

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 VELO FREATICO DEL DELTA TIBERINO

G. DE ANGELIS D'OSSAT.

Introduzione. - PARTE PRIMA — 1. Falda freatica del delta tiberino - 2. Pozzi vecchi - 3. Caratteristiche delle acque.

PARTE SECONDA — 1. Pozzi nuovi - 2. Prelevamento - 3. Portata - 4. Caratteri fisici, chimici e batteriologici - 5. Zona di protezione - 6. Apparecchio per migliorare l'acqua potabile.

Dopo avere riconosciuto i veli acquiferi intorno a Roma, sia sulla destra e sinistra, sia nella pianura in cui svolge, a larghi meandri, il suo corso il Tevere (1), accolsi, con vera soddisfazione, l'occasione che mi porgeva il destro di indagare le acque sotterranee del delta tiberino.

La estesa Tenuta di Ostia, avendo inteso i benefici effetti della grandiosa bonifica idraulica, trovasi presentemente nella condizione di essere messa, con profitto, a coltura intensiva e specialmente per la larga zona, denominata *I Piani*, di ha. 941 c., circoscritta dal Tevere, dalla Via Ostiense e dalla retta che unisce l'estremità del primo tronco del colatore principale di ponente, col vertice dell'angolo retto formato dal canale allacciante del Dragoncello (v. fig. 1). A questo scopo la superficie indicata, di proprietà del Principe G. Aldobrandini, venne divisa in tre unità colturali distinte, pressochè di uguale estensione.

Un piano tecnico-agrario, opera sapiente dell'ingegnere agron. L. Rossetti, presiede alle opere che si vanno svolgendo allo scopo di mettere in valore le terre redente. Subito si mostrò imperioso il bisogno di dotare i nuovi centri abitati di buona acqua po-

(1) *I veli acquiferi alla destra del Tevere, presso Roma, 1906.*
— *I veli acquiferi nella pianura tiberina, 1906.* — *I veli acquiferi di Monte Verde, presso Roma, 1906, ecc.*

tabile, la quale, se è sempre necessaria, addiventa per la regione, ancora non completamente sottratta al dominio della malaria, un elemento assolutamente indispensabile.

E poichè tale provvista non potevasi derivare di lontano — per molte ragioni che riuscirebbe lungo ed inutile ricordare — si mise a partito la possibilità di valersi delle risorse locali, nella speranza di rinvenire acqua in quantità sufficiente e dotata dei requisiti che l'igiene richiede.

Gli studi eseguiti per l'approvvigionamento idrico della Tenuta Ostiense costituiscono appunto l'oggetto della presente Nota.

PARTE PRIMA.

1. — Il velo acquifero, freatico, lungo la costa litoranea del delta tiberino, era già noto ai nostri antichi padri, quando dal mare si ammirava lungo la spiaggia, ora deserta e desolata, un succedersi, ora continuo ora interrotto, di ville amenissime, da sembrare un ordine lungo di città (1). Già da quei tempi i fortunati abitatori del pittoresco paesaggio si dissetavano con le acque del sottosuolo, come, lucidamente e con sagaci osservazioni, spiegava Plinio a Gallo allo scopo d'invogliare l'amico a raggiungerlo alla bella Laurento: « Et omnino litoris illius mira natura: quocumque loco moveris humum, obvius et paratus humor occurrit, isque sincerus, ac ne leviter quidem, tanta maris vicinitate, salsus ».

Mi è occorso poter altresì osservare uno dei modi con cui gli antichi si procacciavano l'acqua emungendo il velo freatico. Immergevano essi entro le terre bagnate anfore da cui poi attingevano l'acqua filtrata: spesso tali vasi erano isolati, ma non dovevano certo mancare collegamenti atti a costituire batterie di anfore per ottenere una maggiore erogazione.

(1) È questa la suggestiva descrizione di PLINIO: « Latissimum mare, longissimum litus, amoenissimas villas prospicit.... Litus ornat varietate gratissima, nunc continua, nunc intermissa, tecta villarum, quae praestant multarum urbium faciem, sive mari, sive ipso litore utari ».

Non si può non ammirare la perspicacia ed il senso pratico dei nostri antenati. Plinio aveva riconosciuto la natura della falda idrica continentale nelle vicinanze del mare: constatazione che la scienza idrologica attribuisce come titolo d'onore al sommo Paleocapa (1846). L'igiene moderna ci fa conoscere molti mezzi per purificare praticamente le acque e tra questi primeggia l'uso dei filtri costituiti da vasi porosi (filtri di Chamberland, Berkefeld, Kurka, ecc.): orbene, questo sistema era già nella pratica presso i Romani.

La costituzione geologica del delta tiberino escludeva la possibilità di rinvenire falde artesiane ed infatti esito negativo sortì un pozzo trivellato dal Genio Civile, presso l'officina delle idrovore, per quanto fosse stato spinto sino alla profondità di m. 192 sotto il livello marino (Carta idrografica d'Italia, Tevere).

Non rimaneva quindi che ricorrere al velo freatico, dovendosi escludere la provvista per mezzo

delle cisterne per ragioni ovvie, dipendenti dalle condizioni climatiche, topografiche e specialmente a causa della poca educazione igienica dei nostri agricoltori.

Alla scelta infine del velo freatico concorse il fatto dell'uso, già prolungato, per parte dei coltivatori locali, senza mai lamentarne disturbi di sorta.

La falda idrica, presso Ostia, non deve essere affatto confusa con quelle che si riscontrano nell'altipiano sulla destra e sinistra del Tevere, nè con le altre note nella parte bassa della valle, cioè nell'unghia continentale, fatta astrazione dei depositi fluviali recenti.

Ho la ventura di poter riferire i dati di una serie di pozzi che furono scavati lungo la traccia del canale navigabile, progettato dall'ing. P. Orlando (1); cioè dalla Basilica di S. Paolo, passando per Monte Cugno, sino a raggiungere e sorpassare di poco il Colle del Dragone. (V. Tabella I).

TABELLA I.

Pozzi	Distanza progressiva verso mare in m.	Altitudine m.		Profondità dalla superficie terreno m.	SEZIONI GEOLOGICHE DEI POZZI		Altitudine pelo acqua sul mare metri
		Super.	Infer.		m.		
1	0	10.87	9.33	20.20	A. 2,60 - Sg. 1,50 - A. 2,00 - S. 0,50 - A. 1,00 - As. 5,50 - Sg. 7,10		—
2	1330	10.87	9.13	20.00	As. 1,300 - Sg. 0,50 - G. 4,50 - Sa. 2,00 -		—
3	1970	10.39	8.60	18.99	A. 8,30 - As. 3,59 - S. 1,30 - G. 5,10 - Sa. 0,70		6.70
4	2750	13.06	7.94	21.00	A. 10,50 - As. 2,50 - A. 8,20		8.66
5	5950	8.60	8.70	17.30	As. 2,00 - A. 8,30 - As. 7,00		6.70
6	7050	7.69	8.51	16.20	A. 8,00 - Sa. 3,40 - S. 3,00 - G. 1,80		3.74
7	8500	6.75	8.60	15.35	As. 1,05 - A. 5,00 - Sg. 0,30 - A. 6,00 - As. 3,00		5.15
8	9660	6.65	8.35	15.00	A. 7,00 - As. 1,00 - Sa. 1,40 - S. 5,00 - G. 0,70		3.00
9	12110	5.60	7.60	13.20	A. 6,20 - Sa. 4,50 - S. 1,80 - Sg. 0,70		2.05
10	13300	6.56	10.66	17.22	Sg. 2,00 - As. 1,12 - A. 7,10 - As. 7,00		2.71
11	14000	5.12	10.49	15.61	As. 5,00 - Sa. 3,81 - As. 1,00 - Sa. 2,00 - S. 1,00 - G. 1,00 - Sg. 1,10 - S. 0,70		1.46
12	16300	5.84	9.06	14.90	Tt. 5,50 - Tg. 2,00 - S. 0,90 - G. 4,00 - As. 2,50		0.84
13	18250	0.49	9.01	9.50	A. 2,20 - As. 2,70 - Tg. 0,60 - A. 0,60 - Tg. 0,80 - S. 1,20 - As. 1,40		0.21

I pozzi, meno i due primi, trovarono acqua a livelli diversi, decrescenti quasi regolarmente verso mare. Nella seguente Tabella sono riportati i dati principali e la successione delle rocce con le seguenti indicazioni:

- A. = Argilla;
- As. = Argilla sabbiosa;
- S. = Sabbia;
- Sg. = Sabbia grossolana;
- Sa. = Sabbia argillosa;
- G. = Ghiaia;
- Tt. = Tufo vulcanico terroso;
- Tg. = Tufo vulcanico granulare.

I numeri indicano in metri le potenze dei relativi strati.

2. — Il livello superiore della falda idrica raggiunta dai pozzi, scavati nella pianura ostiense, non è ben precisato a causa delle gravi difficoltà che presenta il terreno, increspato appena sul livello

marino e mancante di sicuri e vicini capisaldi. A rendere il problema più difficile si aggiungono le oscillazioni freatiche di diversa natura non determinate quantitativamente: come le dipendenti dai cambiamenti del livello marino, del vicino fiume e dei canali della bonifica idraulica. In generale può asserirsi che il velo idrico si mantiene superiore al marino e che si abbassa avvicinandosi alla spiaggia.

Senza un assoluto rigore, posso affermare che le maggiori elevazioni del velo cadono in febbraio e marzo e che le oscillazioni annue — indipendenti dall'erogazione dei pozzi — pare che rimangano inferiori a 45 centimetri. Al pozzo Bagnolo, ritenendo fisso il fondo, ho trovato m. 1,65 di acqua (13 agosto 1913) e m. 1,90 (7 marzo), cioè una differenza di metri 0,25.

I materiali che costituiscono superficialmente la pianura ostiense appartengono alle deposizioni re-

(1) P. ORLANDO - Roma porto di mare (Nuova Antologia, Roma, 1904). Altre pubblicazioni dello stesso A.

centi ed, in gran parte, storiche. Le sabbie, quasi sempre sottili, raramente grossolane, s'intrecciano con sabbie più o meno argillose sino a divenire argille sabbiose. Queste ultime alimentano talvolta l'industria dei laterizi. Fra le rocce s'insinuano altresì lenti torbose.

III. Pozzo Pino (profondità m. 6).

	Spessore	Profondità
6. Terreno vegetale argilloso, sabbioso	1,50	1,50
5. Sabbia giallastra compatta	1,50	3,00
4. Argilla sabbiosa	0,40	3,40
3. Sabbia grossolana	1,20	3,60
2. » fina	0,90	5,50
1. » e ghiaia	0,50	6,00

Acqua dolce a m. 3,40, salita poi a m. 1,57.

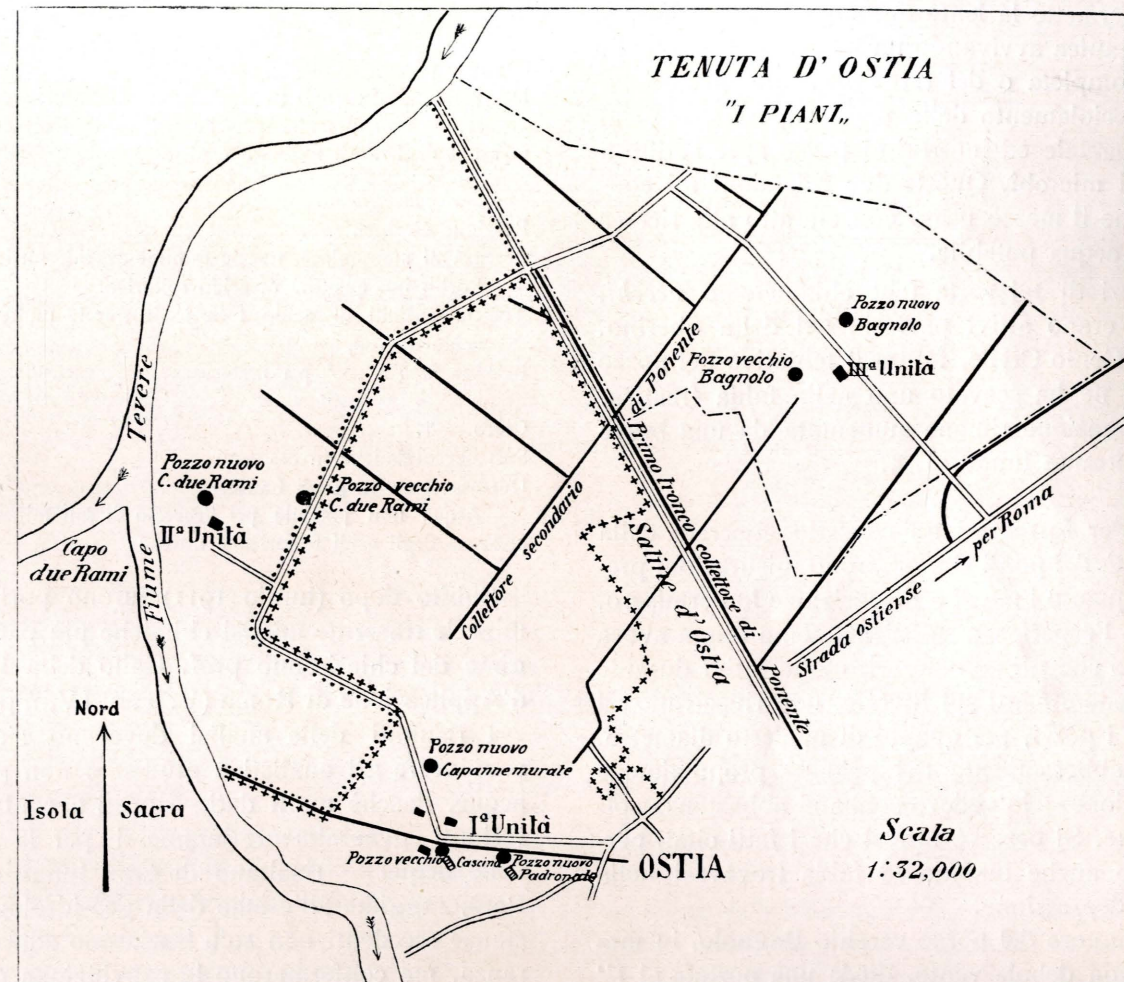


Fig. 1.

Riporto la successione delle rocce incontrate dal Perrau, scavando i tre seguenti vecchi pozzi:

TABELLA II.

I. Pozzo Bagnolo (profondità m. 5,60).

	Spessore	Profondità
6. Terreno argilloso, sabbioso, elementi vulcanici prevalenti	1,70	1,70
5. Sabbia giallastra, compatta	0,30	2,00
4. » » meno compatta	1,00	3,00
3. » » simile, ma più grossolana	1,00	4,00
2. » » » alla precedente	1,00	5,00
1. » » » più fine e scura	0,60	5,60

Acqua dolce per m. 1,80, costante.

II. Pozzo Pascolare o Capo Due Rami (profondità m. 15.)

9. Argilla giallastra, poco compatta	1,60	1,60
8. » » simile, più scura	1,20	2,80
7. » » nerastra, torbosa	1,20	4,00
6. » » cenericcia, inconsistente	1,00	5,00
5. Marna molto sabbiosa, color cenere	3,50	8,50
4. Argilla sabbiosa con conchiglie	1,50	10,00
3. Marna sabbiosa con conchiglie	1,00	11,00
2. Argilla cenericcia	2,00	13,00
1. » simile alla precedente	2,00	15,00

Sotto i m. 4,50 acqua dolce.

A primo esame sembrerebbe che la falda idrica rimanesse superiormente protetta da strati impermeabili e che quindi non dovesse ascriversi fra le freatiche. Però le attente e ripetute osservazioni sugli scavi dei pozzi, anco eseguiti a poca distanza, mi dimostrarono che le rocce si allargano per limitatissime superficie e che si accavallano capricciosamente ad embrice.

Poichè simili condizioni non valgono a difendere la falda idrica dai diretti contributi superficiali, sempre sospetti, si ritiene giustificata la definizione del velo idrico. Inoltre al serbatoio sotterraneo possono facilmente giungere ed in discreta quantità anche le acque esterne dei terreni acquitrinosi e quelle tarde dei canali di scolo (Oddone 1897 e De Marchi 1909).

I pozzi erano stati approfonditi seguendo l'uso bolognese, cioè servendosi di una botte di legno,

cui si sovrappone la muratura contemporaneamente alla discesa del cilindro di legno. Talvolta fu persino sostituita la muratura con filari di mattoni, senza cemento alcuno, e disposti obliquamente, con vece alternata fra i piani sovrapposti.

La natura legnosa del cilindro, a contatto dell'acqua, permette la lenta decomposizione della sostanza organica avvivando un mondo di organismi. La non completa o del tutto mancante protezione dallo sgocciolamento della parte superiore sino al terreno vegetale ed intorno al pozzo apre l'adito a miriadi di microbî. Queste due riflessioni mi convinsero che il mezzo usato non era atto alla ricerca di buona acqua potabile.

Di pozzi di tal sorta (che chiameremo *vecchi*, v. fig. 1) erano attivi parecchi nel delta tiberino. Anche il Genio Civile, fallito il tentativo del pozzo artesiano, ne ha scavato uno nella falda freatica, la cui erogazione rimane aumentata da una breve galleria filtrante lunga m. 5.

3. — Per formarmi un concetto concreto della potenzialità dei pozzi si eseguirono misurazioni precise, per quanto i mezzi a disposizione lo permisero.

Intanto l'esperienza sufficientemente lunga aveva dimostrato che gli aeromotori, molto attivi durante i venti predominanti sul litorale, non riuscivano ad asciugare i pozzi, per quanto di modesto diametro. Inoltre l'abbassamento del pelo — proporzionale all'erogazione — lo vedevo colmarsi abbastanza sollecitamente. Si osservò altresì che i fatti citati permanevano anche quando la falda trovavasi nella massima depressione.

L'aeromotore del pozzo vecchio Bagnolo, in movimento con debole vento, diede una portata al 1" di l. 0,256 cioè di oltre un'oncia dell'acqua Marcia (mc. giornalieri 22,17) con prevalenza di m. 6 circa.

A Capo Due Rami, pozzo vecchio, quasi contemporaneamente, si misurò l'erogazione che risultò di litri 0,4 al 1"; pari a mc. giornalieri 34,56.

Una più vistosa portata si ottiene dal citato pozzo del Genio Civile.

I riferiti dati, quantunque non del tutto esatti, pure furono sufficienti ad assicurarmi che la prevalenza dalla falda freatica poteva essere cospicua e certamente superiore al fabbisogno di qualsiasi azienda agraria, anche vasta e popolata.

La mia attenzione così venne tutta richiamata alla ricerca delle proprietà fisico-chimico-batterio-logiche dell'acqua.

Dapprima (giugno 1911) si eseguirono esami sommari dal chiarissimo dott. Bonavia, direttore del Laboratorio chimico municipale di Roma, sopra due acque, di cui riporto i risultati:

TABELLA III.

Pozzo Bagnolo.	
Reazione alcalina.	
Assenza di ammoniaca, tracce minime di acido nitrico, silicico e solforico.	
Tracce sensibili di acido nitroso e fosforico.	
Residuo fisso a 100° per litro	gr. 1,391
» » 180° »	» 1,385
Cloro	» 0,280
Sostanze organiche in ossigeno	» 0,0023
Durezza totale in gradi francesi	21,00
Acqua non potabile per l'eccesso di sali minerali e per la presenza degli acidi fosforico e nitroso.	
Acqua Affidati.	
Reazione alcalina.	
Assenza di ammoniaca, tracce minime di acido nitrico e silicico.	
Pochissima quantità di acido solforico.	
Tracce sensibili di acido fosforico e tracce molto sensibili di acido nitroso.	
Residuo fisso a 100° per litro	gr. 1,808
» » 180° »	» 1,799
Cloro	» 0,3480
Sostanze organiche in ossigeno	» 0,0040
Durezza totale in gradi francesi	24,71
Acqua non potabile per l'eccesso di sali minerali e per la presenza degli acidi fosforico e nitroso.	

Subito dopo (luglio 1911) furono portate a termine le trascritte analisi chimiche più particolareggiate dal chiarissimo prof. Gallo della R. Scuola d'Applicazione di Roma (V. Tab. IV, a pag. seg.).

I risultati delle analisi dovevano sicuramente convincere gli analisti a giudicare non potabili le acque, dacchè molti dati — posti a confronto con i limiti generalmente ammessi per la potabilità delle acque — risultano di gran lunga eccedenti. Però, saggiate all'esame della geo-idrologia, le sostanze eccedenti non solo lasciarono adito alla speranza, ma confermarono la convinzione di trovare buona acqua potabile. Ciò derivò specialmente dal confronto con l'acqua del Pozzo presso le Macchine idrovore, la quale si mostrava di molto migliore delle altre. Costatazione sufficiente a dimostrare che i difetti provenivano appunto dalla esecuzione dei pozzi e dal loro pessimo stato. Non riuscirà quindi discara una breve digressione sopra i risultati analitici.

Premetto intanto che l'acqua di tutti i pozzi allora scavati presso Ostia era largamente adibita per uso potabile. Alcune acque erano preferite e queste corrispondevano ai pozzi meglio forati e mantenuti. È giusto però affermare che l'uso delle acque non procurò mai disturbi gastrici, nè furono esse tacciate di colpa per propagazione di epidemie.

L'acqua poi del pozzo del Genio Civile era sopra le altre riconosciuta migliore e da un illustre igienista — tenuto conto delle circostanze di luogo — fu denominata la *Fiuggi di Ostia*.

TABELLA IV.

Caratteri organolettici		Pozzo Bagnolo	Pozzo Capo Due Rami	Pozzo Idrovore
Analisi chimica qualitativa e quantitativa				
1	Colore	leggermente gialla	giallo sporca	incolora
2	Odore	inodora	inodora	inodora
3	Sapore	salino	salino	insipida
4	Limpidità	leggermente torbida	torbida per argilla	limpida
1	Reazione	nettamente alcalina	nettamente alcalina	leggermente alcalina
2	Acido cloridrico	moltissimo	moltissimo	discreta quantità
3	» fosforico	niente	niente	niente
4	» solforico	piccole quantità	niente	niente
5	» carbonico	quantità discreta	quantità discreta	quantità discreta
6	» nitrico	molto sensibile	tracce	niente
7	» nitroso	molto sensibile	molto sensibile	tracce
8	Ammoniaca	tracce sensibili	abbondantissima	tracce minime
1	Cloro per litro	gr. 0,3408	gr. 0,5254	gr. 0,0426
2	Calce	» 0,1082	» 0,0541	» 0,1375
3	Magnesia	» 0,1170	» 0,0733	» 0,0080
4	Durezza totale in gradi francesi	48,5	28	26,7
5	Residuo fisso per litro	gr. 1,3240	gr. 1,6990	gr. 0,5890
6	Calcinazione residuo fisso	sviluppo sostanze organiche azotate con annerimento	fortissimo annerimento con sviluppo di sostanze organiche legn. ed azot.	nessun annerimento
7	Sostanze organiche (Met. Kübel) ossigeno consumato per litro	gr. 0,0028	gr. 0,0076	gr. 0,0012

Era da prevedersi che l'analisi chimica non avrebbe riconosciuto la potabilità dell'acqua dei pozzi, a motivo delle molte cause che evidentemente intervenivano ad inquinare. Fortunatamente però ho potuto precisare le cause di inquinamento e subordinatamente mi è riuscito facile allontanarle o dirimerle.

Senza entrare in soverchi particolari, si rilevano i motivi principali per cui le acque non potevano, secondo il solo esame chimico, adibirsi ad uso potabile, e cioè:

- eccesso di *durezza*;
- eccedenza di *cloro e magnesio*;
- presenza di *acido nitroso ed ammoniaca*.

a) *Durezza*.

Per brevità tratto soltanto dell'acqua del Pozzo Bagnolo.

Con parecchi saggi e con soluzione alcoolica di sapone, controllata al sale di Ba, ottenni, con acqua prelevata il 31 dicembre 1911, la durezza totale in gradi francesi pari a 14.

I due analisti — in tempi diversi — avevano trovato, per la medesima acqua, i valori 21 e 48,5. La durezza quindi per il Pozzo Bagnolo risultò:

15 luglio 1911 (Gallo) gradi francesi 48,5 = A
23 giugno 1911 (Bonavia) gr. franc. 21 = B
13 dicembre 1911; gradi francesi 14 = C
cioè nel rapporto C : B : A = 1 : 1,5 : 3,4.

La constatazione dimostra che la durezza varia di molto, ciò che non meraviglia, a causa della natura della falda idrica.

Intuitivo risulta il rapporto inverso fra la durezza e le precipitazioni atmosferiche: Roma, 1911. Gennaio mm. 79,9 (5 giorni piovosi) — Febbraio 9,5 (5) — Marzo 107,5 (13) — Aprile 36,6 (8) — Maggio 92,8 (14) — Giugno 64,6 (3) — Luglio 36,8 (5) — Agosto 36,7 (4) — Settembre 260,1 (6) — Ottobre 94 (9) — Novembre 82 (11) — Dicembre 78,6 (11).

Del resto, pur considerando il dato più elevato, non si sarebbe potuto dichiarare — in via assoluta — non potabile l'acqua del Pozzo Bagnolo. In altre regioni italiane meno siticolose ed in parecchie città si bevono presentemente acque anco più dure. Spigolo dal noto elenco del Porro qualche nome: Novara, Modena, Padova, Pavia, Bardonecchia, Ravenna, Bologna, Roma (pozzi presso la città), Senigaglia, Reggio Emilia, Messina, ecc., ecc.

Pur tuttavia si terrà presente la durezza onde avvisare il mezzo per diminuirlo.

b) *Eccesso di cloro e magnesio*.

La presenza del cloro non sta a testimoniare in quest'acqua i residui dello sfacelo o dell'alterazione di temute sostanze organiche provenienti dalla superficie, ma a ricordare che i materiali attraversati dall'acqua furono quasi in epoca storica deposti dal mare, di cui ancora conservano parte delle sostanze che ne costituivano la salsedine. Nè devesi dimenticare, rispetto agli altri pozzi situati più a sud, che trovasi poco a monte la salina che da non molto cessò di essere attiva. Il magnesio, compagno inseparabile del cloro nelle acque marine, interviene appunto a confermare la tesi. A rincalzo

si ricorda che tutti i pozzi sull'inizio diedero acque molto saline e che subito si dolcificarono sensibilmente. Si confrontino i valori del cloro e del magnesio fra le acque del Pozzo Bagnolo e del Pozzo Idrovore. Infine ricordo di aver ottenuto dei cristallini di salgemma con l'evaporazione dell'acqua del nuovo pozzo di Bagnolo. Cade adunque anche questo motivo per la non potabilità della falda freatica ostiense.

c) *Presenza di acido nitroso ed ammoniacale.*

Le sabbie e le argille sabbiose, attraverso cui filtra il velo idrico, essendo soventi torbose, caricano questo di residui organici diversi. Di qui le tracce sensibili o molto sensibili di acido nitroso e di ammoniacale, che vanno scomparendo nel pozzo più attivo. Lo stesso Gallo (Tab. IV) ne riconobbe direttamente la provenienza per il Pozzo Capo Due Rami, avendo riconosciuto nella calcinazione la presenza di sostanze legnose. Anche i composti organici devono molto oscillare nel quantitativo; invero il Bonavia (Tab. III) non riscontrò neppure le tracce dell'ammoniaca, mentrè il Gallo non scoprì mai la presenza dell'acido fosforico. La ricerca ripetuta di questo acido nel Pozzo Bagnolo mi riuscì sempre negativa, fatta eccezione di una sola volta, in cui ne rintracciai minime tracce.

Poichè la presenza delle sostanze organiche e derivanti proviene da materiali in via di fossilizzazione, le acque non possono recare per queste nocimento alcuno, come lo prova il largo uso che si fa di simili acque (cariche di sostanze organiche da prendere il colore giallo-bruno), tanto nella Germania quanto nella Svizzera. Anche in queste regioni le acque attraversano strati torbosi.

L'esperienza infine insegna che le acque di pozzo di tal fatta migliorano quasi sempre con la continuata e cospicua erogazione. Tale speranza pare confermata da quanto è stato constatato nel Pozzo delle Idrovore, il quale, per essere il più emunto, manifesta presentemente solo tracce e tracce minime di ammoniacale e di acido nitroso. Anche dal punto di vista batterico sono noti molti casi dai quali si apprende che acque contenenti prima della pompatura moltissimi batteri si ridussero a numero limitato dopo qualche ora solamente di emungimento. A Vinneuf (Yonne) da 1850 germi per cm³ si passò, in poche ore, a 40 germi, ecc. (Ogier e Bonjean).

Non mancò l'esame batteriologico: ma questo — a causa dello stato dei pozzi — non poteva che confermare la facile previsione intorno ad una ricchissima flora batterica. Fu quindi indirizzato — con le ricerche comuni — al riconoscimento dei germi patogeni per l'uomo. E l'assenza di questi — con i

mezzi usati — risultò esplicita e venne altresì a confermare l'apprezzamento fatto sull'origine delle sostanze organiche nell'acqua.

Quanto si è esposto mi convinse sulla possibile provvista di acqua potabile dal velo freatico, così rispetto alla quantità come per la qualità. Per ottenere la prima era sufficiente l'impianto di aeromotori di maggior energia, proporzionata però alla potenzialità media dei pozzi; per la seconda non si dovevano che dirimere le cause d'inquinamento, sia durante l'esecuzione dei pozzi, sia nel corso della loro attività. Con tali cautele e con i mezzi indicati si sarebbe sempre ottenuto un risultato certo migliore di quello, già più che soddisfacente, del Pozzo Idrovore.

Si pensò altresì ad un metodo *pratico* e poco costoso che dolcificasse l'acqua e contemporaneamente ne riducesse la flora batterica. A questo fine prescelsi, per la facile manipolazione e per la innocuità delle sostanze, il metodo conosciuto di Maignen-Burlureaux. Sottoposi subito ad esperienza l'acqua del Pozzo Bagnolo (18-19 dicembre 1911) al trattamento indicato ed ottenni incoraggianti risultati. Invero l'acqua, prima del trattamento, mi aveva dato di durezza totale, in gradi francesi, 14 (metodo di Boutron e Boudet), con la formazione di molti grumi, che mi obbligarono ad aggiungere acqua distillata. Dopo, sia con 23, come con 24 ore, la durezza era discesa a 7,5; cioè quasi alla metà della primitiva. Inoltre osservai che i grumi erano scomparsi. E poichè il metodo usato rappresenta una complicazione di quello che porta il nome di Clark, il quale riesce anche efficacissimo per abbassare il contenuto batterico (da 322 a 4 per cm³), si poteva contare, oltre alla precipitazione del Ca e Mg, anche su questa specie di sterilizzazione meccanica, della quale poi feci controllare i notevolissimi effetti. (Continua).

LA PROFILASSI DEL SATURNISMO
NELLE INDUSTRIE POLIGRAFICHE

*L'utilità igienica
degli aspiratori meccanici nelle Tipografie.*

Dott. V. RONDANI.

(Continuazione e fine, vedi Numero precedente).

Nel rapporto di quest'anno (continua sempre il Carozzi) per il 1910-1911 dell'ispettore del lavoro del 2° circolo della Svizzera, si legge che un miglioramento notevole si è ottenuto nelle tipografie colla lotta contro le polveri. Si vuole cioè sopprimere del tutto il sistema primitivo e pericoloso della spolveratura della cassa col soffiato, anche se fatto

all'aperto, perchè eseguito in massima dai giovani apprendisti. Si diffonde ora su larga scala l'uso della aspirazione meccanica, non sempre però con sistemi raccomandabili, perchè non mandano la polvere all'aperto. L'ispettore raccomanda vivamente l'apparecchio « Fort », basato sul principio del « Giffard », in cui il vuoto è fatto dall'acqua sotto pressione, precipitante in un tubo verticale appena si apre il rubinetto. L'aspirazione prodotta dal vuoto è utilizzata per allontanare la polvere servendosi del noto tubo flessibile. La polvere poi è trascinata via dall'acqua, ciò che dà a questo sistema semplice e di facile applicazione, laddove si abbia una condotta d'acqua a 3 atmosfere di pressione, un notevole vantaggio: l'inumidimento della polvere direttamente portata alla fogna.

Il punto più controverso, dal punto di vista pratico, era la forma e la guarnizione dell'aspiratore, perchè funzionando solleva i caratteri, ostruendo spesso il tubo e ostacolando quindi la funzione. Oggi però si costruiscono bocche speciali di aspirazione per le casse dei caratteri, sia munendole di spazzolini e di spirale metallica interna, sia a forma ricurva munita di anello di gomma e di una rete metallica per non aspirare i caratteri leggeri. Che se questi venissero attratti nel tubo, una valvola a bottone permette di far cessare, premendo il bottone stesso, la depressione nella bocca e far cadere i caratteri nella rete.

Quindi il sistema di aspirazione meccanica è il sistema migliore ed il più pratico da adottarsi per la pulizia e spolveratura delle casse tipografiche, perchè non lascia che la polvere, così insidiosamente pericolosa, venga ad essere respirata coll'aria dall'operaio addetto alla pulizia stessa.

Molti sono gli apparecchi già proposti ed anche in uso: oltre quelli ricordati dal Carozzi, vi sono ancora in commercio molti tipi di macchine aspiratrici di spesa non rilevante e che con piccoli adattamenti, specie da farsi alla bocca degli aspiratori, possono disimpegnare benissimo il servizio che ad essi noi richiediamo; cito tra questi quelli conosciuti sotto i nomi di *Rapid*, *Vacuum*, *Colonia*, *Atom* (v. fig. 3), ecc.

Recentemente poi è già stato sperimentato in pratica un vero e proprio *spolveratipi elettrico* brevettato dal sig. I. Barabino di Genova e l'esperimento, riuscitissimo, ebbe luogo nel febbraio ultimo scorso nei locali della Scuola del Libro di Milano.

Trattasi di un piccolo apparecchio, portatile, in alluminio ed ottone, del peso di circa Kg. 7, con attacco adattabile a qualsiasi portalampade elettrico: esso serve molto bene per aspirare la pol-

vere dalle cassette tipografiche e ha vantaggi innegabili: quello di fissare su una superficie umida la polvere aspirata e quello di non aspirare i caratteri. L'impressione avuta da chi ha assistito all'esperimento è stata eccellente, e dato il prezzo non elevato (275 lire), il consumo minimo di energia elettrica (cent. 2 ½ per ora), e la sua capacità a pulire una cassa grande in pochi minuti (circa 4 minuti), sarebbe desiderabile che tale apparecchio venisse ad avere prontamente un largo uso nella pratica giornaliera tipografica.



Fig. 3.

Apparecchio mobile per aspirazione meccanica sistema « Atom ».

Il Lavoro (1) così descrive l'apparecchio stesso: « Esso è costituito da un piccolo motore elettrico che aziona un ventilatore ad aspirazione. « Una corta manichetta terminante con un pezzo di gomma pieghevole si che può entrare « anche nei cassettoni i più piccoli, trasporta la polvere attraverso una serie di *chicanes* tenute umide « da un gocciolamento ben calcolato di acqua contenuta in un apposito recipiente. L'aria che ha « depositato il pulviscolo esce da una apertura « dopo aver attraversato uno strato di cotone idrofilo. L'apparecchio può funzionare per oltre « un'ora. Basta poi estrarre il quadro delle *chicanes* e lavarlo in secchio perchè ritorni ad esser

(1) *Il Lavoro*, n. 2-3, gennaio 1914.

« pronto per l'uso. Naturalmente questo è necessario quando la quantità di polvere aspirata è stata molto notevole. La bontà del funzionamento dell'apparecchio è dimostrata dal fatto che le

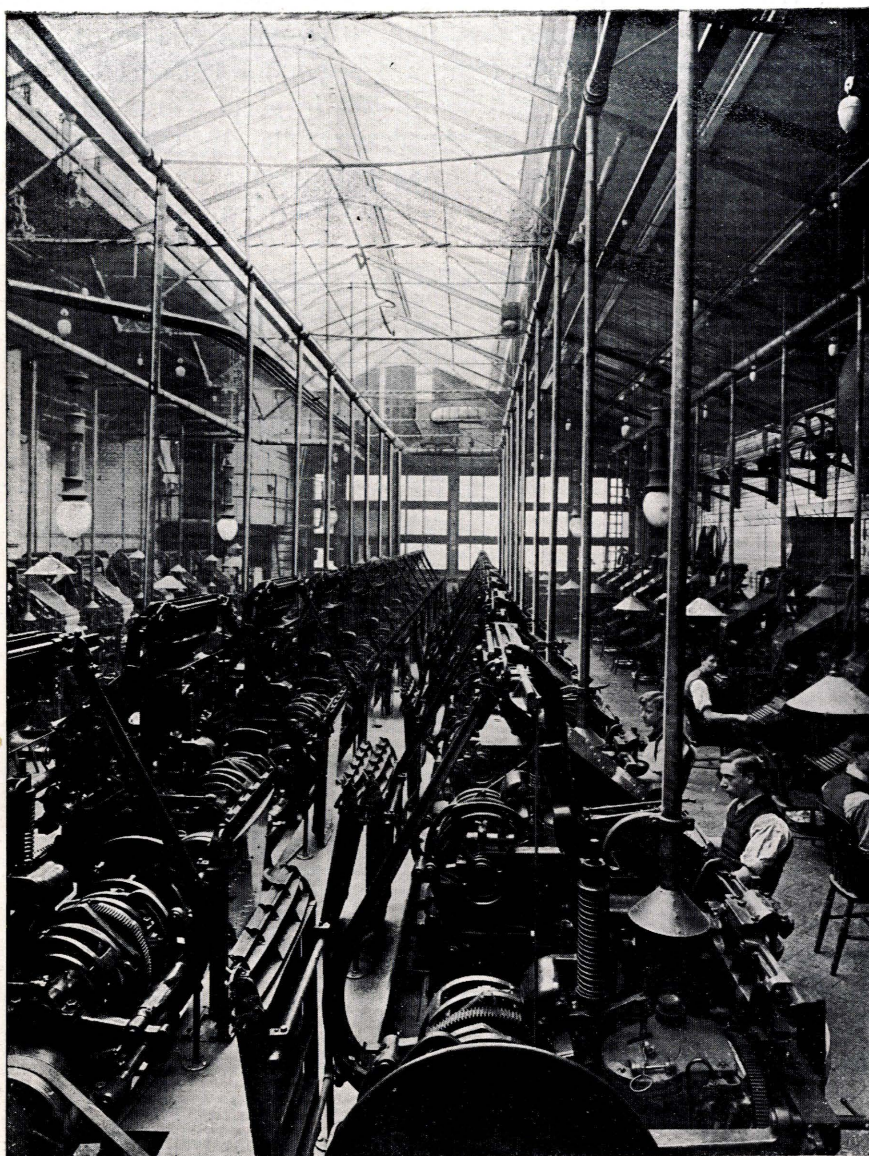


Fig. 4. - Impianto di aspirazione sistema « Sturtevant » nella sala delle macchine compositrici di un grande giornale quotidiano.

« ultime *chicanes* sono meno cariche di pulviscolo e che lo strato del cotone filtrante può lavorare per mesi senza essere sporco di polvere ».

Un altro punto ancora da considerarsi, ed importantissimo in linea di *profilassi saturnina*, è l'*aspirazione* dei prodotti della combustione e dei vapori di piombo prodotti dalle *macchine compositrici*. Il diffondersi rapido di tali macchine ha, si può dire, aggravate le condizioni di lavoro degli operai compositori, poichè l'operaio addetto alla macchina stessa, se non è più a contatto diretto col piombo, deve per contro inalare, qualora non siano sufficienti i provvedimenti presi per l'*aspirazione* dei gaz, direttamente i vapori di piombo.

Tale pericolo è comune a tutte le macchine compositrici, di qualunque tipo esse siano, perchè tutte hanno bisogno per il loro funzionamento di avere un crogiuolo con entro piombo in fusione, ed è l'operaio stesso che deve badare a che la temperatura di fondita sia sempre mantenuta attorno ai 287° centigradi (= 550° Fahr.), che il riscaldamento della lega non venga ad esser soverchio, perchè in tal caso questa verrebbe a ridursi inservibile, ed è pur l'operaio stesso che, man mano che il metallo scema nel crogiuolo, deve aggiungere poco per volta altri pezzi di metallo (1).

Ora tali crogiuoli da fondita talvolta sono scoperti o malamente coperti e privi di qualsiasi sistema di tiraggio, in modo che i vapori di piombo liberamente si mescolano coll'aria ambiente, oppure, ciò che succede in quelle tipografie di minore importanza che hanno solo una o due macchine a comporre, sopra il crogiuolo ed il fornello vien posta una piccola cappa aspirante che, comunicando con un tubo di lamiera, porta i prodotti della combustione ed i gaz velenosi all'esterno. Ma perchè tale sistema, semplice e possibile ad essere applicato in ogni caso, possa render qualche beneficio, è necessario che la cappa comprenda bene tutto il fornello e che il tiraggio avvenga realmente e con una certa intensità. Nelle grandi tipografie e specie nelle tipografie dei grandi giornali quotidiani,

dove vi sono molte macchine a comporre, l'impianto deve esser fatto con criterî speciali, deve cioè esser fatta una vera e propria aspirazione.

Deve essere impiantata una tubazione principale che può correre o in alto lungo le pareti od al soffitto od in basso appoggiata al pavimento, e che

(1) I 4 tipi delle macchine a comporre possono essere così riassunti:

I. Composizione e scomposizione meccanica con caratteri mobili (Sovenson, Kugler, Soung, Delcambre, Thorne, ecc.).

II. Composizione meccanica a politipi (Hamburg, Hagemann).

III. Composizione meccanica a linea intera (Linotype di Merzthal, Typograph e Monoline).

IV. Fondita e composizione meccanica a lettere mobili (Vercott Merag-Rozar, Calendoli, Monotype di Lauston).

serve di raccolta generale per il fumo e per i gaz: da questa tubazione principale devono staccarsi altrettante tubazioni secondarie, quante sono le macchine a comporre, tubazioni che devono terminare con piccola cappa, che deve essere sovrapposta alla caldaia di fusione. All'estremo poi della tubazione principale deve essere posto un ventilatore centrifugo, che fortemente aspira fumo e vapori man mano che questi si producono e, mediante corte tubazioni, li spinge all'esterno.

Perchè l'*aspirazione* non sia ostacolata, ma avvenga e funzioni in modo continuo, regolare e sufficiente, è necessario che la disposizione delle diramazioni, specialmente quelle secondarie, siano messe in modo da evitare i gomiti dei tubi: si rende pertanto necessaria la disposizione delle linotypes su di una o più linee rette, con gli spazi relativi tra macchina e macchina.

Ad esempio, le tipografie della Società Editrice del *Secolo* e del *Corriere della Sera* hanno ultimato un impianto fatto precisamente con tale sistema che funziona ottimamente, come pure la tipografia del *Resto del Carlino* di Bologna, della *Tribuna* di Roma (1), ecc.

In media la quantità d'aria aspirata per ogni linotype è di circa m³ 4 al l' e l'energia consumata di circa 1/10 di HP per macchina. Però possono avvertirsi notevoli differenze, che variano in più o in meno, a seconda della maggiore o minore lunghezza dei tubi aspiranti.

Tali impianti sono, più che da noi, eseguiti all'estero ed a Londra, ad es., nelle maggiori tipografie dei grandi giornali quotidiani, le sale di composizione sono quasi tutte dotate di aspirazione meccanica dei vapori nocivi procurati dalle macchine linotypes (fig. 4).

Pertanto, applicando nei nostri stabilimenti poligrafici tutte quelle norme d'igiene già ricordate, per quanto riguarda l'illuminazione, la ventilazione, la costruzione e manutenzione dei pavimenti, delle pareti, ecc.; adottando sempre quelle misure precauzionali igieniche che, messe in pratica dagli operatori convinti e coscienti e che consistono essenzialmente nell'uso delle palandrane, nella pulizia generale della propria persona, nell'uso frequente dei bagni, nella pulizia delle mani, della bocca, ecc., precauzioni che servono ad impedire la penetrazione dei veleni attraverso la via cutanea e intestinale; adottando ancora quelle altre misure riflettenti l'*aspirazione* meccanica delle polveri e dei gaz velenosi per impedire la penetrazione dei veleni attraverso le vie respiratorie, noi

(1) L'impianto di tali aspiratori è stato fatto col sistema Sturtevant.

verremo così a mettere tali industrie fra quelle che possono essere esercite senza pericolo alcuno per la salute degli operai che vi sono addetti.

Possiamo quindi concludere colle parole del Prof. Devoto e del Dott. Carozzi, relatori al Congresso delle Associazioni Industriali per la protezione legale dei lavoratori (1); Zurigo, settem. 1912.

« Le arti poligrafiche presentano certo un pericolo professionale che si impone oggi più che mai all'osservazione del legislatore e che deve fargli accettare le proposte formulate dalla nostra Commissione e accettate dalla Presidenza, e cioè:

1° Visita medica all'ammissione nella professione da parte dei medici approvata dallo Stato;

2° Visita medica periodica (trimestrale) agli operai addetti alla composizione a mano e meccanica e degli impressori;

3° Esclusione della donna dai lavori di fondita dei caratteri, delle linee, della finitura, pulitura dei caratteri, stereotipia, composizione a mano e meccanica ».

Se infine, oltre a tali misure profilattiche, venisse adottata, per disposizioni legislative e regolamentari, come sistema generale, l'*aspirazione meccanica nella pulizia delle casse da composizione e l'aspirazione meccanica dei prodotti della combustione e dei vapori di piombo delle macchine compositrici* (linotypes), certamente le condizioni igieniche degli operai addetti alle industrie poligrafiche ne verrebbero ad essere assai avvantaggiate e sarebbe diminuito assai il pericolo di tutte le diverse e svariate forme di saturnismo professionale, che oggi, e forse più ancora domani, per lo sviluppo continuo di tali industrie, tanto grave si presenta per un così numeroso e benemerito gruppo operaio!

QUESTIONI TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

TUBAZIONI IN GHISA

ED

ALTRI MATERIALI CONTENENTI FERRO

studiati in rapporto alla formazione dei tubercoli ferruginosi e al rammollimento del materiale delle condutture.

(Continuazione e fine; vedi Numero precedente).

Sottoposti a studio sistematico i tubercoli delle condutture vecchie, strato per strato, ha trovato che costantemente la parete alveolare dei tubercoli è priva di germi; che delle ocre, racchiuse negli

(1) La protezione igienica degli addetti alle industrie grafiche.

alveoli, non tutte presentano germi dimostrabili; quelle che li presentano sono in genere di un colorito ocraceo più netto, ed anche più facilmente friabili. Sottoponendo alla prova del levigamento gli stessi tubercoli si dimostra chiaramente che i germi si trovano in quella parte di ocre che, dopo separati i vari strati di tubercoli, restano a lungo sospese nell'alcool. Anche le sezioni microscopiche confermano che i germi ferruginosi si trovano solo in certe ocre.

Studiando sotto lo stesso punto di vista i giovani tubercoli è venuto alle seguenti conclusioni:

1° Che i tubercoli ottenuti coll'acqua di Cagliari, datanti da un mese appena, si mostrarono privi di germi, mentre nei vecchi tubercoli si trova spesso anche rigogliosamente sviluppata la *Clamidotrix ocracea*.

2° Che i tubercoli ottenuti coll'acqua di Oristano in un tubo di acciaio, tenuto per tre mesi immerso nella stessa, erano del pari sprovvisti di germi, mentre nei tubercoli di Oristano si trovano qua e là indubbiamente almeno delle *Begiatoe ferrigene*.

3° Che i tubercoli ottenuti nei tubi di acciaio posti nella sorgente Mandrainas, presso S. Vero Milis, datanti da un anno, erano anch'essi privi di germi ferruginosi, mentre nella vicina condotta di S. Vero Milis si trovarono del pari almeno delle *Begiatoe ferrigene*.

4° Che solo nei tubercoli sviluppatasi all'esterno dei tubi di presa del serbatoio urbano dell'acqua di Su Filixi si trovarono delle *Begiatoe ferrigene*, le quali quindi sarebbero comparse solo all'arrivo in città, all'estremo della condotta e non alla sorgente.

5° Che i tubercoli giovani osservati nella nuova condotta di S. Vero Milis (la quale ha due anni solo di vita) contenevano delle *Diatomee ferrigene*, mentre, come si è detto, nei tubercoli della vecchia condotta erano osservabili delle *Begiatoe ferrigene*.

6° Che nei tubercoli osservati sui frammenti di ghisa posti nella sorgente S' Onnixeddu, prossima a quella di Su Filixi, si osservarono anche soltanto delle *Diatomee ferrigene*.

Risulta quindi da queste ricerche:

a) Che i germi ferrugini non si trovarono in tutti i vecchi tubercoli, e dove si trovarono, non tutte le ocre li contenevano, ma solo alcune.

b) Che i germi ferrugini non si trovarono nei giovani tubercoli prodotti da acque che sicuramente contenevano dei germi ferrugini, dimostrabili nei loro vecchi tubercoli.

c) Che in tubercoli giovanissimi, prodotti da acqua contenente sicuramente germi ferrugini tipici,

dimostrabili nei vecchi tubercoli (*Begiatoe ferrigene*) si trovarono invece dei germi ferrugini non specifici, quali sono le *Diatomee*.

L'esame microscopico dei vecchi e dei giovani tubercoli non riuscendo a condurre ad un orientamento in merito alla genesi dei tubercoli ferruginosi per parte di germi ferrugini, l'O. dice di aver cercato se si poteva sperimentalmente dimostrare una azione tuberculizzante da parte di particolari germi ferrugini.

A tal uopo si è servito di colture pure della così detta *Clamidotrix ocracea* esistente nei tubercoli dell'acquedotto di Cagliari, colture che è riuscito ad ottenere e che gli hanno permesso di metter in chiaro trattarsi di un grosso germe sporigeno che ha tutti i caratteri di un bacillo nel senso di Lehmann e Neumann. Questo germe ha la proprietà di fornirsi di una guaina ferrica molto evidente se coltivato in presenza di ossido idrato colloidale di ferro aggiunto a brodo od agar e soprattutto quando si innesti su blocchetti di gesso imbevuti di liquido contenente il ferro nelle stesse condizioni con l'aggiunta di un po' di brodo o di asparagina: si ottengono anche ottime colture, con germi a guaina ferrigena, innestando lo stesso germe su blocchetti di gesso impregnanti limatura di ferro, purchè i blocchetti siano immersi in acqua con un po' di sostanza organica e purchè la superficie del blocchetto sia stata in precedenza bagnata in modo da ottenere una patina rosso-ruggine.

Stabilito che si trattava di un germe capace di assumere il ferro nella sua guaina, l'O. mostra di avere seminato questo germe in recipienti di vetro piani o tubulari contenenti dei frammenti di ghisa e di acciaio, il tutto perfettamente sterilizzato e di avere fatto passare contemporaneamente in questi recipienti dell'acqua filtrata in modo da mantenere una corrente continua di acqua sterile in contatto coi frammenti di metallo. L'esperimento, dice l'O., è stato sempre fatto in doppio, cioè facendo passare dell'acqua sterile tal quale, oppure, con adatto dispositivo, facendovi pervenire tracce di sostanze organiche in modo da facilitare la moltiplicazione del germe.

I risultati di questi esperimenti lo hanno condotto a ritrovare che, *si sviluppassero o non si sviluppassero i germi ferrugini, costantemente la ghisa e l'acciaio si rivestivano di uno strato di ossido di ferro ed a lungo andare si formavano dei veri e propri tubercolini*, come si può rilevare dalle diapositive colorate che presenta.

In altri termini, per quanto questo esperimento lo abbia condotto ad ottenere i tubercoli sui frammenti di ghisa e di acciaio in presenza di germi ferrugini, tuttavia, poichè le formazioni tubercolari si

verificavano anche su quei frammenti nei quali non si aveva moltiplicazione del germe ferrigeno innestato, è chiaro che *non si poteva dall'esperimento stesso, dice l'O., scervere quanto nella genesi dei tubercoli si dovesse al batterio innestato e quanto all'acqua.*

Frattanto, i risultati di questo esperimento facevano nascere all'O. il sospetto che l'assunzione del ferro da parte del germe innestato avvenisse dopo che il ferro si trovava già sotto forma di ossido ferrico, fatto che gli era occorso anche di sospettare allorchè eseguì colture su blocchetti di gesso conglomerante limatura di ferro, nei quali, come egli ha già detto, lo sviluppo del germe si osservava soltanto dopo che si era ottenuta una patina rugginosa sulla superficie del blocchetto, bagnandola con acqua.

Per precisare il fatto egli ha ripetuto esperienze in presenza di carbonato ferroso, servendosi tanto del germe isolato quanto di un ifomiceta fortemente ferrigeno che egli aveva isolato. Le esperienze, condotte col massimo rigore tecnico, lo hanno portato a provare che i germi si imbibiscono bensì di carbonato ferroso e poi esponendoli all'aria si colorano in giallo; ma mai in queste condizioni è riuscito a fissare specificamente il ferro nella guaina dei germi. Perchè il fenomeno avvenga è necessario che nei liquidi colturali contenenti il carbonato ferroso si formi una patina rosso-ruggine alla superficie e, soltanto dopo che questa si è formata, si osservano i germi fornirsi di ossido ferrico nella loro membrana. Si assiste, in queste condizioni, ad un vero e proprio accorrere di finissimi granuli di ossido ferrico sulla membrana dei germi, granuli che, come si può osservare in campo oscuro, si dispongono serialmente nello strato esterno della membrana stessa, in modo da costituire uno strato periferico giallo, che è quello che si vede uniforme in campo chiaro: solo col tempo a questo strato si addossano altri elementi granulari gialli i quali possono anche finire col mascherare i germi stessi. L'esame comparativo dei granuli che costituiscono, in definitiva, la guaina ferrigena dei germi ferruginosi, con quello dei granuli danzanti nel liquido, dimostra trattarsi dello stesso materiale, che non è altro che ossido idrato ferrico allo stato colloidale.

L'accertamento di questo particolare modo di assumere il ferro nella guaina da parte dei due germi studiati, ha portato l'O. a cercare se anche nei germi ferrugini, così detti specifici, la guaina ferrica, apparentemente omogenea osservata in campo chiaro, si presentasse invece, in campo oscuro, costituita da granuli di ossido idrato ferrico colloidale. Ebbene, egli dice, in tutti i germi ferrugini la guaina ferrica è costituita da un succe-

dersi, a corona di rosario, di granuli di ferro di tal natura. Presenta a dimostrazione del fatto asserito diapositive di preparati microscopici (fotografati in campo oscuro a forte ingrandimento) di frammenti di *Crenotrix*, *Cladotrix*, *Begiatoe*, *Gaionella*, anche da campioni in varie epoche donatigli dal Prof. Gaspérini.

I germi ferruginosi parrebbe quindi, dagli esperimenti dell'O., che assumessero il ferro nella loro guaina dopo che già era stato preparato ad essi sotto forma di ossido idrato ferrico colloidale.

A tale conclusione potrebbero però contrapporsi le risultanze di quegli studiosi che ritengono i germi ferruginosi essere capaci di svelare il ferro dalle acque.

L'O. dice che, per suo conto, gli esperimenti eseguiti con le colture pure della *Clamidotrix ocracea* e della muffa ferrigena, lo hanno portato a concludere che se il ferro non si trova nel substrato di nutrizione, questi germi non lo prendono dall'acqua, anche se vi si contiene in quantità apprezzabile.

A tal uopo ha fatto circolare dell'acqua (sterilizzata coll'apparecchio di Cartault), con aggiunta anche di ossido idrato colloidale di ferro, entro bottiglie di Roux contenenti agar con e senza limatura di ferro, o con e senza ossido idrato colloidale di ferro, seminate sulla superficie coi germi citati ed ha trovato che soltanto nelle bottiglie in cui il substrato conteneva il ferro, i germi si sono arricchiti di una guaina ferrica.

Del resto, dice l'O., bisogna tenere presente un altro fatto di grande importanza, che cioè esistono delle acque dure nelle quali si possono trovare dei germi ferruginosi, i quali si mettono in evidenza in quei punti delle condotte metalliche in cui non si forma un deposito calcareo. Vi sono infatti delle tratte di tubazione in ghisa dell'acqua Pia Marcia di Roma i quali corrono superficialmente entro città, si trovano presso i sifoni e vanno quivi contemporaneamente soggette ad un rammollimento esterno (per opera, come è stato ritenuto, delle correnti vaganti della rete tramviaria), le quali tratte, nel loro interno, presentano un lievissimo ed uniforme deposito rossiccio con rilievi anche a bolla della vernice del tubo, nei quali tratti non si deposita materiale calcareo: in questi tratti si trovano, come egli dimostra per mezzo di diapositive, vari germi ferruginosi. Se questi avessero la proprietà di selezionare il ferro dall'acqua, evidentemente tutto lo strato calcareo delle condutture, allorchè ha raggiunto il suo sviluppo definitivo (cioè che si verifica dopo un periodo di tempo svariato a seconda delle tratte della condotta stessa), dovrebbe essere rivestito di ossido di ferro, mentre

invece questo non accade. I germi ferrigeni si trovano soltanto laddove la ghisa ha risentito direttamente l'azione dell'acqua e si è formato dell'ossido di ferro.

Da tutto questo insieme di fatti emerge quindi chiaro:

1° Che i germi ferruginosi non si trovano in tutti i tubercoli e che i tubercoli che li contengono non si trovano in tutte le ocre, ma solo in alcune.

2° Che nei giovani tubercoli, di acque contenenti tipici germi ferruginosi, essi possono mancare o essere sostituiti da germi ferruginosi non specifici, come le Diatomee.

3° Che negli esperimenti eseguiti dall'O. con la *Clamidrotrix ocracea* e con una muffa ferrigena non è stato possibile scervere l'azione ossidante sul ferro dei germi ferrigeni da quella dell'acqua.

4° Che ugualmente, dagli esperimenti dell'O., risulta che i detti due germi non assumono il ferro nella loro guaina se non quando lo trovano nello stato di ossido idrato colloidale; inoltre, è sotto questa forma che esso si trova in tutte le guaine ferrigene di tutti i così detti germi ferruginosi specifici.

5° Che non è stato possibile all'O. dimostrare che i detti due germi studiati prendano il ferro dall'acqua, mentre ha potuto dimostrare che essi lo prendono dal substrato.

6° Che infine i germi ferrigeni si possono trovare anche in acque dure, che determinano un deposito calcareo sulla superficie dei tubi, nelle quali acque dure si mettono in evidenza soltanto in quei punti in cui non si deposita materiale calcareo e dove, sotto l'azione dell'acqua sulla ghisa, si forma uno strato di ossido di ferro.

Stando così le cose e non essendosi l'O. potuto fare un convincimento che i germi ferrigeni potessero avere una importanza nella genesi dei tubercoli ferruginosi, ha fissato l'attenzione su alcuni esperimenti di controllo eseguiti con semplice acqua filtrata di Cagliari (la quale, come si è detto, contiene germi ferrigeni nei suoi tubercoli), fatta agire sulla ghisa e sull'acciaio.

Dai quali esperimenti si deriva che l'acqua di Cagliari filtrata, fatta passare entro tubi ad U contenenti frammenti di ghisa e di acciaio, determina, se i frammenti sono verniciati, da prima sollevamenti a bolla della vernice e poi successivamente, per rottura dei medesimi, una vera e propria ossidazione del metallo, la quale termina con la formazione di salienze che hanno tutto l'aspetto di piccoli tubercoli, come egli dimostra in apposite diapo-

sitive colorate. Se la ghisa non è verniciata, la formazione dei tubercolini non è preceduta naturalmente dalla vescicolazione della vernice, e si inizia, come si può vedere osservando al microscopio frammenti di metallo, in punti diversi della superficie degli stessi.

Ripetendo a questo punto un esperimento con acqua sterilizzata per mezzo dell'apparecchio Cartault, facendo passare l'acqua entro due successivi tubi di vetro, contenenti frammenti di ghisa e di acciaio, l'O. dice di avere osservato, nel secondo tubo dove in gran parte i gas dell'acqua, liberatisi durante la sterilizzazione a 115°, si ridiscioglievano nella stessa portata alla temperatura di 15°-20°, la ossidazione dei frammenti metallici con evidente formazione di tubercolini caratteristici, protraendo l'esperimento.

Tale fatto lo ha richiamato alla importanza che nella formazione dei tubercoli potevano avere i gas disciolti nell'acqua, e però ha ripetuto nuove ricerche con acqua filtrata privata o dell'ossigeno o dell'acido carbonico o di tutti e due i gas.

I risultati di questa ultima serie di ricerche sono stati oltremodo interessanti, inquantochè, mentre coll'acqua completamente deaerata non è riuscito ad ottenere alcuna ossidazione dei frammenti metallici ed ugualmente con l'acqua da cui era stato tolto l'acido carbonico, invece coll'acqua in cui era stato lasciato soltanto questo gas è riuscito ad ottenere l'ossidazione di frammenti di ghisa e di acciaio e la formazione successiva di rilievi caratteristici identici a quelli che si ottengono con la stessa tuberculizzante in natura, cioè dei veri e propri tubercoli, solo meno consistenti. Che si trattasse di tubercoli e non di semplice ruggine è dimostrato dal fatto che le piccole formazioni erano fortemente adese al metallo, il quale alla sua base dimostrava di esser intaccato (la ruggine, si sa, forma uno strato uniforme giallognolo sul metallo e questo al disotto non è apparentemente intaccato). Del resto, per mezzo di sezioni microscopiche, si può osservare, dice l'O., che queste produzioni sono costituite da strati neri alveolari alternati con strati giallo-rossastri non compatti, riempienti gli alveoli, precisamente come nei tubercoli veri e propri (la ruggine non presenta mai queste concaerazioni). Si tratta quindi di veri tubercoli ottenuti con acqua sterile, da cui non si è tolto l'acido carbonico disciolto.

NB. - Di tutti questi particolari l'O. dà la dimostrazione per mezzo di diapositive colorate, queste ultime, come del resto tutte quelle che ha presentato nel corso della relazione, in numero di 153, eseguite dal vero su lastre autocrome Lumière ».

IL METODO DI LAMBERT

PER

L'EPURAZIONE CHIMICA DELLE ACQUE

Il metodo di Lambert è un metodo di trattamento chimico nel quale si utilizza soprattutto l'ossidazione in primo tempo per la depurazione delle acque con un susseguente processo di eliminazione dell'eccesso di ossidante.

Il metodo si effettua mediante l'aggiunta all'acqua di due polverine: l'una è a base di permanganato potassico, di biossido di manganese e di carbonato calcico e talco: la seconda a base di ipofosfito sodico e di talco.

La prima polvere agisce come ossidante e ad essa quindi è affidata in effetto la depurazione; la seconda riduce l'eccesso di permanganato trasformandolo in sesquiossido idrato di manganese. Il triossido di manganese, il carbonato di calcio e il talco aggiunto aiutano la coagulazione del manganese in soluzione colloidale e in questo processo di coagulazione sono trascinate nella massa coagulante tutte le sostanze sospese nell'acqua, compresi i germi uccisi dall'ossigeno del permanganato. In effetto l'acqua sospetta deve essere trattata prima con il permanganato, agitata e dopo 10' trattata con iposolfito ed infine filtrata attraverso cotone idrofilo.

Il metodo ha un valore per certe speciali contingenze: ad es., durante esplorazioni in paesi caldi e in occasioni similari.

Il Froment che ha provato il metodo assoggettandolo a diversi controlli sperimentali, è d'avviso che esso possa servire bene. Però propone alcune modificazioni alle polveri adoperate nell'epurazione. Le polveri presentano questa composizione: polvere al permanganato; permanganato potassico gr. 0,12; biossido di manganese gr. 0,10; talco 0,24; carbonato calcico gr. 0,04. La polvere n. 2 contiene iposolfito sodico gr. 0,12, talco gr. 0,88.

Froment propone di modificare le polveri in questo modo (quantità sufficiente per 2 litri di acqua): permanganato potassico gr. 0,12, biossido di manganese gr. 0,10, talco 0,14, carbonato sodico 0,10; mentre la polvere n. 2 sarebbe costituita con iposolfito sodico 0,12, carbonato calcico 0,04, talco 0,24, carbonato sodico 0,10.

Si mette nell'acqua la prima polvere, si agita, si lascia in riposo 10' e poi si aggiunge la seconda polvere, si agita e si filtra.

E. B.

I PERICOLI IGIENICI DEI GRATTACIELI

Evans ha pubblicato in questi mesi uno studio intorno agli inconvenienti igienici che si ricollegano alle costruzioni elevate che rallegrano gli Stati

Uniti. Quando si sono costruiti i primi grattacieli e da parte di qualche igienista si è gridato al pericolo derivante da ciò che si soffocavano le strade e si toglieva aria alle stanze dei piani inferiori, gli ingegneri americani hanno risposto che era facile mantenere ben larghe le vie e rimediare così ogni inconveniente. Ma la replica era speciosa. In effetto si facevano i grattacieli per guadagnare sulla superficie e cioè per risparmiare nella spesa dell'area e si capisce che non si aveva nè punto nè poco voglia che si dovesse poi spendere in area per le vie quanto si risparmiava in area per la casa. Ed è succeduto che le case si sono fatte alte varie decine di metri, ma non si sono allargate proporzionalmente le strade.

Il primo grande inconveniente dei grattacieli è quindi quello dell'oscurità nei piani inferiori: difetto che dalle cifre di Evans raggiunge limiti che difficilmente si crederebbero. In alcune strade di New York vi sono case che per 5 piani non fruiscono mai praticamente della luce naturale, salvo giornate eccezionali di sole. E il torto grave dei costruttori è di credere e di ripetere che colla illuminazione artificiale si rimedia all'inconveniente.

La illuminazione artificiale rimedia ad uno dei pericoli della mancanza del sole, ma non può rimediare alla mancanza del calore solare, alla mancanza di raggi chimici, ecc. Quindi i grattacieli sono da questo punto di vista condannati: e soltanto si dovrebbero concedere le attenuanti quando effettivamente le vie prospicienti questi enormi edifici fossero ampie così come alti sono i grattacieli: il che in pratica non sarà mai.

Vi ha un altro inconveniente che l'Evans ricorda: la facilità colla quale si trasmettono le vibrazioni. Alcune cifre al riguardo documentano l'inconveniente che diventa grave per ciò che nella pratica non è facile impedire che nel sottosuolo o nei piani terreni si abbiano piccoli motori elettrici; e ne deriva che spesso tutta una serie di piani è in preda alle vibrazioni.

Gli americani dichiarano di adattarsi a tutto ciò e si può loro credere sulla parola, ma di certo non deriva ancora di qui l'elogio igienico del grattacielo. In quanto all'elogio estetico ogni parola è superflua.

E. B.

RECENSIONI

I pericoli delle alghe nei serbatoi delle acque potabili ed i mezzi per ovviare all'inconveniente.

Non è infrequente il caso di invasioni considerevoli da parte delle alghe dei serbatoi destinati a contenere le acque potabili alla testa degli acquedotti urbani.

In alcuni casi lo sviluppo delle alghe finisce col diventare imbarazzante e per la considerevole riduzione di volume che possono subire i serbatoi, e per il pericolo che distaccandosi dei ciuffi o degli ammassi di alghe queste, trascinate nei tubi minori delle condotte, finiscano con l'ostruirli.

A Quincy negli Stati Uniti l'inconveniente aveva raggiunto un tale grado da compromettere tutto l'impianto dell'acqua potabile. Altrove (è il caso di Evansville nello Stato di Indiana, S. U.) i pericoli si erano presentati per i serbatoi destinati a contenere le acque che dovevano essere avviate ai filtri, coll'aggravante che le alghe trascinate poi nel filtro ostruivano i fori riducendone il rendimento.

Il rimedio da usarsi per la distruzione delle alghe è il solfato di rame. Una sanzione omai non recentissima dice che le alghe male tollerano anche piccolissime quantità di questo sale. A Quincy le prove di distruzione furono fatte con solfato di rame all'1:3.000.000 e 1:5.000.000. Ora a queste dosi le alghe morivano e ripulite le vasche era possibile continuare regolarmente nella erogazione per lungo tempo senza ulteriori inconvenienti.

Anche le batteriacee nelle acque dei serbatoi danno sensibili diminuzioni dopo l'aggiunta del solfato di rame.

E. B.

BOISSEAU: *L'estinzione del fuoco negli oli e nei liquidi volatili* - (Edilite technique - Maggio 1914).

Per spegnere gli incendi causati da oli o altri liquidi volatili infiammanti, i mezzi comunemente adoperati riescono talvolta non solo inefficaci, ma dannosi, perchè invece di circoscrivere e dominare l'incendio, lo allargano e lo rendono più grave e più pericoloso.

L'A. pone a base del suo studio la premessa che un prodotto atto a spegnere la fiamma divampante da oli o da materiali volatili deve soddisfare ad una delle seguenti condizioni:

1° formare uno strato isolante di gaz o di sostanze solide alla superficie del liquido in fiamme in modo da impedire il contatto coll'ossigeno dell'aria;

2° diluire il liquido infiammato con un prodotto mescolabile incombustibile e non comburente.

Alla prima di queste condizioni soddisfa la miscela di segatura di legno e di bicarbonato di soda. La segatura di legno di per sé stessa dà già buonissimi risultati (come dimostrarono le esperienze fatte nel 1912 dall'«Associated Factory Mutual Fire Insurance Company»), specialmente nel caso di liquidi piuttosto vischiosi, poichè essa prende difficilmente fuoco, brucia senza fiamma e svolge pochissimo calore. Non ha nessuna importanza il fatto che la segatura provenga da legno duro o dolce, che sia umida o meno; quindi qualunque qualità di segatura, vecchia o recente, può usarsi allo scopo.

L'aggiunta di bicarbonato di soda rende più efficace la azione della segatura, poichè riduce il tempo necessario all'estinzione e permette di spegnere l'incendio con minor quantità di materiale.

Nel caso di liquidi poco densi, l'accennata miscela è meno utile, inquantochè la segatura di legno cade in fondo permettendo alla superficie del liquido di ricominciare ad ardere.

Un'altra sostanza recentemente adottata per l'estinzione degli incendi speciali di cui è caso è il tetracloruro di carbonio, composto ininflamabile, inesplosibile e che si mescola molto facilmente agli oli, alle vernici, ecc.; la densità del suo vapore è uguale a cinque volte e mezzo quella dell'aria, per cui esso forma alla superficie del liquido uno

strato isolante che impedisce qualsiasi contatto coll'ossigeno dell'aria.

L'A. ricorda quali precauzioni sia necessario prendere quando si fa uso di questo materiale d'estinzione, a seconda che il liquido brucia già da qualche tempo nel suo serbatoio, che riempie del tutto od in parte il serbatoio stesso, a seconda inoltre delle dimensioni di questo serbatoio o della superficie di suolo già invaso dal liquido in fiamme, ecc. Egli ammonisce poi di ricordare che questo prodotto è un anestetico per cui è necessario prendere tutte le precauzioni atte ad assicurare l'incolumità degli operatori.

Sotto l'azione del calore si effettua una parziale decomposizione, con produzione di fumo nero composto di carbonio finemente diviso e di gaz di odore soffocante, contenente acido cloridrico, nonchè piccole quantità di cloro libero. Questi vapori costituiscono il principale inconveniente dell'uso del tetracloruro di carbonio; per evitarlo bisogna provvedere ad un'uscita attraverso la quale l'operatore possa allontanarsi rapidamente quando gli riescirebbe dannoso rimanere in quell'ambiente soffocante.

Altro metodo per estinzione di incendi da liquidi volatili non ancora uscito dalla fase sperimentale, ma che già ha dato buoni risultati, è quello basato sull'uso di miscele spumanti.

Il principio sul quale riposa questo nuovo metodo consiste nel mescolare due liquidi in un recipiente vuoto d'aria nel quale si forma la spuma che viene poi mandata nei tubi per mezzo di gaz carbonico sotto pressione e lanciata sul luogo dell'incendio. Le esperienze hanno avuto luogo in Germania, ed ancora si ignora la natura dei liquidi adoperati, ma certo si è che i risultati delle prove fatte permettono di concludere che questo nuovo metodo in breve sarà il più efficace nella estinzione dei liquidi volatili e degli oli in fiamme.

OKER-BLOM M.: *Potere battericida dei raggi ultra-violetti nell'acqua chiara, torbida e colorata* (Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten - Leipzig, 1913).

L'A. ha fatto una serie di accurate ricerche di cui dà, con molti particolari, relazione e delle quali è interessante assai conoscere almeno i risultati.

Dalle esperienze eseguite collo sterilizzatore d'acqua potabile tipo Nogier-Triquet M⁵ si deduce che, quando l'acqua sottoposta all'azione dei raggi è perfettamente chiara ed incolore, è possibile ottenere la sterilità riguardo ai germi adoperati per prova con una velocità di scorrimento di 50 a 90 litri all'ora e con un contenuto in batteri di circa 10.000 al centimetro cubico; collo stesso numero di batteri ed una velocità di scorrimento di 180 litri all'ora non è più possibile avere acqua sterile, come pure con un contenuto in germi di 100-160 mila al centimetro cubo ed una velocità di soli 50 litri all'ora. I limiti precisi dell'azione battericida dell'apparecchio in rapporto alla velocità di scorrimento ed al numero dei germi non sono ancora stati fissati.

Fu inoltre dimostrato che, coll'apparecchio Nogier-Triquet, il potere battericida dei raggi ultra-violetti non viene utilizzato completamente e che questo fatto è dovuto essenzialmente alla posizione sfavorevole dei rubinetti d'ingresso e di uscita del cilindro nel quale agiscono i raggi. L'A. osserva ancora che il modo con cui è collocata la lampada colla sua armatura disturba non poco il corso regolare dell'acqua nel cilindro, come pure sono poco adatti gli elettrodi in caoutchouc che attraversano il cilindro stesso.

Riguardo poi al potere battericida dei raggi ultra-violetti, le esperienze eseguite su *Bacterium coli*, sul paratifico B, sul vibrione *El Tor* e sul bacillo sporifero peptonificante, non hanno presentato grandi differenze: il più sensibile è il

vibrione *El Tor*, ma anche l'ultimo dei batteri ricordati, che pur è resistentissimo, viene ucciso dai raggi. Però i batteri normalmente contenuti nelle acque si sono dimostrati più resistenti dei menzionati bacilli messi per prova.

Quando l'acqua è torbida, il potere battericida delle irradiazioni ultra-violette diminuisce sensibilmente; se l'intorbidamento non è troppo intenso, si può tuttavia raggiungere un grado abbastanza elevato di distruzione dei germi. Quando esso corrisponde alla presenza di gr. 0,15 BaCl₂ per litro, non vi è ancora impedimento assoluto all'azione dei raggi. Coi quattro batteri soliti, con una corrente di 92 litri all'ora ed un contenuto di 10-228 mila germi per centimetro cubo, si trovano ancora dei bacilli uccisi. Soltanto quando l'intorbidamento corrisponde a gr. 0,2 BaCl₂ per litro, e completamente annullata l'azione dei raggi. Ma in questo caso l'acqua è così visibilmente sporca che non è più il caso di pensare a sterilizzarla.

Quando l'acqua è resa torbida dalla presenza di grandi quantità di torba, l'azione battericida dei raggi ultra-violetti è completamente impedita; invece piccole quantità di tale materia permettono ancora all'azione battericida di manifestarsi con molta forza.

Una quantità moderata di humus non diminuisce sensibilmente l'azione sterilizzante dei raggi; è però difficile sterilizzare coll'apparecchio adoperato grandi quantità di tali acque.

L'A. ha fatto alcune esperienze comparative con solfato di bario appena precipitato e con colorazioni diverse alla vesuvina (rappresentanti queste ultime un intorbidamento due o tre volte più forte dei precedenti); tali esperienze hanno dimostrato che l'influenza sfavorevole di questo fenomeno era solo in minima parte da attribuirsi alle modificazioni fisiche del liquido dovute all'intorbidamento ed al colore. Pare che il potere battericida dei raggi ultra-violetti non sia influenzato nè del solfato di bario, nè dalla vesuvina.

Tutte queste esperienze dell'A., come pure molte altre di altri egregi ricercatori, dimostrano che i raggi ultra-violetti posseggono veramente un alto potere battericida. Il problema più importante e più difficile è ora quello di conoscere in quale misura quest'azione sterilizzante sia suscettibile di applicazione pratica. Gli apparecchi a tal uopo lasciano ancor molto a desiderare; bisognerebbe inoltre determinare bene i fattori che impediscono o diminuiscono l'irradiazione. Ciò apre il campo ad un enorme numero di ricerche e mette in luce un'infinità di problemi. Resta tuttavia accertato, conchiude l'A., che al giorno d'oggi la sterilizzazione dell'acqua mediante i raggi ultra-violetti è uno dei più efficaci mezzi di risanamento.

CRONER DOTT. F.: *Trattato sulla disinfezione* - (Leipzig, 1913).

L'interessante volume del dott. Croner è una esposizione didattica molto completa (dal punto di vista tedesco per lo meno) dello stato attuale dei principi sui quali riposano la teoria e la pratica della disinfezione.

L'A. passa anzitutto in rivista i dati scientifici che riguardano l'azione esercitata in modo generale sui germi patogeni sia dagli agenti fisici (calore, vapore, luce, ecc.), sia dalle varie sostanze chimiche ed espone in seguito la teoria propriamente detta della disinfezione.

Nella seconda parte del suo Trattato, il dott. Croner parla dei diversi procedimenti di disinfezione applicabili ai materiali da disinfettarsi durante la malattia di un individuo: sputi, materie di escrezione, biancheria, oggetti di uso per-

sonale, pavimenti, ecc.; passa poi a descrivere gli apparecchi di disinfezione con riguardo speciale alle stufe, nonchè gli esistenti stabilimenti nei quali vengono eseguite le diverse operazioni della disinfezione così detta terminale ed infine accenna ai metodi di disinfezione generale degli ambienti ed ai mezzi di trasporto.

Una serie di capitoli speciali è dedicata alla depurazione delle acque potabili, delle acque residue delle industrie, alla disinfezione degli oggetti d'uso nei laboratori, negli ospedali, ecc.

Il lavoro del dottor Croner è certo, fra le numerose pubblicazioni tedesche intorno all'argomento, una delle migliori e può essere di valido aiuto per orientarsi nello studio delle molteplici questioni sollevate dalla disinfezione.

THUMM K.: *Sugli impianti di depurazione per stabilimenti collettivi e per abitazioni private* - (Editore Hirschwald - Berlino 1914).

Molto sovente gli impianti eseguiti per depurare i liquidi di rifiuto in stabilimenti collettivi od in abitazioni private non hanno dato quei risultati che i costruttori si ripromettevano e ciò specialmente perchè, in genere, chi eseguisce un impianto non conosce in modo perfetto i mezzi migliori per far funzionare bene un sistema piuttosto che un altro, oppure adotta un determinato sistema senza badare alle condizioni speciali del caso di cui si tratta. Allo scopo di evitare questi inconvenienti, od almeno una parte di essi, l'A. ha pensato di redigere una specie di guida per chi intende occuparsi della depurazione delle acque luride di ospedali, sanatori, alberghi, ecc., nonchè di case isolate. Certo egli non ha potuto prospettare tutti i diversissimi casi che possono presentarsi nella pratica, ma ha ad ogni modo fatto cosa buona ed utile.

A premessa della sua esposizione, il dottor Thumm dichiara di non voler mai consigliare un impianto speciale in quei casi in cui è possibile di far comunicare le abitazioni con una rete di fogne ben costruite; anzi egli afferma che, nelle località in cui le fognature non sono ben fatte o funzionano male, è meglio fare ogni sforzo possibile per migliorarle e renderle atte ad un buon smaltimento del liquame piuttosto che incoraggiare e moltiplicare gli impianti isolati di depurazione. Solo nei casi in cui un'eliminazione generale di liquidi infetti non è effettuabile, è bene ricorrere ad un impianto di depurazione speciale, che potrà allora essere eseguito seguendo le indicazioni ed i consigli che il Thumm, colla sua grande competenza, è in grado di fornire.

Filtri «Berkefeld» a pulitura meccanica.

I filtri «Berkefeld» hanno già avuto qualche applicazione alla filtrazione in grande. Non è qui il caso di insistere su alcune critiche preliminari che riguardano il materiale del quale sono costituiti i filtri «Berkefeld». A rigore di logica non si deve avere difficoltà alcuna ad ammettere che le candele di porcellana porosa o di cemento d'amianto si presentano preferibili per compattezza ed omogeneità di pori ai filtri «Berkefeld», ma però quando si tratta di filtrazione in grande, un po' minore deve essere pur certo la preoccupazione di avere un'acqua assolutamente amicrobica. E se si tollerano per le acque filtrate per sabbia in generale fino a 100 germi per cmc., non si vede perchè non se ne devano tollerare 20-30 per le acque filtrate per filtro «Berkefeld».

Ad ogni modo, la Casa Berkefeld ha da qualche tempo posto in commercio filtri più compatti, più omogenei e più sicuri ed ha tra altro proposto (e in qualche caso già installato) dei filtri a serie nei quali è possibile ottenere una buona

pulizia meccanica, che garantisce il buon funzionamento e il buon rendimento del filtro stesso.

L'apparecchio consta di 31 elementi filtranti riuniti tra di loro: la pulitura del sistema viene praticata per mezzo di fini particelle carbonose che sono trascinate di tempo in tempo attorno alle pareti delle candele. In questa guisa la pulizia non riguarda solamente la porzione superficialissima del filtro, ma viene esercitata per un certo tratto anche nell'interno della candela. L'esame ottico del rimanente conferma che questa detersione della candela viene approfondita per un buon tratto nella compagine del filtro.

Grimm ha eseguito delle prove servendosi di acqua della Sprea, procedendo alla pulizia automatica del filtro durante 10 minuti dopo ogni ora di funzionamento del filtro stesso.

Il risultato è stato ottimo: le acque filtrate uscivano amicrobiche dal filtro e la pulizia condotta nel modo indicato e coi periodi di tempo accennati, garantiva il mantenimento normale del rendimento del filtro.

Ben inteso il campo di applicazione di questi filtri rimane necessariamente limitato anche se il costo è modico.

Nè si capisce come possa reggere la illusione di qualche tecnico il quale opina possano questi sistemi valere per collettività di qualche notevole valore pratico e tanto meno si capisce come possano essi sostituire i filtri a sabbia.

E. B.

THEL: *Principi della costruzione degli ospedali* - (Editore Hirschwald - Berlino 1914).

L'A. è medico ispettore dell'esercito tedesco e ciò spiega perchè nel corso del volume ricorrono più specialmente esempi ed indicazioni concernenti gli ospedali militari e nelle numerose figure siano essenzialmente rappresentate le planimetrie dei vari nosocomi militari tedeschi.

Quantunque questo dia alla pubblicazione del Thel carattere di interesse un po' speciale e limitato, e nonostante che egli si interessi particolarmente alla costruzione di piccoli stabilimenti, quali sono richiesti dall'esiguità delle guardie e della limitata morbilità dell'esercito, tuttavia il libro riesce utile e può, relativamente a certi punti, fornire delle indicazioni assai precise e sovente necessarie anche a chi è abbastanza competente in materia di costruzioni ospitaliere.

Intorbidamento delle acque per argilla colloidale e mezzo di chiarificazione.

Gli inconvenienti gravi dovuti all'argilla colloidale, presente anche dopo la filtrazione più accurata in talune acque destinate alla alimentazione, sono ben note a quanti hanno avuto occasione di occuparsi di filtrazione delle acque. Anzi, l'argilla colloidale presenta, oltre agli inconvenienti estetici di una enorme difficoltà ad essere allontanata, un altro inconveniente generico, di rendere cioè molto difficile un qualsiasi trattamento sterilizzante (radiazioni ultraviolette, ozono, ecc.), che volesse esercitarsi sulle acque potabili.

A Buenos Ayres, ad es., le acque della Plata adoperate (dopo filtrazione) per la alimentazione idrica della città presentavano tratto tratto (specie nelle stagioni intermedie in estate e inverno) l'inconveniente di essere ricche di argilla colloidale: argilla che nessun tentativo di miglior filtrazione riusciva a separare.

Il Doynel, che studiava l'argomento per ragioni d'ufficio, ebbe occasione di fare a tal proposito una constatazione importante. E cioè ebbe a verificare che se si mescolava l'acqua di fiume filtrata dolce (durezza $3-3\frac{1}{2}$ gradi) con acqua di sottosuolo dura (44°) in modo da ottenere nella miscela una durezza di $7-8$ gradi (per ciò la miscela deve risultare del-

l'aggiunta di 1 litro di sottosuolo a 10 litri circa di acqua di fiume), l'acqua di miscela si chiarificava perfettamente dopo 24 ore di sedimentazione, e l'argilla colloidale precipitava per intero.

Il Doynel per delle ragioni, diremo così amministrative, non potè fare le prove in grande sulle acque di Buenos Ayres (per le quali si è poi diversamente provveduto agguinando, oltre al resto, la ozonizzazione), ma il metodo merita ugualmente di essere conosciuto, dacchè potrebbe prestarsi a non piccole applicazioni. E. B.

NOTIZIA

Al Congresso internazionale tenutosi l'anno scorso a Gand fu creata un'Associazione internazionale per lo sviluppo delle città, intitolata: *l'Union internationale des villes*, la quale ha ora indetto una Conferenza da tenersi a Lione in occasione dell'Esposizione che in quella città ha quest'anno luogo.

L'Union ci invia una circolare che spiega gli intendimenti di questa Conferenza e siccome la cosa ci pare buona ed interessante, ne riferiamo ai nostri lettori alcuni periodi fra i più importanti.

Nell'organizzare l'Esposizione della Città Moderna, Lione ha avuto lo scopo di illustrare i diversi capitoli dell'attività municipale; certamente le varie attività che operano nel campo della vita urbana appariranno degnamente poste in luce, ma l'importante si è che questa grande manifestazione, alla quale avranno portato il loro contributo tante forze volenterose, non finisca senza essersi assicurato un avvenire di operosità e di successo, senza che cioè tutte le sezioni esistenti, che possono paragonarsi alle pagine del grande volume municipale, non siano, dopo l'Esposizione, separate e disperse. Quando al 1° novembre l'Esposizione chiuderà le sue porte, l'Union internationale des villes, subentrerà nel suo lavoro, prendendo nota delle conquiste dello sviluppo municipale ed assicurando la continuità ed il coordinamento degli sforzi.

Ed appunto la Conferenza internazionale, indetta dall'Union e posta sotto il patronato della città di Lione, avrà per scopo la ricerca dei mezzi pratici per stabilire dei rapporti fra l'Union stessa e le diverse Associazioni internazionali, la cui attività interessa la vita municipale.

Per far comprendere subito la natura di questi rapporti fra le Associazioni internazionali ed i metodi di collaborazione, la Conferenza tratterà dei mezzi più efficaci per assicurare questa collaborazione nella lotta contro la tubercolosi, questione appunto verso la quale tendono molte energie e molte forze tuttora disperse e lontane.

La riunione indetta non è un vero Congresso, ma una semplice Conferenza, limitata ai rappresentanti di associazioni e di istituzioni, nella quale non si vorranno cercare soluzioni a problemi controversi, ma esaminare invece i metodi di organizzazione del lavoro, d'interpretazione di programmi, di opportunità di studiare simultaneamente questa o quest'altra questione d'interesse internazionale.

Nei giorni 16, 17, 18 settembre si riunisce a Lione il Congresso dei Sindaci francesi ed il Consiglio generale dell'Union, nonchè le città che hanno aderito al primo Congresso del 1913, sono invitate a visitare Lione appunto in questi giorni. Perciò, in accordo colla città di Lione, la Conferenza è stata fissata per i giorni 19 e 20 settembre.

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 VELO FREATICO DEL DELTA TIBERINO

G. DE ANGELIS D'OSSAT.

(Continuazione e fine, vedi Numero precedente).

PARTE SECONDA.

1. — S'intraprese — abbandonando i vecchi pozzi specialmente per ragioni igieniche e subordinatamente di portata — la perforazione di nuovi pozzi per sopperire al bisogno di buona acqua potabile. Nella zona da bonificarsi agrariamente (vedi fig. 1) ne furono scavati quattro, di cui tre per ciascuna unità culturale e l'altro per la casa padronale.

Lo svolgimento dei lavori per la ricerca dell'acqua potabile s'informò alle direttive che derivavano dalla conoscenza del terreno, della falda freatica, delle deficienze riscontrate nei vecchi pozzi. Questi ultimi sono rimasti ad alimentare i fontanili per uso degli animali depascenti.

Presentemente è portato a compimento il solo Pozzo Bagnolo. Poichè gli altri dovranno essere rifiniti a somiglianza, le parole che seguono si riferiranno particolarmente al Pozzo Bagnolo (Vedi figure 2, 3 e 4).

La località destinata al pozzo fu prescelta con i seguenti criteri:

a) a monte rispetto alla direzione del movimento della falda idrica e lontana circa m. 200 dall'abitato, dalle stalle, dalla concimaia, dalle carraecce, dalle dispense idriche, dai canali di scolo;

b) situata in una zona che, per la sua altimetria, permettesse un sollecito scolo delle acque superficiali e che allontanasse il più possibile la superficie esterna dal pelo freatico;

c) possibilmente si cercò — per la protezione naturale — un terreno argilloso superiore alla falda idrica, ed in questa si fu fortunati, massime nel pozzo scavato presso la casa padronale.

Lo scavo del pozzo fu eseguito col pratico metodo bolognese, però sostituendo alla antigienica botte di legno, un cilindro o sagoma di cemento, con asole verticali (ved. fig. 3). Altezza m. 1; spessore m. 0,25; diametro interno m. 1,20; lunghezza delle asole m. 0,60, larghezza delle stesse m. 0,07.

Sopra la sagoma di cemento, contemporaneamente all'approfondimento, si elevò un muro a mattoni, con ottima malta, dello spessore di centimetri 12,5, sino a raggiungere inferiormente il pelo d'acqua o poco più sotto. La muratura risultò completamente stagna ed atta ad isolare l'acqua profonda dalla superficiale.

Poichè è acquisito alla ingegneria sanitaria che le acque a contatto diretto con l'ambiente esterno possono contenere un numero eccessivo di batteri (Celli, Casagrandi, Bajardi: *Studio batteriologico dell'Acqua Marcia*, 1903), si cercò, con tutte le cure possibili, l'isolamento perfetto:

a) ricoprendo subito il pozzo con una vòlta, in muratura, impermeabile;

b) con una lastra (v. fig. 3) di sagoma speciale, si chiuse ermeticamente il *trou d'homme*;

c) disponendo — contrariamente a quanto viene generalmente praticato — che il corpo di pompa fosse piazzato fuori del pozzo, allo scopo di ridurre al minimo le occasioni per l'apertura del medesimo e specialmente per eliminare l'orifizio sempre beante necessario al passaggio dell'asse di trasmissione del motore;

d) rendendo impermeabile il terreno immediatamente soprastante al pozzo ed all'opera di elevazione, dando ad esso una pendenza per allontanare le acque superficiali.

L'acqua si rinvenne alla profondità di m. 3 circa rispetto alla superficie del terreno. Essa circola entro una sabbia poligenica, sottostante a sabbie più o meno argillose e torbose e quindi abbastanza

adatte a proteggere localmente il velo idrico dall'ambiente esterno.

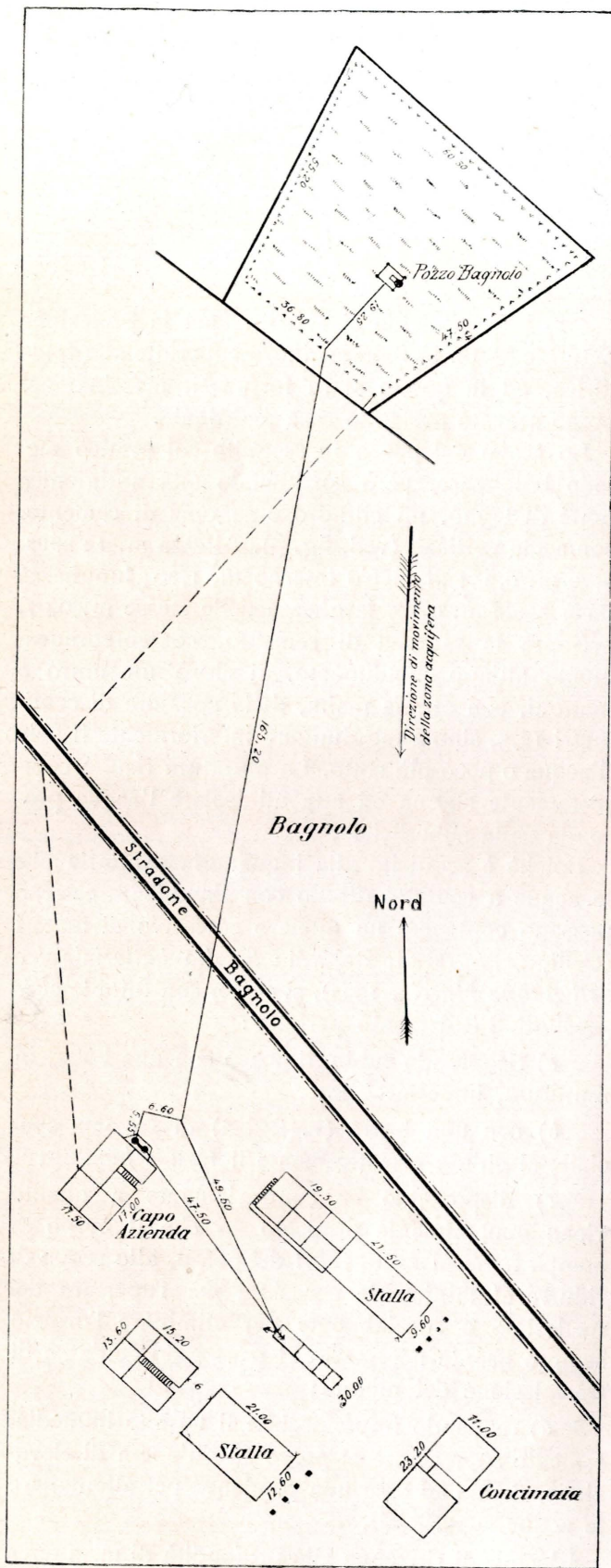


Fig. 2.

Le sabbie acquifere, dovendomi fornire i dati per stabilire la superficie della zona di protezione

esterna e le ragioni delle caratteristiche dell'acqua, furono sottoposte alla separazione meccanica e poi al metodo Wahnschaffe per riconoscerne il comportamento all'acqua. Si eseguirono altresì osservazioni ed analisi di complemento, le quali — insieme alle prime — ora si riferiscono.

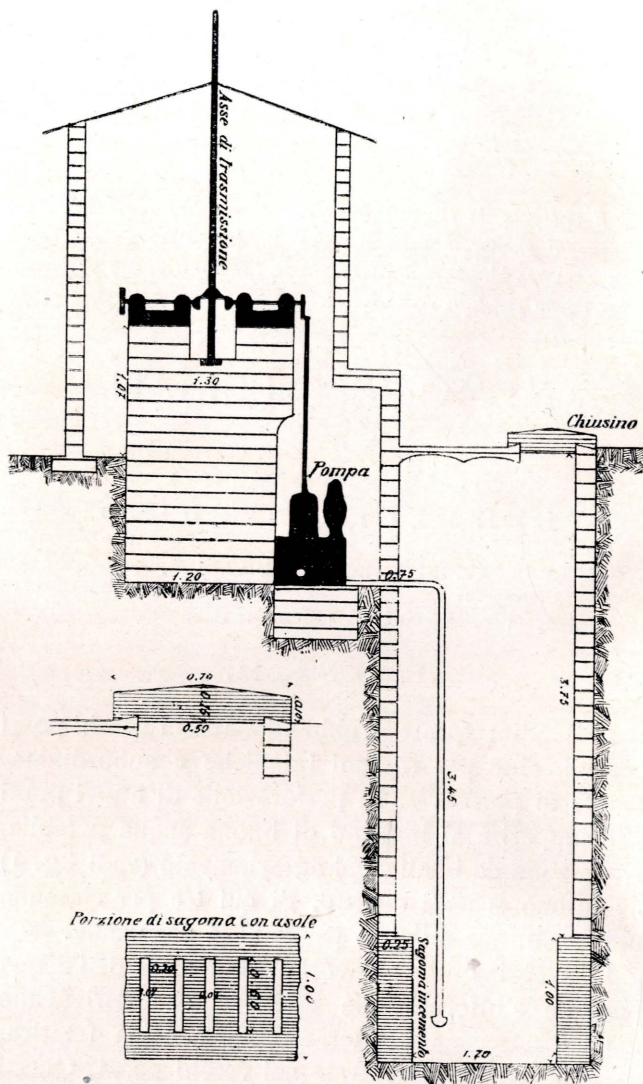


Fig. 3.

Sabbia acquifera (Separazione meccanica):

Diametri dei grani di sabbia	Peso %
fra mm. 1 e 0,5	2,5
» 0,5 » 0,3	25,9
» 0,3 » 0,2	70,0
» 0,2 » meno	2,5

Donde si calcola la grandezza effettiva in 72,5 % inferiore a mm. 0,3; ed il coefficiente di uniformità della sabbia pari a 1,5.

Velocità media di salita per minuti primi mm. 46.
Carbonati (metodo a peso, Rose) tracce.

La sabbia, quantunque risulti quasi esclusivamente di materiali duri (silice piromaca di vario colore, quarzo, feldspati, augite, magnetite, olivina, ecc.), pure presenta i granelli arrotondati.

L'argilla è scarsissima. La notevole differenza che intercede fra l'aumento a volume ed a peso, riscontrato nella ricerca della tenuta dell'acqua (vedi Tabella V), deve attribuirsi al considerevole peso

della sabbia, per essere essa provvista di molti minerali pesanti, fra i quali primeggia la magnetite, la quale facilmente si separa con una debolissima calamita.

TABELLA V.
CAPACITÀ IDRICA O RITENUTA.

9 Marzo 1914		10	11	12	13	14	15	16	17	Aumento per % a	
asciutta	dopo 15'									peso	volume
gr. 230,5	288	288,3	288,4	288,5	288,7	289	289,4	289,8	289,8	26,50	36,38
	57,5	0,3	0,2	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0		

2. — Il prelevamento dell'acqua si ottiene con gli aeromotori più perfezionati, di maggiore sensibilità e capaci di discreta energia e di massimo rendimento (1). La pompa — situata fuori del pozzo — aspira per mezzo di un tubo fisso, guarnito di cuffia ed elevato dal fondo del pozzo almeno m. 0,40, per impedire gli inconvenienti dell'insabbiamento. (ved. fig. 3).

Dagli studi sui venti di Roma e specialmente dagli ultimi che dobbiamo a Martinelli (1906), al Galli (1907), all'Eredia (1907), alla Masserini (1908) ed allo stesso Eredia (1909-1911), si ricava la sicurezza quasi assoluta che l'aeromotore possa corrispondere all'ufficio.

Infatti la frequenza dei venti — tenendo conto di tutte le registrazioni orarie e supponendo che sieno 1000 le osservazioni di ciascun mese — segna per le calme 840, valore molto limitato rispetto a 12.000. Tale risultato deve ancora tornare vieppiù a nostro favore, se vi comprendiamo le brezze marine, che, pur muovendo l'elevatore, non raggiungono la capitale. Inoltre, come già osservò il Secchi, la quantità assoluta del vento poco varia, per quanto cambi la distribuzione, essendo nella estate forte al giorno e debole la notte e viceversa l'inverno. Rispetto alla velocità, essa è minima nell'estate, massima nell'inverno; in autunno è più debole che in primavera. Nei mesi estivi però fra le 8 e le 10 ant. si verifica un massimo secondario, il quale è separato dal principale per un minimo che si verifica tra le 10 e le 11 ore. La calma mattinata non si verifica ad ora fissa; ma generalmente cade alle 9 od alle 10.

Poco tempo di attività dell'apparecchio è sufficiente al fabbisogno idrico, e, per lunga esperienza, mai si dovette lamentare la mancanza d'acqua, che anzi spesso conviene fissare l'aeromotore per troppa

velocità di vento. Del resto nel caso straordinario in cui si verificasse una calma prolungata il prelevamento dell'acqua può facilmente eseguirsi per opera dell'uomo.

3. — I valori di portata dei vecchi pozzi essendo piuttosto di approssimazione, avrei desiderato poter eseguire misure più precise per il nuovo Pozzo Bagnolo; ma non fu possibile l'uso della formola che si applica generalmente ai pozzi ordinari:

$$Q = \frac{2p\pi}{\mu} \frac{H-b}{\log.L - \log.r} \frac{H-b}{2}$$

dacchè non ho potuto procacciarmi i dati necessari al calcolo; cioè: l'ordinata di un punto della superficie della falda durante la derivazione costante, il coefficiente di filtrazione, lo spessore medio orizzontale della zona che risente la chiamata. Ho dovuto quindi riconoscere la potenzialità media Q per un determinato dislivello h , contando il tempo T richiesto perchè ritornasse il pelo dell'acqua alla primitiva altezza nel pozzo di sezione S e cioè con la formola:

$$Q = \frac{2bS}{T}$$

Due misurazioni furono eseguite con un vento moderato, col dislivello di centim. 56,5. La portata media relativa risultò, al minuto secondo, di litri 0,54; cioè superiore a due oncie dell'Acqua Marcia di Roma (l. 0,234). La portata fu misurata mentre l'aeromotore mandava l'acqua in tubatura ad oltre m. 200 di distanza e col sollevamento di circa m. 6.

La potenzialità del pozzo supera di gran lunga i bisogni della popolazione dell'azienda, compresi gli animali. In questa potrebbesi mettere a partito anche la possibilità dell'irrigazione di una ristretta superficie da condursi ad orto, come di altra a prato di 1-2 ha. per unità colturale: sempre però situate a valle del pozzo e delle abitazioni, ecc. (v. fig. 2). Essendo però indispensabile la costruzione di un serbatoio col fondo elevato rispetto alla superficie del terreno, la convenienza o meno del prato sarà dimostrata da un relativo bilancio economico.

(1) Al P. Bagnolo è installato un motore a vento (ing. D. Leone), con volanda del diametro di m. 6,20, capace di sviluppare HP 2,57, con il vento di m. 7 al secondo. Il robusto castello di acciaio dolce raggiunge l'altezza di m. 14, dei quali m. 1,50 murati. La pompa, a doppio effetto, può sollevare, durante un'ora di lavoro, anche con prelevamento di m. 60 circa, litri 4500 di acqua.

Poichè il trattamento deve essere eseguito da persona intelligente e consapevole, i recipienti si trovano in un locale apposito, comunicante con l'abitazione del capo dell'azienda. Questi, dopo aver fatto riempire un recipiente, vi mescola la miscela nelle proporzioni stabilite, lasciandolo in riposo 24 ore prima di permetterne l'uso. Durante il consumo di un recipiente, l'altro sedimenta: il servizio quindi rimane continuo. A causa del punto di innesto del tubo di erogazione, l'acqua sarà sempre limpida, come, per la forma del fondo e la posizione dello scarico, il lavaggio dei sedimenti riuscirà sempre perfetto e completo (ved. fig. 4).

Acciò durante il trattamento l'acqua non elevi troppo la temperatura — massime nella stagione calda — il locale per i recipienti fu addossato al fabbricato sul lato verso settentrione e quindi sottratto al sole: inoltre, per tre finestri si rinnova l'aria, la quale, provocando l'evaporazione sulle pareti porose dei vasi, concorre a moderare il riscaldamento.

L'erogazione dell'acqua potabile avviene nel centro dei fabbricati ed apposta scritta ne indica l'uso (v. fig. 2).

L'acqua, già potabile, diventerà, per il trattamento, migliorata sia per la diminuzione del contenuto minerale come per quello batterico. Le cure protettive della falda sotterranea e delle opere di elevazione ed erogazione allontaneranno le cause di inquinamento.

Adunque, anche sul delta tiberino, non manca l'acqua potabile buona ed alla bonifica idraulica può seguire quella agraria.

NUOVO FORNO LOCOMOBILE A PRODUZIONE CONTINUA

Prof. F. ABBA.

Le truppe in movimento hanno creato la necessità della panificazione ambulatória: di qui la costruzione di non pochi tipi di forni locomobili, o da « campo », al servizio degli eserciti stanziali delle nazioni: ma non sono solo le truppe che hanno bisogno di fabbricar pane, bensì numerosi altri agglomerati umani possono, in circostanze diverse, sentire lo stesso bisogno.

Per tacere della Croce Rossa, che pur mobilità persone sane, e può trovarsi a dover agire in aperta campagna, lontana dai centri abitati, vi sono numerose industrie e aziende agricole, cooperative, opere pie, Amministrazioni anche comunali, ecc.,

che continuamente o interpolatamente, possono aver bisogno di avere molto e buon pane fresco, senza doverne far elevare il prezzo per ragioni di trasporto.

Credo utile per questo far conoscere e descrivere, con qualche particolare, il forno locomobile ideato e fatto costruire dall'ing. L. Giuria, colonnello del Genio Militare (Torino), che io stesso ho visto in funzione e sperimentato assai pratico (fig. 1-2).

Il corpo del forno Giuria ha la forma di caldaia quasi cilindrica orizzontale (fig. 3-4), il cui manto A,



Fig. 1. - Forno locomobile Giuria.

che tutto avvolge, è formato da due lamiere comprendenti tra esse la materia isolante. Nell'interno, su robusta armatura metallica formante il castello e l'ossatura di tutto l'insieme del forno, è imperniato un asse centrale e orizzontale, alle cui estremità sono fissate due ruote a raggi, B, B'. Lungo la periferia di esse ruote, e nella faccia interna, sono fissati 12 perni C, equidistanti tra loro, in modo che per essi possono appendersi a queste due ruote, parallelamente all'asse, n. 12 telai metallici D, i quali con un semplice dispositivo di sospensione (chiaramente dimostrato nei disegni) si mantengono sempre orizzontali nel girare delle ruote. In ognuno di questi telai D prende posto, introducendolo da una estremità, un telarino metallico E, scorrevole, con fondo di lamiera forata, sul quale sono deposti i pani da cuocere.

Sotto, e ad una estremità del corpo del forno, è situato il focolare F, dal quale i prodotti della combustione ed il calore, percorrendo una rete di tubi G che avvolgono la camera del forno, si scaricano pel fumaiolo H; nella parte inferiore della camera del forno è stabilito un diaframma I; con questo dispositivo il forno viene celere ed uniformemente riscaldato.

Pel funzionamento si dispone di almeno 13 telarini, dei quali 12 sono nel forno al loro posto nei telai D.

Per mezzo di una manovella L, esterna al forno, si imprime un movimento di rotazione di 30° ogni 5 minuti al sistema interno costituito dalle due ruote B e B' e dai 12 telai mobili D ad esse appesi orizzontalmente. Mediante l'ingranaggio L', ad

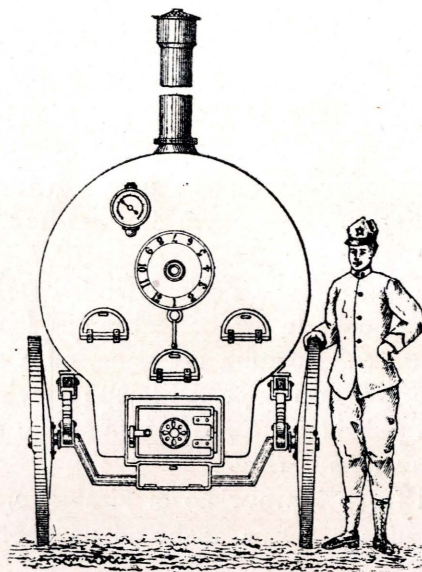


Fig. 2. - Forno Giuria - Bocche di introduzione ed estrazione del pane, di ispezione, focolare, pirometro, ecc.

ogni mezzo giro di manovella, si presenta, colla sua estremità, alla bocca M del forno, successivamente, un telarino D.

A forno riscaldato, si apre la bocca M e con un rampono si estrae il telarino E del telaio D (n. 1), che sarà portato a quella posizione, afferrandolo per la maniglia N, e s'introduce in luogo suo, facendovelo scorrere, l'altro telarino apprestato carico di pani crudi. Si chiude la bocca del forno M, si attendono cinque minuti circa, passati i quali, dopo aver dato un mezzo giro di manovella, si apre la bocca M, si estrae il telarino E dal telaio D (n. 2), che si sarà presentato alla bocca, si introduce il telarino precedentemente estratto dal telaio n. 1 e che nei 5 minuti d'attesa si sarà caricato di pani crudi, si chiude il forno; si attendono altri 5 minuti, si dà un altro mezzo giro di manovella, si apre di nuovo il forno, si estrae il telarino dal telaio D (n. 3), si introduce il telarino, precedentemente estratto, carico di pani crudi, si chiude il forno, si attendono 5 minuti e così via, si ripete la stessa operazione per quante ore si crede. Alla 13ª apertura del forno si presenta il telaio D (n. 1) carico di pani cotti (è passata un'ora circa dal loro informamento), si *sforna* coll'estrarre il telarino, e si *inforna* introducendo il telarino precedentemente estratto, carico di pani crudi, e si continua. Da questo momento comincia la produzione continua del forno che darà ogni 5 minuti i pani cotti di un telarino. Nella supposizione rappresentata dai di-

segni che ogni telarino porti 8 pani da una razione militare ciascuno, il forno produrrà $8 \times 12 = 96$ razioni all'ora.

Superiormente alla bocca da forno M ve ne sono altre due, O ed O', che servono più che altro ad ispezioni.

Si espelle, quando occorre, il soverchio del vapore acqueo dall'interno del forno, aprendo la valvola comandata P che scarica nel fumaiolo col tubo P'.

Il fumaiolo è formato da doppia canna (l'una dentro l'altra, a cannocchiale), per modo da potersi allungare, assicurando in tal modo un vivo tiraggio nel focolare, anche in occasione di atmosfera sfavorevole.

Quando il carro-forno è in marcia e non funziona si rendono immobili i telai spostando di circa due centimetri la ruota B' verso quella B con semplice movimento della vite comandata dal volante Q.

Il forno può essere costruito di potenzialità varia, grande con carro a 4 ruote, e piccolo per montagna, con carro a 2 ruote; può anche, volendo, rendersi smontabile se scomposto nelle sue parti.

Il forno è munito dei comuni accessori, quali: il pirometro, la vasca per acqua, il ferma-scatto per ogni mezzo giro di manovella, ed una suoneria con scatto ad ogni 5 minuti.

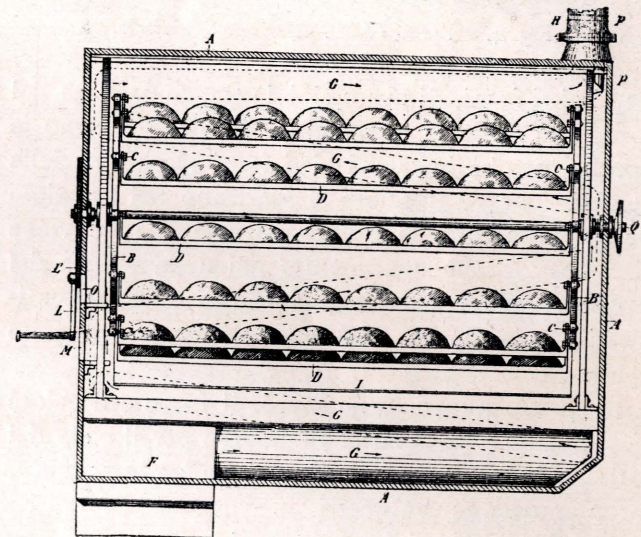


Fig. 3. - Forno Giuria - Sezione longitudinale.

Concludendo ed individuando ora quali siano in questo forno le condizioni di fatto che ne costituiscono i pregi, risulta:

1° Il pane non è mai a contatto con parti che possono arroventarsi per diretta o indiretta azione delle fiamme, e perciò non si ha mai il pane bruciato.

2° Nell'inevitabile arroventamento dei tubi di fiamma che si verifica nel primo grande tubo (a partire dal fornello) e nei due di ritorno che da esso

si dipartono, viene paralizzata l'azione della violenta irradiazione sia col tenere tali tubi più lontani dal pane, sia colla interposizione del diaframma che rende alla camera del forno ripartito e omogeneo il calore di irradiazione che riceve.

3° La disposizione data al cammino dei tubi di calore assicura un riscaldamento omogeneo del forno; nè si verificherà l'inconveniente esistente

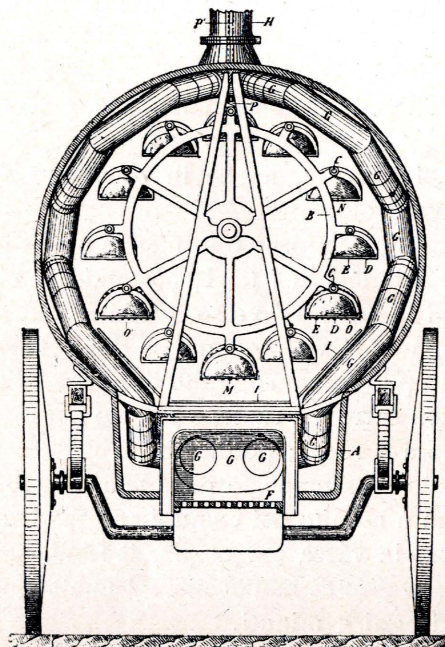


Fig. 4. - Forno Giuria - Sezione trasversale.

negli altri forni, di avere cioè la testata estrema del forno più calda di quella della fronte, ove sono le bocche, perchè in questi altri forni i prodotti della combustione ed il calore si scaricano nel fumaiolo percorrendo tutta la testata estrema che ne viene riscaldata fortemente, mentre poi nella testata del fronte vi sono 6 bocche da forno di oltre 40 centimetri di larghezza che continuamente vengono aperte.

In questo nuovo forno invece il fumo e il calore si scaricano arrivando al fumaiuolo per il cielo del forno, e la bocca da forno in azione è una soltanto, larga appena 22 centimetri.

4° Se anche vi fosse in qualche zona o punto della camera del forno una diversità di calore, lo spostamento regolare e lento che subisce il pane durante la sua cottura (si noti bene che i pani sono su di una sola fila sul telarino), sostando per 5 minuti in dodici punti diversi lungo la periferia del forno, dà assoluta assicurazione che la cottura avviene regolare e perfetta per tutti i pani.

5° La possibilità di scaricare pel fumaiolo i vapori umidi che si sviluppano nel forno durante la cottura del pane, favorisce e facilita la perfetta, igienica e sollecita cottura del pane stesso.

6° Il telarino porta-pane contiene 8 pani solamente; risulta perciò leggero (8 kg.) e molto maneggevole, il che è cosa importantissima.

7° La bocca da forno in azione è una sola e piccola, situata ad un'altezza da terra molto comoda per la manovra coi telarini. Tale condizione, unita alla precedente, rende facilissima e celere la operazione di infornare e sfornare il pane, unica che si debba fare, e che pertanto potrebbe anche venire eseguita da un solo operaio: la squadra adde-
detta al forno sarà composta perciò di ben ridotto numero di operai, e non avrà da eseguire un lavoro faticoso.

8° Le due bocche poste lateralmente e superiormente a quella in azione servono ad ispezionare l'andamento della cottura del pane, ed a sfornare, se occorre, prima o dopo del tempo previsto.

9° La pulizia del forno è facilissima, e quanto mai speditiva, se parziale.

10° Il forno è provvisto di *pirometro*, che riuscirà di guida e norma anche ad un operaio poco pratico.

11° Il carro col quale fa corpo il forno è robusto, ha lo sterzo intero, è sistemato per l'attacco a briglia lunga, e la sua careggiata, di soli m. 1,40, lo rende atto a percorrere facilmente qualunque strada, sia pure di campagna; proprietà questa da apprezzarsi nei riguardi logistici, e che non si riscontra in alcun altro forno da campo, di grande produzione come questo.

12° La prima accensione importa il consumo di 30 chilogrammi di legna; in seguito non se ne consuma che 15 kg. ogni 100 razioni di 700 gr.

Per incarico del Sindaco di Torino ho, come dissi, assistito al funzionamento del forno presso il Gallettificio militare: le operazioni si compierono sotto una tenda da due o tre soldati, con grande semplicità e rapidità; ogni cinque minuti otto pagnotte venivano estratte e la loro apparenza era di pane cotto, soffice, che si mostrò (una volta raffreddato) assai gustoso al palato, punto diverso dal pane di munizione attualmente fornito al soldato italiano.

Esaminato il pane stesso nel laboratorio chimico dell'Ufficio d'Igiene, dimostrò contenere meno della percentuale di acqua concessa per pani di grossa forma dal Regolamento d'Igiene.

Il forno Giuria è quindi raccomandabile sotto diversi rispetti e specialmente perchè non contiene alcuno degli inconvenienti dei forni congeneri, che l'autore, competentissimo in materia, ha saputo evitare.

QUESTIONI TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

L'ASFALTO E IL CALDO

Uno degli orgogli maggiori della Berlino moderna e la principale ragione della sua pulizia esemplare e insuperabile è la pavimentazione di tutte le strade in asfalto. Queste strade vengono lavate ad acqua due volte al giorno con macchine speciali a rulli di caucciù e tutta la città ha sempre l'aria di uno specchio lucido e di una lama di rasoio, il che le dà il primato fra le grandi cosmopoli in fatto di nettezza e di igiene.

Si è da molti sostenuto che l'asfalto, pure rappresentando l'ideale fra i sistemi di pavimentazione, non si adatta alle strade delle città italiane per la temperatura che si raggiunge da noi in estate.

A Berlino nei primi giorni di luglio si sono registrati 54 gradi centigradi al sole e l'asfalto, anche nelle arterie principali che debbono sopportare un traffico certo doppio delle italiane, non ha ceduto affatto.

Le esperienze fatte a Berlino hanno un valore quasi definitivo, perchè sono fatte su una scala che esclude il caso e l'eccezione. Su sette milioni di metri quadrati di strade, Berlino comune ha ben 3.400.000 metri quadrati di asfaltature. Charlottenburg, Comune che fa parte della grande Berlino — divisa per ragioni amministrative e di tradizione in parecchi Comuni — ha un milione e seicento mila quadrati di superficie stradale, dei quali un milione sono asfaltati. Seguono Wilmersdorf con 430.000 metri quadrati di asfalto e Schoeneberg con 440.000. Gli esperimenti dunque si sono fatti su vasta scala. E l'asfalto, che non ha ceduto a 54° C., assicurano gli ingegneri dei Comuni citati, non cederà nemmeno a 60° C.

L'asfalto disgraziatamente immagazzina calore e può raggiungere a volte una temperatura superiore di quindici gradi alla temperatura dell'aria. Quindi a sessanta gradi al sole l'asfalto raggiunge circa settantacinque gradi di temperatura. Ciò malgrado si mantiene solido. Circa trent'anni di esperienze hanno portato le ditte berlinesi fornitrici dei Comuni a una meravigliosa conoscenza dell'asfalto e dei suoi segreti. Soprattutto per i contratti che i Comuni fanno. I Comuni pagano l'asfalto marchi 12,50 al metro quadrato con il patto che resista cinque anni. Durante questi cinque anni è responsabile l'appaltatore di ogni guaio. Dopo, dal sesto al ventesimo anno, le ditte ricevono 50 centesimi l'anno per metro quadrato per la manutenzione. Il segreto per ottenere dell'asfalto buono e resi-

stente consiste in questo, che si deve scoprire la giusta proporzione di bitume — cascami di petrolio — che l'asfalto deve contenere, proporzione che soltanto una grande pratica della qualità della materia prima adoperata fa scoprire.

Si noti che le ditte berlinesi adoperano in gran parte dell'asfalto siciliano che viene da Ragusa, asfalto che noi non sappiamo evidentemente utilizzare.

B. E.

I NUOVI EDIFICI SCOLASTICI DI VERCELLI

Nell'attesa di pubblicare i piani e le vedute di taluno dei nuovi edifici scolastici di Vercelli, merita di essere fatto conoscere l'esempio magnifico e forse unico di Vercelli, la quale ha in un brevissimo giro di anni trasformato i suoi edifici scolastici, offrendo esemplari in vero degni di scuole elementari, medie, professionali.

Si può affermare senza paura di cadere in una esagerazione elogiativa banale che nel succedersi dei partiti all'Amministrazione comunale, il programma dell'esaltamento della scuola è rimasto immutato; e così in una cittadina di 30.000 abitanti o poco più, si è visto sorgere in meno di un lustro un gruppo notevolissimo di edifici che hanno impegnato il bilancio comunale per alcuni milioni, ma che invece di essere occasione a spaventi amministrativi, paiono essere stati eccitamento a fare ancora di più.

Si dovrebbe ricordare anzitutto come il primo esempio di rinnovamento sia stato offerto 12 anni sono, quando diventato insufficiente l'asilo infantile si è provvisto all'Asilo infantile « Umberto I », che è ancora un ottimo modello del genere, gaio, luminoso, italiano di struttura e di concezione. Tre anni fa si apriva la nuova scuola elementare « Mazzini », nella quale la pianta e tutta la struttura (salvo piccole mende delle quali ne sarà dato occasione far parola), rivelano una esatta concezione, cosicché non è troppo il dire che è questa una delle più belle scuole del Piemonte.

Tra poche settimane si inaugura l'Istituto tecnico « Cavour », che si presenta studiato con molta cura e costruito con una signorilità alla quale davvero non si è abituati in Italia. L'edificio ha una pianta indovinata e i locali sono distribuiti così da formare dell'Istituto un modello. Certo è questo il più bello Istituto tecnico d'Italia e molte Università possono invidiarlo. Per un igienista non è da tacere la perfezione dei *water closet*, che sono tra i più belli che si possono osservare non soltanto in Italia.

L'edificio dell'Istituto tecnico, costruito per 200 allievi, ne potrà capire anche 350 e presenta tutte le sezioni di un completo Istituto tecnico. Anzi alcune sezioni (agricoltura) potranno avere uno sviluppo quale di solito non è dato ai nostri Istituti tecnici: e locali e spazio sono fino da ora preordinati a questo scopo.

Un terzo edificio scolastico, che è già avanzato nella costruzione e che sarà oggetto di invidia verso Vercelli, è la Scuola Professionale. Questa di Vercelli è destinata alle sezioni di lavorazione del ferro, del legno, delle oreficerie, alle scuole di stenografia, contabilità, lingue, e alla Scuola professionale femminile del merletto e di stireria. Si è disposto una serie di laboratori, di aule, di ambienti secondari con grande larghezza e previdenza; e la Scuola potrà bastare a varie centinaia di frequentatori. Come importanza sarà questa una delle più notevoli scuole professionali italiane; e la sua importanza è accresciuta dal fatto che si tratta della scuola di una modesta cittadina di provincia. Nè pare inutile aggiungere che lo esempio dato dal Piemonte (oltre Torino colla sua magnifica Scuola Professionale e oltre Vercelli, hanno ottime scuole Biella e Novara), nel costruire scuole professionali è pieno di ammaestramenti.

Accanto a questi edifici scolastici maggiori, Vercelli nell'ultimo triennio costruì tre edifici scolastici per le scuole del suburbio; e gli edifici sono riusciti simpatici, pratici, ottimi sotto il rapporto igienico e sotto quello didattico. E nello stesso tempo sta per iniziare la costruzione di una grande Scuola Normale, per la quale si sono già stanziati le somme necessarie (mezzo milione). Così tra pochissimi anni Vercelli, dall'Asilo infantile all'Istituto tecnico e alla Scuola professionale come a quella Normale, presenterà un superbo assieme di edifici scolastici, che non facilmente si trovano anche in città molto considerevoli. Con questo in più, che accanto alle scuole sono istituzioni integrative per l'educazione fisica con campi di giuoco, di esercitazioni, che invano cercheremmo nelle due grandi città proximiori.

L'esempio è così nobile e così raro nel nostro paese che meritava di venir segnalato.

E. BERTARELLI.

APPLICAZIONI TEORICHE E PRATICHE DELLA DISINFEZIONE DEGLI AFFLUENTI DELLE ACQUE DI FOGNA

Una serie di considerazioni economiche pratiche e biochimiche induce a rinunciare nelle abituali condizioni ai trattamenti disinfettanti delle acque lu-

ride: e sarebbe accusato di esagerazione voluta colui il quale in base a considerazioni teoriche sostenesse la necessità di disinfettare le acque di una fognatura. Neppure colà ove il tifo è endemico e presenta cifre epidemiologiche di qualche entità, si arriverebbe a cuor leggero a proporre un trattamento che in ogni caso è molto gravoso e molto imbarazzante.

Però vi sono casi speciali nei quali un trattamento disinfettante delle acque di fogna può presentarsi come una necessità e Kinnicutt, Winslow e Pralt hanno creduto di schematizzare le contingenze nelle quali un trattamento disinfettante delle acque di fogna si impone, comprendendo nello elenco delle contingenze determinanti i seguenti casi: quando un'acqua di fiume è utilizzata tal quale per l'alimentazione e in questo fiume si versa un canale di acque luride; quando una fogna si versa in un fiume in notevole vicinanza ad una presa di acqua del fiume destinato ad alimentazione, anche ammesso che l'acqua stessa subisca un trattamento depuratore, e sempre quando la vicinanza della presa d'acqua in prossimità allo sbocco di fogna, induce in grave sospetto circa le possibilità permanenti o transitorie di inquinamento; quando può essere utile trattare disinfettando delle acque di fogna che sono versate in un corso d'acqua utilizzato per i bagni; quando può essere utile disinfettare acque luride di speciali edifici (ospedali, ospedali di isolamento), per i quali il pericolo dei germi infettanti contenuti nelle acque luride assume una significazione ed una importanza peculiare; infine quando acque luride più o meno sospette vengono rigettate su spiagge frequentate.

L'importanza di questi casi è varia e non è necessario dimostrare come sia più facile persuadere alla disinfezione nel caso, ad es., di un'acqua di fogna d'ospedale di isolamento (nel qual caso il volume delle acque da trattare è piccolo, mentre i sospetti e le paure sono grandi), che non nel caso dell'acqua lurida di una città.

I metodi che si sono posti in opera per risolvere il quesito della disinfezione delle acque luride sono davvero numerosi, sebbene in ogni caso si sia avuto presente la impellente necessità di servirsi di un metodo molto economico, che non imbarazzasse nella esecuzione.

Anzitutto si è sperimentato il calore e non sono mancate Case che hanno effettivamente affrontato il quesito di disinfettare ad una temperatura più o meno elevata le acque luride. Siccome in realtà interessa mediocrementemente toccare temperature elevate e siccome la temperatura di 70°-75° può ritenersi sufficiente per gli scopi pratici che si vogliono raggiungere, così in qualche caso i tentativi si sono

fatti tenendo presente come temperatura da raggiungere quella di 75°. Però alcune Case hanno senz'altro utilizzato il vapore portando alla ebollizione il liquame mediante la immissione del vapore stesso.

Il punto grave del trattamento col calore è il costo. Chi sfoglia i documenti al riguardo, vede come anche operando in grande, anche riducendo le pretese termiche nel trattamento, è raro scendere sotto ad un costo di disinfezione di 50 lire per 1000 metri cubi; valore che è sempre molto elevato e che non può non impressionare quando si tenga presente che alcuni metodi moderni, applicati alle acque potabili, permettono di dare l'acqua potabile ad un prezzo di centesimi 3 il mc.

Si sono fatte prove pratiche col calore e si è tentato con qualche dispositivo di trarre vantaggio dall'ammoniaca che nel riscaldamento si può sviluppare, e a Parigi all'ospedale di Val-de-Grâce è possibile vedere in funzione uno di questi dispositivi; ma in ogni caso il costo del trattamento al calore è tale da togliere ogni velleità di suggerire un simile metodo.

Qualche tentativo si è anche fatto servendosi della filtrazione, e, ad esempio, i filtri a pioggia associati opportunamente a dei filtri sgrassatori possono dare qualche risultato. Ma ciò che non si è ottenuto e che difficilmente si otterrà per questa via, è la garanzia che realmente tutti i germi patogeni siano distrutti o vengano trattenuti nelle maglie del filtro. E siccome i documenti al riguardo sono scarsi, ogni giudizio definitivo deve essere tenuto in sospenso, pure residuando assai poca speranza di impiegare i filtri (e anche i filtri percolatori) a questo scopo.

Per questo necessariamente bisogna ricorrere ai trattamenti chimici, i quali anche nei casi migliori non mancano di qualche inconveniente, ma che sono i soli che possono offrire garanzie di buon funzionamento senza essere economicamente intollerabili.

Tutti i procedimenti chimici possono classificarsi in due grandi gruppi: quelli che cercano di mettere in libertà l'ossigeno cui è poi affidata l'opera depurativa attraverso ad una energica ossidazione, e quelli nei quali invece viene aggiunto al liquame un qualche prodotto che in altra guisa rende poco tollerabile la vita dei germi. Al secondo gruppo di trattamento appartiene, ad es., il trattamento con la calce.

Ma in pratica se la calce può servire per le disinfezioni limitate (e anche per le latrine viene largamente applicato, talchè la calce è uno dei disinfettanti-principi nella lotta contro il tifo e contro il colera, ed in genere nelle malattie infettive che pos-

sono diffondersi per mezzo delle feci e delle urine), non può applicarsi per il trattamento di una grande massa, come sarebbe quella di un liquido cloacale.

In effetto, per ottenere una disinfezione (e neppure completa), occorre aggiungere tanta calce in guisa che la reazione del liquido sia nettamente alcalina: e in tal caso le acque addizionate di così abbondante quantità di calce sono tossiche per i pesci, il che, in un numero non indifferente di casi, inceppa assai la soluzione pratica del problema.

Secondo Rideal occorre circa 1 gr. di calce per litro, per garantire la sterilizzazione delle acque di fogna; e deve essere lecito il dubbio se questo quantitativo di calce nella realtà delle cose è sufficiente.

Taluno ha consigliato di trattare le acque luride cogli acidi (e specialmente coll'acido solforico grezzo, che presenta dei prezzi che permetterebbero dal punto di vista economico l'applicazione). Ma non è possibile fare serio affidamento nel metodo, anche per questo, che anche quantità relativamente modeste di acido si dimostrano profondamente tossiche per i pesci, e quindi si ricadrebbe nello inconveniente — aggravato — che si ha per l'aggiunta di calce.

Si è preconizzata qualche sostanza bene adatta al trattamento: il solfato di rame alla dose di 200 gr. il mc. di liquame da trattare, e taluno ha eseguito prove secondo questa veduta. Però, al di là delle considerazioni puramente economiche (il trattamento non è troppo economico), sta il fatto che anche alla dose ora ricordata, non si ottiene una sufficiente disinfezione. E per questo mancano al metodo le giustificazioni tecniche.

Wolheim aveva proposto la trimetilamina, che ha qualche azione sui germi; e non sono mancati dei brevetti nei quali il principio della utilizzazione delle amine pel trattamento del liquame lurido era applicato (di solito si utilizza il liquido della salamoia delle aringhe, addizionando la salamoia di un eccesso di calce e adoperando successivamente questo liquame come disinfettante delle acque luride). Klein afferma che un esperimento fatto nel 1889 a West Horn avrebbe dato ottimi risultati. Ma anche qui, non ostante l'affermazione che le acque trattate erano diventate imputrescibili, occorrerebbe una prova sperimentale di controllo per accertare che effettivamente le amine esplicano un'azione così efficace nella distruzione dei germi. In ogni caso poi il metodo non ha più avuto occasione di venire applicato.

L'ozono si è pure preconizzato come un mezzo adatto alla disinfezione del liquido cloacale e se si sono fatte, queste riguardano il costo dell'applicazione. Ma nel 1906 una prova fatta a Pietroburgo ha dimostrato che al di là del quesito

economico, vi sono difficoltà gravi ad applicare la ozonizzazione alle acque di fogna. Anche adoperando delle torri di ozonizzazione non molto differenti da quelle che si usano per la ozonizzazione dell'acqua, non si riesce ad ottenere un intimo contatto coll'aria ozonizzata e la riduzione nel numero dei germi è troppo modesta perchè possa dare buon affidamento.

Quindi la ozonizzazione non può essere impiegata; e se lo fosse si dovrebbe calcolare una spesa di 3-4 centesimi per mc., oltre alla necessità di filtrare prima le acque luride per renderle atte ad affrontare con qualche probabilità di successo il trattamento coll'ozono.

Maggiori affidamenti dà il permanganato (permanganato potassico o sodico o calcico), che ha ricevuto già nella tecnica delle disinfezioni la sanzione pratica di applicazioni che non sono molto lontane da quelle ora in discorso.

Clark e Gage hanno eseguito delle prove scolastiche dirette a stabilire la quantità di permanganato potassico necessario per sterilizzare interamente o parzialmente le acque di fogna; 100 gr. di permanganato per mc. bastano a ridurre il numero dei germi del 90%; ma per una completa sterilizzazione ne occorrono da 1000 a 10.000 gr.!

Una assai larga applicazione — forse la più importante dal punto di vista pratico — ha avuto il cloro e i suoi composti. È noto che il cloro (ed in genere i suoi composti ossigenati) agiscono a cagione della grande affinità che essi mostrano per l'idrogeno, perchè decompongono l'acqua, liberandola dall'ossigeno allo stato nascente che agisce da potente ossidante.

Le applicazioni delle quali si fa qui parola hanno alcune particolari esigenze, e per questo non può paragonarsi l'applicazione del cloro, quale è qui fatta, con altre applicazioni che hanno lo stesso scopo finale, ma non possono compararsi per le pratiche manualità.

Si è anzitutto proposto di utilizzare per la disinfezione delle acque luride, il cloro gassoso ottenuto sia coi metodi chimici, sia coi procedimenti elettrolitici. E dal punto di vista economico è probabile che sia questo il metodo più conveniente. Ma esso presenta alcuni ostacoli, quali la difficoltà di maneggiare il gaz senza produrre qualche disturbo in coloro che stanno attorno, e la difficoltà di dosare il gaz stesso.

Per questo si è ricorso alle soluzioni del cloro. Si è ottenuto questo cloro con differenti procedimenti, basati di solito sulla elettrolisi (metodi di Hermite, di Woolf, di Webster, *Oxychloride Process*, di Bergé).

Nel metodo Hermite si utilizza l'acqua marina

sottoposta all'elettrolisi, e per questo il metodo dovrebbe essere assai economico. All'elettrodo positivo si hanno degli ipocloriti e altri ossidi di cloro. Si è fatto al metodo l'accusa di dare dei composti assai instabili.

Nel metodo Woolf si elettrolizza una soluzione di cloruro di sodio: quando si vuole utilizzare il metodo per il trattamento delle acque di fogna si adopera addirittura il cloruro sodico addizionato alle acque di fogna, esercitando sulla miscela così preparata la elettrolisi. All'Avana funziona un impianto del genere.

Nel processo Webster si trae profitto dell'azione dei composti clorati e degli ossidi di ferro e alluminio. Non è stato utilizzato praticamente.

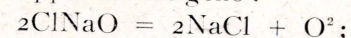
Il processo ossiclorico consiste nella decomposizione elettrolitica di una soluzione salina o addirittura dell'acqua di mare, utilizzando una corrente ad alta tensione e a debole voltaggio. Esperienze intraprese a Guildford da Rideal con questo processo hanno dato un buon risultato.

Non è il caso di parlare del processo Bergé, che pare notevolmente costoso.

Ancor più del cloro si è utilizzato l'ipoclorito (o meglio gli ipocloriti di sodio e di calcio), i quali naturalmente agiscono in virtù del loro cloro.

Dei due ipocloriti, il più comodo, il più economico, il meglio trasportabile è l'ipoclorito di calcio, che è anche il solo ipoclorito che abbia avuto in pratica una applicazione alquanto estesa.

Gli ipocloriti si decompongono lentamente e facilmente sviluppando ossigeno:



con questo grande vantaggio, che non danno alcun prodotto residuo dannoso.

L'idea di utilizzare per il trattamento delle acque di fogna gli ipocloriti (e specialmente l'ipoclorito di calcio) non è recente. Già nel 1898 Proskauer e Elsner fecero applicazioni del genere ad Amburgo, aggiungendo ipoclorito in ragione di 3,7-4 gr. di cloro per mc. di acqua lurida.

Nel 1905 si ebbero ricerche ben definite per il trattamento delle acque cloacali degli ospedali per opera di Dunbar e Zien, e poi di Schumacker, che però dissero la difficoltà di sterilizzare il liquame anche utilizzando dosi considerevoli di cloro per mc. di acqua.

Successivamente le esperienze e i lavori sull'argomento si susseguono così numerosi che la citazione può tornare confusionaria. In generale si è constatato che se davvero si vuole sterilizzare il liquame di fogna, occorrono molti grammi di cloro per mc.; mentre se ci si accontenta della distruzione di alcuni germi, che per il caso speciale hanno maggiore interesse, bastano pochi grammi (valga

venire che non si deve rinunciare alle garanzie del trattamento.

E per il momento, in attesa di tecniche migliori, il trattamento che più ne affida è quello col cloro, anche se di esso non possono sfuggire i lati deboli e manchevoli.

E. BERTARELLI.

RECENSIONI

Città moderne ed aberrazioni a pretesto igienico.

Era logico che ad alcune accuse sostanziali agli imperniamenti edilizi delle città moderne si finisse col giungere. In un recente rapporto critico di C. Gurlitt sul tracciato delle città moderne e sul modo di disporre gli edifici si sollevano alcune critiche che non mancano di verità. A parte la critica che si studia assai poco in tutte le costruzioni cittadine e nella disposizione dei piani di ingrandimento il problema dell'orientamento, che pure è uno dei problemi fondamentali igienici per una città e per le abitazioni, molto si può osservare in merito alle strade ed alle case. Una critica grave è l'aberrazione cui si è arrivati in materia di larghezza di strade. Il solo criterio che deve guidare alla determinazione della larghezza delle strade deve essere quello del fabbisogno della viabilità e della buona illuminazione solare delle case prospettanti la strada. Ora un esame delle strade più recenti nelle grandi città mostra l'aberrazione alla quale si è giunti complicando i servizi e dovendo poi cercare dei compensi economici fatali nelle immense costruzioni, che sono un delitto per tutta la psicologia dell'uomo.

Le vie non debbono essere larghe se non il necessario: il superfluo è un'aberrazione che si deve pagare caro mentre altre conquiste civili e igieniche potrebbero utilizzare meglio il denaro.

Un secondo errore è la tendenza alla completa impermeabilizzazione della strada.

Un criterio igienico errato ha spinto anche qui verso una zona di applicazione pratica piena di pericoli finanziari e igienici. Gurlitt non capisce perchè si debba impermeabilizzare tutta la via mentre basterebbe rendere impermeabile il tratto più battuto. Strade con una battuta di 5 m. impermeabilizzate e una rimanente porzione a giardino e a viale, non impermeabile, sarebbero assai più razionali ed economiche. La tendenza germanica a trasformare il pavimento stradale in un monolito non ha giustificazione di sorta ed è un vero lusso, che potrebbe trovare ben più savi derivativi.

B. E.

I vetri «Triplex»

La *Revue générale des Sciences* ha pubblicato di recente alcune curiose fotografie intorno ai cosiddetti vetri «Triplex», che dovrebbero essere destinati ad evitare gli accidenti che derivano dalla frattura dei vetri specialmente delle località ove è facile vengano a cadere o a essere lanciate pietre contro i vetri stessi.

Si intendono col nome di vetro «Triplex» dei vetri sulle faccie dei quali da ambo le parti viene disposto uno strato di gelatina con uno speciale processo industriale. Ora, se contro un vetro anche robusto si lancia sperimentalmente una pietra si avrà una frattura più o meno complessa a

come esempio la sterilizzazione del *b. coli*: essa si ottiene con 2 gr. di cloro per mc.).

Ciò che merita di essere ricordato è il fatto che il cloro pare mostri una certa azione selezionata per taluni germi: secondo diversi ricercatori parrebbe che la sua azione avesse ad esplicarsi specialmente sui germi produttori di acido (quindi sarebbe compreso il *b. coli*).

Un punto di capitale interesse è quello del costo del trattamento. L'ipoclorito di calcio costa attualmente da 16 a 20 fr. il quintale e quindi il quintale di cloro costa da 48 a 60 fr. Quindi il costo per 1000 metri cubi d'acqua lurida trattata sarà di fr. 0,96 a fr. 1,20 per una aggiunta di 2 gr. di cloro per mc.; di 2,40 a 3 fr. per 5 gr. di cloro per mc.; di 4,80 a 6 fr. per 10 gr. di cloro per mc.; di 9,60 a 12 fr. per 20 gr. di cloro per mc. Prezzi che dicono la possibilità pratica del trattamento.

Il trattamento ricordato per ultimo — quello del cloro — il solo che ha realmente avuto delle applicazioni pratiche di qualche importanza, merita di venire accolto ed esteso.

In realtà non sono mancate le critiche. La prima è d'ordine economico; per quanto il prezzo del trattamento appaia modesto, pure si tratta sempre di una somma non indifferente. Che se per ragioni economiche appena appena si discende un po' in basso nella spesa, mantenendo scarso il quantitativo di cloro aggiunto, ecco che si ha una scarsa sicurezza che il trattamento riesca efficace.

Inoltre una seconda critica riguarda la relatività del successo tecnico. E cioè non ci si deve illudere che davvero si raggiunga una sterilizzazione del liquame lurido, ma solamente una diminuzione nel numero di germi che potrà essere anche considerevolissima; ma che però, salvo che con enormi quantità di cloro, non si ha una perfetta sterilizzazione.

Ancora si è osservato che ove si aumenti in limiti considerevoli l'aggiunta del cloro (ed in generale della sostanza che si vuole adoperare nella disinfezione) le acque possono essere tossiche e rappresentare un pericolo per la piscicoltura e anche per gli animali adoperati nell'agricoltura. E non si dovrebbe escludere in questi casi che una certa influenza il trattamento possa esercitarla anche sulla vegetazione.

Però resta pur sempre in alcuni casi la necessità di ricorrere ad un trattamento per le acque luride. Ad esempio, nel caso di ospedali per malattie infettive difficilmente si avrebbe il coraggio di far rinunciare a questo trattamento anche se la depurazione si fa poi in buon modo su adatti terreni, e tralasciando ogni esagerazione nella paura e rimanendo nella visione della realtà, è doveroso con-

seconda della natura del vetro o della violenza colla quale la pietra è stata lanciata; ma in ogni caso si avranno dei frammenti proiettati a varia distanza, tanto più scheggiati e acuminati quanto più il vetro era robusto. Se invece la prova si fa con un vetro « Triplex » anche sottilissimo si avrà bensì una frattura comminuta del vetro e le linee di frattura saranno bensì minutissime e numerose, ma il vetro rimarrà assieme e nessun frammento verrà lanciato attorno.

Come si vede, il principio è estremamente semplice, ma non per questo è meno pratico. Perfino in confronto coi vetri retinati che si producono dalla industria e nei quali si ha una rete metallica nello spessore del vetro, i vetri « Triplex » danno migliore risultato, almeno per questo fatto della facilità alla ritenzione dei frammenti. B. E.

SEIDMANN: *Recenti progressi nella filtrazione rapida biologica delle grandi masse d'acqua e nella depurazione biologica delle acque potabili* - (La *Technique Sanitaire et Municipale* - Giugno 1914).

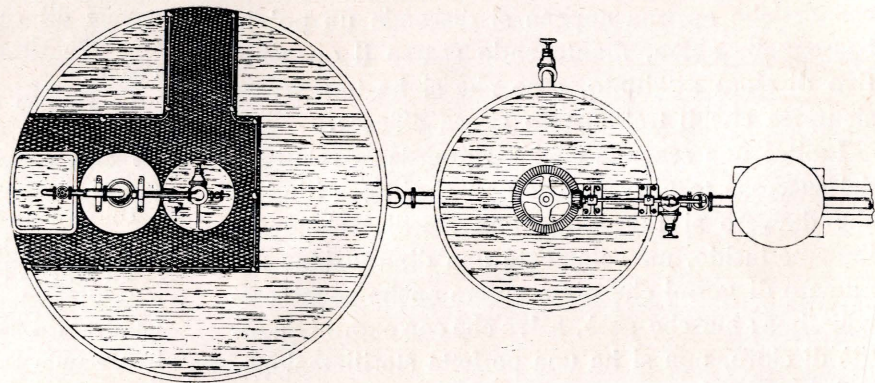
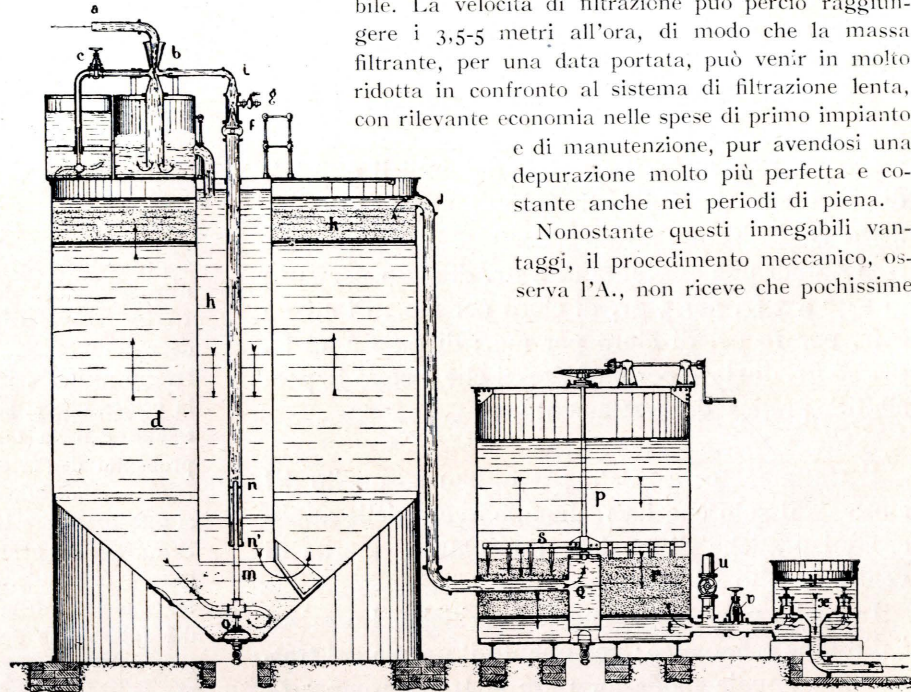
L'A., dopo aver accennato all'importanza ed alla gravità delle questioni che si riferiscono alla depurazione delle acque in genere e di quelle destinate all'alimentazione in particolare, fa una rapida descrizione dei procedimenti di filtrazione lenta per mezzo dei filtri a sabbia, e di filtrazione rapida o meccanica, per poi passare a descrivere un suo trattamento speciale mediante un apparecchio di decantazione che lavora in modo continuo ed automatico.

Circa i filtri a sabbia, egli ricorda come in origine essi non avessero altro scopo che quello di chiarificare le acque e come solo più tardi si sia constatato che una buona filtrazione è sempre accompagnata da una riduzione microbica più o meno importante. Però i fenomeni biologici, dovuti alle modificazioni chimiche che si producono nella membrana gelatinosa depositata alla superficie dei filtri, hanno luogo soltanto quando la velocità di circolazione dell'acqua attraverso la membrana e la sabbia non supera i 70-100 millimetri all'ora (2-3 metri cubi per metro quadrato di superficie filtrante e per 24 ore). Questa condizione indispensabile genera una infinità di inconvenienti: necessità di enormi masse filtranti con conseguente grandi spese di primo impianto e di manutenzione; necessità di filtri di riserva per permettere la formazione della membrana indispensabile ad un utile funzionamento, ecc. Il procedimento stesso della depurazione, che è in fondo dovuta alle impurità dell'acqua rimaste sui filtri ultimi a costituire una membrana filtrante, fa considerare in modo poco benevolo questo sistema, di cui alcuni autori (Trélat), hanno dato giudizi assai favorevoli. Diverse esperienze poi hanno permesso di constatare che, in periodi di piena, i filtri a sabbia a lenta filtrazione sono del tutto insufficienti, poichè lasciano passare acque non perfettamente chiarificate e per nulla depurate.

Colla filtrazione rapida o meccanica, la depurazione del-

l'acqua non si effettua più per mezzo delle impurità dell'acqua stessa e la membrana filtrante si ottiene rapidamente e dello spessore voluto aggiungendo una conveniente quantità di solfato di alluminio, che, insieme coi sali contenuti naturalmente nell'acqua, dà luogo alla formazione di idrato di ossido d'allumina, massa gelatinosa molto permeabile. La velocità di filtrazione può perciò raggiungere i 3,5-5 metri all'ora, di modo che la massa filtrante, per una data portata, può venir in molto ridotta in confronto al sistema di filtrazione lenta, con rilevante economia nelle spese di primo impianto e di manutenzione, pur avendosi una depurazione molto più perfetta e costante anche nei periodi di piena.

Nonostante questi innegabili vantaggi, il procedimento meccanico, osserva l'A., non riceve che pochissime



applicazioni in Francia, e ciò specialmente in causa della generale prevenzione contro i prodotti chimici quali agenti di depurazione delle acque potabili.

Per questo l'A. ha pensato alla costruzione di un apparecchio, nel quale possa avvenire la filtrazione rapida senza ricorrere all'aggiunta di un sale solubile, ma per mezzo soltanto di un'azione meccanica esercitata sull'acqua da depurarsi.

Nei procedimenti americani, la causa della coagulazione delle sostanze contenute in sospensione dall'acqua, non è la reazione chimica fra il sale di alluminio ed i sali di calce, ma bensì l'ossido idrato di allumina risultante da questa reazione, che meccanismi speciali cercano sempre di tenere sollevato in modo da metterlo bene in contatto coll'acqua depuranda.

Nel procedimento ideato dall'A., l'idrato ossido di alluminio è introdotto tale quale nell'acqua e non formato per reazione e viene fatto risalire verso l'acqua da depurarsi valendosi soltanto della depressione provocata dalla caduta

dell'acqua stessa; la forza di aspirazione è utilizzata per trascinare nello stesso tempo una certa quantità d'aria che provoca una vera emulsione fra l'acqua ed il precipitato; quest'aria poi serve anche ad ottenere una completa aerazione dell'acqua, il che può avere, in alcuni casi, una certa utilità.

L'unità figura permette di farci un'idea esatta dell'applicazione del procedimento; l'acqua, giungendo attraverso il tubo *a*, provoca nell'iniettore *b* una certa depressione che trascina l'ossido di allumina idratato contenuto nel recipiente *c*. Quando il recipiente *d* è pieno, oppure quando si giudica esservi sufficiente ossido, si chiude il rubinetto *e* e si aprono i rubinetti *f* e *g*; l'ossido di allumina in sospensione nell'acqua è allora aspirato dal fondo *d* attraverso *h*, subisce in *i* una prima emulsione e divisione sotto l'azione dell'aria ammessa in *g*, ed in *b* si mescola coll'acqua.

Lo stesso ossido può servire tanto quanto lo permette il grado di impurità dell'acqua; essendo poi questo precipitato completamente insolubile nell'acqua, non v'ha nulla a temersi da un eccesso di questo corpo e non si è obbligati a misurarli, il che semplifica non poco le operazioni.

Per poter trascinare in modo omogeneo il precipitato nell'iniettore e non aspirare un liquido troppo poco ricco in ossido, il tubo di aspirazione *h* è munito alla sua estremità di un mulinello messo in movimento sul suo perno *o* dalla stessa forza ascensionale dell'acqua.

L'apparecchio del Seidmann serve anche alla deferrizzazione dell'acqua nei casi in cui il ferro non si trova soltanto allo stato di bicarbonato, chè allora lo si può precipitare tutto mediante la semplice aerazione, ma trovasi invece allo stato di ferro organico, per cui all'azione dell'aria bisogna accompagnare la coagulazione colla calce o col solfato di alluminio. La deferrizzazione con questo apparecchio riesce molto efficace e, vantaggio notevole, poco costosa.

Una nuova macchina frigorifica.

I tentativi dell'industria frigorifica sono oggi specialmente diretti a trovare buoni ed economici sistemi che siano adatti per impianti modesti e piccoli; e abbiamo avuto occasione altra volta di descrivere taluno dei tipi che sono stati di recente proposti per gli impianti domestici.

La più recente e più importante applicazione in questo campo è quella che viene realizzata dal nuovo tipo di macchina « Audiffren Singrun ». Si tratta di una macchina che ha la particolarità di essere rotativa. Il frigorifero si compone di due capacità sferiche riunite da un albero forato, di cui una fa da refrigerante e l'altra da condensatore. Nel condensatore si trova il meccanismo per la compressione, comandato da una puleggia esterna senza perforare la parete. Per risolvere questo problema (che ha permesso di fare a meno dei premistoppa e che in conseguenza dà una peculiare garanzia di buona tenuta a tutta la macchina), si è disposto in maniera tutt'affatto speciale di compressore, il quale, animato da un compimento di rotazione, è mantenuto fisso nello spazio per opera di una massa pesante che opera sul carter nel quale è posto il cilindro. Il cilindro è munito di un pistone massivo che funziona interamente immerso in un bagno d'olio minerale neutro. Questo olio impedisce ogni usura e impedisce il riscaldamento per opera del suo costante raffreddamento sulle pareti del condensatore in rotazione.

Azionato da un albero a gomito, il pistone aspira i vapori emessi nel refrigerante in ragione della diminuzione di pressione che vi provoca e li ricaccia nel condensatore sulla periferia del quale si opera la liquefazione.

Il liquido rigenerato si separa dall'olio per differenza di

densità e ritorna nel refrigerante, attraversando l'albero forato, per differenza di pressione. Ciò che qui è tipico è la soppressione in confronto alle comuni macchine, di una quantità di parti accessorie (*biells, ressorts, giunti, manometri, ecc.*). Così il frigorifero a rotazione si riduce ad una enorme semplicità di funzione, senza parti deboli assoggettate a facili deterioramenti e per la sua struttura permette ancora in confronto colle altre macchine frigorifere di economizzare una notevole quantità di acqua. Inoltre permette di sopprimere la pompa di circolazione del liquido in congelabile, generalmente adoperata per far circolare nei tubi il liquido a bassa temperatura.

Anche dal punto di vista economico la nuova macchina è chiamata a rendere buoni servizi.

E. B.

DIENERT F.: *Sui pericoli di una doppia condotta per l'acqua* (La *Technique Sanitaire et Municipale* - Giugno 1914).

In alcune città si fa uso di due acque diverse, per alimentare la popolazione e per gli altri bisogni (industrie, lavaggio delle strade, cacciate di cessi, ecc.), adoperando per il primo scopo acqua di sorgente o di fiume ben depurata e per i secondi acqua naturale di fiume. Questa disposizione ha il vantaggio di permettere un'economia notevole quando è necessario procedere alla sterilizzazione dell'acqua potabile od anche di permettere l'utilizzazione di qualche buona sorgente non sufficiente in portata a tutti i bisogni della città, ma è anche talvolta causa di non lievi inconvenienti.

Se l'acqua non pura serve solo a lavare le strade od ai bisogni industriali, le si può dare una pressione minore dell'acqua potabile ed allora le cose procedono abbastanza bene, ma sovente, quando soprattutto si vuol riservare l'acqua pura ai soli bisogni di bevanda, si dà alle due condutture una pressione presso a poco uguale. Questo fatto costituisce un vero pericolo per la pubblica sanità, in quanto che l'acqua di fiume può, in seguito a false manovre di rubinetti, penetrare nella condotta dell'acqua di sorgente e contaminare quest'ultima. La comunicazione può avvenire attraverso i rubinetti che generalmente si dispongono fra le due canalizzazioni allo scopo di poter allontanare attraverso quella dell'acqua di fiume un possibile eccesso di acqua potabile oppure per poter aumentare la pressione nel caso di incendi o simili.

Questo inconveniente è eliminato nelle città in cui i tubi di comunicazione fra le due condutture sono mobili e vengono messi a posto soltanto quando se ne presenta la necessità.

Il pericolo di contaminazione dell'acqua di sorgente è ancor più grande nell'interno delle case in cui trovansi le due canalizzazioni, pericolo reso più grave talvolta dall'avidità dei proprietari i quali distribuiscono in abbondanza l'acqua di fiume, facendo invece una strettissima economia di acqua potabile. Altre volte i due rubinetti sono posti vicini ed allora è facile sbagliarsi ed adoperare per uso di bevanda l'acqua non pura.

Quando molta acqua di fiume è penetrata nella condotta dell'acqua potabile riesce facile agli stessi utenti accorgersi dell'inconveniente e porvi riparo facendo i dovuti reclami; gli agenti dell'Amministrazione fornitrice dell'acqua sono inoltre incaricati di un'accurata sorveglianza per scoprire le eventuali comunicazioni fra le due canalizzazioni e nel caso in cui queste comunicazioni siano di piccola entità e quindi difficili a scoprirsi, essi debbono ricorrere all'esperienza colla fluorescina o colla fucsina decolorata per mezzo del bisolfito.

L'A. poi suggerisce i mezzi per evitare ogni pericolo, mezzi che consistono, in via principale, nel non dare mai

alla condotta dell'acqua di fiume una pressione uguale o superiore a quella dell'acqua potabile e nell'evitare di impiantare le doppie canalizzazioni nell'interno degli immobili ed in via secondaria (per il caso delle industrie o delle abitazioni in cui l'acqua di fiume serve per le cacciate delle latrine, ecc.), nel dipingere in colori molto visibili le condutture d'acqua non pura e nel scrivere in lettere chiare in tutti i robinetti le indicazioni: *Acqua potabile* od *Acqua dannosa a bersi*.

Gli accidenti dell'aria compressa.

Le lavorazioni nell'aria compressa vanno assumendo ogni giorno più importanza.

Si può dire che tutti i lavori nelle zone acquifere si compiono oggi valendosi dell'aria compressa, rinunciando agli altri metodi una volta adoperati del calcestruzzo colato, del congelamento del suolo e dell'allontanamento delle acque. Le ragioni di questa estensione si debbono cercare prima di tutto nel minor costo del lavoro coi cassoni e secondariamente nello scarsissimo numero di incidenti che si hanno con questa speciale lavorazione.

Però la sicurezza riguarda assai più il lavoro che non i lavoratori, ed ognuno sa con quanta frequenza si rinnovino gli infortuni, talvolta mortali, che debbono ricondursi alla lavorazione nei cassoni ad aria compressa. Si suole ancora calcolare che attorno al 3 % del personale addetto al lavoro coi cassoni ad aria compressa, paga colla vita i rischi di questa lavorazione: cifra in vero enorme e spaventosa, il cui valore aumenta di importanza quando si aggiunga che un'altra percentuale, attorno al 6 % di operai, presenta ogni anno delle invalidità permanenti. Queste cifre sembrerebbero incredibili e non mi sentirei di darle per vere se non fossero pubblicate dalla *Revue scientifique* (aprile 1914).

Ognuno sa che i pericoli di questa lavorazione non sono legati nè alla compressione dell'aria, nè al soggiorno in questa aria compressa, ma al momento peculiare della decompressione (e cioè a cagione della diminuita tensione esterna ai vasi) e possono così rompersi delle arteriole, oppure possono formarsi degli emboli gassosi che talvolta inducono la morte. I fenomeni che si osservano come conseguenza di questi fatti sono vari: dalle paralisi limitate insino alla morte.

La profilassi di questi danneggiamenti del lavoro nell'aria compressa è studiata da anni e si può dire più nulla rimane di bene conoscere al riguardo.

La prima grande norma di difesa consiste nello scegliere soggetti perfettamente sani per questi lavori (soprattutto individui con cuore e vasi in buono stato), escludendo cardiaci e arteriosclerotici. Ben inteso gli individui sani non sono al riparo dei pericoli: ma la resistenza del cardiaco e dell'arteriosclerotico ai fatti di decompressione, è notevolmente minore di quella che presenta il sano.

La seconda norma difensiva è che si proceda gradualmente nella decompressione.

Quasi tutti i paesi hanno stabilito a questo riguardo norme fisse, definite, regolamentari. In taluni paesi, come in Francia, si preferisce la decompressione continua; in Inghilterra, seguendo le vedute di Haldane, si preferisce la decompressione per tappe, procedendo gradualmente, lasciando periodi di riposo durante i quali l'organismo si adatta alla pressione minore ottenuta. Bene inteso i regolamenti hanno fissato i tempi di queste pause e il tempo minimo voluto per portarsi da una determinata pressione alla pressione atmosferica. Il metodo dà in genere buoni risultati e la perdita di tempo non è mai molto grande, perchè in mezz'ora è

possibile anche per pressioni superiori a 2 atm. portarsi alla normale.

Nel caso di infortuni sopravvenuti durante la decompressione bisogna riparare ricomprimendo l'aria e riconducendo l'organismo alle primitive condizioni di pressione, per poi riprendere gradualmente la decompressione. Nè si deve dimenticare durante la decompressione di mantenere una certa temperatura nella cassa di decompressione.

E se le prescrizioni sono osservate, gli inconvenienti si debbono ridurre a cifre assai modeste. B. E.

Acque di condotta e avvelenamenti da piombo.

La nostra *Rivista* altre volte ha fatto parola di avvelenamenti e di sospettati avvelenamenti da piombo attribuiti a condotte di acqua potabile. Anche recentemente si è riportato un caso, la documentazione del quale è estremamente limpida, nel quale si sarebbe avuto un avvelenamento collettivo da piombo derivante da una condotta di acqua potabile.

Lo Schmidt ha di recente trattato, nella *International Zeitschrift für Wasserversorgung*, tutto il quesito delle condotte in piombo e dei pericoli di avvelenamento e una uguale trattazione ha fatto (almeno per alcuni lati del problema) il Gaieus nell'*Engineering Record*.

Secondo Schmidt, il passaggio del piombo nelle acque di condotta avverrebbe con una facilità assai maggiore di quanto comunemente non si pensa. Il piombo si troverebbe specialmente sotto forma di piombo colloidale: giudizio che deriva dagli accertamenti fatti valendosi delle filtrazioni per candela Berkefeld e dello studio dei materiali rimasti nella candela (lo studio può essere fatto con diversi metodi: anche con reazioni microchimiche). Le prove di dialisi con acque di condotta contenenti piombo hanno alla loro volta dimostrato come in effetto si trattava di piombo colloidale.

Se così rari sono i casi di avvelenamento per piombo di condutture, ciò dipende, secondo Schmidt, dalla grande difficoltà di stabilire il nesso causale tra i fenomeni (lenti e insorgenti a grado) e il piombo proveniente dalle canalizzazioni. Ma la scarsità dei casi noti non toglierebbe ancora la realtà di un qualche pericolo pratico. E. B.

Trattamento disinfezzante dell'acqua delle piscine pubbliche.

È assai più facile affermare la generica utilità della disinfezione delle acque provenienti dalle piscine e dai bagni pubblici, di quanto non sia facile indicare nella pratica un metodo semplice ed economico da applicare per questo scopo.

Per questo desta interesse tra tutti i tecnici il metodo elettrolitico, che da qualche tempo funziona nella città di Poplar e che (se dobbiamo credere agli scrittori d'ingegneria di lingua inglese) dà un ottimo risultato sotto tutti i punti di vista.

Il trattamento viene fatto con una soluzione di ipoclorito di magnesio, che si ottiene mediante l'elettrolisi dell'acqua della condotta urbana. In realtà potrebbe usarsi allo scopo anche l'acqua marina, la quale contiene notevoli quantità di cloruro di magnesio.

Qualche tecnico preconizza per tutte le località nelle quali si hanno a disposizione acque ricche di cloruro di magnesio, il metodo elettrolitico diretto a fornire dell'ipoclorito a tenue prezzo per il trattamento dell'acqua dei bagni, delle piscine, ecc.; e taluno parla addirittura di un simile processo per il trattamento delle acque di fogna. E. B.

FASANO DOMENICO, *Gerente*.

STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. TESTA - BIELLA.