilon = k_1 + k_2 + CH_4 + \frac{R}{0,36}$ ;  $R$  è il quantitativo di nerofumo contenuto nei gas, ed  $m$  un coefficiente, che dipende dal contenuto in acqua del carbone e dal valore di  $\epsilon$ , che non è quindi costante, e lo si deve desumere da un diagramma, costruito da Hassenstein.

Anche Herberg diede una formola per il caso di combustione incompleta per le ligniti, analoga alla sopra indicata 7), in cui il coefficiente è 0,51, e si tien conto del nero fumo.

G. De Grahl (2) ha proposto per il coke, per il caso in cui nei prodotti della combustione si abbia solo CO<sub>2</sub> e CO, una espressione identica alla sopra indicata 6), in cui  $c'$ , secondo le sue determinazioni, sarebbe dato da  $c' = 0,318 + 0,000046 (t - t_0)$ ;  $v$  sarebbero il titolo di CO<sub>2</sub> e  $v_1$  di CO. Per  $C$  ha assunto 85, e per  $K$  il valore 7070. Quindi è arrivato alla formola finale:

$$q = \frac{2,23}{v + v_1} (ax + bx^2); \quad (9)$$

in cui  $x = t - t_0$ ,  $a = 0,318$ , e  $b = 0,000046$ .

Se noi supponiamo la sola presenza di CO<sub>2</sub>, e assumiamo come valore medio fra 100° e 400°  $c' = 0,3295$ , dalla suddetta formola, sostituendo nella espressione generale 6) ricaviamo:

$$q = 0,737 \frac{t - t_0}{v} \quad (10)$$

valevole solo per il coke.

Dalla forma delle espressioni generali, date sopra, risulta che per la prima (2) è necessario determinare  $P_0, v_0, K$  per ciascun tipo di combustibile, e quindi conoscerne la composizione centesimale ed il potere calorifico, poichè:

$$P_0 = \frac{11,46 C + 34,48 \left( H - \frac{O}{8} \right)}{100} \text{ e } v_0 = \frac{11}{3} C.$$

Per la seconda espressione generale 6) basta invece determinare il titolo in carbonio ed il po-

(1) *Zeits. f. Dampfkessel u. Maschinenbetrieb*, 1910.

(2) DE GRAHL SCHUBERT. - *Le fonctionnement économique du chauffage central*, 1914.



tere calorifico, o più semplicemente conoscere il valore medio del rapporto  $\frac{C}{K}$  per un determinato tipo di combustibile. Quindi risulta evidente che la seconda forma è di più facile applicazione nella pratica, specialmente supposto che si verifichi la condizione di combustione completa, e cioè si debba solo determinare la proporzione di CO<sub>2</sub> nei gas di uscita. E questo è il caso più comune e la cui considerazione è sufficiente nella pratica, poichè si può sempre trascurare la perdita di calore dovuta al vapor acqueo, per i carboni industriali comunemente usati. Ora, per ciò che riguarda il valor medio di  $\frac{C}{K}$ , ho potuto constatare coi dati sperimentali, di cui si dispone, che per esso risultano dei valori molto concordanti per carboni di una data provenienza.

Così per i carboni inglesi, che sono quelli che più interessano la nostra industria, dai dati riportati dal Gherardi (1) si ottiene lo stesso valor medio di  $\frac{C}{K}$  cioè 0,0105 (2), sia per il tipo dei carboni, importati in Italia dal porto di Newport ( $\frac{84,25}{7995}$ ), sia per quello dei carboni di tutto il Galles ( $\frac{82,2}{7795}$ ) e per quello dei carboni della Clyde ( $\frac{80,45}{7607}$ ). Anche per i tre tipi di carboni inglesi, di cui si hanno i dati dal Scheurer-Kestner (3), si trova il valor medio 0,01045. Dimodochè per i carboni impiegati generalmente nella nostra industria si può adottare il valor medio 0,0105.

Anche per i carboni tedeschi, dai dati riportati da Herberg (4) si arriva al valor medio 0,0105 per un grande numero di carboni di diverse provenienze ( $\frac{69,6}{6558}$ ) ed allo stesso valore ( $\frac{83,10}{7918}$ ) si arriva, secondo le determinazioni di Bunte (5), per i carboni di Saarbruck, mentre per quelli dei bacini della Ruhr e della Silesia, dai risultati di Bunte e Schwachoefer (6), si ottiene il valor medio 0,0103, e per quelli di Prussia, dai dati di Schwachoefer, si ha 0,0107. Solo per i carboni della Sassonia, dai dati di Bunte, si arriva ad un valore più basso, cioè 0,0100.

Per i carboni russi, dai risultati delle misure di Alexejeff (7) sopra un grande numero di campioni,

(1) GHERARDI. - *I carboni fossili inglesi*, 1906.

(2) Diamo i valori di questo rapporto moltiplicati per cento che introdotti nella espressione (6) coi valori  $v, v_1, v_2$ , pure moltiplicati per 100, danno direttamente la perdita per 100 di calore.

(3) SCHEURER-KESTNER. - *Pouvoir calorifique des combustibles*, 1896.

(4) G. HERBERG. - Loco citato.

(5) BUNTE. - *Zeits. d. Ber. d. Ing.*, 1882, Bd. XXVI.

(6) SCHWACHOEFER. - *Zeit. f. anal. Chemie*, 1884, pag. 23.

(7) ALEXEJEFF. - *Russ. Berg. Journ.*, 1886-87 - *Polyl. Journ.*, 1887.

si arriva al valor medio 0,0105, come per i carboni inglesi e tedeschi: ( $\frac{70,48}{6720}$ ).

Per i carboni francesi, invece, dai risultati delle misure di Scheurer-Kestner (1) si ottiene per  $\frac{C}{K}$  un valore medio notevolmente più basso, cioè 0,0101; risultando per i carboni dei bacini di Pas de Calais e di Ronchamp 0,0100, per quelli dei bacini del Nord e di Charleroi 0,0102, e dai pochi dati per carboni di diverse provenienze, citati da Colomier e Lordier (2), 0,01025, e da quelli, citati da Davis (3), 0,0098. Cosicchè per i carboni francesi si dovrebbe adottare il medio 0,0101. Potrebbe però darsi che il valore più basso, dato dai carboni francesi in genere, fosse dovuto al fatto che le determinazioni di potere calorifico furono per la massima parte fatte dal Scheurer-Kestner, e che i risultati di esse, come dimostrò Schwachoefer, siano troppo alti. Così pure si trova che per gli stessi carboni di Saarbruck, mentre dai risultati di Bunte si ottiene 0,0105, da quelli di Scheurer-Kestner invece 0,0098.

I valori medi finora citati si riferiscono a litantraci. Per le antraciti, dai risultati delle misure di Alexejeff sopra parecchie antraciti russe, si arriva al valor medio 0,01235 ( $\frac{94,38}{7629}$ ).

Per il coke dai risultati delle misure di Bunte sopra coke di diverse officine tedesche si arriva al valore 0,0120 ( $\frac{84,22}{6993}$ ). Così dai dati citati da Scheurer-Kestner si ottiene 0,0122, e dai risultati delle misure di De Grahl 0,0121. Si può quindi ritenere come medio generale 0,0120.

Questi valori più alti per l'antracite e per il coke si spiegano col fatto che per la loro composizione essi si avvicinano al carbonio puro, per il quale, allo stato amorfo, abbiamo il massimo valore 0,0126 ( $\frac{100}{7900}$ ).

Per le ligniti si ottengono dei valori medi di  $\frac{C}{K}$  troppo differenti per le diverse provenienze di esse. Così dai dati di Herberg (5) sulle ligniti tedesche risulta 0,01125, da quelli di Scheurer-Kestner (6) per ligniti di diverse provenienze 0,0104, ed invece 0,0096 da quelli di Rousset e Chaplet (7). Sul valore di quel rapporto per le ligniti ha grande influenza la quantità d'acqua in esse contenuta, e si spiega così come l'Hassenstein abbia notato la

(1) SCHEURER-KESTNER. - Loco citato.

(2) COLOMIER e LORDIER. - *Combustibles industriels*, 1906.

(3) G. E. DAVIS. - *A Handbook of chem. Engineering*, 1904.

(4) W. BERTELSMANN. - *Lehrbuch der Leuchtgas-Industrie*, 1911.

(5) G. HERBERG. - Loco citato.

(6) SCHEURER-KESTNER. - Loco citato.

(7) ROUSSET et CHAPLET. - Loco citato.

stessa influenza sul coefficiente della sua formola, come sopra ho detto.

Sostituendo nella espressione (6) il valor medio più generale per i litantraci comuni 0,0105, ed assumendo  $c' = 0,3295$ , come medio fra 100° e 400°, si ottiene:

$$q = 0,645 \frac{t - t_0}{v};$$

quindi risulta un coefficiente pressochè coincidente con quello della nostra formola 1), e con quello della formola del Siegert 5), dello Hassenstein 8), e si avrebbe così un'altra conferma della approssimazione di quella formola.

Sostituendo poi nella stessa espressione 6) il valore 0,0120, si ottiene  $q = 0,737 \frac{t - t_0}{v}$  per il coke, il cui coefficiente è concordante con quello della formola, da noi derivata da quella dedotta per altra via da De Grahl per il coke.

Questa concordanza dei detti due coefficienti dimostra anche la attendibilità del metodo da noi proposto per calcolare la perdita di calore nei gas di uscita per mezzo della espressione generale:

$$q = 0,3295 \frac{100 C (t - t_0)}{0,536 (v + v_1 + v_2) K} \quad (12)$$

determinando sperimentalmente per un dato tipo di carbone il rapporto  $\frac{C}{K}$  oppure adottando uno dei valori medi sopra indicati, secondo il tipo e la provenienza del carbone.

Stabiliremo un confronto fra i risultati di misure dirette, dovute a P. Fuchs (1) specialmente, ed a P. J. Brislee (2), della perdita di calore nei gas di uscita con quelli, che si calcolano con alcune delle formule sopra indicate, o che si deducono dalla tabella di Izart.

Nella tabella qui contro, nella seconda colonna e seguenti, sono indicati successivamente: la temperatura di uscita dei gas  $t$ , il volume  $v$  per 100 di CO<sub>2</sub> contenuto in essi, il rapporto  $\frac{C}{K}$ , i valori di  $q$ , determinati sperimentalmente, indi quelli calcolati colla formola di Rousset e Chaplet (R. e C.), colle nostre 11) e 12), quelli dedotti dalla tabella dell'Izart. Per le ultime due esperienze (n. 25 e 26) è dato il valore di  $q$  dato dalla formola di De Grahl 9) per il coke.

Per ogni gruppo di esperienze è indicata in calce la differenza media risultante fra i valori calcolati e quelli sperimentali.

I risultati sperimentali indicati ai numeri d'ordine 1 a 9 sono stati ottenuti dal Fuchs e citati a pag. 116 a 119 della sua *Termotecnica* (3). Le mi-

(1) P. FUCHS. - *Wärmetechnik des Gas-Generator und Dampfbessel-Betriebes*, 1913.

(2) P. J. BRISLEE. - *A introduction to the Study of Fuel*, 1912.

(3) P. FUCHS. - Loco citato.

N	t	v	$\frac{C}{K}$	q trovato	R. C. (3)	P. (11)	P. (12)	I. tabella
1	118°	8,6	0,0121	9,6	9,3	8,85	10,1	7,6
2	183°	9,1	0,0105	12,2	13,6	13,0	12,9	11,9
3	221°	8,2	0,0103	15,6	18,3	17,35	17,0	16,0
4	150°	7,8	0,0103	11,0	13,1	12,4	12,1	10,3
5	171°	8,2	0,0103	12,5	14,1	12,9	12,6	12,0
6	125°	8,6	0,0108	8,4	9,9	9,35	9,6	8,1
7	138°	9,1	0,0106	9,0	10,3	9,75	9,8	8,6
8	139°	7,9	0,0108	10,3	11,9	11,35	11,6	9,9
9	118°	7,8	0,0107	8,6	10,2	9,75	9,9	8,2
10	181°	11,3	0,0106	10,2	10,9	10,3	10,3	10,4
				$\Delta m$	+ 1,4	+ 0,7	+ 0,9	- 0,4
11	240°	11,14	—	13,3	14,65	13,9	—	13,5
12	241°	6,56	—	21,5	25,00	23,7	—	22,4
13	239°	11,68	—	11,8	13,9	13,15	—	12,7
14	258°	6,83	—	20,7	25,6	24,3	—	24,4
15	255°	13,89	—	11,5	12,4	11,8	—	11,3
16	271°	8,67	—	18,4	21,2	20,1	—	19,3
17	286°	14,23	—	12,4	13,7	13,0	—	12,7
18	304°	10,11	—	18,3	20,4	19,35	—	18,7
19	310°	14,56	—	15,3	14,4	13,7	—	13,7
20	326°	11,94	—	15,6	18,6	17,6	—	16,1
				$\Delta m$	+ 2,1	+ 1,2	—	+ 0,6
21	355°	11,3	0,0105	21,4	21,3	20,25	20,2	19,6
22	354°	12,8	0,0105	19,6	18,8	17,8	17,8	17,3
23	309°	11,8	0,0105	16,7	17,8	16,9	16,9	15,7
24	376°	13,1	0,0104	19,1	19,5	18,55	18,3	18,4
				$\Delta m$	+ 0,15	- 0,8	- 0,9	- 1,4
						G.		
25	294°	9,88	0,1225	22,8	20,2	22,0	22,4	18,6
26	183°	8,79	0,1225	16,1	14,1	15,05	15,05	12,3

sure furono eseguite sopra generatori di vapore, di cui alcuni con riscaldatore e surriscaldatore, altri solo con riscaldatore, in cui si variava il rapporto fra la superficie riscaldata della caldaia e quella del riscaldatore; con diverse qualità di carboni e di verse quantità d'acqua riscaldata per ora e per metro quadrato di superficie del riscaldatore.

La temperatura data dei gas è quella all'uscita del riscaldatore, il titolo in CO<sub>2</sub> quello medio dei gas stessi.

I risultati riferiti al n. 10 sono pure del Fuchs, e da lui citati a pag. 92-93. Essi furono ottenuti con una caldaia di L. e C. Steinmüller (Gummersbach), a tubi d'acqua e munita di griglia a catena. Temperatura e composizione dei gas all'uscita del riscaldatore.

I risultati indicati ai n. 11-20 sono pure del Fuchs e citati a pag. 174-175. Le esperienze relative furono eseguite con una caldaia a tubi d'acqua, L. e C. Steinmüller, con griglia piana, bruciando carboni inglesi, con consumi orari diversi per mq. di griglia e alimentazione di aria diversa. Temperatura dei gas all'estremità della superficie riscaldata della caldaia.

I risultati sperimentali dal n. 21 al 24 sono pure del Fuchs e da lui citati a pag. 90-91. Essi furono ottenuti con caldaia Steinmüller con surriscaldatore. Nelle esperienze 21 e 24 si aveva circolazione



naturale dell'acqua, nelle 22 e 23 circolazione accelerata mediante pompa. La temperatura data è quella dei gas all'estremità della superficie riscaldata della caldaia.

I risultati riferiti ai n. 25 e 26 sono dovuti al Brislee. Essi furono ottenuti nello stesso sperimento con una caldaia Babcock e Wilcox a tubi d'acqua, con economizzatori. Il combustibile era un buon coke da gas. I valori della temperatura dei gas e del titolo in CO<sub>2</sub>, e della perdita di calore del n. 25, sono quelli trovati avanti agli economizzatori, quelli del n. 26, dopo gli economizzatori.

Dalla precedente tabella risulta che le formole 11) e 12) danno dei valori concordanti con quelli sperimentali, se si considera che la differenza media in più, riscontrata per i due primi gruppi di esperienze, dipende da che, non essendo date le temperature esterne dell'aria, esse non furono difalate dalle temperature dei gas. Per le temperature superiori a 300° la influenza di tale differenza essendo minore non si presenta più la stessa osservazione. I valori desunti dalla tabella dell'Izart danno piccole differenze medie, che si compensano, essendo essi calcolati detraendo dalla temperatura dei gas d'uscita 20°.

Invece la formola di Rousset e Chaplet dà evidentemente dei risultati troppo alti, per le ragioni già sopra addotte.

La nostra formola 12) dà per il coke dei risultati concordanti cogli sperimentali, mentre quella di Rousset e Chaplet, e la tabella di Izart danno dei valori troppo bassi.

**Conclusioni.** — Dal sin qui esposto risulta che la formola capace di dare risultati più concordanti cogli sperimentali per tutte le qualità di carboni, per tutte le temperature, e per i due casi di combustione completa ed incompleta, è la nostra 12), che si può mettere sotto la forma:

$$q = 61,47 \frac{C}{K} \frac{t - t_0}{v + v_1 + v_2}$$

Però in pratica si potrà ottenere una sufficiente approssimazione, applicando la formola più semplice:

$$q = 61,47 \frac{C}{K} \frac{t}{v}$$

per la quale si deve determinare il contenuto di carbonio del carbone adoperato ed il suo potere calorifico. La prima determinazione si può fare coi noti metodi di analisi elementare, oppure, come riteniamo con sufficiente approssimazione, applicando il metodo di Berthier, stato proposto per la misura indiretta del potere calorifico. Dal peso di piombo ridotto si può dedurre il titolo in carbonio.

Ed ancora, per la pratica usuale, quando si ado-

perino dei carboni di tipo e provenienza noti, si può anche fare a meno della determinazione del carbonio, e adottare la detta formola, in cui si sostituisca a  $\frac{C}{K}$  il valore appropriato, e così per i litantraci comuni 0,0105, per le antraciti 0,01225, per il coke 0,0120. Oppure le formole corrispondenti: per i litantraci comuni  $0,645 \frac{t}{v}$ ; per le antraciti  $0,758 \frac{t}{v}$ ; per il coke  $0,737 \frac{t}{v}$ . Si vede dalle ultime due formole che, a parità delle altre condizioni, le perdite di calore nei gas di uscita sono maggiori per l'antracite e per il coke che non per i litantraci comuni.

Attualmente si dispone di apparecchi, i quali, come l'econometro di Ados, permettono di ottenere automaticamente e registrare a piccoli intervalli di tempo il titolo di anidride carbonica dei gas della combustione. Se ad esso si aggiunge un termografo, che registri in modo continuo la temperatura, si potrà sopra un grafico, adatto per ciascun tipo di carbone, segnare in modo regolare le perdite di calore nei gas di uscita, avere cioè un controllo permanente della combustione, ossia della condotta dell'apparecchio di riscaldamento.

(Dall' *Elettrotecnica*).

## QUESTIONI TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

### I PARCHI E

#### L'ADDENSAMENTO URBANO A BERLINO

La *Revue scientifique* espone alcune notizie dettagliate che riguardano il modo col quale la capitale germanica cerca in qualche guisa di ridurre i gravi inconvenienti dell'addensamento urbano.

Berlino comprende ora oltre 2 milioni di abitanti, oltre a quelli che non sono calcolati nel numero di abitanti della capitale, e che amministrativamente sono posti in sobborghi e villaggi aperti attorno alla città, ma che effettivamente vivono solidalmente colla metropoli. Sono tra questi sobborghi Charlottenburg, Schöneberg, Rixdorf e Wilmersdorf. Contando queste differenti unità che formano colla metropoli una vera grande città, la popolazione berlinese viene a superare i 4 milioni di abitanti.

Di recente una legge ha stabilito il modo dei comuni rapporti formando una specie di unione tra queste cittadine e la capitale, lasciando per altro a ciascuna cittadina la sua amministrazione autonoma. Uno dei più importanti quesiti che interessano le cittadine minori di questa unione è la pro-

tezione dei prati e dei boschi che stanno attorno a Berlino e che non rappresentano soltanto una bellezza naturale, ma hanno un peculiare valore per la salubrità della capitale.

Questi boschi sono situati specialmente a nord e ad ovest di Berlino, e di solito sono proprietà dei municipi che ne ricavano benefici non indifferenti per la vendita dei tagli periodici. Sopra 492 ettari di boschi e giardini si contano 9 grandi parchi, che toccano assieme 310 ettari, oltre poi a 147 giardini minori di carattere decorativo. Per i ragazzi e per i loro giuochi si sono lasciati circa 40 ettari a prato, oltre molte piccole zone (66) a sabbia, che nell'assieme rappresentano altri 70 ettari. Queste zone sabbiose (sulle quali i bambini possono liberamente giocare, sdraiarsi, ecc.), sono mantenute ben pulite e libere per cura dei municipi.

Oltre queste zone che interessano Berlino, si hanno nei Comuni periferici altre vaste zone a bosco o parco. Charlottenburg per conto suo ha 250 ettari di parco e anche le altre cittadine hanno parchi estesi.

Con tutto ciò il programma municipale di quello che potrebbe definirsi l'unione berlinese, è di estendere ancora la zona a parco, creando ben 14 altri parchi propriamente detti e facendo in guisa che attorno a tutto il nucleo centrale della metropoli esista un vero cingolo di giardini e di parchi che divida l'agglomerato urbano dai sobborghi.

In Italia pur troppo si sente assai poco l'importanza del parco, e non è male far presente questi esempi che da tutte le grandi città del nord vengono a noi.

F. B.

### I BANCHI SCOLASTICI AMERICANI « TRIUMPH » E « NEW TRIUMPH ».

In quasi tutti i Trattati di tecnologia scolastica italiana manca qualche parola su alcuni tipi di banchi scolastici largamente diffusi nel Nord-America, che mi paiono molto elogiabili. Uno di questi tipi, elegante, di forma simpatica, rispondente a tutte le esigenze pedagogiche, si può ammirare nella Scuola elementare di Salsomaggiore.

Il banco in discorso è il « Triumph » (fig. 1). È un banco che si fa a coppie per due allievi o ad elementi isolati per un allievo. Ha una ossatura in metallo forse un po' eccessivamente ornata: il che risponde alle abitudini di lavorazione industriale nord-americana. Questa ossatura metallica verniciata in nero è del rimanente bene pulibile quando si usi una robusta spazzola. I piedi dell'ossatura sono larghi e il banco sta ben fermo senza tendenze al ripiegarsi in avanti o all'indietro, ed il pernio del

sedile sul quale si verifica lo sforzo maggiore è direttamente soprastante alle gambe del banco, così da non risentire movimento alcuno.

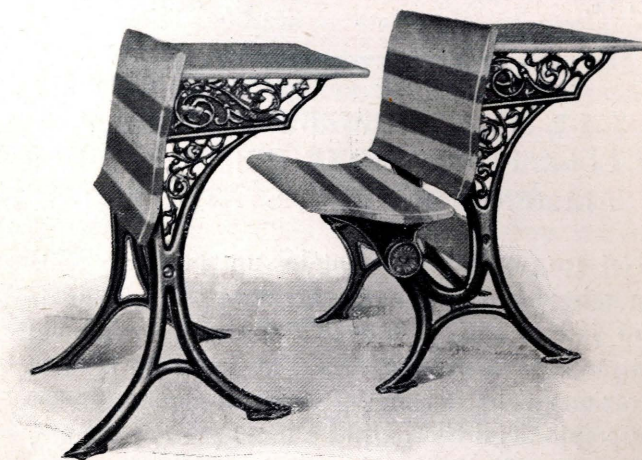


Fig. 1.

Il sedile ha una buona incurvatura, è ampio, robusto, ripiegabile all'indietro con un pernio molto silenzioso senza che ciò sia ottenuto con gomma o con cuoio. Comoda, a buona e lieve curva, è la spalliera; mentre il banco è ampio, lievemente inclinato (12°), il che risponde alle tendenze della scrittura diritta in uso nel Nord-America. La distanza è nulla.

Il banco è fissato su dadi di legno che generalmente sono ritagliati per due banchi.

Le parti in legno sono a strisce di acero e ciliegio unite in maniera perfetta, ed in ciliegio è lo scrittoio. L'aspetto di queste parti è veramente piacevole e a Salsomaggiore dopo 3 anni non è possibile trovare un banco deturpato.

Il banco « New Triumph » (fig. 2), è prossimo a quello ora descritto, ma ha la particolarità di possedere un sedile e uno scrittoio ad altezze modificabili mediante dispositivi molto semplici.

In tutti e due i tipi di banchi i perni sono stati studiati con una cura peculiare e si comprende come il banco resista anche per 20 anni. Il suo prezzo è un po' superiore ai comuni banchi (40-44 lire il banco doppio; 29-34 il banco semplice), ma chi vede la bellezza intrinseca del banco non ha difficoltà ad ammettere che la spesa è giustificata.

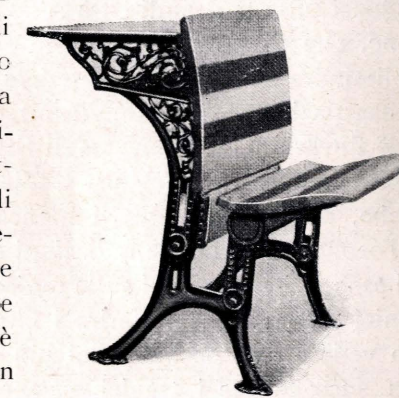


Fig. 2.



Il banco in Italia si acquista presso la Società Operaia di Valdobbiadene (Pieve di Soligo) e ci si può augurare sia conosciuto ed apprezzato come merita.

E. BERTARELLI.

### LE CONSEGUENZE IGIENICHE DELLA FILTRAZIONE DELLE ACQUE ALIMENTARI NEGLI STATI UNITI

Nel 1913 è stato presentato un rapporto della Commissione per le acque agli Stati Uniti, il quale offre interessanti e istruttive documentazioni sul contraccollo igienico che può avere nelle città la filtrazione delle acque destinate all'alimentazione. L'esempio degli Stati Uniti è tanto più importante, in quanto colà la filtrazione si è rapidissimamente diffusa (non importa accertare qui quali metodi di filtrazione siano stati seguiti), poichè nel 1880 era quasi ignota qualsiasi pratica applicazione del metodo (in quell'anno si avevano appena 30.000 abitanti, in tutti gli Stati Uniti, alimentati con acque filtrate), e quindi più rapido e più imponente è il contrasto che permette di rendersi ragione dei benefici apportati. La progressività è riassunta da cifre assai eloquenti: nel 1880 sono 30.000 gli abitanti serviti con acque filtrate; nel 1890 sono 310.000; nel 1900 sono 1.860.000; nel 1910 sono 10.806.000 e nel 1913 toccano i 13.290.000.

Quasi tutte le grandi città sono ricorse alla filtrazione, che di solito è applicata servendosi di una preliminare addizione di materiale coagulante (filtri a coagulazione o filtri americani). Al di là dei filtri, delle filtrazioni, si hanno negli Stati Uniti notevoli applicazioni di trattamento mediante sostanze chimiche, mentre sono quasi mancanti i trattamenti coll'ozono e quelli colle radiazioni ultraviolette. Non è il caso di insistere qui sulle ragioni che spingono i tecnici americani a preferire i filtri a coagulazione e a vedere con occhio assai più amico di quanto non succede per i tecnici europei, il trattamento chimico delle acque; interessa invece in grado maggiore esporre le cifre che riassumono il beneficio che le città americane hanno ritratto dalla filtrazione.

Le cifre di mortalità per tifo possono in tale materia servire come ottimo paradigma, non perchè il tifo si diffonda solamente per mezzo dell'acqua o perchè tutti i pericoli dell'acqua cattiva si possano riassumere nel tifo, ma perchè le alte mortalità tifose sono prevalentemente mortalità attribuibili ad inquinamenti idrici, così che la curva generica della mortalità tifosa ne dà un'idea sufficientemente chiara dell'azione negativa delle acque.

Ora ecco una tavola eloquente che l'Imbeaux ha tratto fuori dal rapporto nord-americano:

Maniera di miglioramento delle acque	Nome delle città	Abitanti nel 1910	Data del miglioramento	Durata in anni del rii. stab. p. d.	Mort. tifica annua 0/100 abitanti p. d.
Acque sorgive	Lowell M.	106.294	1896	5 5	97 21
Sorgiva mont.	Newark N. J.	347.469	1892	5 5	70 16
	Jersey City	267.779	1886	5 5	77 24
Filtri lenti	Lawrence Ma.	85.892	1893	7 15	114 25
	Albany N. Y.	100.253	1895	9 9	74 22
»	Washington D.C.	331.069	1905	3 6	57 33
Filtri rapidi amer.	York Pa.	44.750	1899	4 12	76 21
	Binghamton N.Y.	48.443	1902	5 5	47 15
»	Paterson N. Y.	125.600	1902	8 9	32 10
»	Watertown N.Y.	71.696	1904	5 7	100 38
»	Hoboken N. Y.	70.324	1905	7 6	19 14
»	Cincinnati O.	363.591	1907	4 4	50 12
»	Columbus O.	181.511	1908	11 5	78 11
»	New Orleans La.	339.075	1909	5 4	36 21
Sedimentazione e coagulazione	St-Louis Mi.	687.029	1905	5 8	37 15

Le cifre non hanno bisogno di molti commenti: tra qualche lustro sarà ammaestrativo verificare come ulteriormente le quote sono discese.

E. B.

### LA TECNICA DELLA ILLUMINAZIONE E LA CHIMICA

Chi volesse con spirito scientifico sintetizzare e definire tutta la tecnica della illuminazione, dovrebbe dire che essa ha un unico scopo: creare sorgenti di radiazioni a lunghezza di onda compresa tra 0,4 e 0,7  $\mu$ . Sgraziatamente noi non riusciamo con mezzi puramente fisici ad ottenere da altre onde delle vibrazioni ad onde così corte. Per il che giustamente si ripete, che la sintesi della luce non è praticamente riuscita: e il giorno nel quale questo quesito teoricamente bene risolvibile sarà praticamente risolto, noi produrremo a volontà le sorgenti luminose ideali.

Per intanto non sappiamo produrre delle onde brevi (luminose) senza produrre nello stesso tempo, ed assieme con queste, molte altre onde (raggi calorifici, chimici, ecc.), e per necessità ricorriamo per l'ottenimento delle radiazioni luminose assai più a quella che potrebbe definirsi la via chimica che non alla via fisica che sarebbe la via naturale. Anche quando ricorriamo ai fenomeni luminosi ottenuti valendoci dell'energia elettrica dobbiamo dire che essi sono legati soprattutto alla natura chimica dei corpi che si rendono luminosi.

Nel caso dell'energia elettrica i metodi di trasformazione della stessa energia in energia luminosa possono raggrupparsi in due sistemi: incandescenza (ottenuta col passaggio di una corrente attraverso ad un conduttore a sezione ridotta in guisa da por-

tare a temperatura elevata il conduttore medesimo) e luminescenza (ottenuta con un gas rarefatto od a pressione normale, come nei tubi di Moore o nell'arco voltaico). I sistemi più profondamente conosciuti in tutti i loro dettagli, dal punto di vista fisico, sono i metodi a incandescenza. Il loro spettro è ben conosciuto e ben noti sono i rapporti che intercedono in grosse sorgenti luminose tra l'emissione dei raggi e la temperatura. Così è noto che al rosso moderato l'energia utilizzabile per la illuminazione cresce come la 30<sup>a</sup> potenza della temperatura: al rosso vivo, al bianco, nelle lampade a incandescenza (2000° circa), l'intensità luminosa cresce come la 12<sup>a</sup> potenza della temperatura, in guisa che ad un accrescimento di temperatura di 1% si ha un aumento di 10-15% di intensità luminosa. Le quali cifre mostrano la importanza che possiede la temperatura di fusione nella scelta del corpo incandescente.

Invece per la luminescenza la conoscenza delle leggi che regolano l'andamento del potere luminoso in relazione colle modificazioni fisiche dei corpi impiegati per ottenere la luminescenza sono mal note. Si conoscono — è vero — alcune condizioni per il buon funzionamento: così si sa che l'arco esige una tensione inferiore a 100 volts, mentre assorbe una corrente di 1-20 ampères, e per contro la luce Moore consuma circa 0,01 ampère con tensioni di 2000-3000 volts. Si conosce pure che col l'arco la luce emessa dipende dalla natura chimica degli elettrodi, mentre colla Moore essa dipende soltanto dalla natura del gaz nel cui mezzo avviene la scarica. In tutti i casi la produzione della luce è intimamente legata alle proprietà fisiche e chimiche del corpo conduttore utilizzato; e per questo pochissimi corpi presentano requisiti tali da poter servire allo scopo.

Il carbone è il più importante tra questi corpi. Nell'arco il carbone è usato in diverse forme: sotto forma di carbone omogeneo (carbone estratto dal coke e dalla grafite, preparato in modo speciale e portato ad alta temperatura in forme speciali); sotto forma di carbone omogeneo (carbone estratto dalla grafite, più silicato, che dà una luce assai costante) e a fiamma (elettrodi a lucignolo con incorporato del fluoruro di calcio).

Si è tentato di adoperare per l'arco dei materiali diversi dal carbone: ricordo, ad esempio, il calcio, che è l'elemento che ha dato i migliori risultati. Anche lo stagno, il cadmio, il mercurio, l'alluminio sono stati sperimentati con maggiore o minore fiducia, ma tutti presentano l'inconveniente grande di ossidarsi sotto l'influenza dell'ossigeno dell'aria, formando un deposito di ossido, cattivo conduttore della elettricità (solamente l'ossido di

ferro deve considerarsi come buon conduttore e quindi il ferro potrebbe utilizzarsi).

Il mercurio ha avuto una certa applicazione e l'arco col mercurio può essere prodotto tanto nel vuoto quanto sotto la pressione atmosferica. L'arco del mercurio nel vuoto ha però l'inconveniente di offrire uno spettro discontinuo colle strie principali concentrate nel verde-giallo e si ottiene quindi una luce poco simpatica, che non incontra il favore del pubblico. Se però si provvedono le lampade di riflettori coperti da una sostanza fluorescente che trasformi le radiazioni modificando la larghezza di onda e quindi il colore, la luce diventa ben tollerata.

Alcuni corpi si prestano bene dal punto di vista economico alla produzione della luce; vanno principalmente ricordati il calcio, l'acido carbonico, il titanio, l'aziolo, il mercurio, il nevro. E non è a meravigliarsi se nuove applicazioni verranno attraverso al loro impiego.

E. B.

### ESTINTORI « LAURENT » DI INCENDIO PER LIQUIDI INFIAMMABILI

La tecnica moderna di molte industrie, modificando i tipi di motori, introducendo i motori a scoppio e i motori a olio pesante, ha determinato una nuova serie di pericoli di incendio ed ha dovuto come conseguenza studiare i mezzi corrispondenti di prevenzione. In verità pericoli analoghi di incendio si presentavano anche in passato, ad es., nei depositi di petrolio; e ognuno ricorda, come si ricorreva alla sabbia precipitantesi sul petrolio acceso (e la caduta della sabbia sul petrolio era facilitata da ciò che si determinava nella pratica una coartazione di volume al momento dell'accensione con un richiamo di aria nell'interno dell'ambiente nel quale l'accensione si era determinata) dall'alto, ove essa era di solito raccolta in apposita intercapedine. Ma il metodo della sabbia si è dimostrato assai più efficace nella teoria che non nella pratica, e si è dovuto ricorrere ad altro. Gli estintori ad acqua, che in altri casi hanno reso dei servizi non piccoli, non possono pretendere alla applicazione in questo, perchè i liquidi infiammabili dei quali ci occupiamo galleggiano sull'acqua e quindi questa potrebbe essere, invece di un elemento di difesa, un mezzo di diffusione delle fiamme. Non pochi altri mezzi sono stati proposti con poca fortuna (v. questa *Rivista*, n. 13, pag. 198).

L'idea più pratica e più semplice che poteva presentarsi allo spirito per combattere questo pericolo doveva essere quella di ricorrere ad uno strato di anidride carbonica da portarsi al di sopra del liquido infiammato. Al più restava la difficoltà



di trovare un supporto o un eccipiente per mantenere effettivamente l'anidride carbonica in contatto colla superficie del liquido infiammato, in guisa che il gaz entrasse in azione impedendo la ulteriore combustione.

A tale scopo si è pensato di utilizzare delle schiume, le quali permettessero al gaz di rimanere per un certo tempo al contatto col liquido infiammato.

La tecnica moderna si è quindi sforzata di trovare una schiuma così fatta che potesse generarsi ad un momento voluto e possedere un volume e una consistenza notevole per prestarsi per la sua natura ad un rapido uso. In effetto si sono trovati liquidi che, col mescolarsi ad un determinato istante, generano in grande quantità della schiuma nella quale si trova dell'anidride carbonica, fino ad ottenere, ad esempio, la generazione di una schiuma avente da otto a dieci volte il volume dei due liquidi generatori. Di queste prove ne furono fatte recentemente in Germania.

Il metodo migliore che viene utilizzato all'uopo da poco tempo e che è basato sul principio ora ricordato è il metodo di Laurent, un francese stabilito in America.

Uno dei liquidi generatori che il Laurent utilizza è costituito da una miscela di una parte di vischio, mezza parte di glucosio, sette parti e mezzo di bicarbonato sodico, un quarto di acido salicilico e 100 parti di acqua. L'altro liquido è costituito da una soluzione al 10 % di solfato di alluminio. Mescolando le due soluzioni si forma del solfato sodico e dell'idrato di allumina con produzione di anidride carbonica. Il vischio e il glucosio servono a formare la schiuma e l'acido salicilico agisce come disidratante.

Non è mancata subito la creazione di una Società per lo sfruttamento del brevetto e per la creazione degli apparecchi che devono servire al trasporto e al getto dei due liquidi, alcuni dei quali agiscono senza pressione e servono esclusivamente al versamento del liquido (anzi dei due liquidi che sono destinati a mescolarsi all'atto di uscire dallo apparecchio); mentre altri funzionano a pressione e possono proiettare a varia distanza, e sino a 12 metri il liquido stesso.

Le prove, fatte anche in condizioni che possono considerarsi davvero rispondenti alla pratica, hanno detto che la fiducia in questi estintori a schiuma ha ragione di essere. Ad esempio, in una prova si è dato fuoco ad una raccolta di 15,000 litri di benzina bruta, posta in uno speciale serbatoio in muratura, e si è lasciato che il fuoco si estendesse durante 5 minuti. Quando le fiamme erano bene diffuse si è posto mano agli apparecchi estintori

ora ricordati, gettando la schiuma sul bacino. La diffusione della schiuma si è fatta assai bene e si è veramente iniziata la lotta delle fiamme col materiale estintore ed in capo ad alcuni minuti non ostante il vento che danneggiava il procedere della schiuma, le fiamme erano interamente domate. La benzina consumata sommava a 1000 litri.

La conclusione è che questi estintori a schiuma appaiono davvero destinati a rendere buoni servizi, sia a bordo delle navi, sia nei magazzini di materie infiammabili, e certo sostituiscono vantaggiosamente i vecchi sistemi di estintori a base di sabbia che si adoperavano in passato per i depositi di benzina.

E. BERTARELLI.

## RECENSIONI

M. NEISSER: *Avvelenamento saturnino di un villaggio per opera di una condotta di acqua* - (*Gesundheits-Ingenieur* - Dicembre 1913).

Il caso che forma oggetto della pubblicazione dell'A. è straordinariamente istruttivo ed è certo unico nella letteratura.

Un giorno dello scorso 1913 ad un ospedale di Francoforte s/M. si presentò un individuo con fenomeni di avvelenamento saturnino. Eseguita una inchiesta e fatte le indagini del caso nel villaggio dal quale proveniva l'individuo, si trovarono in questo villaggio su 26 abitanti scelti a caso, ben 12 che presentavano fenomeni sicuri di avvelenamento saturnino, oltre 6 abitanti sospetti di avvelenamento.

Non fu difficile assodare che l'avvelenamento proveniva dalla condotta d'acqua. In realtà l'acqua era di sorgente, condottata in tubi di ghisa che terminavano con una canalizzazione di 180 m. di lunghezza in piombo.

La composizione dell'acqua era la seguente:

Ossigeno . . . . .	milligr. per l.	10,1
Durezza (gradi tedeschi . . . . .)	»	0,64
CO <sup>2</sup> libero . . . . .	»	10,6
N <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	»	12
Cl . . . . .	»	1,5
Nitriti e NH <sup>3</sup> . . . . .	»	0

Nell'interno dei tubi di piombo si aveva un abbondante involucro bianco, di cui il 96 % era rappresentato da carbonato di piombo.

Per la difesa contro gli ulteriori pericoli si ricorse alla filtrazione delle acque per candela Berkefeld: il risultato fu completo. L'acqua che conteneva prima della filtrazione da mmg. 6 a 12,5 per litro di piombo, dopo la filtrazione non presentava più neppure tracce di piombo.

Come si vede l'esempio è veramente dimostrativo e dice assai bene i pericoli delle tubature in piombo per le acque che contengono disciolto CO<sup>2</sup> e O.

B. E.

*Macadam senza polvere* - (*Riv. Tecnica del Collegio degli Ingegneri*, n. 5, 1914).

Il prof. Luigi Luiggi riferisce nella *Rivista tecnica del Collegio Nazionale degli Ingegneri provinciali e comunali*. su di un interessante sistema di macadam che dovrebbe avere il vantaggio di non dare polvere stradale, e che per questo riguardo specialmente è molto raccomandabile per esperimenti nell'interesse dell'igiene urbana.

Questo sistema, applicato fin dal 1907 dall'ing. Blinn, ingegnere capo dello Stato delle strade di Ohio, agli Stati Uniti, sta colà diffondendosi molto.

Consiste nel far penetrare, mediante scarificatori, la parte minuta del macadam fino al fondo del letto stradale e lasciare alla superficie i pezzi più grossi, e poi cilindrare tutto accuratamente, dal che risulta una superficie a mosaico, sulla quale il transito è facilissimo, mentre è pure più resistente del macadam ordinario e non cagiona polvere.

L'errore che si fa usualmente nel macadam ordinario, secondo l'ing. Blinn, è di voler far penetrare la parte fina fra gli interstizi del pietrisco mediante la cilindatura, mentre egli assicura essere meglio far penetrare le parti più grosse del pietrisco entro la parte fina: a tal uopo egli usa scarificare la superficie del macadam che ha bisogno di riparazioni e quindi vi distende sopra del pietrisco rotto, a pezzetti di circa mezzo pollice (12 mm.) e su questo il pietrisco usuale; poi, fa erpicare ripetutamente la massa in modo che le parti più grosse penetrino fra le piccole, rimanendo però prevalentemente alla superficie, e quindi fa cilindrare tutto accuratamente nel modo ordinario, impiegando acqua nella quantità usuale come agglomerante.

Il risultato che si otterrebbe è realmente migliore che col sistema ordinariamente impiegato; esso costa di più, ma dà risultati notevolmente superiori, tanto che ne fu parlato con lode al recente Congresso Nazionale della strada tenutosi a Filadelfia.

L. P.

GIRARD A.: *La depurazione delle acque di rifiuto degli ammazzatoi* - (*L'Edilité technique* - Marzo-Aprile 1914).

L'A. espone il proprio sistema di depurazione biochimica, che pare dia risultati molto migliori in confronto a quelli puramente chimici o biologici seguiti fino ad ora.

Alla descrizione di tale nuovo procedimento l'ing. Girard premette alcune considerazioni sulla composizione delle acque che escono dagli ammazzatoi, composizione che spiega l'insuccesso degli attuali sistemi di depurazione. Queste acque sono essenzialmente costituite di acque sanguinolenti, di avanzi di tessuti diversi (carni, intestini, pelle, grasso), di urine e materie escrementizie, di pezzi di vari materiali (paglia, carta, sabbia, ecc.); distinguendole in materie organiche e minerali si può ritenere in media che ogni litro di liquido lurido contenga delle prime gr. 4,070 e delle seconde gr. 0,245.

L'A. passa poi a considerare le ragioni dell'insufficienza della fossa settica nel depurare questo genere speciale di liquame, ragioni che consistono essenzialmente nella radicale differenza fra questo liquame e le acque luride che escono dalle ordinarie abitazioni: queste ultime infatti sono il risultato quasi ultimo della disgregazione molecolare degli alimenti introdotti nell'organismo; hanno subito l'azione della digestione stomacale ed intestinale che li ha trasformati in prodotti solubili o facilmente solubili, e perciò atti a subire rapidamente la fermentazione ammoniacale. Le acque di un ammazzatoio invece sono il termine ultimo dell'aggregazione molecolare sotto le forme definitive e fortemente condensate dei tessuti dell'organismo e del sangue; perciò è indispensabile che, prima di giungere alla fermentazione ammoniacale, esse passino per una serie di decomposizioni che determinino la loro solubilizzazione.

Qui l'ing. Girard, con chiarezza e precisione, descrive le proprietà chimiche ed istologiche delle sostanze principali che compongono le acque di rifiuto di un ammazzatoio mettendole a confronto con quelle dei materiali di rifiuto ordinariamente depurati nelle fosse settiche. In quest'ultimo caso l'azoto entra nella fossa o sotto forma perfettamente

solubile (urine), oppure sotto forma facilmente solubile (feci umane), mentre invece il sangue, i tessuti, il grasso, ecc., debbono subire dei fenomeni di decomposizione complessa che li portano alla forma solubile. Non solo la teoria, ma anche l'esperienza ha dimostrato al Girard che per le acque residue di un ammazzatoio, la decomposizione in fossa settica, oltre ad essere lenta ed irregolare, è sempre incompleta, e per alcuni materiali (peli, pelle, ecc.), addirittura

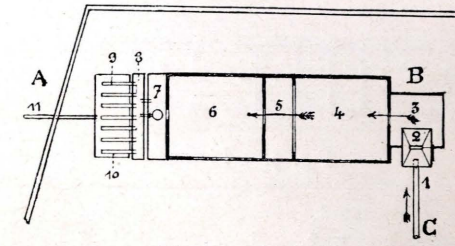


Fig. 1. - Pianta.

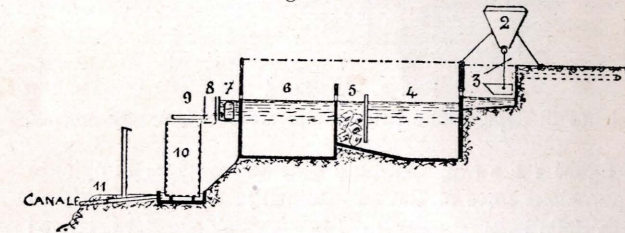


Fig. 2. - Sezione A-B.

Impianto di depurazione dell'Amazzatoio di Josselin.

nulla, per cui insopportabili sono gli odori che si sviluppano ed enorme l'accumulo di materiale organico che si forma. Ciò permette all'A. di affermare che, nonostante le modificazioni eventuali al sistema, la fossa settica è assolutamente inapplicabile al trattamento del liquido lurido uscente dagli ammazzatoi.

Egli passa in rassegna le varie sostanze chimiche adoperate per la depurazione di tali acque (solfato ferrico, solfato di alluminio, allume e calce), e dopo avere di ciascuno di questi sistemi detto i vantaggi e gli inconvenienti, conclude affermando che nessuno di essi è atto ad una completa depurazione delle acque di un ammazzatoio, essenzialmente perché una parte delle albumine sfugge al reattivo, il quale trovasi poi anche senza effetto alcuno sugli altri composti azotati, sugli acidi organici, ecc. Altro inconveniente grave è inoltre l'impossibilità di dosare esattamente la quantità di reattivo necessaria alla precipitazione, inconveniente a cui i vari mezzi escogitati fino ad ora non hanno saputo mai porre riparo.

Ciò premesso, Girard passa a descrivere il proprio sistema, studiato attraverso una serie di accurate esperienze e del quale ci permettiamo riportare più in esteso la descrizione.

Il nuovo procedimento si vale di un reattivo in polvere (solfato ferrico o solfato di alluminio), distribuito in quantità proporzionale al volume delle acque da depurarsi mediante un suo apparecchio speciale. Questo apparecchio è essenzialmente composto di un canaletto oscillante che riceve il liquido dalla canalizzazione dell'ammazzatoio e che comanda, per mezzo di una serie di leve e di contrappesi, un cilindro a scanalature orizzontali posto sotto una tramoggia piena di reattivo in polvere; le scanalature ricevono un determinato peso di reattivo, che viene fatto cadere, dall'oscillamento del canaletto, su di un piano inclinato, il quale lo guida al serbatoio inferiore, dove si mescola e si scioglie nel volume di liquido uscito dal canaletto. Vi è in tal modo una certa proporzione fra reattivo e volume di acqua, proporzione che è facile determinare sperimentalmente dopo qualche tempo.



Non a questo semplice perfezionamento degli esistenti metodi chimici si riduce il procedimento Girard; esso completa la depurazione (che col solo reattivo sarebbe molto inferiore ai desiderata) mediante passaggio dei liquidi, decantati dopo la precipitazione chimica, in una fossa settica dove avviene la fermentazione ammoniacale delle sostanze azotate sfuggite all'azione del reattivo e definitiva ossidazione su letti batterici.

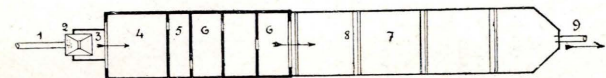


Fig. 3. - Pianta.

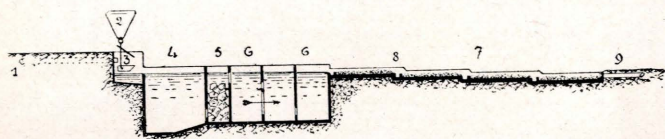


Fig. 4. - Sezione.

Impianto di depurazione dell'ammazzatoio di Gournay-en-Bray.

Le figure 1 e 2 rappresentano schematicamente l'impianto di depurazione fatto all'ammazzatoio di Josselin; in 1 abbiamo l'arrivo delle acque luride, in 2 la distribuzione del reattivo; in 3 è il serbatoio dove avviene la miscela, 4 la fossa per decantare il liquido; in 5 trovansi dei grossi blocchi di creta, i quali hanno lo scopo di neutralizzare il liquido che, trattato col solfato ferrico, acquista un'acidità nociva alla fermentazione ammoniacale e di eliminare l'eccesso di reattivo; 6 rappresenta la fossa settica dalla quale le acque passano attraverso il sifone 7 e il serbatoio 8, e vengono dagli apparecchi 9 distribuite sui letti batterici 10, donde possono, rese innocue, allontanarsi nel canale 11.

I letti batterici debbono, secondo l'A., avere un'altezza di almeno m. 1,30, ma possono, come lo indica la figura, essere di superficie abbastanza ridotte, essendo le acque uscenti dalle fosse settiche poco ricche in sostanze azotate.

Le figure 3 e 4 rappresentano, sempre schematicamente, lo impianto di depurazione dell'ammazzatoio di Gournay-en-Bray, nel quale i letti batterici propriamente detti sono stati sostituiti da *plateaux* ossidanti posti l'uno dopo l'altro; questo sistema permette di superare la difficoltà, che in molti casi si presenta, di una mancanza di dislivello e di ovviare agli inconvenienti di un sollevamento meccanico delle acque e della relativa sorveglianza e manutenzione.

Il sistema Girard, oltre ad essere forse l'unico che nel caso di acque luride provenienti da ammazzatoi determini una vera ed efficace depurazione, ha il vantaggio di utilizzare soltanto apparecchi di facilissima manutenzione e di costo relativamente basso.

#### I nuovi filtri di Saint-Louis.

Gli Stati Uniti rappresentano un vero campo sperimentale per lo studio della tecnica delle acque potabili, tanto numerosi e così importanti sono gli impianti che ivi vanno sorgendo.

St-Louis, ad esempio, offre oggi l'esempio tipico di una filtrazione a coagulazione. La città supera oggi i 700.000 abitanti, e si serviva sino a ieri delle acque del Missouri. Ora ha provveduto alla filtrazione con filtri rapidi a coagulazione così da fornire 605.600 mc. al giorno di acqua filtrata. L'acqua del fiume è sempre notevolmente inquinata, presentando un contenuto medio di germi che supera sempre alcune migliaia di batteri per cmc.

Per la filtrazione rapida si sono costruiti 6 grandi bacini di sedimentazione di 186 m. per 122 con una altezza poco superiore a 4 m., capaci ciascuno di 106.000 mc., e due altri bacini alquanto maggiori, i quali bacini sono destinati a lavorare in serie. Il fatto delle vasche di sedimentazione era reso necessario da ciò che l'acqua del fiume in alcuni mesi dell'anno è notevolmente ricca di materiale sospeso.

Come coagulante si adopera il solfato ferroso e la calce, che si preparano preventivamente in 4 serbatoi di cemento, provvisti di dosatori automatici e di impianti meccanici che favoriscono il disciogliersi dei reattivi. I filtri propriamente detti sono numerosi e disposti in serie. Lo strato filtrante è alto m. 1,067 e comprende m. 0,76 di sabbia e la rimanente porzione è costituita da ghiaia di differente grossezza, disposta in 3 strati. Il tipo dei filtri è lo Jeovell, assai diffuso nell'America Settentrionale.

L'impianto a opere finite costerà circa 15 milioni di lire. In previsione dell'aumento di popolazione e più ancora dell'aumento delle acque necessarie per i bisogni si è già calcolato un altro impianto molto superiore.

La depurazione risultante dalla filtrazione è espressa in una diminuzione del 97% circa dei più importanti coefficienti di inquinamento. B. E.

K. B. LEHMANN: *L'importanza dei cromati per la salute degli operai* - (C. N., n. 10, 1914).

L'A. si riferisce al lavoro di Fischer del 1911, pubblicato dall'Istituto d'igiene industriale di Francoforte. Egli rileva che i cromati alcalini possono riuscire dannosi in tre modi: come liquidi, polvere e goccioline che vengono trasportate col vapore.

Secondo l'A., solo la pelle lesionata è attaccata dal cromo, mentre la nota infiammazione del setto nasale si produce, senza eccezione, in tutti gli operai del cromo. L'ulcera comincia generalmente al posto del così detto organo di Jacobson. La causa sta in ciò che questo punto è colpito in modo speciale dall'inspirazione, e che non è bene protetto per la mancanza dell'epitelio piatto.

Dopo alcune considerazioni sulla possibilità di malattie a carico della bocca, fauci, occhi, orecchie, a causa del cromo, l'A. dimostra che non furono constatati i danni degli organi respiratori, digestivi e dei reni, e neppure una malattia generale. Si oppone quindi ai rilievi di Lewin sopra malattie generali e dei reni prodotte dal cromo. Egli fece esperienze sugli animali, come gatti, conigli, con composti di cromo; risultò che l'introduzione di 2-5 mg. per kg. di animale in 3-16 mesi non portò danni alla salute degli animali; alcuni anzi si svilupparono molto bene, e non ebbero alterazioni renali; solo soffrirono quando furono privati di cibi albuminoidi.

Con pennellature con soluzioni di cromo, su punti senza peli, riuscì a produrre ulcerazioni della pelle; con polverizzazione di cromo produsse ulcera al naso, in gatti e conigli.

Fra 64 operai d'una fabbrica uno solo non ebbe ulcera nel setto nasale, perchè non poteva respirare col naso a causa di un polipo nasale.

L'ulcera nasale si riscontrò sin dal primo esame mensile: all'incontro, gli operai di fabbriche ben dirette erano ben nutriti, e non avevano nè malattie generali, nè renali.

Fra i 64 solo 7 avevano ulcere della pelle. L'A. conclude che finchè non si produce bicromato di sodio asciutto, e finchè l'evaporazione dei bicromati viene fatta per assorbimento del vapore o al vuoto, la fabbricazione del cromato è industria del tutto innocua; e possono mancare anche completamente le perforazioni nasali.

#### NOTIZIE UTILI

Riportiamo con vivo compiacimento questa notizia e, ad un tempo, invito che l'ing. VANDONE pubblica nella Rivista Tecnica del Collegio nazionale degli Ingegneri provinciali e comunali, augurando che, passata la triste bufera attuale, i nostri amici e colleghi di oltre Alpe possano con sempre maggior lena riprendere la nobile ed efficace propaganda di progresso igienico e sociale. LA DIREZIONE.

#### Ai Colleghi.

Abbiamo altra volta informato i Colleghi circa l'Associazione des Hygienistes et Techniciens Municipaux, che raccoglie in una potente Società gran parte dei tecnici cui sono affidati i servizi pubblici municipali nei vari paesi di lingua francese: Francia, Belgio, Svizzera, Lussemburgo, Società che ha scopo esclusivamente di studio e d'istruzione pratica, cui provvede mediante viaggi d'istruzione, congressi, conferenze, nonchè con la pubblicazione di un Bollettino: *La Technique Sanitaire et Municipale*.

Recentemente la solerte Presidenza di quell'Associazione prese l'iniziativa d'una più ampia organizzazione, intesa a favorire le riunioni di tecnici d'ogni Paese che si occupino delle questioni sanitarie e municipali in genere. Essa indirizzò all'uopo nel marzo u. s. una circolare ad alcuni tecnici ed igienisti di tutti i principali Stati, proponendo la costituzione d'un Comitato Provvisorio per studiare la questione (1). Questo Comitato si riunì a Lione il 26 giugno scorso onde prendere in esame una proposta di Regolamento o Statuto per l'istituzione di *Congressi Internazionali di Tecnica Municipale e Sanitaria*, predisposto dalla Presidenza della Associazione promotrice. Con pochissime varianti quello Statuto fu approvato all'unanimità da parte dei numerosi membri del Comitato Provvisorio intervenuti da ogni parte d'Europa. Ci è grato il darne qui appresso il testo, mentre esprimiamo alla Presidenza dell'Associazione promotrice la nostra obbligazione per aver chiamato a far parte del Comitato Promotore una rappresentanza del nostro Collegio.

*Regolamento pel Congresso Internazionale di Tecnica Municipale e Sanitaria.*

Art. 1. — È creato un *Congresso Internazionale* (2) per la discussione periodica delle questioni tecniche relative alla edilizia ed igiene urbana.

Ne sono escluse le discussioni politiche e religiose.

Art. 2. — Le sessioni di questo Congresso hanno luogo a distanza non minore di tre anni e non maggiore di cinque.

Art. 3. — La città sede del Congresso cambia ad ogni sessione.

Art. 4. — Possono prender parte ai lavori del Congresso solamente le persone che abbiano conseguita la qualità di Membro del Congresso e versata la propria quota.

Art. 5. — Possono essere Membri del Congresso: i rappresentanti ufficiali dei Municipi; i funzionari, in attività o fuori attività, addetti ai servizi tecnici o sanitari municipali; i delegati delle Associazioni Nazionali consimili; inoltre tutte quelle persone che per titoli, per i loro lavori e per la competenza speciale sono in grado di portare un

(1) Per l'Italia furono invitati: il dott. prof. L. Pagliani, l'ing. Felice Poggi, l'ing. Italo Vandone, l'ing. Luigi Luiggi. Alla recente riunione di Lione intervennero gli ingegneri Poggi e Vandone.

(2) Conserviamo nella traduzione le diciture del testo francese, secondo cui l'istituzione permanente è chiamata *Congresso* ed ogni singola riunione è chiamata *Sessione*. Giusta le nostre consuetudini, si chiamerebbe più propriamente *Associazione per i Congressi* l'istituzione permanente e *Congresso* ogni singola riunione.

Anche nei conciatori di cromati mancano completamente ulcere della pelle, se essi si puliscono accuratamente.

Nell'ultimo decennio in Germania si è avuta una notevole diminuzione dei danni del cromato, grazie alle opportune prescrizioni di Stato.

(Dal *Bollettino dell'Ufficio del Lavoro*, n. 16).

Dott. ing. C. LACHMANN: *Alcuni rilievi degli ispettori medici del lavoro nel Belgio* - (Z. B. G. H., fasc. 6, 1914).

Una parte molto interessante dei Rapporti annuali dello Ispettorato del lavoro nel Belgio è quella che riassume i singoli rapporti dei 163 medici di sorveglianza industriale. Vengono in genere rilevate le principali cause dannose del lavoro.

Merita menzione la relazione sulle condizioni sanitarie degli arrotatori di diamante di Anversa. Il loro stato generale di salute è press'a poco come quello degli altri operai del piombo; alquanto migliore degli stagnatori e dei fonditori, ma alquanto peggiore degli operai della biacca.

Delle speciali malattie che si potrebbero accusare come malattie professionali, sono rilevate: la frequenza della tubercolosi polmonare, la miopia, il saturnismo.

Per la prima il relatore rileva il pericolo della polvere di diamante adoperata per l'arrotatura e che deve essere tenuto presente anche quando essa è mescolata con l'olio: così pure non deve essere trascurato il pericolo della diretta introduzione nel corpo insieme coi cibi, «perchè è oggi dimostrato sperimentalmente che le sostanze inorganiche penetrano nell'esofago, e poi per un fenomeno di emigrazione, non ancora bene conosciuto, si muovono verso le diramazioni dell'organo respiratorio».

L'arrotatura del diamante richiede poi una forte accommodation dell'occhio, per cui questo si stanca, e infine si deforma, donde la miopia.

Negli arrotatori si rilevarono inoltre vari casi di saturnismo, il cui miglior segno, secondo il Rapporto, è la granulobasofilia delle emazie, fenomeno questo che si ha, è vero, anche in altre malattie, ma meno accentuato e più tardivo.

Furono osservati 375 arrotatori di diamante e 341 operai di piombo; si trovò che l'orletto gengivale era presente nel 15 per cento degli arrotatori, e nel 30 per cento degli operai di piombo; il 36 per cento degli arrotatori e il 29 per cento degli operai di piombo avevano meno dell'80 per cento di emoglobina; la granulobasofilia si trovò appena nell'1 per cento degli arrotatori, mentre è invece nel 60 per cento degli operai di piombo.

La diffusa anemia degli arrotatori si deve riferire principalmente alla vita sedentaria e ai locali malsani di abitazione e di lavoro.

Un'altra ricerca interessante fu fatta sulla influenza del calore sopra le condizioni sanitarie degli operai: e furono prese in considerazione le fabbriche di zucchero, di cioccolato e di conserva di frutta: furono rilevate le temperature all'altezza d'uomo col psicrometro; come massimo di temperatura e d'umidità il relatore notò 24 gradi a termometro umido e 28 gradi a termometro secco. Questi massimi furono in molti casi sorpassati, specie nei locali di ebollizione e filtrazione. Come misura di protezione è raccomandato un termometro secco e un psicrometro con autoregistrazione: quando si è raggiunto il massimo di calore e di umidità, allora occorre rinnovare l'aria con mezzi naturali o artificiali. Ma nelle fabbriche si è ancora molto indietro rispetto alla ventilazione, specie in quelle di zucchero che, lavorando una piccola parte dell'anno, cioè 45-60 giorni, più resistono a innovazioni igieniche che richiedono un investimento di capitale (Dal *Bollettino dell'Ufficio del lavoro* - sett. 1914).



concorso efficace allo studio delle questioni indicate all'articolo 1 e delle loro applicazioni.

Art. 6. — La direzione del Congresso è affidata ad un Comitato Internazionale Permanente, composto di almeno 40 e non più di 60 membri.

Art. 7. — Sono Membri di diritto di questo Comitato i Presidenti ed ex-Presidenti, i Segretari Generali ed ex-Segretari generali delle sessioni.

Gli altri sono eletti dal Congresso per la durata di due sessioni, su proposta del Comitato, avendo riguardo per quanto possibile ad una conveniente rappresentanza dei diversi Stati.

Il rinnovamento si fa per metà ad ogni sessione.

I Membri scadenti sono rieleggibili.

Art. 8. — Il Comitato elegge nel proprio seno un Presidente, due Vice-Presidenti, un Segretario Generale ed un Segretario Generale aggiunto per la durata di due sessioni.

Art. 9. — Durante ciascuna sessione possono essere aggregati al Comitato anche Membri straordinari, aventi voto deliberativo al pari dei Membri ordinari. Però il numero di questi Membri straordinari non potrà eccedere il terzo del numero dei Membri ordinari.

Art. 10. — È compito del Comitato Internazionale permanente l'aver cura degli interessi generali del Congresso. Perciò esso ha il diritto:

di regolare le relazioni con le Autorità Governative e Municipali e con gli altri Congressi;

di designare la sede di ogni sessione, di fissarne la data, di approvarne il regolamento e di adottare in proposito tutte le modificazioni che ritenga utili;

di scegliere e fissare le questioni da iscriverne all'ordine del giorno;

di esaminare e precisare tutte le proposizioni che tendono a promuovere i voti del Congresso;

di dare esecuzione alle risoluzioni prese ed agli affari rinviati dal Congresso;

di prendere tutte le decisioni d'ordine generale e di servire come Arbitro in caso che insorgano difficoltà;

di sorvegliare le pubblicazioni del Congresso.

Art. 11. — Alle spese pel Comitato Permanente si provvederà mediante prelevamenti dal fondo costituito con le quote conferite dai Membri del Congresso e dalle sovvenzioni accordate al Congresso dalle Amministrazioni pubbliche o private.

Art. 12. — Per ogni sessione, a cura del Comitato Permanente, sarà nominata una Commissione speciale d'organizzazione, incaricata di tutte le pratiche necessarie per la preparazione ed il buon funzionamento della sessione.

Art. 13. — Il Comitato Permanente delegherà a questa Commissione i poteri più estesi per provvedere, sotto la sua alta direttiva, alla nomina dei Comitati di Patronato dei Membri d'onore, alla designazione delle lingue ufficiali del Congresso, nonché delle lingue ammesse, ed a prendere tutti i provvedimenti necessari onde assicurare il funzionamento dei servizi del Congresso, la sua divisione in sezioni quando occorra la designazione degli Uffici delle varie sezioni, la ripartizione fra le stesse delle questioni da trattarsi, la costituzione delle Commissioni ordinarie locali presso i vari Stati, la designazione dei Relatori, l'esame delle comunicazioni, il programma dei lavori, delle visite ed escursioni, la riscossione delle quote, il controllo delle spese, i rapporti con le Autorità, la redazione dei verbali delle sedute, infine la pubblicazione e distribuzione del resoconto ufficiale della sessione.

Art. 14. — Tutte le decisioni importanti della Commissione speciale d'organizzazione debbono essere, previo pa-

tere favorevole del Comitato permanente, sottoposte alla sanzione del Congresso.

Seduta stante furono poi prese preliminari intese per la nomina del primo Comitato permanente, nel quale tre posti furono assegnati all'Italia. E venne pure stabilito che il primo Congresso sarà tenuto a Parigi nel 1916.

Noi auguriamo vivamente alla nuova Associazione un brillante avvenire pel progresso nella tecnica dei pubblici servizi e per l'intensificazione del sentimento di cordiale colleganza fra i tecnici delle pubbliche Amministrazioni di ogni Paese. Per quanto i cento Congressi d'ogni genere, che si succedono quasi senza interruzione, lascino scettici molti che non vi scorgono se non un'occasione di svago, per non dire di buttar via tempo e denari, noi abbiamo viva fiducia nella forza di propaganda e di stimolo, nella suggestione d'ambiente (se può passare quest'espressione), emananti dal convegno di specialisti d'ogni parte del mondo, i quali per alcuni giorni portano in comune tutto un tesoro di esperienza personale, tutto un corpo di dottrine, per confrontare rapidamente i più recenti risultati della pratica e dello studio conseguiti in ogni Paese.

Chi vuole, può ai Congressi veramente imparare e ritornarsi a casa col sincero convincimento d'aver ottimamente impiegato tempo e denaro. Ed anche i viaggi e le consuete escursioni sono per moltissimi l'unica occasione di vedere e conoscere un po' di questo mondo, formandosi idee proprie su luoghi, costumi, istituzioni, correggendo così preconcetti e viete tradizioni a proposito delle caratteristiche di nazioni e di razze.

Ogni persona che appartenga alle classi colte non può ormai prescindere dalla necessità di conoscere direttamente un po' di mondo al di là del patrio confine. Ben vengano perciò i Congressi internazionali a smuovere un gran numero di egregi professionisti dalla quiete delle proprie dimore per chiamarli, sia pure durante pochi giorni, nella più larga e più rapida vita di un mondo più vasto del consueto!

Non usciremo da quest'argomento accennando ad un'altra istituzione internazionale di recente creazione, che ha con la nostra professione una diretta attinenza: l'*Union Internationale des Villes*, sorta in occasione d'una riunione tenutasi a Gand nel luglio 1913 fra rappresentanti di molte città, e costituitasi permanentemente col programma di promuovere lo sviluppo della città moderna, sotto il duplice aspetto della costruzione e dell'amministrazione. Oltrechè per mezzo di Congressi internazionali, l'*Union Internationale des Villes* si propone di svolgere la propria azione mediante un servizio di documentazione per i propri membri, creando all'uopo una speciale biblioteca e pubblicando un bollettino bibliografico periodico. Un Congresso sarà tenuto a Lione nei giorni 19 e 20 settembre p. v. allo scopo di trarre partito del vasto materiale di studio colà inviato dai principali Municipi d'Europa in occasione dell'Esposizione Internazionale testè inaugurata. Il primo numero del bollettino bibliografico uscirà quanto prima.

Chi desiderasse maggiori ragguagli può indirizzarsi al Segretario generale, Dott. E. Vinck, Bruxelles, Rue de la Regence, 3 bis.

All'*Union Internationale des Villes*, che già conta 450 membri e che gode dell'appoggio dei principali Stati e di molti grandi Municipi, la *Rivista d'Ingegneria* invia i migliori auguri, grata d'essere stata invitata allo scambio delle pubblicazioni.

FASANO DOMENICO, Gerente.

STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. TESTA - BIELLA.

# RIVISTA di INGEGNERIA SANITARIA e di EDILIZIA MODERNA ☆ ☆ ☆

È riservata la proprietà letteraria ed artistica degli articoli e dei disegni pubblicati nella RIVISTA DI INGEGNERIA SANITARIA E DI EDILIZIA MODERNA. - Gli originali, pubblicati o non pubblicati, non vengono restituiti agli Autori.

## MEMORIE ORIGINALI

### ARCHITETTURA SCOLASTICA

Prof. LUIGI PAGLIANI.

Sarebbe errore esigere per l'architettura esterna degli edifici scolastici un tipo speciale e uniforme, da ripetersi in ogni località ed in qualsiasi contingenza si abbia a costruirne dei nuovi; ma non è minore errore quello, che ben sovente si commette, di seguire per gli edifici scolastici le stesse linee prospettiche, più o meno classiche, o la stessa assenza di qualsiasi cura architettonica, con cui si suole costruire le comuni case di abitazione o un qualsiasi edificio pubblico, quale possa essere la sua destinazione.

Se vi è una costruzione che si presti a ricevere una impronta caratteristica propria nel suo aspetto esterno, senza escludere i migliori motivi architettonici di qualsiasi epoca e di qualsiasi stile, è certamente un edificio scolastico.

Il suo carattere speciale viene indicato dalle esigenze stesse dei suoi elementi principali interni, le aule, in cui si impartiscono gli insegnamenti, le quali devono occupare la porzione più rilevante della intiera costruzione, avendo gli altri locali l'ufficio di complementi o di dipendenze di esse e quindi un'importanza secondaria a loro riguardo.

Le aule, cosiddette classi, si impongono per loro stesse nella struttura architettonica dell'edificio scolastico anche per ciò, che esse devono essere disposte sulla fronte meglio soleggiata e illuminata dell'edificio, e debbono avere una forma obbligata di rettangolo allungato, con una delle pareti il più possibile fenestrata. Col soddisfare convenientemente a queste esigenze, che necessariamente obbligano una ben determinata posizione delle aperture esterne della parte principale dell'edificio, si dà a questo il carattere specifico della sua archi-

tettura esterna; che lo differenzia nettamente, ad esempio, da quello di una casa di abitazione privata, che ha bisogno di ambienti con ampi spazi di parete piena, fra finestra e finestra, le quali possono per di più essere molto ridotte rispetto a quelle delle classi di scuola, e da quelle di edifici industriali, che esigono per lo più ambienti molto spaziosi, e con aperture di illuminazione estese su quasi tutta la superficie delle pareti esterne.

Se l'architettura esterna dell'edificio scolastico lascia indovinare dal prospetto della sua fronte principale la speciale divisione e posizione interna di questi suoi locali principali, colla loro speciale forma e colla conveniente distribuzione delle finestre, atta a fornire loro la buona illuminazione ed aereazione che essi esigono, avrà dato ad esso quella caratteristica che lo farà facilmente distinguere da una casa comune di abitazione, da una fabbrica per industria, da una caserma, da un ospedale, ecc.

Per tutto il rimanente, l'edificio scolastico può essere largo campo a ogni migliore ispirazione d'arte e ad ogni riproduzione di stili diversi architettonici nel suo aspetto esteriore, prestandosi a molteplici combinazioni delle sue linee generali e all'impiego razionale di diversi materiali da costruzione disposti ed associati in vari modi.

Ciò che si richiede solo per questo edificio, e soprattutto, in fatto di arte decorativa, è che esso abbia aspetto simpatico e giocondo, eserciti una suggestiva attrazione sulla gioventù che deve frequentarlo ed ispiri simpatia e rispetto nella popolazione tutta in mezzo alla quale è eretto.

Non sono più di venticinque o trent'anni, che si dava poca importanza all'edificio scolastico come coefficiente del decoro urbano, specie nei nostri paesi latini. I templi, i palazzi delle varie signorie, i conventi si erano troppo imposti nel medio evo e nei secoli seguenti, perchè l'arte non fosse tutta dedicata ad essi; cosicchè nelle nostre città, come nei nostri Comuni minori, oggidì se si vuole trovare qualche affermazione di arte, si deve cercarla in quegli edifici o tutto al più in qualche palazzo universitario.



Le sedi meno disgraziate che si scelsero nella seconda metà del secolo passato, nel grande risveglio della educazione intellettuale, per l'insegnamento scolastico, furono quelle dei conventi o monasteri dismessi dal loro primo uso.

Hanno avuto a questo riguardo migliore fortuna, prima delle scuole, i musei, le industrie e le stesse carceri, per cui si costrussero edifici appositi con speciale loro tipo architettonico.

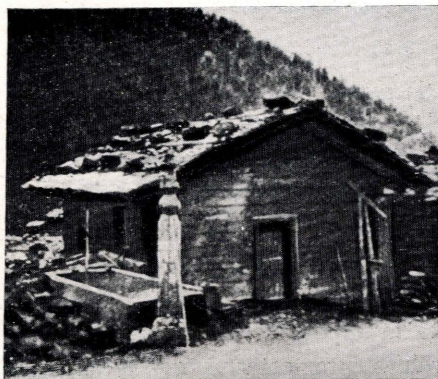


Fig. 1. - Scuola di montagna (Svizzera) a m. 1740 s. m. (da Boudin).

In questi ultimi decenni la cura della bellezza, anche per l'edificio scolastico per insegnamento elementare e medio, si è risvegliata in ogni paese civile. La Svizzera, la Francia, la Germania, l'Inghilterra, gli Stati Uniti ed anche l'Italia, fra altre nazioni, si sono persuase come convenisse dare alla scuola, anche per la sua apparenza esterna, una espressione tutta sua, che rivelasse tutta la sua nobiltà e l'importanza sociale del suo ufficio secondo il nuovo spirito moderno. Si è ben compreso presso le nazioni più progredite che, se nei piccoli Comuni come nelle città più cospicue avevano potuto dominare sopra tutti gli altri come edifici decorativi i templi dedicati ai vari culti religiosi nel medio evo, dovevano nei nuovi tempi prendere tale posto quelli eretti per la scuola; e noi ci avviamo verso una auspicata rivoluzione, per cui, se nei secoli passati gli edifici dedicati al culto ebbero la più forte espressione architettonica, avranno, nel secolo XX, nelle loro molteplici forme la più caratteristica impronta di arte quelli eretti per la educazione intellettuale e fisica della gioventù.

Per quanto non sia facile il raccogliere ciò che si è fatto di meglio negli ultimi decenni in fatto di architettura e decorazione esterna degli edifici scolastici presso le diverse nazioni più progredite in materia, tuttavia mi è parso possa interessare gli amici della scuola, e servire anche di istruzione per coloro cui spetta erigerne i locali convenienti, il riunire una serie di esemplari, che a mio avviso rispondono bene alla condizione essenziale di avere

all'aspetto esteriore il carattere specifico di un edificio costruito appositamente per aule scolastiche, coi requisiti di forma, di luce e di aerazione richiesti dalla loro destinazione, e nello stesso tempo rispondono pure a concetti diversi di bellezza artistica encomiabile.

Le fronti principali di edifici scolastici, che io riporto in questa mia rassegna, non si devono tuttavia considerare come da me scelte come i migliori esemplari che si abbiano, e tanto meno si deve pensare, che non ve ne possano essere altre, specie nei riguardi architettonici, superiori a queste in bellezza artistica.

Riporto questi esemplari, che a me paiono buoni, per il carattere che hanno di vera architettura scolastica, perchè mi venne fatto di averli a disposizione, e sarò molto lieto se mi si vorrà offrire mezzo di pubblicarne altri pure pregevoli in questa nostra *Rivista*; perchè sono certo saranno molto volentieri conosciuti dai nostri lettori, che si interessano a questo movimento artistico e sociale. Intanto l'insegnamento essenziale che si potrà trarre da questa mia esposizione, sarà la prova che, pure col dare un carattere speciale comune a tutti gli edifici scolastici, si può applicare ad essi la più grande varietà di aspetti artistici, così da non rassomigliarsi fra loro, pur rispondendo tutti ad una comune direttiva fondamentale.

*Scuole di montagna e rurali.* — Dove la scuola ha avuto più presto, come in Svizzera, i suoi edifici appositi, costruiti coll'intendimento di dare ad essa i requisiti di luce e di aria convenienti, si trasformarono, anche nei più piccoli Comuni, i tipi delle case locali, in tipi speciali di scuole. Il Boudin (1) dà un prospetto di edificio scolastico sviz-

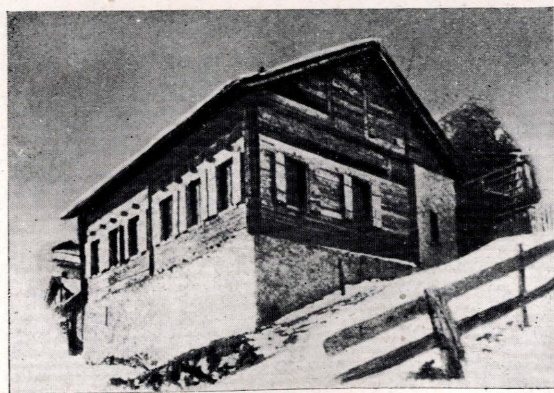


Fig. 2. - Scuola di Salvan nel Vallese (da Boudin).

zero fra i più semplici, quello di una scuola di montagna, a 1740 m. s. m., che non è altro se non una capanna in legno (fig. 1) messa a quella altezza per

(1) H. BAUDIN, *Les constructions scolaires en Suisse* (Genève, 1907).

servire all'insegnamento dei ragazzi nella lunga epoca dell'anno, in cui talune popolazioni pastorizie permangono agli alpeggi, lontane dai centri dei Comuni, ove solo potrebbero avere modo di istruzione.

Le esigenze in quelle località, sia per il piccolo numero di allievi, sia per la breve ora del loro trattenimento in classe per una istruzione rudimentale, non possono essere molto grandi, ed è già ben

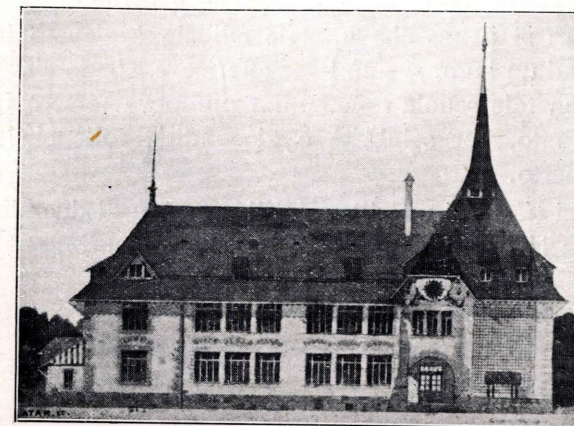


Fig. 3. - Scuola primaria di Chierre-Boures (Ginevra).

favorevole condizione, che la capanna scolastica non sia addossata ad altre capanne, o presso a stalle o a depositi di letame, come per lo più avviene di riscontrare per le capanne di comune abitazione.

Un po' più avanti nella cura di dare alla scuola un suo carattere speciale, si ha ancora un edificio a pareti di legno, ma sollevato su solido basamento in muratura, come quella di Salvan nel Vallese (fig. 2). Questo piccolo locale, anche nella sua rustica semplicità, accenna nell'aspetto esterno alla forma e posizione razionali delle sue due classi, colle tre finestre per ciascuna ravvicinate fra loro, che occupano la parete principale più illuminata.

La posizione dell'edificio è assolutamente all'aperto, con ampia ricchezza di luce e di aria. E se ci riportiamo col pensiero al carattere piuttosto triste di gran parte delle case di legno e paglia, dominanti negli abitati di montagna, possiamo bene riconoscere in questo tipo di edificio scolastico già una costruzione atta a rendere la scuola simpatica e attraente, a quei ragazzi abituati a vivere in tuguri.

Per i piccoli Comuni della Svizzera, però, per poco che abbiano qualche maggiore popolazione e maggiori mezzi, l'edificio scolastico è diventato, negli ultimi decenni, ragione di decoro locale, che risveglia fra essi una grande emulazione. È regola oramai, che anche nei Comuni rurali l'edificio meglio situato, più appariscente e di aspetto più

attraente, sia quello della scuola, precisamente come un tempo era il caso della chiesa.

Se ne hanno dei bellissimi esemplari.

La bella scuola (Arch. Camoletti di Ginevra) rappresentata nella fig. 3, è fra molte altre uno dei tipi più simpatici, che decora una piazza pubblica di un piccolo sobborgo di Ginevra. Essa comprende sei classi miste, per 36 allievi maschi e femmine ciascuna, oltre una sala per ginnastica e per riunioni, con entrate indipendenti. Le classi, poste sulla fronte principale, sono riconoscibili alle loro tre grandi finestre, divise fra loro da due piccoli pilastri, le quali evidentemente occupano la più gran parte di una delle pareti longitudinali di ogni classe.

Col tipo caratteristico della scuola, questo edificio offre una molto elegante riproduzione dell'architettura locale.

In un piccolo sobborgo deve essere eminentemente suggestiva una tale costruzione dedicata alla istruzione primaria, e non può a meno di attrarre gli allievi ed educare la popolazione al bello artistico e al rispetto per la casa che prima l'accoglie per svilupparne la intelligenza.

*Scuole di Comuni minori.* — Una cittadina di poco più di 5000 abitanti sulle rive del lago Lemano, Nyon, celebre per la sua origine romana e per i resti del suo castello del secolo XIV, offre un bel tipo caratteristico di edificio scolastico, di cui riporto nella fig. 4 il prospetto.

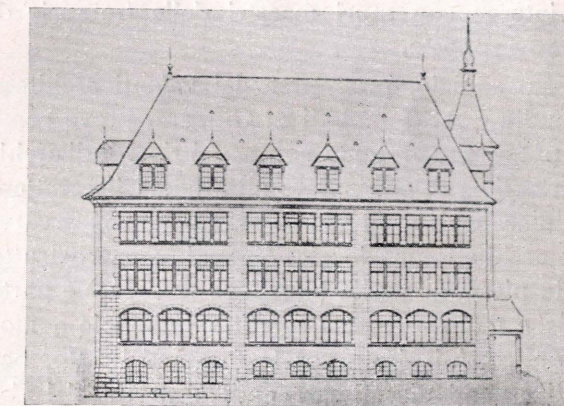


Fig. 4. - Scuola primaria di Nyon (H. Baudin e A. Camoletti, arch.).

Questa scuola primaria è edificata sui bordi pittoreschi del lago, di fianco ad un viale di pubblico passeggio, in un quartiere che conserva molte vestigia di architettura antica.

L'edificio ha forma rettangolare oblunga, con ingresso laterale da una delle estremità più strette.

Esso risulta: di un sottopiano per locali di servizio, per insegnamenti di lavori manuali e, in un angolo completamente fuori terra, per bagni a



doccia; di tre piani soprastanti, per nove classi, allineate a tre per piano, con posteriormente un ampio corridoio di comunicazione fra di esse e per vestiario, oltre a sale per maestri, museo, biblioteca, ecc.; e, infine, di un sottotetto, con locali per insegnamento professionale.

La palestra ginnastica è staccata da questo edificio, facendo parte di un altro, destinato a collegio, situato nelle vicinanze.

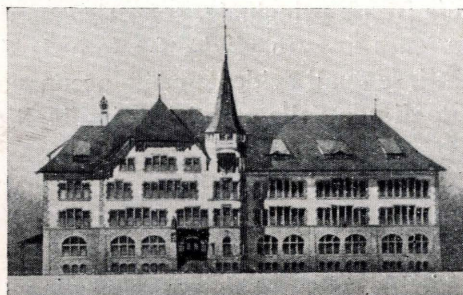


Fig. 5. - Scuola primaria di Colombier (Neuchâtel)  
(Progetto dell'arch. E. Joos).

È facile riconoscere, dall'aspetto esterno di questa facciata principale, la destinazione degli ambienti interni, nei tre piani soprastanti, a tre classi ognuno, essendo tutta la parete divisa in tre ampi corpi di finestre, che segnano le pareti illuminanti di ciascuna di queste classi.

I maschi delle pareti fenestrate sono ridotti quasi a colonne, mentre sono più larghi gli spazi principali pieni, nell'ampia parete, che segnano le divisioni interne con muri maestri delle tre serie di classi sovrapposte.

Questo edificio, progettato dai valenti architetti H. Baudin e A. Camoletti di Ginevra, prova come in un paese, che presenta non pochi ricordi di architettura antica, si possa dare alla scuola il carattere schietto scolastico, e nello stesso tempo conservarvi il tipo architettonico locale. Esso, invero, costruito parte in pietra da taglio (*moellons de roche*) e parte in *grès* e molassa, con copertura in tegole a modello antico, è ispirato per la forma del tetto, per le torri e per i piccoli campanili ai motivi del Castello, che è un esemplare dei più caratteristici della architettura locale.

La scuola primaria di Colombier (Neuchâtel), di cui è riportata nella fig. 5 la facciata principale, è una delle costruzioni recenti, nelle quali con ottima riuscita si è cercato di adattare l'architettura regionale alle esigenze del carattere speciale dell'edificio scolastico. Il tipo di copertura e i piccoli campanili, che sono tutto propri dell'architettura svizzera, combinati colle numerosissime finestre, che occu-

pano tutta la parete delle classi poste sulla fronte principale, hanno dato luogo a motivi interessanti e pittoreschi.

Chiunque si incontri in un edificio con questa disposizione di aperture, per quanto la sua architettura esterna possa apparire comune ad altre molte costruzioni locali aventi diversa destinazione, non può a meno di riconoscere in esso una scuola, nella quale è certo che le aule di insegnamento debbono essere riccamente illuminate e aerate.

E se si pensa che un tale edificio è elevato in riva ad un lago, si può bene affermare, che le classi di una tale scuola non hanno punto da temere in confronto, per salubrità e giocondità, colle classi all'aperto.

E si tratta di un villaggio di poco più di duemila abitanti!  
(Continua).

## IL CARBONCHIO PROFESSIONALE

Prof. L. DEVOTO - Ing. F. MASSARELLI (1).

Il carbonchio è malattia comune all'uomo e a molti animali; è contagioso dall'animale all'uomo. Negli animali l'origine è quasi sempre interna (vie digestive), nell'uomo invece quasi sempre esterna, per puntura di un insetto o per contatto di spore con piccole ferite della pelle, escoriazioni, ecc. (carbonchio esterno), mentre è rara la penetrazione per via digestiva e polmonare (carbonchio interno).

Nell'uomo il carbonchio ha un carattere esclusivamente professionale, e i colpiti appartengono a due categorie: 1<sup>a</sup> operai agricoltori e affini; 2<sup>a</sup> operai dell'industria delle pelli.

In Italia, dove la vaccinazione anticarbonchiosa è praticata solo in parte (il siero Sclavo ha dato negli ultimi anni buonissimi risultati in Italia e all'estero), il carbonchio agricolo assume una grande importanza: tra i 500 morti in media sui 3300 casi denunciati all'anno, il maggior numero appartiene alle regioni agricole del Mezzogiorno; per cui nel Mezzogiorno il carbonchio nostrano è trasmesso direttamente dagli animali, anziché indirettamente durante la lavorazione dei resti animali di origine esotica.

La seconda categoria comprende tutte le persone che hanno contatti con resti di animali morti di carbonchio. La causa del carbonchio professionale in questi casi è data quasi sempre dalla lavorazione di prodotti grezzi di provenienza esotica (Cina, Persia, Turchia, Russia, America del Sud, ecc.);

(1) Relazione, per la Sezione italiana dell'Associazione internazionale per la protezione legale dei lavoratori, al Congresso di Berna.

mentre è rarissimo che si produca il caso di un'infezione carbonchiosa per materie nostrane.

Sicchè, mentre nel Sud d'Italia si hanno casi di carbonchio agricolo, nel Nord invece si hanno casi di carbonchio industriale dovuti a materiali esotici.

Il problema della protezione degli operai che lavorano i resti animali contro l'infezione carbonchiosa preoccupa da tempo tutti i Paesi, e se si è riusciti ad organizzare dei sistemi di disinfezione nelle fabbriche che lavorano i crini e le lane, ben poco si fa per impedire il male nel trasporto e nella lavorazione delle pelli.

In Italia non si ha alcuna legge o altra disposizione governativa o municipale che disciplini la prevenzione del carbonchio industriale; quello che si fa è dovuto ad iniziativa privata, specie per opera dell'Associazione degli Industriali, della Clinica del lavoro di Milano e della Commissione internazionale per le malattie professionali, le quali hanno pubblicato norme di carattere igienico, suggerimenti per miglioramenti negli impianti, ecc. Il Ministero d'Agricoltura, I. e C., nel 1911, in occasione dell'Esposizione internazionale di Torino, indisse un « concorso col premio di L. 10,000, per provvedimenti atti ad eliminare i pericoli di infezione carbonchiosa ai quali sono esposti gli operai addetti alle concerie, e tali da non alterare il valore delle pelli e da essere convalidati da risultanze sperimentali ».

Però la Giuria internazionale ha concluso che nessuno dei concorrenti era meritevole di premio.

Il pericolo maggiore, per le pelli e i cuoi, e gli altri resti animali, è il maneggio di queste materie nei luoghi di sbarco, onde a questo dovrebbero essere rivolte le norme preventive e di carattere internazionale. Quanto alla lavorazione è da rilevare che per le pelli salate le spore carbonchiose non si distruggono, nonostante che subiscano prima un'immersione di 4-5 giorni nella calce, e poi vengano, nell'operazione di *rinverdimento*, lavate con quantità enormi di acqua, che vanno poi ad inquinare le praterie; per le lane, lavorandosi in Italia quasi completamente lane nostrane, è sconosciuta la malattia (carbonchio) dei *cernitori di lana*; per i crini in Italia si è risolto il problema della sicurezza, colla disinfezione *a priori* del crine sciolto (vapore a 110°), ma solo pel crine colorato, perchè non sembra possibile pel crine bianco.

Riassumendo, i relatori ritengono che i provvedimenti di carattere internazionale, i quali possono auspicarsi per la difesa contro il carbonchio industriale, debbono essere principalmente rivolti a combattere, negli animali, la malattia nei paesi di ori-

gine e il propagarsi di questa all'uomo nei punti di sbarco, tenendo presente che una disinfezione vera e propria non è possibile di fare in questi punti, sia perchè non si conosce un agente che distrugga le spore carbonchiose e sia praticamente impiegabile, sia perchè la disinfezione fatta su balle di materiali compressi non potrebbe in nessun modo riuscire efficace.

Quindi:

1° Vaccinazione anticarbonchiosa degli animali, obbligatoria. La Commissione non si nasconde però che un tale provvedimento è difficilissimo, se non di impossibile attuazione, per i paesi esotici, ove il carbonchio esiste allo stato endemico e, se è limitato ai paesi nostrani, non può avere che una influenza minima nella prevenzione del carbonchio industriale.

2° Concentrazione del ricevimento di resti animali di provenienza esotica in porti specialmente indicati e aventi magazzini speciali ed esclusivi per queste materie, aventi pareti e pavimenti lisci da disinfettarsi periodicamente.

3° Adozione di norme igieniche per il trasporto di dette materie nei luoghi di sbarco, norme che potrebbero raggrupparsi nelle seguenti:

a) Isolare dalle altre merci le pelli e gli altri resti di animali sospetti sui velieri e sui piroscafi, disinfettando ogni volta il luogo ove erano deposte;

b) Usare per lo sbarco barconi speciali per questi resti animali, ovvero disinfettarli non appena servano per altri trasporti;

c) Vietare il trasporto di materiali sospetti sulle spalle nude e fornire gli operai di veste e copricapo impermeabili e in modo che quest'ultimo ripari bene il collo, la nuca e la faccia, fornire a tutti i mezzi di pulizia dopo il lavoro, acqua, sapone, ecc., nonchè soluzioni disinfettanti.

Norme analoghe potrebbero essere adottate per il trasporto in ferrovia.

4° Invitare i Governi a rendere obbligatorie norme igieniche (sul genere di quelle stabilite in Germania, in Francia, ecc.), per parte degli industriali e per parte degli operai, negli stabilimenti dove si lavorano resti animali.

5° Vaccinazione preventiva degli operai che sono a più immediato contatto coi materiali importati.

6° Diffondere tra gli operai a mezzo di quadri, pubblicazioni, *moulages*, il riconoscimento precoce delle pustole e fare propaganda a vantaggio del siero anticarbonchioso da usarsi a titolo preventivo e curativo.

(Dal Bollettino dell'Ufficio del Lavoro, n. 16).



## QUESTIONI TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

### GLI IMPIANTI DI OZONIZZAZIONE A BORDO DELLE NAVI

L'ozonizzazione delle acque data oramai da 15 anni: e tale è infatti la durata di vita del primissimo impianto di Paderborn della « Siemens e Halske », impianto che nella storia della ozonizzazione deve avere una parte capitale.

Le speranze formulate nei primissimi tempi da coloro che si erano reso ben conto dei principî del metodo, non sono venute meno; si è dovuto, è vero, modificare qualche dettaglio negli impianti, si è soprattutto studiato di rendere più efficace il contatto tra aria ozonizzata e acqua (e i metodi attuali di gorgogliamento non sono ancora forse l'ultima parola al riguardo), ma nella sua totalità il metodo ha risposto alle speranze. Anche nei rapporti economici, il metodo appartiene a quelli che tengono conto della realtà e che per questo hanno un vero diritto di cittadinanza tra i moderni sistemi per rendere buona l'acqua.

Dire che tutti i dubbî e che tutte le obiezioni sollevate in addietro a proposito della ozonizzazione sieno definitivamente risolte, sarebbe affermare cosa non rispondente a verità: e ad es., i dubbî sull'azione che può avere l'ozono in traccia presente nell'acqua dopo il trattamento, sui contatti permangono; ma con tutto questo il metodo ha bene risposto alle speranze formulate su di esso, ed è bene entrato nella pratica.

Si suole ripetere che i piccoli impianti (ad es., quelli destinati ad un edificio isolato) hanno risposto alle esigenze assai meno bene degli impianti di grande entità, ed anzi gli igienisti di solito sconsigliano dal ricorrere all'ozono quando una casa separata deve provvedersi di buona acqua. Però se questo è vero e se gli impianti minuscoli non servono agli scopi pratici, vi sono impianti ridotti che hanno il loro valore e anche in questi impianti ridotti l'ozono può dare buoni risultati. L'esempio più tipico è quello degli impianti a bordo delle navi.

In Italia la prima nave che ha tratto partito dall'ozono per la depurazione delle proprie acque è stata la R. nave « Roma » nel 1910; sono di poi succedute tutte le recenti corazzate.

Per rendersi ragione della utilità del metodo a bordo delle navi non si deve dimenticare come a bordo le acque, a cagione delle peculiari condizioni dei serbatoi e delle necessità cronologiche della conservazione, finiscano sempre coll'essere ricche

di germi. Il Sestini, che ha fatto delle verifiche sperimentali in tal senso, ha trovato che le acque di alcune corazzate (e si trattava di acque certamente bene potabili al momento del loro caricamento a bordo) superavano alcune migliaia di germi per cm<sup>3</sup>. Ben inteso questo numero non dice senz'altro che germi patogeni fossero contenuti e non può essere preso di primo acchito come elemento assoluto di condanna igienica delle acque; ma almeno

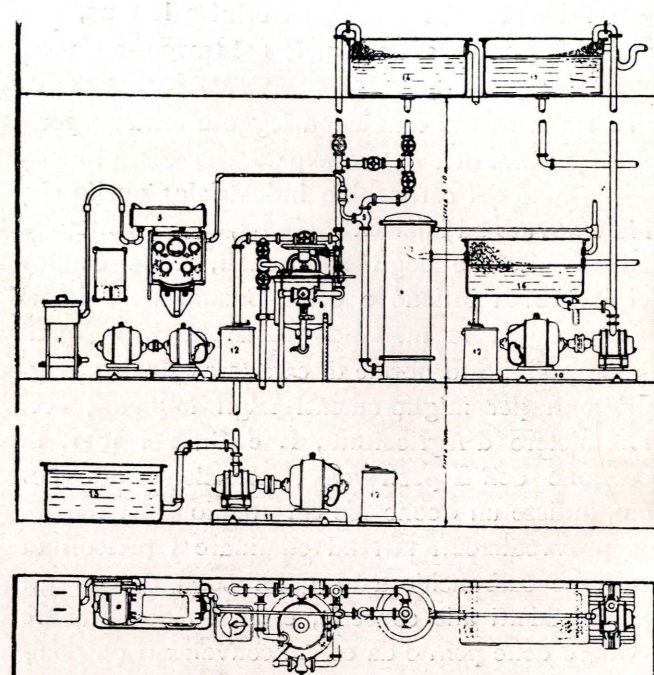


Fig. 1. - Impianto di ozonizzazione a bordo di una nave.

ne dice che deve trattarsi di acque molto poco estetiche e non eccessivamente fidate. Che se anche non si vuole arrivare ad una condanna per il fatto che non ostante l'alto numero di germi non è dimostrabile se ne possono trovare dei patogeni, non è men vero che un'acqua così fatta e così ricca di germi (lo sviluppo dei quali è dovuto e al lungo soggiorno nei serbatoi e all'alta temperatura alla quale almeno alcuni dei serbatoi sono assoggettati) deve venire bevuta poco volentieri, proprio così come poco volentieri si beve una buona acqua potabile, la quale da qualche mese si trovi confinata in una bottiglia chiusa, esposta per giunta ad una temperatura considerevole.

L'adozione a bordo delle navi di un buon trattamento sterilizzante delle acque ha quindi perfettamente la sua ragione di essere. Di solito in addietro si ricorreva ai filtri; ma a parte l'inconveniente del piccolo rendimento che i filtri presentano quando sono molto compatti (come è il caso dei filtri a candela), sta ancora che molto spesso i filtri che vengono adoperati per le filtrazioni offrono garanzie assai mediocri di buon funzionamento. Invece vi sono ragioni speciali che permettono di credere che la ozonizzazione possa ottimamente tro-

vare applicazione a bordo. Così la facile disponibilità di energia elettrica in esuberanza, che riduce a cifre più che modeste il funzionamento dell'impianto; così la piccolezza relativa dello spazio che si esige per un impianto di questa natura; così la possibilità di lavorare a intermittenza dipendentemente dalle ore nelle quali è più facile avere disponibile dell'energia elettrica.

Tutte queste ragioni spiegano perchè si sia pensato ad installazioni a bordo delle navi e perchè nella flotta italiana questi impianti dal 1910 ad oggi si siano rapidamente estesi. Il Sestini ha pubblicato su questi impianti alcuni dati e alcune figure, delle quali approfittiamo nel redigere queste brevi note.

Un impianto di ozonizzazione a bordo non differisce nella sostanza da un impianto a terra: al più si avranno pochi e semplici adattamenti della forma degli elementi costruttivi a ciò l'impianto sia corrispondente alle speciali condizioni di spazio (fig. 1). L'acqua proveniente dai serbatoi della nave sarà previamente filtrata per filtri semplici, perchè queste acque contengono sempre delle particelle calcareo-ferruginose a cagione del distacco dell'intonaco di cemento che è applicato alle pareti dei serbatoi metallici o dei doppi fondi nei quali si contiene l'acqua. Di qui l'acqua passerà all'ozonizzatore, che comprenderà un compressore d'aria (preceduto da un essiccatore a cloruro di calcio), un trasformatore, un alternatore e l'ozonizzatore propriamente detto. L'aria aspirata, essiccata sul cloruro, è spinta nel generatore di ozono (alimentata da corrente che è trasformata a 8 mila volts e resa alternata); poscia l'aria ozonizzata è convogliata in una canalizzazione di alluminio alla base di contatto, nella quale avviene la sterilizzazione dell'acqua.

Di solito l'impianto sulle navi da guerra funziona per 3 ore al giorno (7-8, 11-12, 15-16), in relazione cogli orari di distribuzione delle acque.

Le installazioni nei primi tempi presentavano alcuni inconvenienti e si dimostravano eccessivamente fragili (rottura degli elettrodi nel sistema produttore di ozono); oggi però si fanno installazioni resistenti e quindi durevoli.

Il prezzo medio di una installazione, secondo il

Sestini, è di 15.000 lire. Il costo di funzionamento non risulta determinato su documentazioni oggettive; però, a ragione, Sestini osserva come, tenendo conto del fatto che a bordo si ha quasi sempre esuberanza di energia elettrica, è molto facile che il costo d'esercizio debba mantenersi sensibilmente al di sotto del costo quale è risultato per alcune città (cent. 2-2,5 per cmc.).

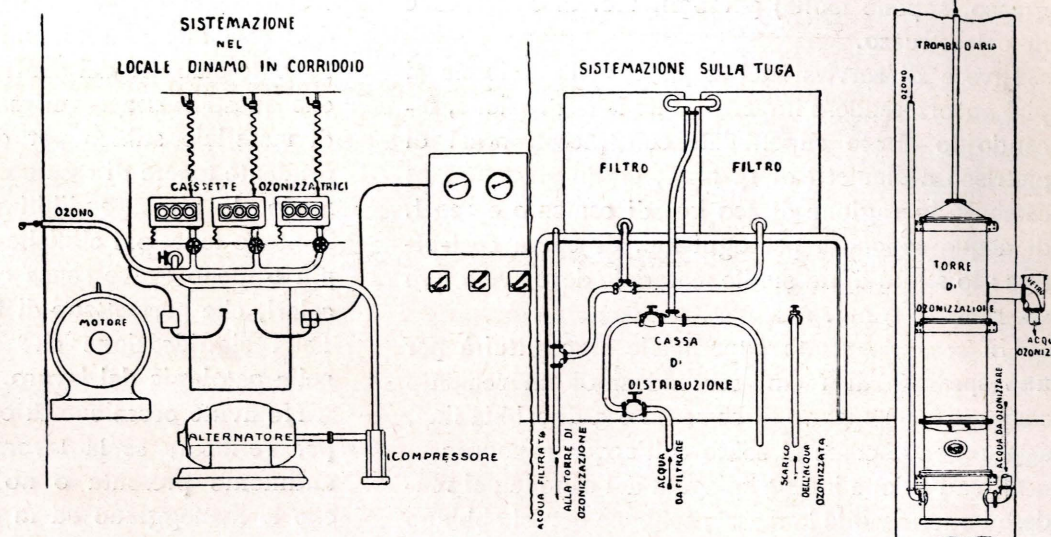


Fig. 2. - Sterilizzazione dell'acqua coll'ozono sulla R. N. « Amalfi ».

Il risultato igienico nel trattamento a bordo è quale si doveva attendere. Le ricerche batteriologiche di Sestini dicono che acque con 2370-4330 germi per cm<sup>3</sup>, dopo il trattamento scendevano a un germe (R. nave « Amalfi »), e in altri casi (R. nave « Roma ») da 9-11 mila germi, dopo la ozonizzazione si scendeva a 2 germi.

Qualche critica (ed è critica generica per l'ozonizzazione e non può riguardare solamente le installazioni a bordo) è per certo fattibile. Così anche oggi è insostenibile la critica che riguarda la perfetta uniformità del trattamento in tutti i momenti e in tutte le sezioni dell'acqua trattata; ma le critiche nulla tolgono al risultato sintetico e al conseguente giudizio, il quale dà come per certo che l'ozonizzazione a bordo delle navi può rendere ottimi servigi.

E. BERTARELLI.

### UN PROCEDIMENTO PER

### RENDERE IMPERMEABILE ALL'ACQUA LE COSTRUZIONI IN CALCESTRUZZO

Il quesito di rendere impermeabile all'acqua il calcestruzzo può avere una certa importanza pratica quando si tratta di impermeabilizzare delle cisterne, dei serbatoi, ecc. Metodi e procedimenti che cercano realizzare questo scopo sono stati of-



ferti da tempo ed in un certo numero; in una recente pubblicazione tedesca (*Beton und Eisen*) si descrive un metodo che per la sua semplicità ed economia e per gli ottimi risultati che ha offerto in applicazioni esistenti, merita di essere fatto noto.

Per ottenere una buona impermeabilizzazione si raccomanda dunque di usar nella preparazione della miscela costruttiva dell'acqua di sapone, usando 3-4 kg. di sapone ordinario potassico (sapone grasso, sapone molle) per ogni mc. di costruzione in calcestruzzo.

Invece di servirsi del sapone nella miscela si può ancora rendere impermeabile la costruzione, facendo lo strato superficiale con piccoli pezzi di pietrisco a diametri di 15 mm., tenuti assieme con cemento in ragione di 400 kg. di cemento e 120 l. di acqua saponosa per ogni mc. di opera costruttiva: lo strato di un simile materiale deve avere uno spessore di 9 cm.

Un secondo strato superficiale si costituirà per uno spessore di 1 cm. servendosi di un cemento costituito con 1 parte di cemento e 3 di sabbia fine, aggiungendo come al solito dell'acqua saponosa.

Circa l'azione intima spiegata dal sapone nel rendere impermeabile la massa, sebbene non si abbiano indicazioni assolute e sebbene regnino dubbî di interpretazione, pure sembra che si tratti della formazione di un ossido di calcio impermeabile all'acqua, formantesi tra la calce libera che si trova sempre nel cemento e gli elementi alcalini del sapone. Questo ossido di calcio ostruirebbe i pori della massa di calcestruzzo rendendo impermeabile la massa stessa. Certo è che dopo un trattamento di tal genere il calcestruzzo si comporta veramente da materiale impermeabilizzato. Pochi metodi possono per semplicità ed economia competere con questo.

E. BERTARELLI.

#### ESISTONO AVVELENAMENTI INDUSTRIALI DA ANTIMONIO?

I Trattati di igiene industriale e di patologia del lavoro di solito rispondono di sì, ammettendo però che si tratta di fenomeni morbosi attribuibili all'antimonio con pochi caratteri di specificità, e aggiungendo che la letteratura e le osservazioni al riguardo sono scarse. Sono in realtà scarse le osservazioni sperimentali e scarsissime le osservazioni sopra operai che lavorano esclusivamente l'antimonio, con l'aggravante che di solito i lavoratori dell'antimonio sono addetti anche ad altre lavorazioni (come appunto succede nelle lavorazioni di proiettili od in quelle di caratteri tipografici), così che nascono possibilità di non difficili scambi e di pericolose confusioni.

La massima parte dei patologi e degli igienisti, che di queste forme morbose da antimonio (reali o presupposte) si è occupata, parla di anemie date dal metallo introdotto e anche i dati sperimentali delle prove sugli animali si soffermano specialmente a queste lesioni oltre a modificazioni ed a degenerazioni di alcuni organi. Però le poche prove sugli animali non possono illuminare assai, perchè tutte lontane dalla pratica (in alcune prove, ad es., eseguite nel laboratorio di Biondi si operava con dosi così alte di antimonio da non potere assolutamente stabilire dei confronti con l'uomo, a meno che questi possa ingerire delle decine di grammi di materiale stibico per ogni giorno), e mi pare prudente tenere di esse un modesto conto. Ad ogni modo, le più attendibili osservazioni al riguardo limitano le lesioni cliniche osservate ad una anemia più o meno grave senza caratteri veramente particolari, che permettano di farne un tipo a sè anche nella significazione che questo termine assume nella patologia del lavoro.

Ho avuto occasione di occuparmi dell'argomento per verificare se la lavorazione con le vernici di antimonio presenta o no dei pericoli per coloro che le maneggiano ed in questa occasione ho dovuto visitare sotto i diversi punti di vista gli operai addetti alle miniere di antimonio della Sardegna e i lavoratori di vernici stibiche della fabbrica di Livorno, eseguendo anche delle ricerche sperimentali per accertare alcuni dati di fatto intorno ai pericoli dell'antimonio; e i risultati che ho ottenuto non sono molto in accordo con quanto in alcune Memorie si legge. E siccome la lavorazione dello antimonio ha una modesta importanza e quindi può darsi che qualche tecnico abbia occasione di richiamare la sua attenzione su questa industria nei rapporti igienici, mi pare utile far conoscere i risultati dei miei rilievi. Ben inteso non credo minimamente che con questo sia chiuso il periodo delle ricerche sull'antimonio come materiale tossico, e molte lacune nelle nostre conoscenze al riguardo sono rilevabili sino ad ora; ma almeno il poco che si è osservato servirà a richiamare l'attenzione di altri sul quesito.

Premetto che questo non vuole essere uno studio analitico e quindi mi limiterò ai cenni sommarî dei differenti punti rimandando per i dettagli analitici alla Memoria completa: persuaso che interessi specialmente per il tecnico la conoscenza generale di questi problemi, più che non l'esame critico analitico, il quale per necessità di cose può interessare meglio lo specialista.

Nei minatori di antimonio occorre distinguere alcune categorie di operai: i minatori propriamente detti che lavorano in galleria nelle condizioni spe-

ciali di tutte le gallerie e con abbondante presenza di pulviscolo minerale costituito da materiale grafico al quale è commisto solo in piccola quantità il materiale stibico (solfo di antimonio); le persone (per lo più donne) addette alla scelta ed alla rottura (di solito fatta all'aperto) del materiale minerario e talvolta alla sua separazione meccanica, e infine i fonditori che si occupano di trasformare il solfo in ossido di antimonio riducendo poi questo ultimo in antimonio metallico. La fondita non è necessariamente unita alle altre operazioni di estrazione del metallo e di separazione, ed interessa in ogni caso un numero assai limitato di persone.

Ora nei minatori di antimonio a me non è stato possibile (ben inteso oltre all'esame somatico generale si sono fatti gli esami ematologici ed urologici che erano specialmente interessanti, dati i sospetti che regnano sull'antimonio) mettere in evidenza nulla che avesse alcun che di specifico. Non mancano spesso le note legate ai lavori faticosi (enfisema polmonare, ernie, ecc.); ma nulla di specifico neppure nei rapporti della struttura del sangue io ho rilevato, che meritasse di essere assunto come prova di una vera intossicazione, sia pure di lieve grado, data dal materiale metallico maneggiato. Ciò anche in operai che da molti anni vivono in miniera e quindi trascorrono una buona parte del giorno nelle gallerie. Nelle persone addette alla cernita del materiale (e già ho detto che di solito si tratta di donne), le quali lavorano quasi sempre all'aria libera, si osservano, almeno per quello che riguarda le miniere sarde, con una certa frequenza le manifestazioni di una anemia semplice, di grado notevole o medio; ma si deve tenere presente che, nei Comuni interessati, l'anemia è generale sia in coloro che lavorano in miniera, sia nelle restanti ragazze, talchè l'epoca della pubertà vi è assai ritardata (spesso le prime mestruazioni non si hanno se non dopo il diciannovesimo anno), con la aggravante che la malaria è frequente e diffusa in guisa che difficilmente si sente affermare da alcuna operaia di non essere stata almeno una volta colpita da malaria. Inoltre, se si esaminano donne accolte da pochissimi giorni alla miniera, si riscontra che esse pure sono anemiche in grado rilevante: il che fa nascere un sospetto logico, che le condizioni di vita e forse le stesse caratteristiche antropologiche, siano la spiegazione della indubbia frequente anemia. Certo da tutto ciò deriva la impossibilità di mettere in conto all'antimonio l'anemia di queste persone addette alla cernita, e se anche fosse vero che l'antimonio (solfo) induce fatti di anemia, per certo non sarebbe questo esame che renderebbe possibile l'affermazione del fatto. Ma neppure questa

ipotesi resiste molto, quando si vedano gli operai che lavorano in miniera, nei quali l'anemia è un fatto eccezionale, non ostante i facilmente constatabili ritardi di sviluppo della popolazione, e non ostante le frequenti affezioni malariche antiche o recenti.

Negli operai addetti alla fonderia qualche disturbo si verifica: ad esempio, nell'estate è comune una follicolite data dalla irritazione della polvere fine di ossido di antimonio, alla quale è associata della anidride solforosa. Si noti che, in effetto, alla fonderia si possono adibire e si adibiscono pochi operai, per i quali non è difficile prendere qualche precauzione per ridurre gli inconvenienti non trascurabili, ma non gravissimi, che si verificano nella lavorazione.

In totale quindi non mi pare che risulti molto giustificato il pericolo che si è voluto additare nella lavorazione mineraria dell'antimonio, specialmente in rapporto alle anemie: e, in ogni caso, anche accettato per vero che una qualche influenza sulla ematopoiesi abbia l'antimonio, bisogna convenire che nella pratica i disturbi si riducono a ben poca cosa e a constatazioni ben difficilmente rilevabili. Aggiungo che gli operai e le operaie hanno anzi una opinione molto buona dell'antimonio, specie le donne, che considerano l'antimonio un regolarizzatore mestruale, talchè taluna ne mastica piccolissime quantità (dove qualche volta l'orletto metallico che si verifica presso i margini gengivali sul dente).

Per quello che riguarda i lavoratori delle vernici stibiche si potrebbe osservare che non si dovrebbe a priori escludere che taluni fatti patologici non gravi (cefalee, capogiri, manifestazioni cutanee) si possono avere anche per azione esclusiva degli olii e delle resine che nelle vernici si adoperano, e già la Commissione che ebbe a studiare i pericoli del piombo nei verniciatori del porto di Genova rilevò la possibilità di tali lesioni e la reale presenza che in alcuni casi si ha di queste lesioni. Ma a Livorno io non ho avuto occasione di osservare alcun che meritevole di speciale considerazione dal punto di vista delle lesioni riferibili all'antimonio. Anzi, non è piccola sorpresa il riscontrare tra i pochi operai di Livorno una assoluta infrequenza anche di quelle manifestazioni cutanee, che di solito accompagnano la lavorazione delle resine e degli olii essiccativi.

Tutto sommato mi pare quindi si possa affermare, su documenti analitici, che la lavorazione dell'antimonio presenta inconvenienti di nessuna importanza pratica. Che se anche sperimentalmente si dimostra con somministrazioni prolungate di notevoli quantità di antimonio una anemia non specifica



nei casi concreti dei lavoratori dell'antimonio, le lesioni sono o così lievi da non meritare conto di venire rilevate come un inconveniente della lavorazione, oppure non si possono con nettezza riferire all'antimonio. Per cui mi pare più che onesta la conclusione che l'antimonio non presenta inconvenienti di lavorazione e che quindi a nessun inconveniente di lavorazione espongono le vernici stibiche.

Non mancano del resto anche gli accertamenti sperimentali, che concludono in questo medesimo senso. Chi scrive ha sperimentato per mesi su scimmie inferiori e su conigli, sia ricorrendo alla somministrazione ripetuta di quantità di antimonio, sia rapportate a quelle che in ogni caso l'uomo può ingerire, appaiono sempre molto grosse, sia ricorrendo all'imbrattamento cutaneo ripetuto con vernici stibiche. Ma gli accertamenti oggettivi non hanno permesso di constatare alcun che di notevole al riguardo di un possibile avvelenamento. Nei conigli i fenomeni di anemizzazione o non si verificano o sono così esigui, che assolutamente non è lecito trarre delle conseguenze; tanto più che la ingestione forzata riguarda sempre dosi che sono ben superiori a quelle che in pratica vengono introdotte, anche ammesso la trascuranza completa delle norme di comune pulizia. Al più si può dire, che una certa azione dell'antimonio sulla ematopoiesi si riscontra sperimentalmente, ricorrendo alle ingestioni continuate di notevoli quantità di antimonio; ma ripeto, che non comprendo ancora con quale logica si possa trasportare senz'altro il rilievo all'uomo.

Chi ha avuto occasione di esaminare e interrogare operai che lavorano ad esempio nel piombo, nel fosforo, nel mercurio, sa come la lagnanza contro le lavorazioni siano generali in essi anche quando manca una nozione esatta o approssimativa della natura delle lesioni. Ricordo che anni addietro ebbi a compiere delle ricerche sugli operai che preparano i caratteri tipografici in una grande fabbrica di caratteri torinese: orbene, più della metà degli operai accusava disturbi in parte rilevabili obiettivamente, altri non rilevabili per nessun verso, e attribuiva i disturbi medesimi al piombo che veniva maneggiato. E si noti, che certamente in un numero di casi si aveva una voluta esagerazione nelle lamentele. Ora fa specie che negli interrogatori di un centinaio di minatori e negli operai di una fabbrica di vernici stibiche non se ne trovi neppure uno che si lamenti, a torto od a ragione, di disturbi funzionali, da attribuirsi, a torto od a ragione, all'antimonio che viene maneggiato.

Per tutte queste constatazioni e per questi dati di fatto si deve trarre la conclusione pratica, che la

lavorazione dell'antimonio (eccezione fatta per la fondita del solfuro allo scopo di ottenere l'ossido, lavorazione che interessa un numero esiguo di operai e che viene compiuta in due o tre località in tutta Europa), non presenta pericoli di sorta o almeno non presenta pericoli che meritino di essere presi in seria considerazione. Anche ammessa una certa modesta azione anemizzante, questa rimane sempre in limiti che non inquietano dal punto di vista dell'igiene professionale.

Quindi, anche la sostituzione delle vernici stibiche a quelle piombifere è perfettamente accettabile dal punto di vista dell'igiene, lasciando bene inteso impregiudicati i quesiti tecnici sulla resistenza, sulla distendibilità e sulla utilità economica.

E. BERTARELLI.

## RECENSIONI

LEYMANN: *Saturnismo fra gli operai occupati nella preparazione delle calcomanie ceramiche* - (Z.B.G.H., fasc. 6, Berlino, 1914).

I prodotti ceramici sono molte volte ornati con pitture fatte da pittori speciali e anche da pittrici. Di recente però questa pittura vien fatta più semplicemente e più a buon mercato per mezzo delle calcomanie, di cui si hanno i disegni già pronti, con tutti i necessari colori, e che vengono semplicemente appiccicati sul pezzo da ornare. Questo allora può essere senz'altro cotto, perchè la carta o il sottile strato di gomma si brucia senza alcun danno pel colore. La grande semplicità di questo procedimento l'ha fatto diffondere largamente, per cui sono molto aumentati la produzione e il consumo delle calcomanie.

Le calcomanie sono preparate nelle stamperie a colori, come altre stampe a uno o più colori, solo che invece dei colori diversi sono usati colori ceramici, i quali consistono principalmente di silicati di piombo, molto finamente polverizzati, ai quali sono aggiunti i necessari colori di fusione. L'applicazione dei colori ceramici, mentre prima si faceva con un pennello o con un batuffolo di ovatta, ora invece si fa con macchine speciali. Ma per quanti miglioramenti si siano in queste apportati, si sparge sempre un po' di polvere contenente piombo nell'ambiente, con pericolo per la salute degli operai. Si sono infatti osservati molti casi di saturnismo.

Recentemente il dott. Schönfeld della Cassa malattie di Lipsia ha rilevato il grande pericolo cui sono esposti gli operai nei locali polverosi delle stamperie a colori, i quali anzi sarebbero i più esposti al saturnismo fra tutti gli operai che hanno contatto col piombo.

Nelle stamperie a colori di Lipsia il 90 per cento delle donne e fanciulle cadute malate, erano affette da saturnismo, e per la maggior parte gravemente.

Furono esaminati anche operai che attendevano al lavoro, di due Ditte, e si trovò che 30 erano malati di saturnismo e 14 di essi gravemente, ed erano malati anche quelli che erano occupati a mettere e togliere i fogli di stampa nel locale delle macchine.

La dimostrazione del saturnismo in una parte dei casi fu fatta per mezzo dell'esame del sangue, perchè non pre-

sentavano alcun reperto clinico: 13 infatti non avevano alcun accenno di orletto gengivale, 2 incerto, 7 distinto.

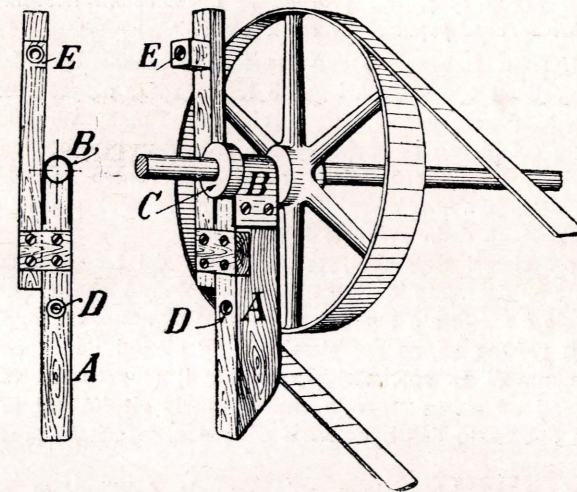
La maggior parte si lamentava di disturbi di stomaco e intestino, 6 non avevano alcun disturbo.

In conseguenza di ciò il Cancelliere del Regno ha invitato i sorveglianti industriali ad una maggiore sorveglianza sulle condizioni igieniche dei locali polverosi delle stamperie a colori (Dal *Bollettino dell'Ufficio del Lavoro* - Sett. 1914).

*Montatura delle cinghie durante il moto* - (La sicurezza e l'igiene nell'industria, n. 4, 1914).

È stato sperimentato come pratico ed economico il tipo di montacinghie del ten. col. di artiglieria G. Capello (Brescia), rappresentato nella annessa figura.

Esso consiste in una razza di legno (A) con mozzo in lamierino (B), che permette di collocarla folle sull'albero di trasmissione, mantenuta accanto alla puleggia da un anello o collare (C) fisso sull'albero. La larghezza della razza dipende da quella della cinghia; la staffa di lamiera che



funge da mozzo è unita alla razza di legno con viti, e presenta fori per l'oliatura, ed il suo diametro interno è maggiore di 2 mm. di quello dell'albero di trasmissione. La razza presenta sulla costola esterna un foro cieco (D) per ricevere il dito della pertica di manovra e termina con un profilo fortemente inclinato verso la puleggia.

Se la cinghia invece di entrare per di sotto, nel qual caso si agisce sulla sola razza sopradescritta, entrasse per di sopra, il montacinghie è dotato di una annessa coda (E) con tacca avente un foro per ricevere il dito della pertica, allo scopo di poter fare girare la razza per tutto il settore necessario per la montatura senza che la pertica venga arrestata dall'albero.

Il fianco della razza, che sta contro la puleggia, è rettilineo per una lunghezza uguale al raggio della puleggia, più 4/5 della larghezza della cinghia, poi si incurva in direzione inclinata, nel modo sopradetto, per renderlo atto ad agire come spingitoio sulla cinghia. La razza è fatta più lunga della puleggia affine di tendere la cinghia e di facilitarne lo scivolamento sopra la benda della puleggia.

La montatura della cinghia avviene così in modo affatto analogo a quello che si ottiene operando la montatura a mano.

L. P.

*La lampada ad incandescenza Greinacker.*

Si è parlato in varie Riviste di una nuova lampada ad incandescenza, destinata a larga applicazione e dovuta al Greinacker di Zurigo; e qui diamo alcune indicazioni in-

torno ai principi sui quali la lampada è basata ed intorno alla pratica applicazione sua.

Ecco anzitutto il principio. Quando si produce una scarica elettrica tra due elettrodi in un gaz rarefatto (ad es. in un tubo di Geissler), l'anode in pratica resta freddo, mentre il catode aumenta in maniera più o meno grande la sua temperatura; e ciò per il fatto che sul catode principalmente si manifesta la resistenza offerta al passaggio della scarica, così che il consumo di energia si trova localizzato in questo punto peculiare. Per ridurre questo fatto e moderare il riscaldamento si adopera un catode ampio, poichè se non si cercasse di moderare questo riscaldamento potrebbe anche andare distrutto il catode.

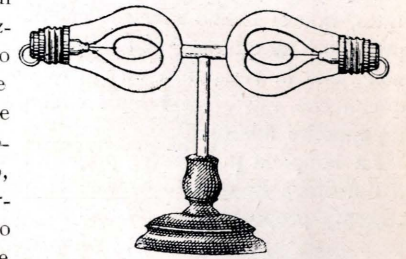


Fig. 1.  
Esperienza di Greinacker.

Il Greinacker ha cercato di trarre profitto di questo fatto. Anzitutto ha costruito un piccolo apparecchio da laboratorio formato da due ampolline a filamento di carbonio o di metallo comunicanti tra di loro per mezzo di un tubo di vetro saldato ai loro due estremi appuntiti (fig. 1): in tutto il sistema esiste il vuoto. Se si riuniscono le due lampade ad un rocchetto di induzione producendo tra di esse una scarica elettrica, si vede che il filo legato al polo negativo è portato alla incandescenza, mentre l'altro rimane freddo; e se il rocchetto è sufficientemente potente il filamento catodico brilla di una viva luce, comparabile a quella che si raggiunge quando esso è direttamente riscaldato.

Però in pratica un dispositivo di tal fatta non potrebbe essere adottato, specialmente a cagione dei fenomeni di luminescenza che vengono prodotti; e in ogni caso un ostacolo insormontabile per le applicazioni pratiche sarebbe offerto dalla necessità economica, che ha pure la sua ragione di esistere, e che è offesa dal rapido distruggersi degli elettrodi.

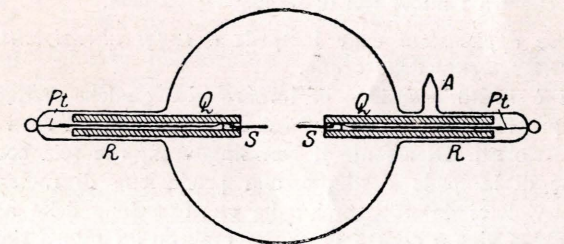


Fig. 2. - Lampada di Greinacker.

Per evitare questo ultimo inconveniente e per rimediare quindi alla distruzione degli elettrodi si doveva pensare all'impiego di elettrodi fatti di ossidi refrattari, analoghi a quelli della lampada Nernst; e Greinacker ha appunto tentato di usare questi elettrodi in una lampada costituita da una ampolla sferica di vetro con 14 cm. di diametro, provvista di 2 tubature diametralmente opposte e nelle quali sono situati gli elettrodi (fig. 2). Una delle tubature presenta un tubetto laterale che serve per stabilire il raccordo alla pompa, e che naturalmente viene chiuso alla fiamma una volta che il vuoto è stato ottenuto nell'ampolla. Gli elettrodi sono formati ciascuno con un lapis di Nernst montato all'estremo di un cilindro di quarzo fuso e comunicanti col esterno attraverso al vetro per mezzo di fili di platino. I lapis di Nernst sono saldati nei tubi di quarzo per mezzo di un po' di terra da pipe e di magnesia, in maniera che i



fili metallici siano interamente nascosti e che la scarica non possa prodursi se non sopra i lapis medesimi; il vuoto deve arrivare sino a qualche millimetro di mercurio.

Quando il tubo è sottoposto ad una tensione alternata di un migliaio di volts si vede produrre alla base dei lapis una scarica bleu: e la scarica in breve tempo occupa tutto il tubo: gli elettrodi si scaldano e l'intensità di corrente assorbita aumenta sino a quando i lapis sono portati al bianco. Soltanto se l'accensione non dura se non qualche minuto, non si hanno scariche sui fili e l'intervallo tra i tubi protettori in quarzo: la tubulatura dell'ampolla è così piccola, che la resistenza offerta alla scarica è più grande di quella che esiste tra i lapis e si può allora riempirla con un mastice adatto.

La lampada può essere preparata senza grandi difficoltà, a differenza di quanto si verifica per altre lampade recentemente proposte, che offrono ingenti difficoltà tecniche di preparazione, il che ne eleva il prezzo. La preparazione può essere eseguita senza il bisogno di una speciale pompa a vuoto e il vuoto non deve essere spinto molto oltre, perchè conviene evitare che le scariche catodiche abbiano ad accentuarsi scaldando l'ampolla senza vantaggio di sorta. Invece con un vuoto medio, data una corrente di media intensità, l'ampolla rimane sufficientemente fredda e la si può prendere colla mano senza difficoltà.

Secondo le indicazioni del preparatore, una lampada così fatta assorbe una corrente di 0,11 ampères a 820 volts, ossia darebbe un consumo di 90 watts. La luce ottenuta in tal guisa — e sempre secondo quanto Marchand afferma attraverso le dichiarazioni dello inventore — corrisponde per intensità a quelle di una lampada di 50 candele; il che permette di pensare che si potrà, migliorando la fabbricazione, raggiungere un rendimento elevatissimo. Appare anzi evidente che non occorrerà mantenerci a termini presso i 1000 volts, ma si potrà scendere assai; e già si sa che con l'elio e con un catode di potassio la scarica si produce ad una tensione di 100 volts.

Come si comprende, è verosimile che la nuova lampada sia presto chiamata ad avere la sua parte nelle applicazioni pratiche tra i nuovi tipi di lampade elettriche. E. B.

#### *Nuove applicazioni delle lampade a raggi ultravioletti per il trattamento delle acque.*

Si è avuto occasione di tornare con qualche frequenza sul problema del trattamento delle acque potabili coi raggi ultra-violetti. Di recente il Recklingausen, che alla costruzione di lampade destinate alla produzione di radiazioni ultra-violette da utilizzarsi nella sterilizzazione delle acque ha preso viva e diretta parte, ha esaltato un nuovo tipo di lampada (Pistol-Light, Pistolen-lampe) il cui nome deriva dalla forma speciale della lampada, la quale ammette una importanza speciale per gli impianti di qualche importanza.

La parte radiante è foggata a U con bracie molto avvicinate, racchiuse in una comune lampada di quarzo. Questa lampada offrirebbe un altissimo rendimento in radiazioni ultraviolette e agirebbe in condizioni tali da inviare nell'acqua tutte le radiazioni mentre colle altre lampade sino ad ora impiegate non si utilizza se non il 60% delle radiazioni.

Una sola lampada secondo le affermazioni di Recklingausen basterebbe per un rendimento di 500-2000 m<sup>3</sup> giornalieri; e in ogni caso quando necessitassero rendimenti maggiori non vi sarebbero difficoltà di sorta a installare più lampade funzionanti di conserva.

Il passaggio dell'acqua in questo ultimo caso avviene in un canale sul quale sono disposte le lampade in modo da obbligare l'acqua a passare per qualche tempo in contatto colle lampade, subendo l'azione delle radiazioni.

Il Recklingausen ha anche costruito apparecchi di piccolo formato per casa, ed apparati speciali per eserciti.

Resta a vedere attraverso ai controlli se davvero con questo tipo di lampada si riesce a economizzare l'alta percentuale di radiazioni della quale si è fatto parola.

E. B.

KLINIKER H. J.: *La questione delle polveri, la purificazione dell'aria e le applicazioni dell'ozono nella tecnica della ventilazione.* (Haustechnische Rundschau - 1914).

L'A. passa in rassegna le varie sorgenti del pulviscolo dell'aria ed i mezzi per impedirne l'entrata negli ambienti abitati. Esamina quindi i vari processi per purificare l'aria degli ambienti quando non si sia potuto evitarne l'inquinamento per pulviscolo organico, occupandosi particolarmente del valore dell'ozono a tale riguardo.

#### NOTIZIE UTILI.

*Legge n. 727, pubblicata nella «Gazzetta Ufficiale» del 28 luglio 1914, che proroga le agevolazioni tributarie per le case popolari ed economiche.*

Art. 1. — Il beneficio dell'esenzione decennale accordato dagli articoli 6 e 7 dalla legge 8 luglio 1904, n. 320, concernente provvedimenti per la città di Roma, venuto a cessare col giorno 18 aprile 1914, è prorogato per tutti quei fabbricati la cui costruzione sia iniziata entro tre anni dalla detta data, e compiuta non oltre sei dal giorno di pubblicazione della presente legge.

I proprietari di stabili, per usufruire del beneficio dell'esenzione, dovranno dimostrare, non soltanto che ciascun alloggio è affittato a non più di L. 1200 all'anno, ma anche che il reddito annuo complessivo degli alloggi non supera la somma di L. 200, moltiplicata per il numero dei vani destinati ad abitazione o a cucina, quale risulta dal progetto approvato dall'Ispettorato edilizio e depositato presso il Comune.

Art. 2. — L'esenzione quinquennale dall'imposta sui fabbricati di cui all'art. 7 della legge 31 maggio 1903, n. 254, prolungata a dieci anni dall'art. 1 della legge 14 luglio 1907, n. 555 a favore delle case popolari ed economiche, è estesa a quindici anni.

Art. 3. — Il più lungo periodo d'esenzione accordato con la presente legge va esteso anche alle case popolari ed economiche, che abbiano già goduto l'esenzione concessa dalle leggi indicate, sempre che continuano a persistere anche per tale periodo le condizioni prescritte per usufruire della esenzione medesima.

#### AI NOSTRI LETTORI.

La sospensione, che le tristi condizioni attuali dell'Europa hanno determinato nella pubblicazione di parecchie Riviste tecniche, dalle quali era nostra cura di raccogliere quanto di meglio si produceva in fatto di Ingegneria Sanitaria e di Edilizia Moderna fuori d'Italia, ci obbliga a diminuire, per pochi mesi, il numero delle pagine della nostra RIVISTA, riducendo la parte che riguarda le Questioni del Giorno e le Recensioni.

Sarà nostra cura di dare intanto maggiore sviluppo alla pubblicazione di opere che si compiono da noi, specie per ciò che riflette la EDILIZIA MODERNA, in attesa di potere, speriamo presto, riprendere con sempre maggior ricchezza di note di interesse tecnico, anche estero, la RIVISTA al completo.

LA DIREZIONE.

FASANO DOMENICO, *Gerente.*

STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. TESTA - BIELLA.