

# 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

##### NUOVE TEORIE SUL CALCOLO DELLE TUBAZIONI NEGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO A TERMOSIFONE

Nel n. 10 e 11 dell'annata 1915 di questa stessa Rivista è stato parlato del modo di calcolare i diametri delle tubazioni nei moderni impianti di riscaldamento a termosifone. Riteniamo di far cosa grata a tutti quei lettori che si interessano di questo ramo di tecnica se riprendiamo l'argomento per concretare maggiormente le idee e per richiamare la loro attenzione sulle nuove teorie che si sono enunciate in questi ultimi tempi.

Gli studi di molti ingegneri sono stati rivolti più che altro alla ricerca della legge che regola la circolazione dell'acqua in tutte le condutture di un termosifone, onde poter determinare esattamente il coefficiente di attrito che costituisce la base fondamentale del calcolo dei tubi.

Il prof. Rietschel, nella sua opera classica, si è servito del coefficiente di attrito di Weisbach, che, come abbiamo visto nel precedente articolo, è

Gli studi più recenti sono stati fatti da Biel, il quale ha risolto definitivamente questo problema.

Questo ingegnere, continuando le esperienze di Poiseuille, Reynold ed altri, ha trovato che la velocità dell'acqua nelle tubazioni segue tre leggi differenti ed ha convenuto di distinguerla in:

- 1) Velocità limite inferiore;
- 2) » critica;
- 3) » limite superiore.

La prima non ha nessuna importanza in un impianto di riscaldamento a termosifone e quindi la trascuriamo del tutto; la seconda è data dalla formula:

$$V_c = \frac{1.29}{d} \left( \frac{n}{\gamma} \right) \text{ in } m \text{ a } r'';$$

la velocità limite superiore si ottiene invece con:

$$V_s = \frac{11.2}{V \frac{d}{d}} \left( \frac{n}{\gamma} \right);$$

nelle quali:

- $n$  = coefficiente di coesione;
- $\left( \frac{n}{\gamma} \right)$  = modulo di coesione;
- $\gamma$  = peso specifico dell'acqua variante con la temperatura;
- $d$  = diametro delle tubazioni in metri.

I valori del coefficiente e del modulo di coesione sono precisati nel seguente spechietto:

Temperatura dell'acqua	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°
$n$	0,0177	0,0131	0,0101	0,008	0,0066	0,0055	0,0046	0,004	0,0035	0,0032	0,0029
$\frac{n}{\gamma}$	0,0177	0,0131	0,0101	0,008	0,0066	0,0055	0,0047	0,004	0,0036	0,0033	0,0031

dato da:

$$K = 0,01439 + \frac{0,009711}{V \frac{d}{d}}$$

Tale coefficiente è risultato troppo forte per i diametri grandi e troppo debole per i piccoli. Anche il coefficiente di Darcy, adoperato dalla scuola francese, è molto inesatto; lo stesso dicasi di quello di Prony, di Zeuner, di M. Levy, ecc.

Biel con questi nuovi dati ha stabilito i seguenti coefficienti di attrito.

Per la velocità critica:

$$K = 0,33 + \frac{0,036}{V \frac{d}{d}}$$

e per la velocità limite superiore:

$$K = 0,12 + \frac{2f}{V \frac{d}{d}} + \frac{2b}{v \frac{d}{d}} \left( \frac{n}{\gamma} \right)$$

ove si ha :

- $b$  = coefficiente di coesione;
- $f$  = " di rugosità;
- $v$  = velocità in metri;
- $\frac{n}{\gamma}$  = modulo di coesione;
- $d$  = diametro dei tubi in metri.

Come vedesi, il Biel introduce nella sua formula anche il valore della rugosità dei tubi e fa questa distinzione :

- Rugosità 0: pareti completamente lisce;
- " I: tubi senza saldature, di rame o piombo;
- " II: tubi in ferro omogeneo (i comuni tubi per gli impianti di riscaldamento a termosifone);
- " III: tubi in ghisa.

I valori di  $b$  ed  $f$  corrispondenti a queste rugosità sono :

Grado di rugosità	0	I	II	III
Coefficiente di rugosità $f$	—	0,0064	0,018	0,036
" di coesione $b$	—	0,95	0,71	0,46

Si noti però che i coefficienti di attriti del Biel non possono essere introdotti nella nota equazione fondamentale del Rietschel :

$$1000 H \frac{da + dr}{2} \geq = 1000 \frac{v_2}{2g} \frac{K}{d} (l + l_1)$$

se non si moltiplicano prima per 0,07848, perchè Biel si è servito di quest'altra :

$$1000 H \frac{da + dr}{2} = 1000 \frac{v_2 K}{250d} (l + l_1).$$

Per apprezzare subito la diversità di risultati che si riscontrano tra le teorie di questi due autori, ho fatto alcuni casi che preciso nello specchietto qui appresso :

Confronto nelle perdite di carico tra il metodo Rietschel e quello di Biel.

Velocità in mm.	Perdita di carico in mm. per ogni metro							
	secondo Rietschel con un diametro interno di mm.				secondo Biel con un diametro interno in mm.			
	11	20	100	228	11	20	100	228
100	2,05	1,1	0,24	0,10	2,50	1,2	0,18	0,06
200	6,6	3,6	0,73	0,31	9,80	4,6	0,60	0,21
300	13,2	7,2	1,50	0,64	20,5	10,5	1,20	0,44
400	21,8	11,9	2,50	1,00	34,7	17,2	2,00	0,60
800	74,05	40,7	8,20	3,50	123,2	58,3	7,00	2,50

La teoria del prof. Rietschel, oltre ad essere inesatta per il coefficiente di attrito di Weisbach (non corrispondente, come si è detto, alle moderne esigenze), lo è anche per il modo con cui viene calcolato il carico disponibile per ogni radiatore.

M. Kraus, in seguito a varî studi ed esperienze, è giunto ad affermare che è un errore ammettere,

come fa Rietschel, che tutti i circuiti di ogni singola stufa siano affatto indipendenti gli uni dagli altri, perchè ogni radiatore, per lo sbalzo di temperatura che in esso si produce (tra l'entrata e l'uscita), funziona indiscutibilmente come una pompa. Ora ne viene, che se in un impianto di riscaldamento a termosifone, si includessero delle pompe in sostituzione delle stufe, è certo che ognuna di queste pompe non solo agirebbe sul circuito ove si trova inclusa, ma bensì anche sui circuiti vicini in un modo e in una misura che è appunto quanto resta da determinare. Quel che è vero per le pompe deve essere ugualmente vero per i radiatori, di modo che la soluzione esatta del problema, relativa alla circolazione dell'acqua in un termosifone, deve consistere nell'ammettere che il movimento dell'acqua in ogni singolo circuito è dovuto ad un'azione combinata delle diverse forze idromotrici (o carichi) derivanti da tutti i radiatori. Questa è la teoria sostenuta da Kraus, teoria che dobbiamo riconoscere giustissima, ma riteniamo però che sia errato il modo di metterla in esecuzione, poichè Kraus ammette :

1° La forza idromotrice che agisce realmente su tutto il sistema di un termosifone è la medesima di un qualsiasi circuito unitario.

2° La forza idromotrice media corrisponde alla posizione di un radiatore situato sopra la caldaia ad una altezza di :

$$h = \frac{Cb + C_1 h_1 + \dots + C_n h_n}{\sum C}$$

nella quale :

$C, C_1, \dots, C_n$  rappresentano rispettivamente le quantità di calorie irradiate da tutti i radiatori situati alle altezze  $h, h_1, \dots, h_n$ .

Secondo Kraus si dovrebbe cioè stabilire un medesimo carico tanto per la stufa posta ad un dislivello minimo quanto per quella ad un dislivello massimo.

E ciò non può essere, sebbene Kraus sostenga di avere ottenuto degli ottimi risultati nei numerosi impianti eseguiti con questa teoria.

Facciamo un caso molto semplice, quale è rappresentato dalla fig. 1, ove si hanno due circuiti, in ciascuno dei quali può esser messa una pompa.

Secondo Kraus il movimento dell'acqua dovrebbe essere il medesimo, sia nella tubazione A, B, C, sia in quella A, D, E, F, C, tanto che la pompa si collochi in B quanto in E e ciò sembra difficile da ammettere. Che la pompa collocata in B produca un certo movimento anche in A, D, E, F, C, si comprende benissimo, come si comprende ugualmente bene che una circolazione di acqua si avrebbe nel tratto A, B, C se la pompa fosse collocata in E, ma che il movimento sia uguale tanto nell'uno quanto nell'altro caso sembra affatto un azzardo lo

ammetterlo. E se Kraus ha ottenuto dei buoni risultati con questi suoi apprezzamenti, ciò si deve solo al fatto che ha cercato di perdere non più della metà del carico disponibile, ritenendo che l'altra metà del carico sia assorbita dalle perdite occasionali, quali gomiti, cambiamenti di sezione, ecc.

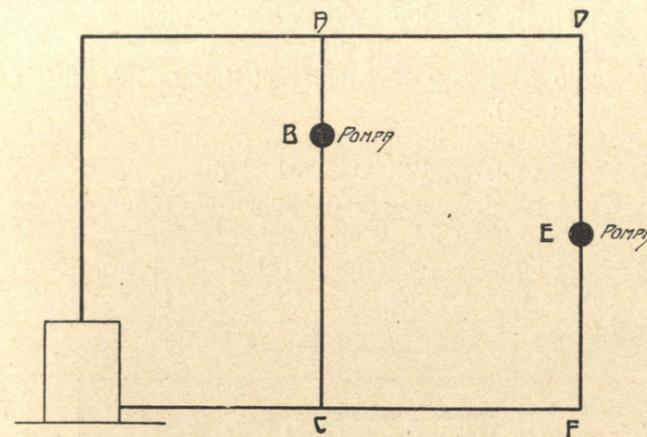


Fig. 1.

In conclusione però la teoria di Kraus è ottima e merita di essere presa in seria considerazione da tutti i tecnici ed ingegneri per poterne trovare la soluzione pratica.

dà quest'altra :

$$H = \frac{n_1 h_1 + n_2 h_2 + \dots}{n}$$

dove  $n_1$  indica il numero dei radiatori all'altezza  $h_1$ ;  $n_2$  il numero dei radiatori all'altezza  $h_2$ , ecc.

E l'altezza che ci dà il carico definitivo di ogni radiatore dovrebbe essere :

$$h_1 = \frac{h_1 + H}{2}$$

$$h_2 = \frac{h_2 + H}{2}$$

$$h_3 = \frac{h_3 + H}{2}$$

e così di seguito.

Cosicchè nell'esempio citato a pag. 125 (fig. 2) del n. 11 (anno 1915 di questa stessa Rivista), si dovrebbe avere :

Altezza come a tutti i radiatori :

$$H = \frac{7 \times 2,5 + 7 \times 6,5}{14} = m. 4,50.$$

La forza idromotrice dei radiatori al piano terreno (n. 8-9-10-11-12-13-14) sarà ottenuta non dalla altezza di m. 2,50, come lo sarebbe secondo Rietschel, ma bensì da quest'altra ;

$$h = \frac{2,50 + 4,50}{2} = m. 3,50$$

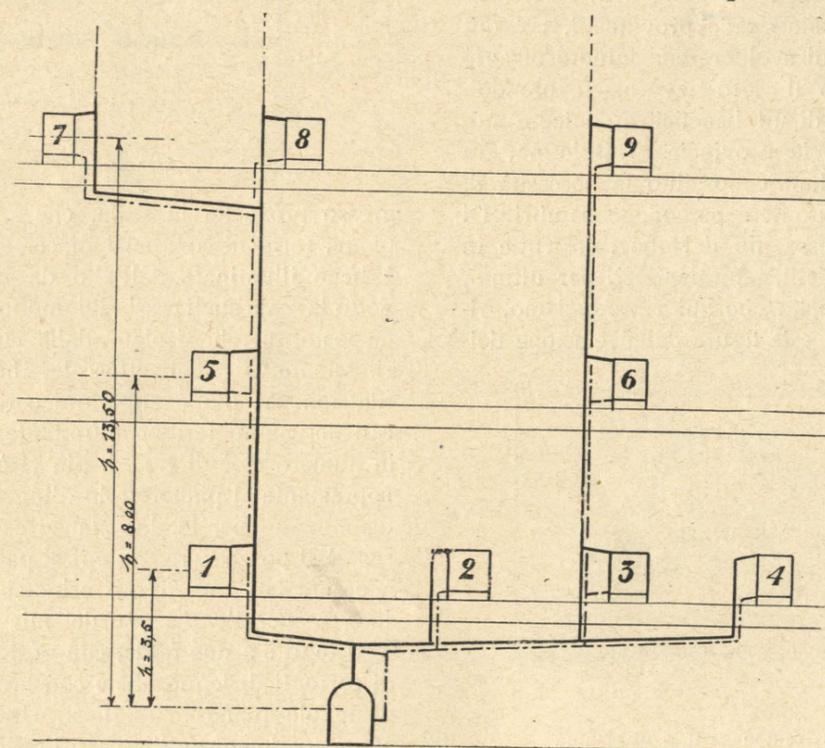


Fig. 2.

Nilus ne ha già suggerito una che merita di essere menzionata, perchè si avvicina indubbiamente più alla realtà che non di quella di Kraus. Egli, in luogo della formula :

$$h = \frac{Cb + C_1 h_1 + \dots}{\sum C}$$

e per i radiatori al primo piano (1-2-3-4-5-6-7) si avrebbe :

$$h = \frac{6,50 + 4,50}{2} = m. 5,50.$$

Alle quali altezze corrispondono i carichi :

$$3,50 \times 12,3 = mm. 43,05$$

per il piano terreno (in luogo di  $\frac{m}{m}$  30,75) e

$$5,50 \times 12,3 = \text{mm. } 67,65$$

per il primo piano (in luogo di  $\frac{m}{m}$  79,95).

Nel caso rappresentato dalla fig. 2 si avrebbe invece:

$$H = \frac{3,5 \times 4 + 8 \times 2 + 13,5 \times 3}{9} = \text{m. } 7,8$$

e quindi l'altezza che dovrà servire a determinare il carico delle stufe è:

$$h = \frac{7,8 + 3,5}{2} = \text{m. } 5,65$$

per le stufe 1-2-3-4;

$$h_2 = \frac{7,8 + 8}{2} = \text{m. } 7,90$$

per le stufe 5 e 6; e

$$h_3 = \frac{7,8 + 13,5}{2} = \text{m. } 10,65$$

per le stufe 7-8 e 9 all'ultimo piano.

UGO BRACCHI.

## LE CASE CANTONIERE

NELLE

### STRADE PROVINCIALI DI BOLOGNA

Allo scopo di intensificare l'opera di assistenza e di sorveglianza delle strade provinciali, col dar modo ai cantonieri di svolgere con minore disagio e migliore profitto il loro lavoro, favorendoli nello stesso tempo di un beneficio igienico e morale assai rilevante, la provincia di Bologna, fra le prime in Italia, ha riconosciuto la necessità di provvedere case cantoniere comode e salubri. Di queste case ne ha essa, fin dal 1907, costruite in passato di vari modelli, affermandosi, per ultimo, dopo il 1911, su quello che qui riproduciamo, ricavandone le notizie e le figure dalla relazione del-

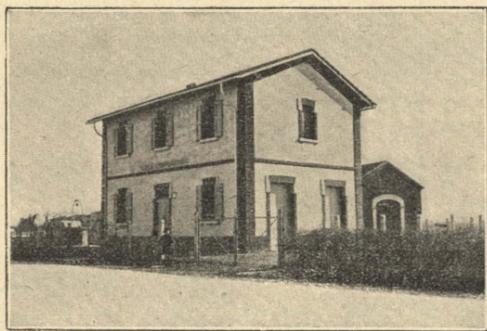


Fig. 1. - Casa cantoniera n. 2 di pianura della Provincia di Bologna.

l'ing. Rabbi, pubblicata nella *Rivista tecnica del Collegio Nazionale degli Ingegneri Provinciali e Comunali di Milano*.

Di questo modello di case cantoniere se ne sono, in pratica, seguiti due tipi: uno di montagna,

l'altro di pianura, in tutto simili fra di loro, non differenziando che per la natura e per lo spessore dei muri: muri di laterizi e muri misti di laterizi e sassi a seconda dell'uno o dell'altro tipo. La destinazione e il numero degli ambienti sono gli stessi.

Le figure qui riportate danno il prospetto, la pianta e le sezioni della casa cantoniera di pianura N. 2, costruita nella provinciale di S. Vitale e Tiglio (Bologna-Ravenna), del tipo grande (fig. 1, 2, 3 e 4).

Consta di un unico corpo di fabbrica a sezione rettangolare, delle dimensioni di m. 11 per 7, a due piani, compreso quello terreno; questo comprende la cucina, il magazzino, la cantina ed i servizi domestici, col forno, al quale si accede dall'esterno ed è contiguo al focolare. La porta d'in-

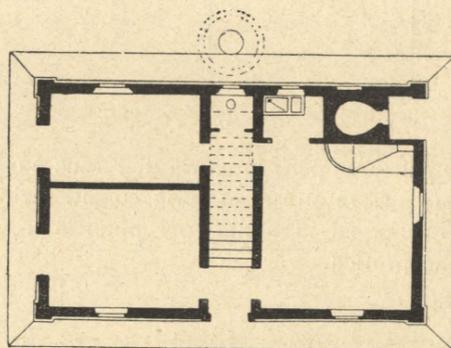


Fig. 2. - Pianta.

gresso prospetta la scala, che è ad un solo rampante, formata con parti di cemento armato: essa è bene illuminata dall'alto da apposita finestra. Sotto la scala sta il cesso, ivi molto opportunamente disposto, perchè isolato dalla cucina mediante il rimanente vano del sottoscala, che forma così l'antilatrina. Al piano superiore corrispondono ai locali del piano terreno altrettante camere da letto, in numero cioè di tre; di più vi è un piccolo vano soprastante al pianerottolo d'ingresso, che serve di disimpegno per le due stanze contigue. Dietro la casa è il pozzo nero, da cui si parte, mantenendosi aderente la parete fino a erigersi sul tetto, il tubo in grès per l'esalazione dei miasmi (1).

Il tetto è a due falde, con orditura di arcarecci e di correnti di legno abete con tavelloni e copertura di tegole piane marsigliesi. Un soffitto inclinato copre totalmente all'interno l'orditura del tetto.

(1) Nella *Rivista Tecnica*, da cui togliamo questo interessante rapporto dell'ing. Rabbi, si fanno opportunamente seguire alcune osservazioni intorno agli evidenti difetti di questa disposizione della latrina e pozzo nero; si propone, come miglioramento, di fare un doppio pozzetto, di cui uno forma da fossa Mouras col tubo di caduta della latrina immerso nel liquido della fossa stessa, e l'altro da fossa raccogliitrice del liquame sfiorante, da cui possa essere estratto con pompa.

I solai sono in legno, del tipo detto *tavellonato*, perchè i mattoni speciali poggiano direttamente sui travicelli. Per economia i locali del piano terreno non hanno soffitto.

Gli ammattonati del piano terreno poggiano sopra uno strato di ghiaia, attraversato per la lunghezza e la larghezza del fabbricato da chiavichette per l'aerazione del sottosuolo.

Tutte le finestre hanno gli oscuri esterni ed i telai a vetri internamente, muniti questi di sportellini a due riquadri e di scansacqua al piede. I muri esterni hanno il paramento visto intonacato, le pilastrate d'angolo, lo zoccolo, la fascia di marcapiano stuccate in cemento, marcati col ferro e aggettanti sul piano dei muri stessi. Gli stipiti delle finestre e delle porte sono pure stuccati e marcati e portano agli angoli, in alto, delle zanche o pulvini di pietra da taglio o di getto di cemento: i bancaletti sono pure essi di getto di cemento.

Sul fronte ed all'altezza della fascia di marcapiano è murata una targa in cemento con l'iscrizione incisa « Casa Cantoniera ».

Il recinto della casa, che comprende pure generalmente il pozzo d'acqua viva, è chiuso da rete metallica, sostenuta da paletti in ferro murati sopra masselli di calcestruzzo, e da un cancelletto in corrispondenza alla porta d'ingresso.

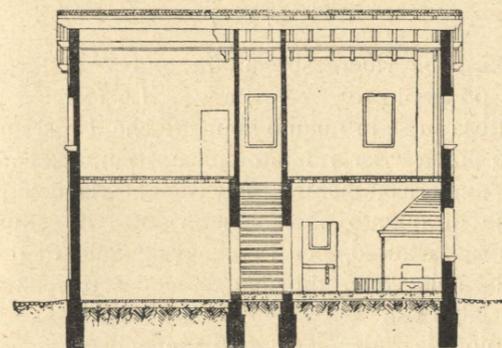


Fig. 3. - Sezione longitudinale.

Il costo medio di costruzione delle case del tipo ora descritto è stato finora di lire 10.000, compresa la spesa d'acquisto del terreno. Sono quindi in numero di settanta le case che la Provincia dovrebbe costruire colle somme impostate a tal fine nei bilanci di questi ultimi cinque anni. Se non che si prevede che l'aumento del costo dei materiali e dei terreni richiederà indubbiamente nuovi e non lievi oneri.

Di leggieri si comprende che, dato il costo delle case, il fitto pagato dall'agente non può compensare che le imposte e le spese di manutenzione.

Avanti di chiudere stimiamo giusto aggiungere due osservazioni: l'una, che molto opportunamente sarà sperimentato un tipo economico di so-

laio in cemento armato per le case in argomento; l'altra, che per una buona parte di esse i magazzini saranno muniti di portoni della luce di m. 2, aprensi verso l'esterno, per ricoverare macchine ed at-

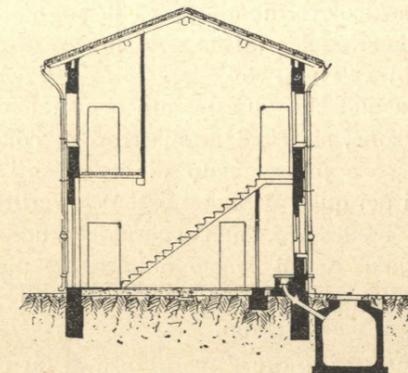


Fig. 4. - Sezione trasversale.

trezzi voluminosi. Infine ricordiamo che è in corso di costruzione una casa doppia, destinata a contenere l'abitazione di un capo cantoniere e quella di un cantoniere, unitamente a un magazzino di speciali dimensioni.

Coll'esperire modestamente quanto ha fatto e sta per fare l'Amministrazione provinciale di Bologna, abbiamo creduto di fare cosa grata ai colleghi e di porgere quelle notizie che possano mettere in grado altre aziende stradali di imitarne l'esempio, proporzionatamente ai peculiari bisogni, alle consuetudini, nonchè ai mezzi disponibili.

Ing. ALFREDO RABBI.

#### NOTA ALL'ARTICOLO: LE OPERE DI RISANAMENTO DEI PICCOLI COMUNI DELLA BASILICATA (ai N. 21-22 della *Rivista*, anno 1915).

L'articolo del sig. Geometra Domenico De Mascellis, pubblicato nei N. 21 e 22 di questa *Rivista*, ha molto interesse in quanto mette in evidenza le condizioni speciali dei piccoli Comuni della Basilicata, per i quali le opere di risanamento si fanno sempre più necessarie dacchè ad essi va estendendosi il beneficio della distribuzione d'acqua potabile.

Certamente che lo studio delle opere di risanamento, per quei paesi, non può farsi (come è del resto più o meno per ogni altra località) senza uno speciale riguardo alle condizioni altimetriche, climatologiche, geologiche ed economiche particolari al caso che si studia. Meglio che gli specialisti di ingegneria sanitaria può dunque dare consiglio ed indirizzo in un progetto di canalizzazione di una località un tecnico come il De Mascellis, che vive sul luogo e ne conosce ogni particolarità e le abitudini della vita locale.

È per questo che senza discussione accetto le proposte dell'egregio Geom. De Mascellis concernenti il tipo di fognatura (una via di mezzo fra la canalizzazione separata e quella mista) ed in massima anche i particolari di attacco della fognatura domestica alla stradale; mi importa invece di rilevare in questa breve Nota, come la valutazione del quantitativo d'acqua che può passare ai canali durante un acquazzone, sia fondata su errori di concetto e sopra fallace apprezzamento di coefficienti numerici, errori dei quali debbono essere avvertiti i colleghi che credessero, nell'eventuale studio della canalizzazione di un centro abitato, di poter seguire senz'altro il metodo ed i criteri di valutazione esposti nell'articolo.

Ed è tanto maggiore l'importanza di far rilevare in questa stessa Rivista le accennate deficienze, inquantochè, tacendone, si verrebbe quasi a sancirle coll'autorità della Rivista; nè al Sig. De Mascellis potrà rinascere questa critica puramente obbiettiva di una parte del suo pregevole lavoro, poichè da quel tecnico valente e studioso ch'egli è, non può invece che apprezzare ogni passo che conduce più vicino alla verità.

L'Autore dice che « nel calcolo di portata dei canali in dipendenza delle acque meteoriche bisogna contentarsi di una soluzione approssimativa, poichè il problema idraulico relativo al movimento di tali acque nella rete dei canali (variabile di volume ad ogni istante) presenta per sè stesso l'impossibilità di una soluzione esatta. »

Quasi colle stesse parole, questa considerazione si legge anche in altra opera tecnica, ma ivi riguarda la rete di canalizzazione di una grande città pianeggiante, nella quale l'esame del carico a cui possono esser sottoposti i collettori principali e i secondari o i canali elementari non si fa dipendere da una sola ed unica pioggia, per quanto intensa, presa a base di calcolo; ma dall'esame della sufficienza dei canali alle diverse piogge si trova che, in proporzione dell'importanza del canale, la pioggia critica rispettiva aumenta di durata diminuendo d'intensità rispetto a quella di massima intensità sulla quale si calcolano i condotti minori.

Nel caso di piccolo paese, con pendenze forti, la pioggia critica è la più intensa se appena dura il tempo occorrente a che dal punto più lontano l'acqua giunga al termine del collettore prima del cessar della pioggia; e così, ad esempio, con le pendenze notevoli come quelle assegnate dall'A. al collettore ovoidale, per le quali la velocità media a condotto pieno si avvicina ai 3 m. ( $v = 2.85$ ), una pioggia che durasse soltanto 5 minuti potrebbe esser critica anche per un collettore lungo 850 metri, e di conseguenza per altro più breve.

Dico *potrebbe esser critica*, perchè il criterio ora accennato non è a ciò sufficiente per un giudizio concreto, ma solo grossolanamente approssimativo. Ma un giudizio quasi esatto si può avere se si prendono in considerazione, oltrechè intensità e durata di pioggia, lunghezza e pendenza del collettore, anche l'estensione della zona, la disposizione altimetrica e planimetrica e le capacità di immagazzinamento del collettore e dei suoi affluenti tutti.

Certo è che per piccoli paesi nelle condizioni descritte dall'A., con pendenze fortissime, per il collettore di breve percorso e per gli ancor più brevi affluenti, le piogge intense fanno sentire il loro influsso integrale appena durino pochi minuti, così che il deflusso del collettore raggiunge presto la misura di regime, prossima a quella dell'afflusso di pioggia sulla zona scolante.

Ne consegue che per piccoli centri il *così detto ritardo* non c'è o meglio non è in misura valutabile; l'afflusso alla rete di fognatura per ogni unità di tempo sarà uguale al volume dell'acqua caduta in quella stessa unità di tempo, ridotto solamente di quanto resta trattenuto od assorbito dalle superfici scolanti e di quel poco che si perde per evaporazione.

Così per i casi ai quali si riferisce l'A. la formola:

$$Q = \varphi \psi A \frac{h}{t}$$

non potrebbe valere se non in quanto si facesse  $\varphi = 1$  od assai prossimo all'unità. La formola poi è difettosa in sè in quanto ammette che il così detto ritardo possa esser valutato con un semplice coefficiente numerico, mentre effettivamente la determinazione di quanto possa esser ridotto il deflusso rispetto all'afflusso, per l'immagazzinamento della pioggia nella rete, dipende da computi relativamente laboriosi.

La pioggia cadente sui tetti viene in parte evaporata, in parte assorbita, in parte trattenuta per aderenza, ed il resto scende alla grondaia e da questa ai doccioni che la scaricano nel condotto stradale; in questo, come propone il De Mascellis, non si vogliono immettere acque della strada, perchè trascinanti materiale ingombrante, e perchè infine se può farsene di meno, meglio è.

Per calcolare il volume d'acqua di pioggia che in ogni unità di tempo (minuto secondo) arriva dal tetto al condotto stradale, l'A. assume due coefficienti di riduzione per *assorbimento* e per *ritardo*, fissandone i limiti da 0,35 a 0,45 e poi riducendo i due in un coefficiente unico 0,30. Con ciò oltre ad un arbitrario apprezzamento dei coefficienti, si cadrebbe in un materiale errore aritmetico; perchè infatti se si potesse ammettere  $\varphi = 0,45$  e  $\psi = 0,45$  il coefficiente unico sarebbe 0,20, e se fossero en-

trambi 0,35, il coefficiente unico sarebbe 0,1225, sicchè il coefficiente unico starebbe fra 0,1225 e 0,20, non sarebbe mai 0,30.

Ma l'errore maggiore non è qui, nè nell'assegnare per superfici di tetti valori così bassi al coefficiente di impermeabilità, cioè alla riduzione per assorbimento; l'errore cardinale è nell'ammettere senz'altro che il così detto *ritardo* vi sia, e se c'è, che lo si possa valutare semplicemente con un coefficiente numerico nei limiti da 0,35 a 0,45.

Anche nelle vecchie formole tedesche (le quali ora dagli stessi ingegneri germanici vengono ripudiate) il valore del coefficiente di ritardo era espresso da:

$$\varphi = \frac{1}{n \sqrt{A}}$$

in cui generalmente si pone  $n = 4$ , e per grandi pendenze  $n = 5$ ,  $n = 6$ ,  $n = 7$ , a criterio un po' cervelotico del tecnico progettante.

Sicchè nel caso di un bacino pianeggiante di 10 ettari, di cui  $\frac{3}{4}$  coperto da tetti, come nell'esempio dell'A., sarebbe già:

$$\varphi = \frac{1}{4 \sqrt{7,5}} = 0,60$$

e per altro più ripido:

$$\varphi = \frac{1}{6 \sqrt{7,5}} = 0,70$$

non mai 0,35 o 0,45.

Ma siccome l'area dalla quale dipende il volume d'afflusso alla fognatura nei paesi dei quali l'A. si occupa dovrebbe essere solo quella dei tetti, sarà difficile di trovare un piccolo paese con ettari 7,5 coperti da tetti, onde quei lavori di  $\varphi$  sarebbero da ritenere ancor maggiori per i più piccoli paesi, dato sempre, s'intende, di poter attribuire un qualsiasi valore alla esposta formola empirica.

Quanto al coefficiente di riduzione per assorbimento, o coefficiente di impermeabilità, non è vero che si possa contenere fra 0,35 e 0,45 se ci si basa sull'autorità degli altri; per esempio, la scala del Frühling va da 0,95 per i tetti metallici a 0,15 per le superfici inghiaiate; e consimili sono le scale dei valori di  $\psi$  date da altri autori; ma evidentemente questi sono numeri che possono servire solo di indice della maggiore o minore capacità delle superfici di differente natura a trattenere per assorbimento o per aderenza una parte di pioggia; ma sono numeri che evidentemente debbono variare in relazione alla durata della pioggia quando ne resti costante l'intensità.

Mi spiego; supponiamo che un tetto, data la natura della sua copertura e la sua inclinazione, sia capace di trattenere 2 mm. d'acqua per ade-

renza; ed assorbirne 6 mm. per imbibimento, dopo di che sia saturo; per completare l'imbibimento supponiamo che occorran 20', sicchè in media quel tetto assorbe mm. 0,3 per minuto; quali saranno i valori del coefficiente  $\psi$  nel caso di una pioggia di 45 mm. all'ora secondo che essa duri: 10' o 20' o 30', ecc. ?

Se la pioggia dura . . . . .	10'	20'	30'	40'	50'
Cadono in quel tempo . . mm.	7,5	15	22,5	30	37,5
Sono trattenuti per aderenza »	2	2	2	2	2
Differenza »	5,5	13	20,5	28	35,5
Sono assorbibili . . . . . »	3	6	6	6	6
Passano alla fognatura . . »	2,5	7	14,5	22	29,5
e quindi i valori di $\psi$ sarebbero	0,333	0,466	0,644	0,733	0,786

Questo esempio, che segue, benchè solo grossolanamente, il reale e complesso andamento del fenomeno, basta a dimostrare la necessaria variabilità di  $\psi$  per una stessa natura della superficie assorbente e per una stessa intensità di pioggia; per l'ora intiera si avrebbe avuto  $\psi = 0,80$ .

Onde ne viene che nell'esempio esposto dall'A. il valore di  $Q_2$  per pioggia di 45 m/m che durasse un'ora sarebbe:

$$Q_2 = 0,125 \times 0,80 = \text{mc. } 0,100 \text{ al 1" per ettara}$$

e quindi mc. 0,750 per tutta la zona considerata coperta da tetti anzichè mc. 0,280.

Ing. FELICE POGGI.

## QUESTIONI TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

PROVVEDIMENTI  
PER SOLLECITARE LA ESECUZIONE  
DI OPERE IGIENICHE  
(Circolare del Ministero dell'Interno, 14 settembre  
1915, n. 20129, ai Prefetti).

Col decreto luogotenenziale 1° agosto 1915, numero 1188, furono approvate alcune disposizioni dirette a sollecitare la esecuzione di opere igieniche.

Esse precipuamente consistono nella semplificazione della procedura per la concessione dei mutui di favore, nel dare al Ministero facoltà di concedere sussidi diretti in capitale per opere urgenti e di immediata attuazione, confermando e aumentando le facilitazioni già ammesse dal regio decreto 27 settembre 1914, n. 1050.

Dal confronto dei due decreti risulta:

1° L'approvazione ministeriale dei progetti (articolo 1) non è data soltanto ai fini della conces-

sione del concorso dello Stato e della dichiarazione di pubblica utilità a termini degli art. 7, 8 e 10 della legge 25 giugno 1911, n. 586, ma sostituisce qualunque altra approvazione normalmente deferita ad altre Autorità sanitarie.

Per i cimiteri occorrerà inviare sempre la relazione di visita della Commissione sanitaria e la statistica decennale della mortalità. Sarà però sempre necessario il parere del Consiglio provinciale sanitario e il decreto speciale del Prefetto, quando occorra ridurre a meno di duecento metri la zona di rispetto, giusta l'art. 196 del testo delle leggi sanitarie 1° agosto 1907, n. 636.

2° La concessione dei mutui di favore con la procedura abbreviativa potrà anche farsi (art. 2), per i Comuni nei quali sia sciolto il Consiglio comunale, in base a deliberazioni dei R. Commissari.

3° Per l'articolo 3 è autorizzata la delega ai Prefetti di attribuzioni speciali al Ministero, per quanto concerne la approvazione delle varianti e dei collaudi.

In applicazione di tale articolo, con la presente circolare si debbono intendere delegate ai Prefetti le facoltà competenti al Ministero, secondo l'art. 3 del regolamento 6 ottobre 1912, n. 1306, di approvare le varianti per opere non riguardanti la provvista di acqua potabile, nei seguenti casi e con le seguenti condizioni:

a) che intervenga il parere favorevole del medico provinciale e del Genio civile;

b) che le varianti non siano sostanziali, cioè riguardino o determinazioni di nuovi prezzi, o impegni sul fondo per lavori imprevisi, o lavori nuovi non previsti in progetto ed indispensabili per il compimento dell'opera stessa o pel notevole suo miglioramento o per lavori dipendenti da cause di forza maggiore. Non sarà perciò in facoltà dei Prefetti di consentire la esecuzione di un progetto radicalmente diverso, nè tanto meno di autorizzare che, con i mutui e con le parti dei mutui contratti per una determinata opera, si provveda alla spesa per lavori aventi una finalità diversa, sia pure interessante l'igiene;

c) che, appena approvata una variante, se ne dia notizia al Ministero, inviando copia della perizia relativa.

E da avvertire ad ogni modo:

d) che in casi speciali il Ministero si riserva di dare norme particolari, anche in aggiunta alle sopra indicate;

e) che la delega suddetta si applica a tutti i mutui per opere igieniche, contratti all'interesse di favore del 2 % in virtù degli articoli 7 e 8 della legge 25 giugno 1911, n. 586; ed a quelli contratti

all'interesse di favore del 3 % in virtù delle leggi precedenti, quando non riguardino opere per provvista di acqua potabile;

Si delegano inoltre ai Prefetti le facoltà circa i collaudi spettanti al Ministero in virtù dell'art. 5 del regolamento 6 ottobre 1912, n. 1306, per opere diverse dalla provvista di acqua potabile, quando concorra uno dei seguenti casi:

f) quando si tratti di opere il cui ammontare presunto non ecceda le lire 12 mila, per le quali non è necessario il collaudo formale del Genio civile, ma basta il certificato di regolare esecuzione rilasciato dal direttore dei lavori, vistato dal Genio civile;

g) quando si tratti di opere per costruzione, adattamento o arredamento di locali di isolamento, stazioni di disinfezioni o laboratori di igiene, e concorra per l'arredamento, il parere favorevole del medico provinciale;

h) quando si tratti di opere dichiarate indifferibili ed urgenti a termini dell'art. 5 del regio decreto 27 settembre 1914, n. 1050, o dell'art. 6 del regio decreto 1° agosto 1915, n. 1188.

La delega ai Prefetti circa i collaudi è inoltre subordinata alle seguenti norme:

i) essa non è applicabile, quando risulti che nell'attuazione delle opere siano state apportate variazioni ai progetti, che non siano state previamente approvate o dal Ministero, o dal Prefetto, quale delegato del Ministero secondo le norme sovraindicate;

l) il Ministero si riserva di delegare ai Prefetti la facoltà di approvare i collaudi di volta in volta, anche oltre i casi sopra indicati, e di avocare a sé l'esame e l'approvazione dei collaudi, in casi speciali nei quali, secondo le norme sopra indicate, l'approvazione sarebbe delegata ai Prefetti.

m) sarà trasmessa al Ministero copia dei collaudi o dei certificati di regolare esecuzione (per le opere di ammontare inferiore a lire 12 mila), e dell'atto di approvazione del Prefetto.

4° La procedura abbreviativa è applicabile (art. 5) ai mutui e alle opere per provvista di acqua potabile la cui spesa prevista ammonti a meno di lire 50 mila, non soltanto quando si tratti di sistemazione di opere esistenti, ma anche quando si tratti di costruzione di pozzi o di cisterne.

Il Ministero, per tali opere, facendo uso delle facoltà di cui all'art. 3 del decreto legislativo, delega ai Prefetti l'approvazione delle varianti non sostanziali, ma limita la delega stessa, per quanto concerne i collaudi, alle sole opere il cui ammontare previsto non superi le lire 12 mila.

Rimane inteso perciò che, quando si tratti di opere per provvista di acqua potabile di altre en-

tità (ammontare superiore a lire 50 mila, opere con le quali si convogliano nuove sorgenti non destinate finora all'alimentazione idrica dei centri abitati, ecc.), rimangono integre le disposizioni precedenti della legge 25 giugno 1911, n. 586, e del regolamento 6 ottobre 1912, n. 1306, tanto per la concessione dei mutui e del concorso dello Stato, quanto per l'approvazione ministeriale dei progetti, delle varianti e dei collaudi.

5° Non occorrono particolari spiegazioni per i commi b) e c) dell'articolo 5 del decreto luogotenenziale, col quale si estende la procedura abbreviativa per mutui a condizioni ordinarie destinati a integrare mutui di favore o sussidi in capitale, nè per l'articolo 6 che conferma la procedura per la dichiarazione di indifferibilità e di urgenza delle opere agli effetti delle espropriazioni. Si nota semplicemente che l'applicabilità di tale procedura di urgenza è stata estesa, col decreto luogotenenziale 22 agosto 1915, n. 1311, a tutti i casi nei quali, nell'interesse della pubblica salute, vi sia necessità assoluta ed urgente di occupare proprietà particolari per servizi sanitari, compresa la protezione delle opere di presa e di condotta delle acque potabili.

6° Si richiama invece la maggiore attenzione dei Prefetti e degli uffici da essi dipendenti in merito all'articolo 8, che autorizza questo Ministero « a concedere sussidi, secondo modalità e condizioni da stabilirsi dal Ministero stesso, allo scopo « di concorrere alla spesa di costruzione, sistemazione e arredamento di opere igieniche di carattere urgente, dando la precedenza a quelle occorrenti per la cura e la profilassi delle malattie « infettive », ed estende ai relativi progetti le norme stabilite per quelli da eseguirsi con mutui di favore, per quanto concerne l'approvazione, anche ai fini della dichiarazione di pubblica utilità e dell'occupazione immediata.

Il Ministero si riserva di decidere, di volta in volta che concede il sussidio, circa i limiti del concorso stesso, e di dettare norme particolari per la somministrazione del concorso e per le condizioni alle quali l'ente sussidiato deve ottemperare.

Per i casi, nei quali di volta in volta non abbia il Ministero provveduto diversamente, varranno le seguenti istruzioni:

a) I sussidi debbono essere concessi per opere *urgenti e di immediata attuazione*, quindi non potranno essere prese in considerazione le domande non corredate da progetti esecutivi e da preventivi concreti, sui quali si siano pronunciati il medico provinciale e l'ingegnere capo del Genio civile.

b) I sussidi debbono rappresentare un *concorso* nella spesa e non *tutta* la spesa e quindi

alle domande deve essere allegata la dimostrazione, anche sommaria, del modo nel quale il Comune intende provvedere alla parte residua di spesa a suo carico.

Se il Comune intende contrarre un mutuo di favore con la Cassa depositi e prestiti dovrà deliberare di farlo per lo intero ammontare della spesa, riservandosi il Ministero di esaminare e di decidere in merito all'opportunità di dare un sussidio in capitale in sostituzione delle agevolazioni consentite dalla legge 25 giugno 1911, n. 586.

c) I sussidi si debbono dare a preferenza per la costruzione, sistemazione, arredamento di opere occorrenti per la profilassi e la cura delle malattie infettive, quali sono i locali di isolamento e le stazioni di disinfezione. Il Ministero intende mantenere tale preferenza, nell'intento di provvedere con la dovuta sollecitudine alle necessità urgenti della difesa sanitaria del Paese.

I signori Prefetti e i medici provinciali vorranno pertanto fare opera assidua perchè tutti i Comuni se ne provvedano subito, anche con impianti provvisori, che possano al più presto essere approntati (adattamento o affitto di locali esistenti, costruzioni in legno, padiglioni, e simili), dando affidamento ai Comuni che tanto più largo sarà il contributo del Governo, quanto più le opere e gli arredi saranno ispirati a semplicità ed a sollecitudine.

d) Ad assicurare la difesa igienica del Paese, è pure di massimo interesse di preservare da inquinamento le opere esistenti per condutture di acqua potabile, mediante la costituzione di idonee zone di protezione delle sorgenti e adatte opere che non richiedano nè progetti costosi o complessi, nè lungo tempo per attuarle. I Prefetti si assicureranno perciò, a mezzo dei medici provinciali e degli ufficiali sanitari, sullo stato attuale degli acquedotti, e insisteranno presso i Comuni, fino a scopo raggiunto, perchè venga rimossa questa grave ed ingiustificabile causa di pericolo alla salute generale, senza attendere la lunga mora che occorrerebbe per progettare e costruire nuovi acquedotti, ciò che nelle attuali circostanze, per le condizioni del mercato del materiale metallico, presenta maggiori difficoltà.

La occupazione dei terreni occorrenti per zone di protezione e per la sistemazione delle condotte, potrà farsi con la procedura abbreviativa di cui all'articolo 6 del decreto 1° agosto 1915, n. 1188, e all'articolo 4 del decreto luogotenenziale 22 agosto 1915, n. 1311.

e) I sussidi concessi saranno versati nel conto corrente delle Prefetture perchè i signori Prefetti li somministrino gradualmente ai Comuni, assicurandosi che questi li impieghino nella esecuzione

dei progetti approvati. Una somma non inferiore ad un decimo del sussidio concesso sarà però somministrata normalmente dopo il collaudo da farsi secondo l'articolo 5 del regolamento 6 ottobre 1912, n. 306.

f) Rimane delegata ai Prefetti l'approvazione delle varianti e dei collaudi.

g) Quando il sussidio non ecceda le lire mille o nei casi nei quali per l'urgenza lo riterranno necessario e si tratti di locali di isolamento o di stazioni di disinfezione, i Prefetti potranno somministrare l'ultimo decimo prima del collaudo, assicurandosi ad ogni modo che i lavori e l'arredamento vengano compiuti.

h) Le sopradette disposizioni si applicano, oltre che alle opere che siano state o saranno sussidiate a termini dell'articolo 8 del decreto luogotenenziale 1° agosto 1915, n. 1188, anche a quelle che furono sussidiate giusta l'articolo 7 del regio decreto 27 settembre 1914, n. 1050.

7° Il decreto 1° agosto 1915 ha lo scopo di semplificare la trattazione delle pratiche per i mutui di favore e per la esecuzione delle opere igieniche. A questa stessa semplificazione deve tendere l'opera degli uffici di Prefettura, anche all'infuori delle norme tassativamente contenute nel decreto stesso.

Con la esatta osservanza delle norme vigenti dovrà perciò essere accuratamente evitata ogni complicazione di istruttoria e di corrispondenza non strettamente necessaria, ed all'uopo è specialmente opportuno ricordare:

a) che le istanze per la concessione dei mutui di favore, pur essendo dirette alla Cassa depositi e prestiti debbono essere spedite dai Prefetti al Ministero e non alla Cassa;

b) che, quando non si sia pronunciato il Consiglio provinciale sanitario e sia sufficiente il parere del medico provinciale sanitario, questo parere deve risultare da una relazione motivata da trasmettersi al Ministero;

c) che, autorizzata dal Ministero la contrattazione del mutuo a condizione di favore, ogni ulteriore corrispondenza per la concessione e per la accettazione del mutuo e per il rilascio delle delegazioni e per la somministrazione graduale delle rate dei mutui, deve svolgersi direttamente fra la Prefettura e la Cassa depositi e prestiti;

d) che, concesso il mutuo, deve pertanto riferirsi al Ministero nei soli casi nei quali siano da approvare varianti o collaudi, e l'approvazione stessa non sia dalla presente circolare deferita alle Prefetture;

e) che il visto del Genio civile per gli stati di avanzamento dei lavori non è prescritto, quando non si tratti di opere per provvista di acqua po-

tabile che si eseguono con i benefici degli articoli 2, 13 e 14, n. 2, della legge 25 giugno 1911, n. 586;

f) che non è soggetta al Ministero l'approvazione dei collaudi delle opere che si eseguiscano mediante mutui di favore al 3 per cento giusta le leggi precedenti.

## RECENSIONI

WATT e L. IRVINE: *Intossicazione da gas nelle miniere del Transvaal* - (*Brit. med. Journ.*, 14 agosto 1915).

Nelle miniere del Transvaal si osservano assai spesso casi gravi di avvelenamento acuto per inalazione di gas tossici. Questi sono prodotti dalla combustione completa o non delle gelatine esplosive e rappresentano nel primo caso dei prodotti nitrati, nel secondo una miscela di anidride carbonica e di ossido di carbonio.

L'inalazione dei nitroprodotti, anche in piccola quantità, è causa di fenomeni gravi, che possono portare a morte entro le 24 ore il colpito, quando non si intervenga rapidamente.

Dalle notizie raccolte pare che i colpiti presentino una sintomatologia analoga a quelle dei soldati esposti ai gas soffocanti adoperati nella guerra attuale.

L'individuo che ha respirato i vapori svoltisi dalla combustione della gelatina esplosiva può anche non accusare a tutta prima che un lieve mal di capo, un po' di tosse, peso allo stomaco, fatti tutti rapidamente transitorii. Ma a capo di 6-8 ore egli avverte difficoltà di respiro, espettorazione una forte quantità di muco sanguinolento e muore coi sintomi dell'asfissia.

Gli AA. hanno consigliato di tenere in osservazione allo ospedale, per almeno 24 ore, ogni operaio che fu esposto ai vapori dei nitroprodotti. Un buon risultato si ebbe provocando nel più breve tempo possibile il vomito al malato. In tal caso il malato non presentava altri disturbi e dopo un giorno di degenza poteva lasciare l'ospedale.

Nei casi gravi, quando compariva la colorazione bluastra della pelle (cianosi), l'affanno intenso, si ricorreva al saiazzo (che però riesce difficile date la densità in questi casi aumentata del sangue e la sua maggiore coagulabilità); alle inalazioni di ossigeno, ecc.

(Da *Bollettino dell'Ufficio del Lavoro*).

La *preparazione del solfato di allumina nelle officine per la depurazione dell'acqua di Columbus* - (*Engineering Record*, 1915).

Le officine di Columbus hanno, fino a poco tempo fa, utilizzato, per precipitare le sostanze organiche delle acque che esse trattano, il comune solfato di allumina del commercio; ora invece preparano esse stesse, seguendo il procedimento di Hoover, del solfato di allumina, che permette di effettuare la depurazione delle acque senza imporre la necessità di filtrare, concentrare ed evaporare a secco la soluzione depuratrice.

La materia prima adoperata per la preparazione del solfato è bauxite di qualità inferiore; essa viene trattata a caldo con acido solforico e la soluzione di solfato di allumina basica che si ottiene, mescolata con della silice precipitata dall'acido, viene diluita al grado conveniente per poter essere introdotta nell'acqua senza filtrazione preventiva.

Questa soluzione pare dia risultati migliori, dal punto di

vista della coagulazione e della precipitazione delle sostanze organiche, di quelli ottenuti coll'ordinario solfato di allumina del commercio. Il processo Hoover inoltre permette di sostituire alla bauxite, un altro silicato di allumina, conosciuto sotto il nome di *alloisite*, meno ricco in alluminio e più economico, che invano si era cercato di utilizzare per la preparazione del solfato di allumina cristallizzato.

E. BARTOW e F. W. MOHLMAN: *Esperimenti di trattamento dell'acqua di fogna coll'areazione e con fango attivo* (*The Surveyor and Municipal*, maggio 1915).

Gli esperimenti vennero fatti con una cassa di cm. 22 di lato, e m. 1,50 di profondità, e con un diaframma poroso posto a 10 cm. dal fondo, alla temperatura ordinaria del laboratorio, e con acqua di fogna di un collettore principale che non riceve scarichi industriali.

Coll'areazione dell'acqua di fogna semplice, senza aggiunta di fango, la completa nitrificazione richiese da 15 a 33 giorni, a seconda del punto in cui si soffiava l'aria, ottenendo i migliori risultati quando l'aria era distribuita attraverso il diaframma poroso. In ogni caso l'azoto ammoniacale veniva trasformato in nitrati; e questo poi quasi nella detta quantità in nitrati.

La formazione completa dei nitrati si compì in 15 giorni coll'uso di 137.000 litri d'aria. Il liquido superiore venne asportato con un sifone, e venne aggiunta una porzione di acqua di fogna fresca. In questo secondo esperimento, per effetto dell'aggiunta di una piccola quantità di fango, il tempo richiesto per la completa nitrificazione fu di 4 giorni invece che di 15 come prima, e la quantità di aria fu di soli litri 36.000. Trentaquattro parti per 1.000.000 di azoto ammoniacale produssero 23,8 per 1.000.000 di azoto come nitrati nel liquido soprastante.

Il liquido soprastante venne di nuovo sifonato via, si aggiunse acqua fresca di fognatura, e si areò. In questo terzo esperimento la nitrificazione fu completa in due giorni, ed occorsero soli 20.000 litri d'acqua. Trentatre parti per 1.000.000 di azoto ammoniacale produssero 22,3 parti di azoto come nitrato. Nel dodicesimo esperimento la purificazione fu completa in meno di 8 ore, coll'uso di 3600 litri d'aria, e 36 parti per 1.000.000 di azoto ammoniacale produssero 29,5 per 1.000.000 di azoto come nitrato. Nel trentacinquesimo esperimento col fango, e l'acqua di fogna nella proporzione di 1 a 5 la purificazione fu completa in meno di 5 ore usando litri 1.000 d'aria.

Le analisi indicarono che non vi è trasformazione di ammoniaca in nitrito, e poi l'ossidazione di questo in nitrato; ma che i nitrati si formano simultaneamente coi nitriti.

Il numero dei batteri era nell'acqua di fogna di 750.000 per cm<sup>3</sup>; e nel liquido soprastante dopo l'areazione, e il riposo di un'ora di soli 20.000.

Nel fango si trovarono molti animali microscopici fra i quali molti *Vorticella* e *Rotifera*, ma l'organismo predominante era un verme noto col nome di *Aelosoma hemprichi*. Questi si cibano avidamente e quasi continuamente di ogni piccola particella organica che possono ottenere, e probabilmente distruggono ogni giorno tanta materia organica quanto il loro peso, e forse più.

Il fango attivo si è evidentemente sviluppato colla moltiplicazione di questi vermi originariamente presenti nella acqua di fogna. Il fango non ha odore disagiata, dovuto al fatto che consiste largamente di organismi viventi; ma, se è tenuto umido e senz'aria, putrefa.

Il fango asciugato a bagno maria, e poi in una stufa per tre ore, perdette il 95,54 per cento. Il residuo secco conteneva 6,3 per cento di azoto, 4 per cento di grasso, 1,44

per cento di fosforo, il che equivale a 3,31 per cento di P<sub>2</sub>O e 75 per cento di materie volatili perse per ignizione; il che dimostra che il fango può avere un certo valore fertilizzante.

(Dal *Giornale della Società di Igiene*)

*L'illuminazione delle fabbriche e dei laboratori* (a proposito del « I. Report of the Departmental Committee on the Lighting of Factories a. Workshops », Londra 1915).

Il problema dell'illuminazione dei locali di lavoro, già da qualche anno in discussione nelle Riviste e nelle riunioni degli studiosi, per la continua propaganda sostenuta da un gruppo di personalità inglesi facenti capo all'« Illuminating Engineer Society » di Londra, si avvia ad una pratica risoluzione.

La Commissione inglese nominata dal Segretario di Stato per l'Interno nel 1913 ha pubblicato di questi giorni la sua relazione finale, compendiandola in un *memorandum* — fatto nuovo per le relazioni ufficiali inglesi — destinato a volgarizzare nel pubblico i risultati e le proposte derivate dalle ricerche, dai rilievi e dalle discussioni avvenute in seno alla Commissione d'inchiesta. Questa raccolse oltre cinquanta deposizioni da parte di delegati industriali ed operai, di ispettori del lavoro, di ufficiali sanitari, di medici, oculisti e fisiologi, di periti, ecc.; fece eseguire oltre 4000 misurazioni fotometriche in 167 locali di 57 diverse industrie, ed esperienze comparative nel Laboratorio nazionale di fisica.

Lo sviluppo delle lavorazioni industriali e l'introduzione di svariati sistemi di illuminazione, avvenuti nel corso dell'ultimo decennio hanno concorso a dimostrare la necessità di stabilire delle norme legali sull'illuminazione dei locali di lavoro, precisamente come si emanarono fino ad oggi sul riscaldamento e sulla ventilazione nelle fabbriche.

Il Comitato venne nominato col compito di « investigare e riferire sulle condizioni necessarie per l'illuminazione sufficiente e conveniente (naturale ed artificiale) nelle fabbriche e nei laboratori, avuto riguardo alla natura del lavoro eseguito, per la protezione della vista delle persone occupate e per i vari sistemi di illuminazione ».

In Inghilterra i « Factory Acts » non contengono norme riguardanti l'illuminazione, quali invece si hanno per la ventilazione ed il riscaldamento, quantunque un'indicazione in termini generici si contenga nell'ordinanza sui panifici esercitati nei sotterranei ed in norme emanate per certe industrie pericolose.

D'altra parte, i codici industriali delle principali nazioni d'Europa, degli Stati Uniti, dell'India e della Nuova Galles del Sud contengono invece norme speciali sulla illuminazione necessaria per i locali di lavoro.

L'inchiesta condotta testè a termine in Inghilterra ha dimostrato un grande progresso nei mezzi di illuminazione, ma purtroppo non senza diversi ed abbastanza gravi inconvenienti, che la Commissione ha ben studiato nel suo rapporto.

Un'inchiesta statistica sulla frequenza mensile degli infortuni nel corso di un anno permette di concludere che l'illuminazione insufficiente od inadatta è un fattore importante nel provocare l'infortunio.

Questa conclusione è confermata da testimonianze e dai rilievi dell'Associazione degli uffici degli infortuni.

Disturbi per sforzo visivo, cefalea, ecc., attribuiti ad insufficiente illuminazione, sono molto frequenti e mentre un'inchiesta medica esauriente sarebbe necessaria per stabilire i rapporti fra questi disturbi e l'illuminazione inadatta, è impressione generale che l'illuminazione deficiente sia, per diverse ragioni, dannosa alla salute. Ancora, è am-

messo che l'illuminazione insufficiente aumenta la difficoltà di un'adatta sorveglianza del lavoro, di mantenimento della pulizia e infine delle condizioni igieniche in genere.

Non poche testimonianze misero in rilievo i vantaggi di una illuminazione perfezionata nell'aumento della produzione e nel miglioramento della qualità del lavoro.

Dal complesso delle notizie raccolte risulta evidente il generale consenso sul giudizio circa i vantaggi economici ed igienici derivanti da una illuminazione sufficiente ed opportuna. Che questa opinione sia basata sull'esperienza pratica, lo dimostra il grande miglioramento dell'illuminazione avvenuto in questi ultimi anni e che va sempre più estendendosi, e ancora il fatto che nella moderna industria una buona illuminazione è oramai ritenuta uno dei più importanti fattori della efficienza industriale. D'altra parte molti datori di lavoro sono rimasti indietro al generale progresso. E questo avviene soprattutto nelle vecchie fabbriche ed è ovvio che qualsiasi richiesta colla quale si voglia portarle almeno al livello delle ditte più progredite sarebbe un grande beneficio, non soltanto per gli operai che vedrebbero migliorate le loro condizioni di lavoro, ma anche per lo stesso proprietario che avrebbe aumentata la produzione e migliorata la qualità del suo lavoro. La luce è una comodità di poco costo e sarebbe di minimo o di nessun disturbo una siffatta richiesta, quando venisse applicata in modo graduale e simpatico.

Il Comitato quindi ritiene che sarebbe misura legale opportuna:

a) esigere — in termini generici — un'illuminazione conveniente e sufficiente in ogni parte di una fabbrica o di un laboratorio;

b) dare facoltà al Ministro degli Interni di emanare decreti che stabiliscano un'illuminazione conveniente e sufficiente per le fabbriche ed i laboratori o per date parti di essi o per quelle lavorazioni che vi si eseguono.

E inoltre necessario definire in modo preciso la dizione «illuminazione sufficiente». Allo scopo di spiegare questa espressione, l'illuminazione dovrebbe conformarsi alle seguenti richieste:

a) proporzione; b) ragionevole grado di costanza e di uniformità di illuminazione sulla superficie necessaria per lavoro; c) collocamento e protezione delle lampade, in modo che la luce di queste non cada direttamente sugli occhi dell'operaio, quando è occupato al suo lavoro o quando guardi orizzontalmente nel locale di lavoro; d) la disposizione dell'illuminazione tale da evitare la proiezione di ombre estranee sul lavoro.

Un'altra questione riguarda la opportunità di definire il potere illuminante, implicito nella dizione «conveniente e sufficiente». Avendo riguardo al grande progresso che di recente si è conseguito negli apparecchi per misurare la illuminazione (sui quali il rapporto riferisce in dettaglio), è oggi molto pratico fissare dei valori, quale non sarebbe stato possibile o almeno molto difficile appena pochi anni or sono.

Il Comitato propone i seguenti valori minimi, misurati a livello del pavimento, come quelli che rappresentano l'optimum dal punto di vista della sicurezza e della comodità generale:

nei locali di lavoro delle fabbriche in genere, 0,25 candela-metro;

locali di lavori di fonderie, 0,40 id.

qualsiasi parte di fabbriche, dove una persona sia obbligata a transitare, 0,10 id.

luoghi aperti dove sono occupate delle persone, parti pericolose di strade regolari ed approcci, 0,05 id.

Si è pensato a deroghe per casi speciali; i cantieri navali sono presi in separata disamina.

Questi valori non debbono però pregiudicare l'illuminazione speciale richiesta per l'esecuzione di dati lavori e che naturalmente varia di molto a seconda della natura particolare della lavorazione. Attualmente il Comitato non è in grado di raccomandare i valori di illuminazione più idonei ai singoli scopi e che esigono una ulteriore investigazione.

Concludendo, il Comitato accertò che i valori minimi prescritti sono notevolmente inferiori a quelli proposti da molti degli interrogati e sono pure inferiori a quelli rilevati nella maggioranza delle fabbriche visitate. In molti casi i datori di lavoro preferiranno naturalmente impiegare valori di molto superiori a quelli indicati. Scopo della Commissione fu quello di proporre valori che possano essere adottati come minimo pratico legale che non sia causa di noie e possa servire a raggiungere il limite di illuminazione in quelle fabbriche, che, sotto questo riguardo, siano arretrate.

Un'illuminazione artificiale conveniente è un problema importante per utilizzare le fabbriche nel lavoro notturno. E quanto venne raccolto dalla Commissione in argomento è di speciale interesse in questi momenti, in cui in molte fabbriche si lavora oltre l'orario normale e ad ogni modo interessa per quel periodo dell'anno che esige un impiego massimo dell'illuminazione artificiale.

(Dal Bollettino dell'Ufficio del Lavoro).

#### MASSIME DI GIURISPRUDENZA IN QUESTIONI DI EDILIZIA SANITARIA

*Ordinanza sindacale che impone a un proprietario di ridurre una costruzione all'altezza regolamentare - Inosservanza - Reato permanente - Vendita dello stabile - Cessazione della permanenza.*

L'inosservanza dell'ingiunzione data dal Sindaco a un proprietario di ridurre una costruzione all'altezza prescritta dal locale regolamento d'igiene costituisce reato permanente.

La permanenza però, rispetto al proprietario a cui la ingiunzione è stata diretta, cessa con la vendita della costruzione a cui essa si riferisce, e quindi da quel giorno decorre la prescrizione dell'azione penale (*Cass. di Roma, I Sez. penale, 13 febbraio 1915*).

(Dalla Rassegna Comunale).

*Strade - Costruzione - Manutenzione e riparazione - Atti amministrativi - Incompetenza dell'Autorità giudiziaria - Fondi limitrofi - Risarcimento di danni - Competenza giudiziaria.*

L'Autorità giudiziaria non può conoscere del modo come sia costruita, mantenuta o riparata una strada pubblica, ma è competente a giudicare del risarcimento dei danni derivanti ai proprietari limitrofi dalla costruzione od omessa riparazione o manutenzione della strada stessa.

Non viene meno la competenza dell'Autorità giudiziaria a decidere su tale risarcimento per ciò che il perito all'uopo nominato abbia creduto, esorbitando dai suoi poteri, di esprimere il suo avviso sui criteri di costruzione o manutenzione della strada (*Corte di Cass. di Roma, Sez. Unite, 14 maggio 1915*).

(Dalla Rassegna Comunale).

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

### IL NUOVO SEMINARIO INTERDIOCESANO DI BOLOGNA

Ing. Arch. Cav. GIUSEPPE GUALANDI

Il palazzo costruito dalla Società Immobiliare Felsinea per uso del Seminario Interdiocesano ha il suo accesso e la sua fronte principale sulla via dei Mille, una delle arterie principali della nuova Bologna.

Questo palazzo contribuisce, colla sua vasta mole, allo sviluppo di una parte importante del piano regolatore della suddetta città: esso è contiguo al Seminario Diocesano, attualmente in costruzione, col quale completa la detta via dei Mille e la piazza Umberto I, che è una delle più ampie e moderne di Bologna. Esso è notevole per la favorevole distribuzione dei locali e per le ottime loro condizioni igieniche e può essere considerato come un buon esempio di Istituto collettivo di gioventù applicata agli studî.

L'area occupata da questo Istituto è di una estensione di oltre mq. 7000, di cui circa mq. 3500 è superficie fabbricata.

L'edificio, oltre il sotterraneo, consta di cinque piani, compresi il terreno e l'ammezzato.

Il prospetto principale, in via dei Mille, ornato di un ampio porticato, come era chiesto dal re-

golamento edilizio cittadino, è di stile classico con tendenza al barocco, severo ed abbastanza sontuoso ad un tempo, con carattere rispondente in tutto all'uso a cui è destinato l'edificio.

Le facciate secondarie in via Montebello, in via del Porto e nell'interno, pure essendo semplici, appaiono sufficientemente decorose.

Come risulta dalle icnografie, l'edificio è distinto in due parti; la parte sinistra è destinata esclusivamente agli alunni, alle aule scolastiche, alle sale di studio o di ricreazione, all'aula magna.

Ogni alunno ha la sua stanza ampia, bene illuminata, da potervi rimanere anche per lo studio qua-



Fig. 1. - Prospetto principale dell'edificio verso via dei Mille.

lora non si facesse nelle camerate. La parte destra è occupata dal refettorio, dalla biblioteca, dalle infermerie, dai parlatori, ecc., nonchè dagli ambienti ad uso del personale dirigente, dei professori, ecc.

Nel centro, dove si uniscono le due parti ac-

cennate, è collocata la Cappella, che può servire anche per pubbliche funzioni, essendo in diretta

tina, ecc., nonchè le caldaie a vapore per il riscaldamento dell'edificio.

La parte ove si trovano riuniti i servizi principali è illuminata da un cortile interno, che, con felice disposizione, per aumentare la luce dei locali, è stato scavato fino al piano di pavimento del sotterraneo medesimo.

Nell'ammezzato è stato collocato l'alloggio per il personale di servizio.

Per quanto riguarda i particolari costruttivi, noteremo che lo stabile è stato fabbricato in buona muratura di mattoni, e che le decorazioni esterne sono in pietra artificiale cementizia.

I solai hanno l'armatura in ferro a doppio T, parte col piano di volterrane laterizie, parte di volterrane in cemento.

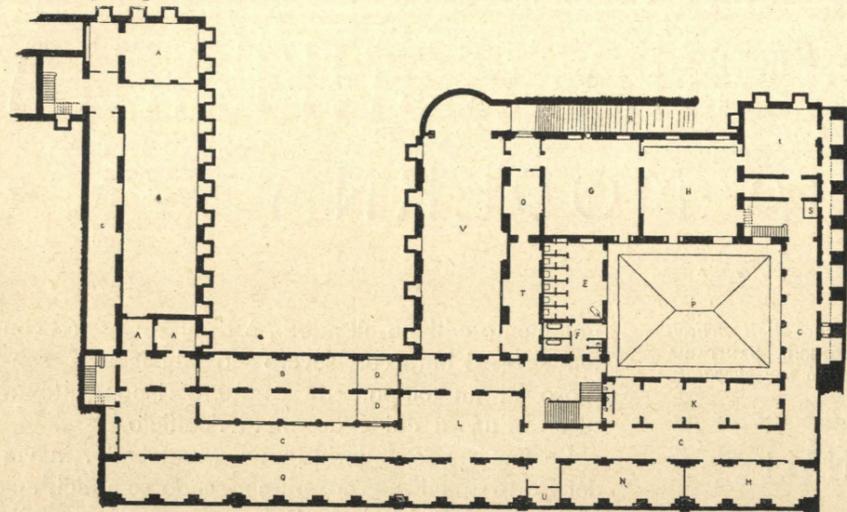


Fig. 2. - Pianta del sotterraneo: A, Lavanderia e locali annessi; B, Deposito di carbone per termosifone; C, Corridoi; D, Caldaie del termosifone; E, Bagni a doccia; F, Bagni in tina; G, Acquaio ed annessi; H, Cucina; I, Refettorio camerieri; K, Forno e panetteria; L, Tinazzaia; M, Dispensa olii e grassi; N, Dispensa granaglie; O, Dispensa ordinaria; P, Cortile a livello dei sotterranei; Q, Cantina vino; R, Rampa d'accesso ai sotterranei per i carri; S, Montavivande; T, Legnaia; U, Cabina per contatori della luce elettrica, gas ed acqua potabile; V, Locale di sosta per i carri.

comunicazione col vestibolo d'ingresso di via dei Mille.

L'edificio ha vari accessi, ma l'ingresso principale è in via dei Mille ed è anche carrozzabile. Dalla via Montebello si può accedere alle aule scolastiche site al piano terreno ed eventualmente all'aula magna, direttamente, senza disturbare il rimanente dell'Istituto; dai due accessi della via del Porto si può adire con carri fino ai sotterranei mediante apposita rampa, che nel discendere serve anche meglio ad illuminare i locali dei sotterranei stessi, situati sul suo percorso.

Sorvolando sulla disposizione particolare di ogni piano, che appare chiara di per sé dalla semplice ispezione delle icnografie, accenneremo soltanto che nei sotterranei sono stati situati: la cucina, i bagni, la lavanderia, la panetteria, la can-

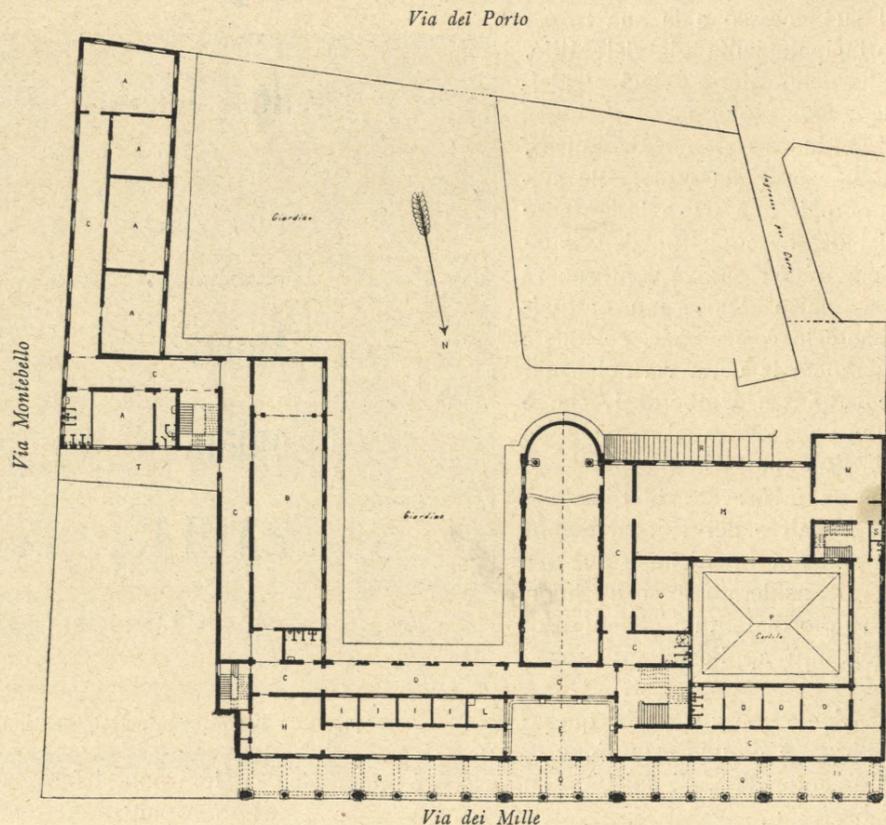


Fig. 3. - Pianta del piano terreno: A, Aule scolastiche; B, Aula Magna; C, Corridoi; D, Loggetta; E, Atrio d'ingresso; F, Cappella; G, Sagristia; H, Parlatorio; I, Uffici Economato; L, Portiere; M, Refettorio alunni; N, Refettorio superiori; O, Sale di ricevimento; P, Cortile al piano dei sotterranei; Q, Portico in via dei Mille; R, Rampa che discende dal giardino in cantina; S, Montavivande; T, Cortile d'accesso di via Montebello.

I pavimenti sono, al piano terreno, in mosaico alla veneziana e pel resto, vuoi in marmette di cemento, vuoi in mattonelle pluricolori, pure di cemento.

#### SOPRA UN TERMOMETRO ELETTRICO A INDICAZIONI MOLTO PRONTE DEL PROF. UGO BORDONI

Il Prof. Ugo Bordoni, della R. Scuola degli Ingegneri di Roma, ha pubblicato nella *Elettrotecnica* (vol. II, p. 506, 1915) la descrizione di un interessante apparecchio per la misura rapida della temperatura dell'aria.

L'autore, anzitutto, conferma con opportune esperienze ciò che è noto dalla pratica costante della misura delle temperature della aria, cioè che il termometro a mercurio ha il difetto della poca prontezza delle indicazioni. Così sperimentando con tre termometri a mercurio, l'uno a bulbo sferico protetto da gabbietta metallica, l'altro ad asta molto lunga con scala lattea e bulbo cilindrico, il terzo a colonna sottile con scala incisa sul vetro e piccolo bulbo cilindrico, che sono fra i tipi più usuali, osservò l'andamento delle loro indicazioni, portandoli alla temperatura di 30°,7, e lasciandoli poi in un grande ambiente chiuso, la cui temperatura costante era 19°,7. Dopo un quarto d'ora le temperature indicate dai detti termometri differivano ancora rispettivamente di 2°,7, di 1°,6, e di 1° dalla temperatura vera dello ambiente. Con tal genere di strumenti riesce quindi impossibile seguire con qualche approssimazione le variazioni di temperatura, come occorre fare, ad es., nello studio della regolazione degli impianti di ventilazione e di riscaldamento, oppure di frigoriferi ad aria.

Per questi studi ed i collaudi di detti impianti è necessario avere a disposizione termometri molto pronti, che arrivino alla temperatura di regime del locale, in cui vengono portati, nell'intervallo, per es., di un minuto secondo. Ora, la prontezza di un indicatore termometrico dipende dal rapporto fra la superficie del corpo termometrico, propriamente detto, ed il suo equivalente in acqua. Risulta quindi opportuno adoperare come corpi termometrici dei

fili metallici di diametro molto piccolo o dei nastri metallici sottilissimi.

L'Autore ha premesso quindi una serie di misure per determinare dei valori abbastanza approssimati del coefficiente di conduttività esterna dei fili sottili, allo scopo di poter poscia istituire qualche calcolo preventivo del grado di prontezza realizzabile con diversi dispositivi. Dalle misure eseguite sopra fili di diametri compresi fra mm. 1 e mm. 0,0165 e per differenze di temperatura collo ambiente non superiori a 25° circa, è arrivato ai seguenti principali risultati. Il coefficiente di con-

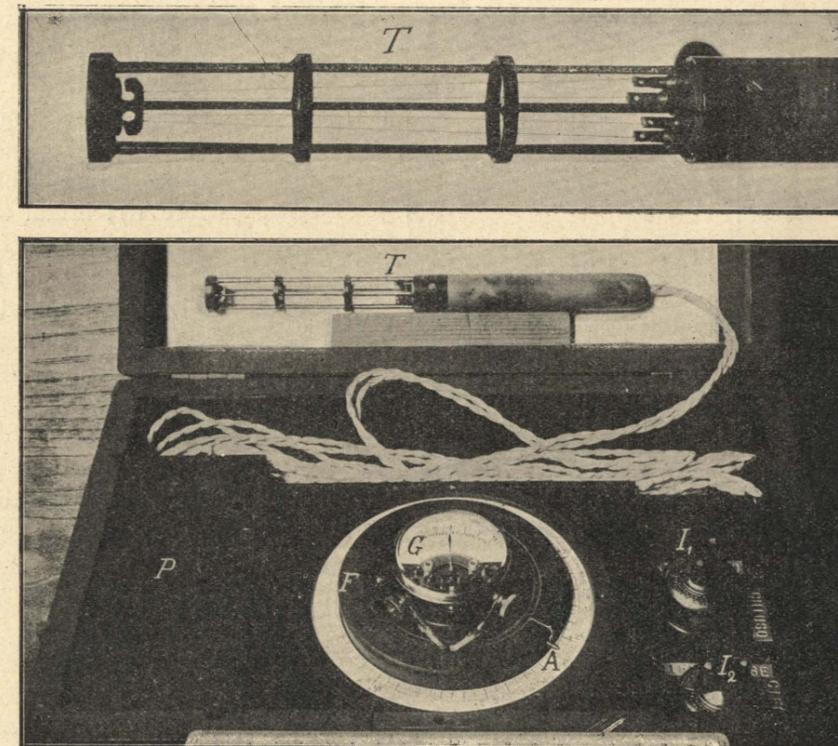


Fig. 1. - Apparecchio Bordoni e termometro propriamente detto.

duttività esterna è sensibilmente indipendente, a parità di diametro, dalla natura del materiale; dipende poco dalla posizione del filo ( $r$ ); per fili verticali è un po' maggiore che per fili orizzontali. Il coefficiente cresce rapidamente col diminuire del diametro. L'aumento del coefficiente è poco meno che inversamente proporzionale al diametro. Se ne deduce che la quantità di calore che i fili, a parità di temperatura, sono capaci di cedere o di ricevere dall'ambiente, decresce molto lentamente col loro diametro.

( $r$ ) Anche in misure, eseguite da S. Pagliani, del coefficiente di convezione nell'aria, con tubi metallici, risultò che esso differisce assai poco nei due casi di corrente ascendente o discendente, oppure orizzontale, quando la velocità è piccola, inferiore a m. 0,50. (*L'Ingegneria Civile*, vol. XVII, 1892).

Si può, mediante il coefficiente di conduttività esterna, calcolare la temperatura  $t$  che un filo metallico, avente la temperatura  $t_0$  e collocato in un ambiente di temperatura  $t_1$  acquista dopo un tempo  $\tau$ , espresso in ore, applicando la formola del raffreddamento di Newton sotto la forma:

$$t_1 - t = (t_0 - t) e^{-\frac{S E \tau}{P C}}$$

in cui  $S$  è la superficie del corpo in  $m^2$ ,  $E$  il potere emissivo totale, cioè la quantità di calore tras-

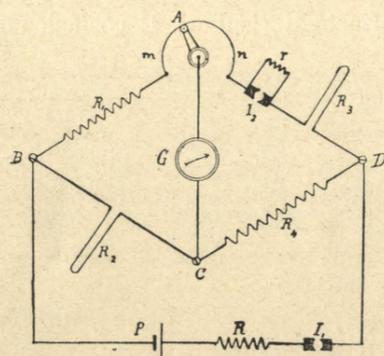


Fig. 2. - Schema delle connessioni interne dell'apparecchio.

messa durante un'ora in tutte le direzioni, che si determina appunto mediante il coefficiente di conduttività esterna;  $P$  il peso del corpo,  $C$  il suo calore specifico.

In base alle misure fatte di detto coefficiente, l'Autore è pervenuto alle seguenti espressioni di  $t_1$ :

$$t_1 = t + (t_0 - t) e^{-\frac{140 \tau}{P C}} \text{ per fili di 1 mm. di diametro}$$

$$t_1 = t + (t_0 - t) e^{-\frac{6900 \tau}{P C}} \text{ » » » 1/10 »}$$

$$t_1 = t + (t_0 - t) e^{-\frac{7900 \tau}{P C}} \text{ » » » 1/40 »}$$

Ne risulta che la differenza fra la temperatura del corpo e quella dell'ambiente sarà ridotta ad 1/100 del valore iniziale dopo un tempo, che è circa 2 minuti primi per il filo di 1 mm. di diametro, di 2,5 secondi per il filo da 1/10, e di 0,2 secondi per il filo da 1/40 di mm. Se quindi si vuole che un termometro giunga praticamente a regime in un tempo paragonabile a quello occorrente per la lettura della temperatura, è sufficiente che il corpo termometrico sia costituito da fili metallici di diametro non molto superiore ad 1/10 di millimetro.

La misura della temperatura di un filo, come si sa, si fa molto bene applicando il principio della variazione della resistenza elettrica colla temperatura e quindi i metodi di misura delle resistenze elettriche, o col ponte di Wheatstone o con quello di Kohlrausch, o con un apparecchio, combinazione dei due, come propone l'Autore.

L'apparecchio, facilmente portatile, è chiuso in una cassetta, aperta la quale, si vedono (fig. 1) il corpo termometrico  $T$ , collegato ad un lungo cordone flessibile; un piccolo galvanoscopio  $G$ , intorno al quale è disposto un anello di fibra, girevole intorno all'asse verticale del galvanoscopio e portante un indice  $A$ , che scorre su di una graduazione circolare; e due interruttori,  $I_1$ ,  $I_2$ .

Le operazioni da eseguire per misurare la temperatura di un ambiente sono le seguenti: Si espone in questo ambiente il termometro  $T$  (reggendolo mediante l'impugnatura od in altro modo); si gira lo interruttore  $I_1$ ; indi si gira l'anello  $F$ , in modo da ricondurre a zero l'ago del galvanoscopio, e si legge la temperatura indicata dall'indice  $A$ , e questa sarà la temperatura cercata.

Possono così misurarsi temperature comprese fra  $10^\circ$  e  $38^\circ$ . Volendo misurare temperature inferiori, basta girare anche l'interruttore  $I_2$  (prima di girare  $I_1$ ); in tal caso l'indice  $A$  indicherà temperature comprese fra  $14^\circ$  e  $-15^\circ$ . L'ampiezza corrispondente ad un grado centigrado è di circa 9 mm. Si possono quindi apprezzare senza difficoltà i decimi di grado.

Ad intelligenza della costruzione interna dello apparecchio, diamo nelle fig. 2 e 3 lo schema delle connessioni. Il termometro  $T$  (fig. 1) è costituito da due tratti di filo sottile, ripiegati ad  $U$ , costituenti due lati di un ponte di Wheatstone-Kohlrausch, e tesi liberamente entro una leggera ma so-

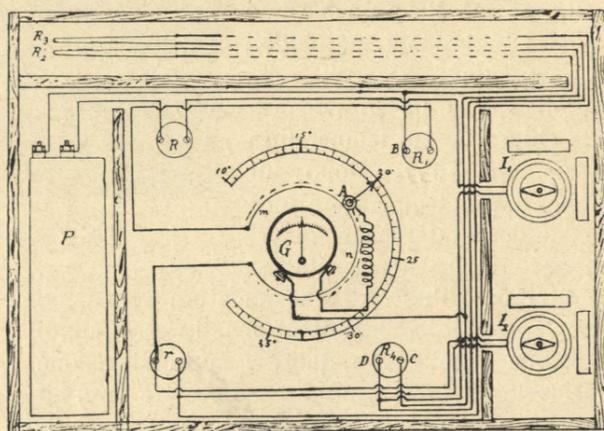


Fig. 3. - Schema delle connessioni interne dell'apparecchio.

lida gabbietta esagonale, portata da un'impugnatura. Gli altri due lati sono costituiti da resistenze fisse  $R_1$  ed  $R_4$ , (fig. 2 e 3), ma i lati  $R_1$  ed  $R_3$  sono riuniti da un filo calibro  $mn$ , lungo il quale può scorrere il contatto  $A$ , collegato al galvanometro.

Si comprende che se  $R_1$ ,  $R_4$  ed  $mn$  sono di un materiale, la cui resistenza elettrica varia poco colla temperatura, e si equilibra il ponte quando  $R_2$  ed

$R_3$  hanno una certa temperatura, qualunque variazione di questa darà luogo ad uno squilibrio, che potrà compensarsi spostando il contatto  $A$  lungo il filo  $mn$ ; e dalla nuova posizione di questo si potrà dedurre la temperatura attuale dei fili  $R_2$  ed  $R_3$ , e cioè quella dello ambiente in cui si trovano. Lo intervallo di temperatura, così misurabile, è natu-

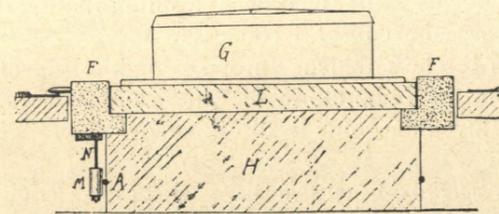


Fig. 4. - Sezione dell'apparecchio.

ralmente limitato dalla lunghezza e dal diametro del filo  $mn$ ; però, sopprimendo nel lato  $AD$  la resistenza  $r$  mediante l'interruttore  $I_2$  si può spostare l'intervallo di temperatura. Altri spostamenti si possono ottenere includendo od escludendo altre resistenze adatte (non rappresentate in figura) nei quattro lati del ponte; cosicchè si può facilmente estendere il campo delle misure.

Il metallo che meglio si presta per i fili del termometro è il nichel, il quale dà fili assai tenaci, le cui proprietà elettriche si mantengono praticamente costanti col tempo, purchè i fili siano stati ricotti per qualche tempo a circa  $400^\circ$  al difuori del contatto dell'aria.

Nell'apparecchio sopra descritto i due fili termometrici hanno il diametro di mm. 0,050, e la lunghezza di circa 19 cm. ciascuno; la loro resistenza elettrica è di circa ohm 6,5, e pressochè uguali sono le resistenze fisse  $R_1$  ed  $R_4$ .

Il filo calibro  $mn$  (di nichelina, diametro di mm. 0,30) è situato entro una scanalatura praticata (fig. 4) sul mantello cilindrico di un disco isolante  $H$ , al quale è fissato un secondo disco  $L$ , che fa da base al galvanometro  $G$ . Fra i dischi  $H$  ed  $L$  è impegnato un anello  $F$  di fibra, girevole a dolce attrito intorno all'asse del sistema, che porta il contatto: una specie di minuscolo trolley, formato da un cilindretto di argentea  $A$ , girevole liberamente intorno ad un'asse verticale  $N$ , costituito da un robusto filo di nichel, il quale, poi, per mezzo di una treccia flessibile di rame, è in comunicazione permanente con uno dei morsetti del galvanometro. Si comprende come facendo girare l'anello  $F$ , si sposta il contatto lungo il filo calibro, ma senza strisciamento apprezzabile fra il filo ed il cilindretto  $A$ , poichè quest'ultimo gira intorno al proprio asse. Lubrificando leggermente la superficie di  $A$  e lo asse  $N$  (il quale fa anche da molla), si ottiene un

contatto assolutamente regolare e di resistenza molto piccola e costante.

Il galvanometro  $G$  adoperato, ad indice, è un Siemens di piccolissime dimensioni, a bobina mobile, di resistenza interna di 10 ohm, la cui sensibilità può arrivare a 3 o 4 microampère.

La pila  $G$  ha la forza elettromotrice di volt 1,5, con una resistenza interna di 50 ohm, la massima corrente ammissibile nel circuito esterno essendo di circa 0,025 ampère, quando si voglia fissare in un decimo di grado l'approssimazione nella misura delle temperature: approssimazione più che sufficiente per gli scopi per i quali viene proposto l'apparecchio. Volendosi un'approssimazione maggiore, basterebbe sostituire un galvanometro più sensibile, aumentando il diametro del filo di contatto e diminuendo convenientemente la corrente fornita dalla pila.

Si può anche aumentare grandemente la prontezza delle indicazioni del termometro facendo uso di fili molto più sottili; bisogna però disporre allora di un galvanometro di prontezza paragonabile,

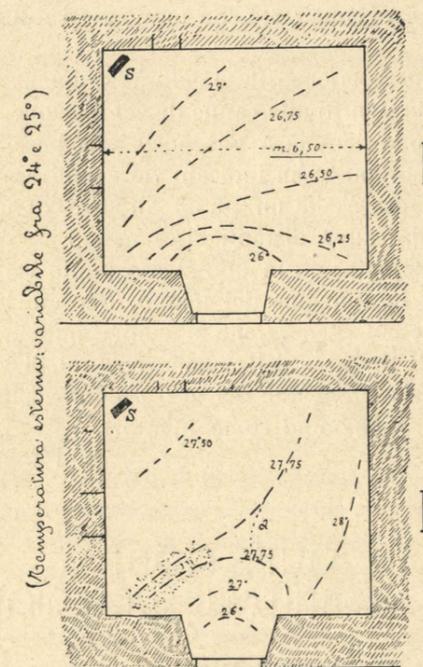


Fig. 5. - Andamento delle isoterme all'altezza di 0,70 (diagr. I) e di 3,40 (diagr. II) dal suolo in un ambiente riscaldato.

e dedurre la temperatura dalla deviazione del galvanometro e non dallo spostamento del contatto, e mantenere quindi costante la corrente esterna del ponte.

Riteniamo interessante riferire qui, fra le numerose esperienze eseguite dall'autore per studiare il funzionamento del suo termometro, quelle che ebbero per scopo la determinazione della distribuzione delle temperature in un ambiente a pareti molto

spesse, riscaldato da una stufa a gas S (fig. 5). La parte superiore della figura 5, diagramma I, rappresenta l'andamento approssimato delle isoterme che all'altezza di m. 0,70 circa dal suolo; il diagramma II l'andamento all'altezza di m. 3,40 circa. Si vede molto bene l'effetto raffreddante prodotto dalla finestra, e lo accumularsi in alto (l'altezza della camera è di m. 4,35) di aria calda, specialmente nei punti lontani dalla stufa, lontani cioè dalla corrente ascendente, che essa produceva. A causa di questa corrente, e delle perturbazioni prodotte dalla persona che faceva le misure, l'andamento delle isoterme subiva continue oscillazioni irregolari; tuttavia l'andamento medio è risultato netto, tranne che nelle vicinanze della stufa e della finestra.

La prontezza del termometro ha permesso di constatare (diagramma II) che la zona calda (punteggiata) compresa fra le isoterme 27°,75, e 27°,85 non era continua, ma ad intervalli spariva, e le due isoterme si riunivano come è indicato dalla punteggiata a. Tutte queste particolarità non avrebbero potuto essere constatate con termometri a mercurio usuali.

In altre esperienze fatte sulla distribuzione delle temperature entro alle canne di ventilazione, riscaldate da una fiamma a gas posta alla base, il termometro proposto ha indicato variazioni assai forti di temperatura da un punto all'altro di una sezione della canna distante circa mezzo metro dalla sezione estrema; ed in uno stesso punto variazioni analoghe in funzione del tempo. Per cui l'autore conchiude col ritenere che le fiamme impiegate per attivare il tiraggio delle canne comuni di ventilazione, ossia le colonne dei loro prodotti della combustione, funzionino come iniettori.

S. PAGLIANI.

## QUESTIONI TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

### GAS ASFISSIANI E MEZZI DI DIFESA.

Riportiamo dalla Rivista: L'industria chimica, mineraria e metallurgica, una parte essenziale della Relazione di una Commissione nominata dall'assemblea dell'Associazione chimica di Torino per lo studio dei gas asfissianti e mezzi di difesa (1).

Fin dalla prima seduta la Commissione si trovò d'accordo nel ritenere che una protezione completa ed efficace di persone trovantisì in atmosfera in-

(1) La Commissione era costituita dai sigg. ing. Vittorio Sclopis, prof. Icilio Guareschi, prof. Felice Garelli, dott. Giuseppe Rotta, dott. Giovanni Issoglio, dott. Felice Masino, ing. Pietro Guareschi.

quinata da gas venefici od irritanti, non sarebbe mai stata raggiunta se, contemporaneamente agli organi respiratori, non si proteggevano anche gli occhi. È ovvio pertanto che qualunque fosse il mezzo al quale si ricorresse per proteggere i polmoni, gli occhi dovrebbero sempre venir riparati per mezzo di occhiali i quali potranno essere, o indipendenti dalla maschera respiratoria, od opportunamente collegati con essa.

Le ricerche chimiche furono compiute prevalentemente nel Laboratorio di Chimica Farmaceutica dell'Università sotto la direzione del prof. Guareschi.

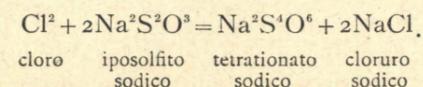
*Gas velenosi o asfissianti.* — Bisognava stabilire innanzi tutto quali erano i gas o vapori più probabilmente adoperati in guerra.

Dalle notizie, per quanto talvolta contraddittorie, apparse sui giornali (*The Lancet*, 5 e 15 maggio 1915; *Nature*, 13 e 20 maggio 1915), dai pochi comunicati ufficiali (*Revue des produits chimiques*, maggio 1915), si può ritenere che i gas impiegati dai tedeschi in Fiandra contro inglesi e francesi, sembrano essere in prevalenza cloro e bromo ed il primo soprattutto. Non è escluso però siasi ricorso o si possa altresì ricorrere all'acido cloridrico, ai vapori nitrosi od ipoazotide, all'anidride solforosa, ai fumi di anidride solforica. Trattasi adunque sempre di gas a reazione acida, neutralizzabili con sostanze alcaline: gli alogeni inoltre sono distrutti dagli anticloro. Ma vi è, oltre a questi, un gas assai deleterio e fastidioso in sommo grado per l'azione che esercita sulla mucosa degli occhi, che si può preparare facilmente in gran quantità ed al quale sembra siasi già ricorso: questo è l'ossicloruro di carbonio o gas fosfogeno. Infine, benchè non si tratti più di gas, non si può a meno di prendere in considerazione altresì i vapori di composti organici liquidi bromurati e clorurati, velenosi, irritanti, che eccitano soprattutto la lacrimazione e che l'industria chimica può ottenere in grande quantità. Essa li prepara effettivamente o come composti intermedi o li ottiene come sottoprodotti di speciali lavorazioni.

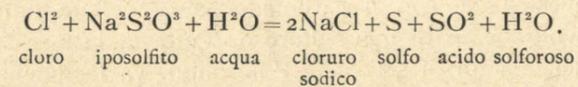
Prescindendo da queste sostanze, delle quali si tratterà in seguito, la Commissione cominciò a sperimentare con i due principali alogeni, il cloro e il bromo, e con i gas acidi in genere.

*Assorbenti e neutralizzanti.* — Per trattenere gli alogeni, il pensiero ricorre subito agli anticlori. I più energici sono l'ammoniaca e l'iposolfito sodico. La volatilità, la velenosità, l'azione caustica sulle mucose della soluzione acquosa di ammoniaca ne fanno subito escludere l'impiego come agente di imbibizione delle maschere respiratorie: laddove potrebbe essere un neutralizzante efficace se sparsa, molto suddivisa, nell'atmosfera inquinata.

Ottimo è l'iposolfito sodico, che trattiene gli alogeni, li fissa trasformandoli in sali aloidi, senza svolgere gas solforoso. Di fatto, in soluzione diluita, la reazione tra il cloro e l'iposolfito si rappresenta con la seguente equazione:



In realtà, per poco che il cloro sia concentrato, oltre a detta reazione principale ne avvengono delle secondarie, per le quali si svolge una certa quantità di anidride solforosa:



Essendo questo un gas soffocante e venefico, si comprende come bisogna evitare che esso si svolga da una maschera respiratoria. Ciò si ottiene associando all'iposolfito una certa quantità di carbonato alcalino, che fissa l'anidride solforosa, ed invece di quest'ultima si svolge l'anidride carbonica, innocua.

La mescolanza dei due sali venne di fatto consigliata in Francia ed in Inghilterra, ed il cotone filato di una maschera inglese, che avemmo occasione di esaminare, era stato imbevuto con soluzione di iposolfito sodico in prevalenza, carbonato e silicato sodico. La miscela francese, quale si trova indicata nelle *Revue Scientifique*, si compone di: acqua 800 gr., iposolfito 1000 gr., carbonato sodico crist. 200 gr., glicerina 150 gr.

Per i gas veramente acidi, quali l'acido cloridrico, l'ipoazotide, ecc..., l'iposolfito non serve e bisogna ricorrere agli alcali. Essendo gli idrati alcalini troppo caustici, si dà la preferenza ai carbonati di sodio e di potassio, i quali trattengono pure gli alogeni. La soluzione con la quale i professori Ciamician e Pesci proposero di imbevare la bambagia delle maschere costruite a Bologna è così composta: carbonato sodico cristallizzato gr. 120, carbonato potassico gr. 110, acqua gr. 200.

Anche altri composti alcalini o alcalino-terrosi possono servire: vedremo anzi che la Commissione, come assorbente energico e di applicazione più generale, propone la calce sodata. Ma, prescindendo dalla scelta del reattivo, fin dall'inizio dei lavori vennero fatte numerose esperienze dirette a trovare le modalità più convenienti e più efficaci per l'impiego pratico dei reagenti neutralizzatori dei gas.

*Modalità d'impiego dei reagenti.* — Trattasi di fissare, durante la respirazione, dei gas venefici misti con aria a concentrazione che talvolta potrebbe esser rilevante, ma che, in ogni modo, anche diluiti sono sempre molto venefici.

Un dato importante, del quale devesi tenere il massimo conto, è costituito dalla velocità che acquista l'aria (e quindi il gas venefico che vi può esser commisto) durante la respirazione. Questa velocità è abbastanza rilevante.

Ogni inspirazione media introduce nei polmoni da 350 a 500 cm<sup>3</sup> di aria: si compiono nella respirazione abituale da 16 a 18 inspirazioni-espirezioni complete per minuto primo, tanto che la quantità d'aria che deve attraversare il reattivo assorbente in ogni minuto primo è di 6 a 9 litri.

Durante l'inspirazione dunque (che si può ritenere di durata uguale all'espiazione) l'aria vien immessa nel polmone con una velocità di almeno 200 cm<sup>3</sup> per ogni minuto secondo.

Questa notevole velocità spiega perchè anche reattivi energici non riescano ad agire completamente su tutta la massa del gas, a meno che non vengano posti nelle condizioni più favorevoli.

Da esperienze istituite dalla Commissione risultò, per esempio, che le maschere di mussolina con cotone imbevuto di glicerina e bicarbonato sodico o carbonato neutro, proposte da alcuni Comitati di Torino, lasciano passare facilmente il cloro, anche se diluito con molta aria in modo da non averne più dell'1%.

Così pure si sperimentò una maschera di mussolina contenente uno strato di carbonato sodico anidro da 1 a 2 cm. di spessore.

Respirando, con la bocca e il naso protetti da questa maschera, dell'aria all'uno per cento di cloro, contenuta in recipiente di vetro a bocca larga, dopo pochi secondi si avvertiva nettamente l'odore e il sapore irritante e soffocante del gas.

Si determinò allora il modo di funzionare degli stessi assorbenti impiegati in soluzione. Furon sperimentate soluzioni di carbonato sodico, carbonato potassico, iposolfito sodico, sole o mescolate, e si fecero attraversare da corrente di gas cloro puro e da miscele di aria e cloro in proporzioni decrescenti fino alla concentrazione del 5%.

L'aspirazione era prodotta da una pompa ad acqua, regolata per modo che la velocità, misurata da un contatore della corrente di gas aspirata, e fatta passare attraverso al liquido assorbente, si manteneva all'incirca uguale a quella dell'aria nella respirazione normale. In queste condizioni si vide che, per trattenere completamente il cloro da un'atmosfera inquinata col 5%, bisognava farla passare attraverso ad una colonna liquida di molto superiore ai 4 cm. di altezza. Ora, quando si pensi che trattasi di soluzioni saline concentrate e quindi a peso specifico elevato, si comprende come la respirazione dell'aria depurata con simile mezzo diverrebbe presto, per chiunque, troppo faticosa.

Per queste considerazioni ed in seguito alle esperienze fatte, la Commissione fu d'accordo nel ritenere che era preferibile impiegare assorbenti solidi.

Questi possono ottenersi facendo imbevare con le soluzioni suindicate dei corpi solidi porosi; quali fibre tessili diverse, filati e tessuti, spugna, pietra pomice, ecc.

Con opportune ricerche sperimentali si stabilì quali fra i detti corpi porosi era capace di assorbire maggiori quantità dei reagenti liquidi, e, nello stesso tempo, quale dei materiali si conservava, anche dopo l'imbibizione, il meglio permeabile ai gas. I materiali preferibili sembrano essere la spugna, il cotone idrofilo in fiocchi, i cascami di cotone filato.

Quando però i reagenti si possono avere in frammenti di conveniente grossezza, meglio è impiegarli direttamente tal quali, senza ricorrere a corpi porosi imbevuti delle loro soluzioni. Di fatti, mentre il bicarbonato sodico e il carbonato anidro in polvere, come dicemmo, non diedero buoni risultati, il carbonato sodico cristallizzato con 10 molecole d'acqua, cioè i *cristalli di soda* che contengono circa il 63 % di acqua, si dimostrò ottimo neutralizzatore e fissatore di gas acidi.

Le esperienze vennero eseguite facendo passare dell'aria, con quantità variabili di cloro, attraverso un tubo ad U, contenente carbonato sodico in minuti cristalli. L'aria era aspirata mediante pompa ad acqua e misurata dal contatore notandosi il tempo, per modo di conoscere la velocità della corrente gassosa che si ebbe cura di mantenere, in ogni esperienza, sempre all'incirca uguale a quella acquistata dai gas nella respirazione normale. Alla estremità di uscita del tubo eran posti i relativi specifici del cloro. Si notò sempre lo sviluppo di acido carbonico in quantità notevole, ma il cloro venne sempre trattenuto, anche quando la corrente gassosa era costituita di puro cloro.

Per citare una fra le tante esperienze, attraverso un tubo contenente 135 grammi di carbonato sodico cristallizzato ( $\text{Na}^2\text{CO}^3 + 10\text{H}^2\text{O}$ ) vennero fatti passare, in pochi minuti, oltre 10 litri di aria contenente il 6 % di cloro e cioè circa 600 cm<sup>3</sup> di cloro puro, e tutto venne assorbito, tanto che il più sensibile reattivo di questo gas non ne svelò la presenza all'uscita del tubo. Dopo questa esperienza il carbonato sodico del tubo rimane ancora molto lontano dalla sua completa clorurazione: teoricamente, di fatto, 135 grammi di  $\text{CO}^2\text{Na}^2 + 10\text{H}^2\text{O}$  possono fissare 34 grammi di cloro e cioè oltre 10 litri. Ma, data la notevole velocità della corrente gassosa, l'azione del reagente è soltanto superficiale e perchè il gas nocivo venga tutto fissato bisogna che il reagente si trovi sempre

in fortissimo eccesso. Condizione questa che è molto più facile a realizzarsi impiegando il reattivo solido, anzichè ricorrendo a soluzioni acquose del medesimo per impregnare corpi porosi.

Di fatto, avendo costruito una maschera di musolina con cotone racchiudente uno strato dello spessore di circa 2 cm. di  $\text{CO}^2\text{Na}^2 + 10\text{H}^2\text{O}$  in piccoli cristalli, constatammo che essa permetteva di respirare abbastanza bene in un'atmosfera contenente 1 % di cloro.

Così pure, trattengono il cloro i cristallini di iposolfito sodico, e meglio ancora, la mescolanza di questo sale con il carbonato, onde evitare ogni svolgimento di gas solforoso. Tuttavia la miscela dei cristalli di soda con l'iposolfito, va facilmente in deliquescenza e, in seguito, si trasforma in massa concreta, compatta.

*Calce sodata.* — Ma un assorbente solido, ben più energico e di impiego più generale, risultò essere la calce sodata, che venne proposta nella Commissione dal prof. Guareschi. Alla maggior energia chimica, dovuta alla presenza dell'alcali caustico, si aggiunge l'azione di superficie, assai energica, per la struttura porosa che ha il reattivo quando sia preparato e granulato in modo conveniente.

Le numerose esperienze eseguite con questa sostanza fornirono ottimi risultati. Per esempio, attraverso ad 85 gr. di calce sodata in piccoli granuli si fecero passare circa due litri e mezzo di gas cloro puro, con notevole velocità: il gas fu tutto assorbito in pochi secondi, mentre si svolgeva forte il calore. In altra esperienza si fece passare attraverso un tubo contenente 80 grammi di calce sodata, una corrente di aria contenente un terzo del suo volume di cloro: orbene, l'aria uscita all'estremità del tubo si poteva respirare senza il minimo inconveniente. Non vi ha sviluppo di acido carbonico, nè di altro gas, ciò che costituisce un vantaggio non indifferente rispetto ai carbonati.

La calce sodata si dimostrò un ottimo assorbente anche per i vapori di bromo, per l'ipozotite (la quale invece non è trattenuta dall'iposolfito), per gli acidi cloridrico, bromidrico e solforoso, per l'ossicloruro di carbonio e pel cloruro di cromo.

Come già dicemmo, bisogna inoltre prendere in considerazione anche i vapori di composti organici liquidi, bromurati e clorurati, velenosi ed irritanti. Ciò si riconobbe tanto più necessario dopo che il prof. Issoglio presentò una bomba, non esplosa, portata nel Laboratorio Chimico Municipale da un tale che veniva dal fronte francese. Questa bomba, aperta nell'ufficio tecnico dell'Arsenale, conteneva un liquido incolore, denso, bollente verso i 160°, che forniva, anche a tempe-

ratura ordinaria, vapori in sommo grado irritanti sulle mucose, e soprattutto, eccitanti la lacrimazione. Il composto venne, dal dott. Issoglio, identificato per etere monobromoacetico: orbene, anche questi vapori, fatti passare mediante corrente d'aria attraverso un tubo ad U, contenente calce sodata, rimangono fissati per modo che all'uscita del tubo non si svela traccia di composto bromurato.

In modo analogo si dimostrò che anche l'etere clorocarbonico, liquido velenoso ed irritantissimo per gli occhi, viene pure fissato dalla calce sodata ed anzi trattenuto con maggiore avidità, il che è provato dal forte sviluppo di calore. Ancor più rapidamente vengono fissati i vapori di monochloroacetone, di azione assai violenta sugli occhi: come pure il cloruro ed il bromuro di benzile. Sono pure fissati rapidamente, i mercaptani, il cloruro di tionile, l'idrogeno solforato e l'acido prussico. Questi composti, eccetto il cloruro di tionile, come ci risultò da apposite esperienze, non sono assorbiti dai carbonati alcalini, reagenti proposti per ordinarie maschere.

Gli alcali caustici, potassa e soda, allo stato solido, opportunamente sperimentati, presentano, rispetto alla calce sodata, alcuni inconvenienti e non possono sostituirla.

*Risulta adunque che la calce sodata è sino ad ora il miglior assorbente o neutralizzante o decomponente dei gas o vapori velenosi, giacchè reagisce con tutti quelli ai quali è presumibile si ricorra in guerra come mezzo d'offesa, e la Commissione la propone adunque come il reagente protettivo più efficace e di azione più generale.*

*Depuratori e maschere.* — Si presenta ora il quesito di applicarla praticamente a proteggere gli organi respiratori.

Data l'igroscopicità della calce sodata e l'avidità con la quale assorbe l'acido carbonico, si comprende come questo reagente debba esser protetto dall'umidità e dall'acido carbonico; inoltre, la sua causticità fa sì che bisogna impedire che essa venga a contatto della pelle e soprattutto delle mucose.

Adunque, un apparecchio protettore degli organi respiratori, che serva contro tutti i gas deleteri possibilmente impiegati, costruito in modo razionale e che risponda veramente a tutti i requisiti, dovrà esser costituito da una maschera respiratoria, adattabile alla faccia, che copra bene la bocca ed il naso, che sia a tenuta d'aria, collegata a mezzo di tubo flessibile con un serbatoio contenente il depuratore dell'aria, calce sodata in prevalenza.

Per quanto riguarda l'apparecchio racchiudente il reattivo depuratore, la Commissione ha potuto farne costruire alcuni di forme diverse, conte-

nenti fino a 300 grammi di calce sodata e altresì una certa quantità di cotone in bambagia o filato, umido, imbevuto con soluzioni di sostanze alcaline per trattenere il pulviglio facile a formarsi dalla calce sodata. Questi apparecchi servono tutti ugualmente bene allo scopo: riempite con le opportune precauzioni, non oppongono sensibile resistenza al passaggio della corrente d'aria necessaria per la respirazione; quindi non la ostacolano, nè la rendono sensibilmente gravosa. In nessun caso la resistenza opposta dall'apparecchio al passaggio dell'aria superò il peso di una colonna d'acqua alta 5 millimetri.

Questi apparecchi, in un con le maschere, vennero sperimentati sopra soldati in completo equipaggiamento, onde stabilire il mezzo migliore per adattarli e portarli, e si ottennero risultati soddisfacenti.

Più difficile fu risolvere il problema delle maschere respiratorie, che protrasse il nostro lavoro più tardi di quanto non avremmo creduto.

Dopo non pochi tentativi infruttuosi e successive modificazioni, ci riuscì a costruirne in gomma un tipo che, sperimentato, diede pure risultati pienamente rispondenti allo scopo. Queste maschere, collegate con l'apparecchio depuratore, permettono di rimanere per un certo tempo in ambiente chiuso contenente atmosfera assolutamente irrespirabile per cloro ed altri gas venefici.

I modelli degli apparecchi sono stati presentati all'autorità competente.

#### L'AVVENIRE DELL'ITALIA È CONNESSO INTIMAMENTE CON LA MIGLIORE UTILIZZAZIONE DELLE SUE RICCHEZZE IDRICHE

(Un appello agli Ingegneri Italiani) (1).

Dopo la vittoria — indubitabile — delle Nazioni alleate contro la prepotenza degli Imperi Centrali, questi nutriranno, pur troppo, il desiderio della rivincita, e occorrerà quindi metterci in grado che non possano tentarla per varie generazioni. Per fare ciò, oltre produrre di più in paese, specialmente quanto occorre nel ramo agricolo e meccanico, ed oltre ad economizzare maggiormente, e così prepararci maggiori riserve di denaro disponibile — perchè ora come ai tempi di Napoleone: *c'est l'argent qui fait la guerre* — occorrerà soprattutto disporre di maggiori masse di militari per controbilanciare con efficacia l'aumento di popolazione d'oltre Alpi.

(1) Riportiamo dagli *Annali della Società degli Ingegneri* questo importante appello dell'Ispettore Superiore del Genio Civile, Ing. L. Luiggi, che raccomandiamo ai nostri lettori.

Occorre quindi che almeno fra una trentina di anni diventiamo una nazione di 50 a 60 milioni di abitanti, condizione *sine qua non* per poter disporre appunto della quantità di uomini e dei mezzi finanziari occorrenti per assicurarci la pace, e, occorrendo, poterla imporre.

Diminuendo la emigrazione — che nell'ultimo triennio si aggirava sull'impressionante cifra di 700.000 persone all'anno — e coll'aumento naturale vegetativo della popolazione, questo potrà raggiungere fra sei o sette lustri i 50 o 60 milioni sopra accennati.

Però non si può, nè si deve pensare a diminuire o limitare la emigrazione con mezzi coercitivi, che sarebbero contro natura e perciò più dannosi che non utili. Occorre limitarla, offrendo alle popolazioni mezzi di vita abbastanza comodi e più abbondanti, per modo che, fatto il confronto con quel che offrono i paesi dove l'emigrazione si dirige, ne risulti che *non vale la pena* di emigrare. In altri termini, offrendo alle crescenti popolazioni elementi di vita atti a renderla meno dura di quella che si riscontra nei paesi dove ora la emigrazione è più sentita, la nostra gente si troverà bene dove è. Ed allora il proverbio ci insegna che: *chi sta bene non si muove*.

Ora, a migliorare le condizioni di vita potrà contribuire lo sviluppo maggiore delle nostre industrie e dei commerci — ed in tal modo si potrà risolvere una parte del problema — ma non lo risolverà del tutto.

Può risolverlo invece completamente una industria, che rende molto più di tutte le altre, che è più consona con le abitudini nostre e più direttamente influisce sul benessere delle popolazioni, specialmente là dove l'emigrazione è più sentita — l'Italia Meridionale e Insulare. E questa industria consiste nel far produrre alle nostre terre già in coltura, molto più di quello che ora producono e questo, grazie alla abbondanza di sole, si può ottenere applicando loro il beneficio della irrigazione. E così pure si può aumentare la produzione agricola nazionale, liberando dall'acqua le terre ora improduttive o quasi per impaludamenti o dando acqua alle terre ora incolte per eccessiva siccità o permeabilità del sottosuolo.

E tutto un problema di idraulica agricola che occorre impiantare e risolvere, dando acqua alle terre che ne difettano e togliendola da quelle che ne hanno eccesso e dove, divenendo fomite di malaria, è causa di spopolamento.

Occorre, cioè, infrenare le acque piovane che, altrimenti, correrebbero torrentizie, trattenendole su nelle montagne mediante opere varie di sbarramento e lasciarle così defluire più lentamente: eviteremo nel tempo stesso, o almeno diminuirlo,

gli impaludamenti nelle pianure e più facile ne riuscirà la bonifica. E queste acque, se sapremo moderarle con opere atte a formare laghi artificiali — e la tecnica ci offre oggigià il modo di crearne mediante dighe di scogliera, atte a resistere persino ai movimenti sismici e con costo molto minore di analoghe dighe di muratura — potremo utilizzarle non solo come forza motrice, evitando la spesa di tanto carbone che siamo costretti ad importare — e sarà più danaro che rimarrà in Italia, specialmente se svilupperemo la elettrometallurgia utilizzando la energia idro-elettrica — ma anzi potremo poi applicare tali acque anche più proficuamente per irrigazione, duplicando così il prodotto delle terre o permettendo la trasformazione delle colture da regime asciutto in colture irrigue, di gran lunga più remuneratrici.

Come si vede, il difficile problema di trattenere in patria tante giovani energie, che ora emigrano e che occorre restino fra noi, anche per togliere velleità di riscosse ai secolari nostri nemici — ossia il problema nazionale di una Italia forte e ricca — viene a trasformarsi, almeno in parte, in un problema di idraulica agraria.

Regolando le acque per utilizzarle nell'Agricoltura e nella Industria si farà opera altamente patriottica e in questo senso dovranno essere diretti gli sforzi dei tecnici italiani nel prossimo trentennio.

Alla *Politica delle acque*, cioè ai bacini montani, bonifiche, irrigazioni e utilizzazioni idro-elettriche, dovranno essere rivolte — come ai tempi di Cavour, di Sella, di Baccarini e di Genala — le cure più assidue dei nostri Ministri dei Lavori Pubblici, dell'Agricoltura e del Tesoro nei prossimi decenni, per contribuire così a risolvere — mediante l'aumento della produzione agricola — il problema della emigrazione e quello anche più importante di dare all'Italia la forza necessaria di uomini, di industrie e di denaro, perchè assuma fra le Nazioni il posto che le compete.

Cooperando a facilitare, a promuovere, ad integrare l'opera dello Stato per la migliore e più intensa utilizzazione delle nostre acque, gli Ingegneri, gli Industriali e gli Agricoltori Italiani compiranno una vera e propria missione di altissimo patriottismo.

Ing. LUIGI LUIGGI

*Ispettore Superiore del Genio civile.*

## RECENSIONI

VICHIAK: *Impianti di bagni al fronte russo* - (*Génie Civil*, luglio 1915).

Il mezzo migliore per combattere il pericolo dei parassiti che, nello stesso tempo, danno tanta noia ai soldati di prima linea, è certo quello di disporre di sufficienti im-

pianti per bagni, di modo che sia possibile alle truppe mantenersi in buone condizioni di pulizia.

Nell'esercito russo funzionano da alcuni mesi due specie di impianti di questo genere: i treni-bagno e le tende-bagni trasportabili.

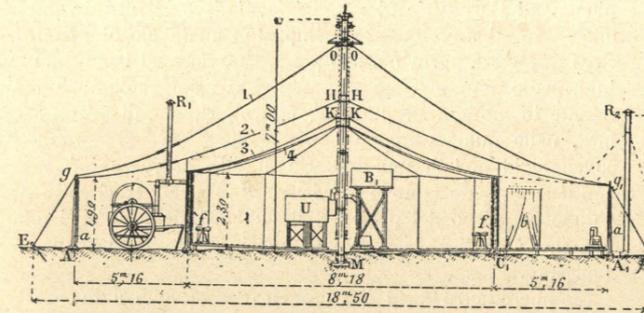


Fig. 1.

Dei treni-bagno fu già fatto cenno in queste colonne; più interessante ancora e più pratico è l'impianto dei bagni sotto tenda. Questa tenda, formata da due parti separate concentriche, ha esteriormente la forma di un poligono regolare di 24 lati con una colonna centrale. La tenda interna serve di stufa (bagno russo propriamente detto); il

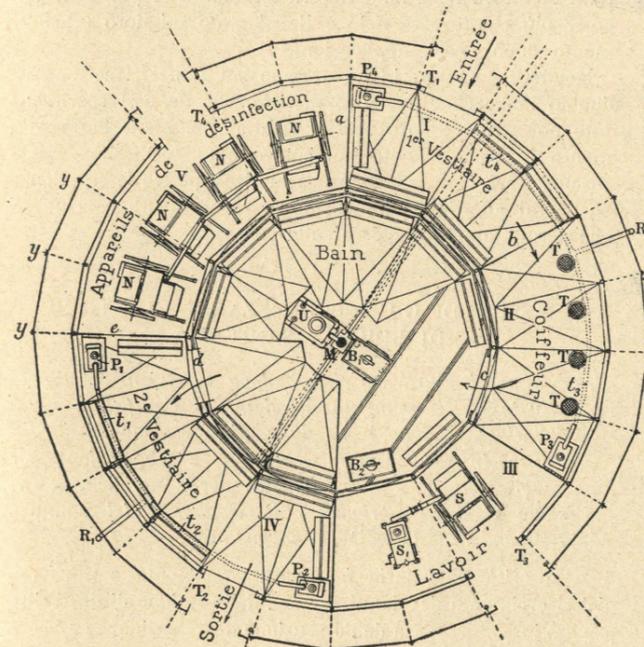


Fig. 2.

corridoio circolare formato dalle due tende concentriche è diviso mediante tele verticali in cinque scompartimenti, così distribuiti: attraverso l'ingresso I, (v. fig. 2) gli uomini entrano nel primo vestibolo, dove si spogliano, riunendo e legando i loro indumenti con una fune fornita di un'etichetta numerata, mentre al collo mettono una funicella munita di un numero identico a quello degli abiti; essi passano poi nel secondo scomparto dove vengono loro recisi i capelli e finalmente penetrano, attraverso la porta c, nel bagno. In questo, secondo l'usanza russa, non esistono vasche, ma semplicemente dei banchi in legno, l'atmosfera è piena di vapore ad una temperatura molto alta; due rubinetti forniscono l'acqua calda e fredda e numerose secchie in legno si trovano a disposizione dei soldati. Quando questi hanno finito di lavarsi sortono dal bagno per la porta d e vanno nel secondo vestiario dove rimettono gli abiti loro.

Questi nel frattempo sono stati trasportati dal primo vestibolo, attraverso la finestra a, nello scomparto dove trovano quattro apparecchi di disinfezione N, hanno subito la conveniente disinfezione e, per la finestra e, sono stati portati nel secondo vestibolo.

La breve descrizione e le unite figure mostrano come il bagno propriamente detto si trovi in condizioni di temperatura buonissime anche quando all'esterno faccia relativamente molto freddo.

L'A. fornisce anche interessanti particolari sulla costruzione della tenda, il cui sostegno essenziale è costituito dall'albero centrale cavo M, che serve pure di camino (V. figura 1), sul modo di montare i quattro teloni che costituiscono le quattro coperture della tenda e le pareti di divisione fra stufa e corridoio, sul doppio pavimento (in lamiera ondulata ed in piastrelle di legno) di cui è fornita la tenda e sul modo di allontanamento dell'acqua sucida.

La tenda-bagno viene naturalmente impiantata in vicinanza di un corso d'acqua ed una pompa a mano permette di riempire il grande serbatoio (B<sub>2</sub> (1,32 x 0,85 x 0,54), che trovasi nell'interno del bagno propriamente detto; da questo serbatoio l'acqua passa in un'altra vasca B<sub>1</sub> e di qui al bollitore U, donde si distribuisce, per mezzo delle condutture u, in otto tubi verticali terminati da otti rubinetti.

Nello scomparto dove si tagliano i capelli si hanno quattro o sei tosatrici azionate a mano per mezzo di ingranaggi conici, i capelli tagliati vengono raccolti in una specie di imbuto posto al collo di ogni soldato ed immediatamente bruciati.

Nello scomparto III si hanno gli apparecchi per lavare meccanicamente la biancheria necessaria ai bagni; quella personale può venir fornita da una lavanderia speciale impiantata in vicinanza della tenda-bagno, come pure si potrà innalzare nelle adiacenze una ordinaria tenda rettangolare dove i soldati possono ricevere del thè caldo e riposarsi dopo il bagno.

L'impianto completo, coi carrelli per il trasporto, gli apparecchi accessori, nonché la cucina per il servizio del personale importò una spesa di 16 mila rubli, il costo di esercizio per quattro mesi fu di 24 mila rubli circa. La capacità del bagno è tale che, se tutto procede regolarmente, possono, in 24 ore, lavarsi circa duemila uomini.

MARTEL E. A.: *Sulla contaminazione delle acque sotterranee in seguito alla guerra* - (*Académie des Sciences*, novembre 1915).

L'A. pone a confronto le due diverse opinioni degli studiosi sulla durata della contaminazione delle acque sotterranee in seguito alle inumazioni ed altre cause di contagio nei campi di battaglia del nord-est della Francia. I dati sulla durata di conservazione e di virulenza dei microbi patogeni dei cadaveri nei diversi terreni non sono ben fissati; i germi, a seconda della loro natura e delle varie circostanze, possono sopravvivere da pochi giorni a più mesi; è però persuasione generale che le putrefazioni, se non si seguono per le inumazioni precauzioni speciali, si diffondono lateralmente contaminando le falde acquose sotterranee. Si sa inoltre esattamente che le sostanze organiche trascinatae dall'acqua diventano dannose perchè introducono nell'organismo umano delle cause d'infezione per assorbimento delle tossine e delle ptomaine.

Altre cause d'inquinamento, oltre al seppellimento dei cadaveri umani e di corpi animali, provengono dalla enorme quantità di rifiuti (escrementi, urine, avanzi di cibi, ecc.) trascinati dalle acque sotterranee e pericolo non minore

presentano gli avvelenamenti volontari di pozzi e sorgenti da parte dei Tedeschi.

Questa gravissima condizione di cose non può non avere un'influenza sull'alimentazione pubblica di acqua potabile. Su tale influenza si dibattono appunto le due opinioni che l'A. prende a considerare.

Secondo la prima si ritiene, per una esagerata fiducia nel potere depurante naturale del sottosuolo, che in capo ad un anno ed anche meno la decomposizione dei cadaveri sia tanto completa e perfetta da non dover più temere nessun pericolo d'inquinamento per le acque sotterranee.

Il Martel ritiene questa opinione erronea, mentre giudica esatta la seconda, la quale fa una distinzione ben netta fra terreni umidi e terreni asciutti, inquantochè, nei primi il lavoro di disaggregazione dei cadaveri è lento e qualche volta addirittura nullo, mentre i secondi (zone sabbiose, alluvioni fini, crete in strati di grande spessore, ecc.) sono favorevoli alla decomposizione dei cadaveri.

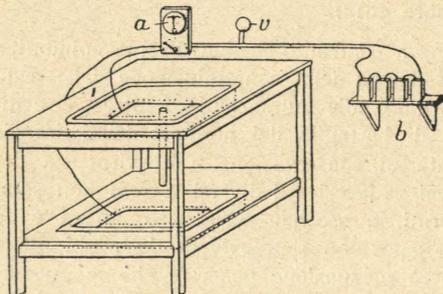
Ciò è provato da molteplici esperienze, le quali hanno constatato come l'intercalazione di strati argillosi, marnosi, schistosli trattengano le falde sotterranee talvolta così vicine alla superficie del suolo da permettere che i cadaveri rimangano bagnati e si trasformino in adipocera continuando naturalmente a contaminare le falde stesse.

Questa contaminazione, per tutte le acque poco profonde, perdura, secondo l'A., molto al di là di un anno: epperò in tutti questi casi è indispensabile ricorrere alle esumazioni e a tutti gli altri procedimenti usati per il risanamento del sottosuolo.

Non è quindi il caso di dare un unico giudizio e di prendere disposizioni generali; si può lasciare il compito della depurazione al terreno là dove le condizioni locali lo fanno ritenere rapido e sicuro, ma bisogna procedere ad un accurato lavoro di esumazione e di disinfezione in quelle zone dove la troppo lieve profondità della falda acquosa rende permanente e duraturo il grave pericolo della sua contaminazione, iniziando tale lavoro nelle località dove s'impone con grande urgenza. S.

*Il trattamento elettrico del saturnismo - (Engineering e Lancet, 1915).*

Nonostante le modificazioni introdotte nella lavorazione del piombo e dei suoi sali ed i regolamenti imposti alle industrie di questo metallo, il pericolo del saturnismo è ben lungi dall'essere scomparso e gli operai sono sempre esposti al lento avvelenamento del loro organismo. La dottoressa



Alice Hamilton ha visitato le principali fonderie di piombo degli Stati Uniti d'America, riscontrando, su un totale di 7500 operai, 1769 casi di saturnismo più o meno gravi.

Sull' *Engineering*, insieme ai commenti sul rapporto della dottoressa americana, compare la descrizione di un nuovo metodo di cura della grave malattia, metodo che si vale della corrente elettrica e che pare, nella sua estrema semplicità, capace di ottimi risultati.

Il procedimento fu trovato dai signori Oliver e Glague,

i quali fecero molte esperienze su conigli; i piccoli animali, avvelenati fino alla paralisi con dosi forti di nitrato di piombo, venivano guariti coll'applicazione, ripetuta per più giorni di seguito, di una adeguata corrente elettrica.

Il metodo fu poi applicato agli operai della fonderia di piombo di Port Firie (Australia del Sud) mediante un semplicissimo apparecchio, così composto: un tavolo di 1 metro circa di altezza porta nel suo piano superiore ed in un piano intermedio situato a 30 centimetri circa dal suolo, due vaschette in lamiera smaltata (v. figura), ripiene di acqua salata, nella quale vengono immerse due lastre di alluminio collegate ai poli di una batteria di fili: la vasca inferiore contiene l'anodo, quella superiore il catodo. Il circuito si chiude col corpo del paziente, il quale si siede dinanzi alla tavola, coi piedi nella vaschetta inferiore e le mani in quella superiore.

L'amperometro *a* ed il voltmetro *v* servono a misurare la corrente della batteria *b*; la tensione deve essere di 16 volts, e l'intensità di 25-40 milliampères.

Le applicazioni di questa corrente si fanno all'ammalato tutti i giorni od ogni due giorni, per lo spazio di mezz'ora e la cura può durare quindici giorni senza che il paziente risenta dolore od inconveniente alcuno.

Il primo a tentare la cura fu un operaio che dopo 25 anni di lavoro nelle fonderie era ammalato al punto di non poter più prestare servizio e il cui stato migliorò sensibilmente dopo poche applicazioni.

Kennetk e Oxley, in un articolo sul *Lancet*, mettono in dubbio l'efficacia del nuovo metodo, che da essi sperimentato non avrebbe dato nessun risultato. Siccome il procedimento è assolutamente inoffensivo e di facilissima applicazione, sarà cosa abbastanza semplice ripetere le esperienze su operai affetti da saturnismo e trarne sicure conclusioni che permettano di decidere sulla sua efficacia. E.

#### MASSIME DI GIURISPRUDENZA IN QUESTIONI DI EDILIZIA SANITARIA

*Provvedimenti d'urgenza del Sindaco - Lesione di diritto privato - Risarcimento del danno - Competenza giudiziaria - Indipendenza dalla dichiarazione di illegittimità in sede amministrativa - Espropriazione per pubblica utilità - Esecuzione di opere pubbliche - Lesione di diritto privato - Risarcimento del danno - Indipendenza da colpa o illegittimità.*

L'Autorità giudiziaria è sempre competente a giudicare del risarcimento dei danni derivati dalla lesione di un diritto privato in conseguenza dell'esecuzione di un'ordinanza emessa dal Sindaco in casi urgenti e contingibili a tenore dello art. 151 della legge comunale e provinciale.

Tale competenza può essere esplicitata indipendentemente dall'azione impugnativa per illegittimità o in merito che contro i detti provvedimenti è ammessa dinanzi alle Autorità amministrative giurisdizionali.

Il risarcimento dei danni derivanti dall'esecuzione di una opera pubblica, e in genere da qualsiasi atto amministrativo legittimo, lesivo di diritti patrimoniali, è dovuto in base al principio generale stabilito nell'art. 46 della legge sulle espropriazioni per pubblica utilità, ancorchè non sussista alcuna colpa o illegittimità dell'Autorità amministrativa (*Cass. di Roma, Sez. Unite, 22 dicembre 1914*).

(Dalla Rassegna Comunale).

FASANO DOMENICO, Gerente.

STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. TESTA - BIELLA.