

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

COME FU RISOLTO IL PROBLEMA DELL'ACQUA POTABILE IN ADRIA

Dott. ODDONE RAULE.

Il problema di fornire la nostra città di acqua potabile fu oggetto di lunghi ed accurati studi da parte di tutte le Amministrazioni comunali, che si sono succedute dal 1860 fino ad oggi: e questo fatto, che torna a lode delle Amministrazioni stesse, sta a dimostrare come fosse vivo e sentito il bisogno di acqua buona e salubre da parte di questa popolazione, costretta a servirsi dell'acqua inquinata del Canal Bianco attraversante la città e dei pozzi ordinari, scavati a poca profondità in terreno alluvionale, commisto a piccole quantità di argilla e di sabbia e che quindi per tali condizioni particolari non potevano fornire acqua migliore di quella del Canal Bianco stesso.

Oggidì la provvista e la distribuzione dell'acqua per i bisogni delle città hanno preso un grande sviluppo: il consumo dell'acqua potabile, questo agente prezioso della salute pubblica, aumenta dovunque in proporzione fino ad ora inusitate.

Ma non solo le nazioni moderne sentono la necessità di provvedersi un'acqua potabile buona e salubre ed in quantità bastante per i bisogni delle popolazioni, ma anche tutti i popoli della più alta antichità si interessarono a questo grave problema: infatti non vi sono luoghi abitati dell'antico mondo, ove non si trovino dei documenti certi o la traccia di opere speciali e soventi considerevoli sia per la fornitura dell'acqua potabile sia per lo scolo delle acque nocive.

E qualche volta la costruzione di tali opere venne trattata con proporzioni cotanto grandiose ed in tali condizioni di resistenza e di durata, che esse hanno sopravvissuto insieme ai più celebri monumenti dell'architettura e dinotano quasi da sole il

posto di una civiltà scomparsa: i pozzi di Eliopoli e di Efeso che esistono tuttora, l'acquedotto di Cartagine, che venne restaurato, sono degli esempi notevoli: e dovunque ed in tutte le epoche si riscontrano tracce di quella preoccupazione.

I documenti scritti, i fatti storici mostrano l'importanza che venne data in molti territorî alla presenza dell'acqua. Maometto non dimentica le sorgenti zampillanti nel Paradiso che promette ai suoi fedeli....

Le scoperte archeologiche, ha detto il Wolters, ci fanno stupire in quanto a relazione colle opere fatte al principio della Storia dei popoli nell'Assiria, nella Caldea, nella Fenicia e nella Grecia per ottenere l'acqua potabile onde alimentare le città e per il loro risanamento; la distribuzione delle acque di Parigi, di Londra, di Washington, di Filadelfia non sarebbero altro che delle imitazioni intelligenti di ciò che un ingegnere caldeo seppe stabilire già da 4000 anni per realizzare le opere che la immaginazione degli antichi scrittori attribuì poi alla regina Semiramide...; in Egitto, in Persia, in Assiria, nella Grecia, ovunque si trovano tracce di opere che ricordano gallerie, canali sotterranei, vasche, ecc., per la condotta dell'acqua.

E noi sappiamo come presso gli antichi Romani l'impiego delle acque era talmente a profusione e ne era sentito così forte il bisogno, che essi non si sono giammai arrestati di fronte ad alcuna difficoltà materiale, ad alcun ostacolo, ad alcun sacrificio pecuniario per procurarsi dell'acqua in abbondanza ed hanno spinto tanto lontano l'arte dell'idraulica, che anche oggidì sono oggetto di ammirazione i tipi grandiosi delle opere che hanno lasciato; l'organizzazione rimarchevole dei loro servizi sanitari fa dell'antica Roma la città classica delle distribuzioni dell'acqua e delle loro applicazioni: e tutte le città la cui origine rimonta alla dominazione romana conservano le tracce di magnifici acquedotti, che questo popolo conquistatore non mancava di fare costruire dovunque si stabiliva in modo permanente.

Chi visita le ultime giogaie delle Alpi Pennine rimane colpito dinanzi a quella serie di archi che

si innalzano sui fianchi del gran S. Bernardo.... sono gli avanzi maestosi dell'acquedotto romano che conduceva l'acqua ad Augusta Praetoria, ora Aosta; così a Narni esistono gli avanzi di un antico acquedotto romano, i quali misurano 28 chilometri.

Se io ho un po' divagato attraverso la storia dell'igiene presso i popoli antichi, valgano i brevi cenni da me fatti a dimostrare quanta importanza, quanto valore attribuivano gli antichi all'acqua.

Era logico che anche la nostra città non restasse alla retroguardia di un tale progresso igienico. Adria poi che più delle altre città risentiva enormemente di tale bisogno, dappoiché, come già dissi, l'acqua ad uso potabile nel nostro territorio è cattiva, sia per i suoi caratteri organolettici che chimici e batteriologici ed in alcuni periodi dell'anno scarsissima. Molti furono per lo passato i progetti presentati per approvvigionare il nostro Comune di acqua potabile, ma tutti cozzarono contro difficoltà tecniche e finanziarie.

Davanti alla *débacle* di tanti progetti mi proposi di studiare nuovamente e sotto un aspetto più pratico questo importantissimo argomento ed in ciò fui validamente coadiuvato dall'egregio Direttore dell'Ufficio Tecnico, ing. Riccardo Robuschi.

Osservando che tutte le popolazioni rivierasche del Po si servono della sua acqua, che viene trovata eccellente quando sia decantata ovvero filtrata anche coi mezzi più comuni, ho ricercato un sistema di filtrazione che, oltre rendere l'acqua chiara e limpida, potesse dare una depurazione batteriologica tale da garantirci contro gli eventuali pericoli d'infezione, ecc., ed a questo scopo mi parve non avesse a sussistere sistema migliore di quello degli ingegneri Puech e Chabal.

I sistemi di depurazione batterica di grandi masse di acque per uso potabile che hanno dato finora nella pratica i migliori risultati, oltre quelli che danno una quasi completa sterilizzazione, quali il calore, i raggi ultra-violetti, l'ozono, sono:

a) quello basato sulla auto-depurazione biomeccanica dell'acqua per filtrazione artificiale colla sabbia fina, praticata direttamente, se le acque sono sempre molto chiare, oppure precedute da sedimentazione o da prefiltrazione grossolana, se sono suscettibili di arrivare ai filtri molto torbide;

b) quelli che si valgono dell'azione di coagulanti chimici per precipitare prima le materie sospese nell'acqua e per separarvele poi necessariamente colla filtrazione con sabbia fina.

La filtrazione artificiale attraverso alla sabbia fu ritenuta, a tutta prima, consistere in una semplice separazione meccanica dei materiali sospesi nell'acqua, effettuantesi in virtù della piccolezza dei fori dello strato di sabbia per cui essa si fa passare.

Era naturale quindi che di tale depurazione si avesse fino a questi ultimi decenni un'opinione poco favorevole, perchè in rapporto alla piccolezza dei corpicciuoli inorganici ed organici sospesi nell'acqua, i quali arrivano ad avere anche solo 1/10 di micromillimetro di diametro, erano evidentemente troppo larghi i pori del materiale filtrante per poterli arrestare tutti.

A rafforzare questa diffidenza vi erano le analisi del Percy-Frankland sulle acque così trattate che davano solo un piccolo aumento di nitrati in sostituzione di alquanto sostanza organica morta.

Solo più tardi, avvalorandosi sempre meglio il concetto che i microorganismi e non le materie organiche morte erano a temersi nell'acqua, lo stesso Percy-Frankland, trovando scemato il numero dei microorganismi dopo la filtrazione nelle proporzioni del 95-98 %, riscontrò un rilevante miglioramento nelle condizioni delle acque filtrate.

Il Piefke più tardi, studiando il funzionamento del filtro a sabbia, dimostrava con esperienze come sullo strato di sabbia filtrante si vada formando a poco a poco una patina o membrana melmosa, grigiastra, composta di materiali organici ed inorganici, comprendente filamenti di alghe, diatomee (90 % secondo il Dott. Kemna), la quale avrebbe il potere di impaniare in qualche maniera i microbi che si presentano alla superficie; e che, soltanto quando questa patina è bene sviluppata, l'acqua passa depurata attraverso il filtro, che in questo momento è maturo per il suo buon funzionamento: la patina più superficiale è quella che trattiene il massimo numero di microorganismi e che più ne distrugge, mentre lo strato di sabbia fina sottostante serve piuttosto di sostegno ad essa e da moderatore della velocità del movimento dell'acqua che la attraversa, per quanto non si possa negare pure ad essa attività depuratrice.

Altre indagini più recenti da parte di Schloesing e Muntz, Fodor, Franck, Celli, sui fenomeni biochimici che si compiono sulla materia organica morta da parte di microorganismi in genere e particolarmente di quelli nitrificanti, quali la *Nitrosomonas Europea* e la *Nitrosomonas Javanensis*, hanno ancora meglio chiarito la natura dei fenomeni che nella patina e nella sabbia fina si verificano, la distruzione cioè di tutta o di parte almeno della materia organica contenuta nell'acqua per azione dei microorganismi stessi ivi sospesi, che si arrestano in gran numero con l'altro materiale a formare la detta patina: inoltre qui si effettua, secondo i predetti autori, un processo di selezione fra questi microorganismi per la lotta per l'esistenza che si impegna tra essi, per cui i patogeni particolarmente restano soccombenti.

Questa selezione si effettua a maggior danno dei

germi patogeni, probabilmente per la loro poca resistenza alle speciali condizioni di bassa temperatura, di scarsità di ossigeno e di deficienza di materiale nutritizio che si riscontrano sui filtri di acque già relativamente chiarificate; condizioni speciali di esistenza che meglio sopportano i germi saprofitici, i quali d'altra parte sono pur sempre nell'acqua comune in molto maggior numero.

Così avviene che l'acqua, nel filtrare, pure passando non del tutto priva di germi, in genere ne perde una grande quantità e riesce più facilmente libera da quelli parassitari e quindi infettivi per l'uomo.

Un buon filtro, che funzioni regolarmente, non dà nell'acqua filtrata più dell'1 % dei germi che si trovano prima di essa.

Questo il metodico funzionamento, dirò il classico, dei filtri a sabbia. Ma non v'ha chi non veda a quanti inconvenienti si va incontro con tale sistema: anzitutto lo strato di limo organico ed inorganico dell'acqua filtrante si va inspessendo per arrivo di nuova acqua, aumentando le difficoltà al passaggio di questa fino al punto di sospenderlo.

Quando si arriva ad un certo grado di tale diminuzione di funzione, bisognerebbe aumentare l'altezza dell'acqua per accrescere la pressione; ma questa non può essere troppo forte, essendo la sabbia sottile per presentare una resistenza apprezzabile. In tale caso molto facilmente la patina può essere screpolata, ed allora l'acqua passando per le fenditure non filtrata trascinerebbe non solo i microorganismi che contiene, ma anche quelli che in un gran numero si trovano in quella patina, di cui formano essi stessi le particelle più minute.

Per ovviare a tale gravissimo pericolo bisognerebbe esportare molto frequentemente la patina con grave danno della continuata erogazione di acqua filtrata e con maggior aggravio nelle spese di manutenzione.

A tali gravissimi inconvenienti cercò di rimediare l'ing. Götze, il quale propose una doppia filtrazione per le acque di Brema; più tardi, seguendo lo stesso concetto, il chiarissimo ing. Peter ha introdotto nel 1902 la doppia filtrazione per l'acqua distribuita alla città di Zurigo, presa dallo stesso lago e dal fiume Limmat.

Allo stesso intento gli ingegneri Puech e Chabal hanno recentemente modificato in modo più completo il filtro di sabbia ordinaria disponendo i diversi strati di materiale a dimensioni variabili, gli uni in seguito agli altri a partire da quello a materiale più grosso per finire a quello a materiale più

fino; vi sono cioè dapprima bacini guarniti di ghiaia a grossezze decrescenti (sgrossatori), poi i prefiltri costituiti di sabbia grossolana e ghiaia, indi i filtri di sabbia fina come nella fig. 1; in questo modo non è lo strato più superficiale e più fino del filtro che lavora alla depurazione, ma tutti gli altri strati vi concorrono: l'acqua contaminata venendo a contatto della ghiaia e poscia della sabbia più

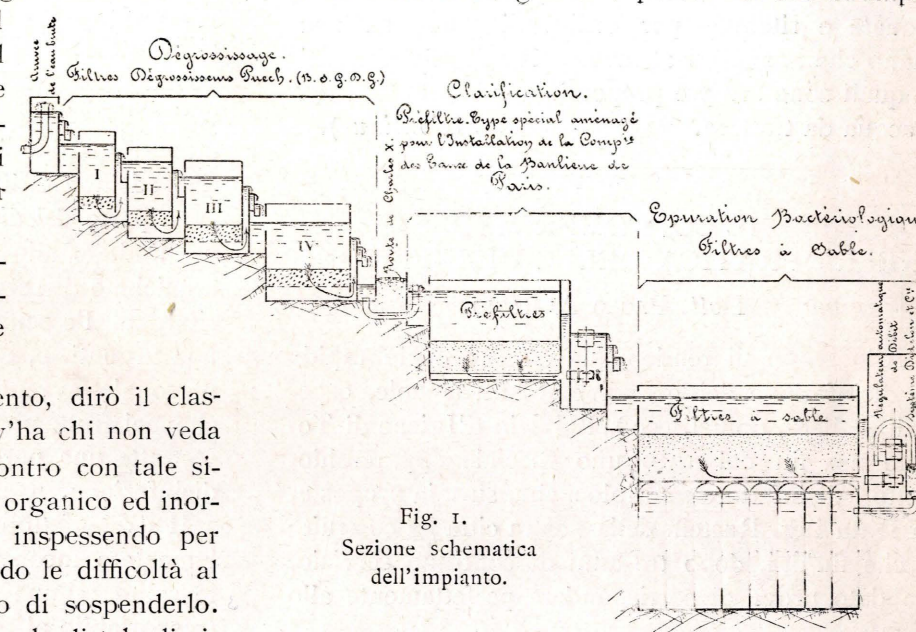


Fig. 1.
Sezione schematica
dell'impianto.

grossa, lascia su queste le più grandi impurità e le sostanze più tenui vengono ritenute dagli elementi più ristretti dei filtri susseguenti.

Così realizzando una filtrazione metodica si fa una ripartizione fra le funzioni dei differenti elementi del filtro; è il caso di applicare il grande principio generale che domina la scienza economica ed industriale, quello della divisione del lavoro.

In questo lavoro di selezione e di arresto delle gravi impurità da parte dei primi filtri avviene pur anco una diminuzione molto sensibile di microorganismi nell'acqua. Tale diminuzione si è trovata raggiungere la proporzione dell'80 a 90-95 per cento, come lo dimostrano le esperienze fatte dal prof. Enrico Meunier, Direttore del Laboratorio di batteriologia di Pau. Oltre a ciò scompare con il resto la quasi totalità dell'argilla, delle alghe, delle diatomee, ecc., che nei filtri ordinari veniva a colmare rapidamente la loro superficie in modo da renderla quasi impermeabile.

Tale risultato è di un'importanza affatto capitale. Nel sistema Puech-Chabal, restando permeabile tutta la massa filtrante risulta che l'acqua, attraversando bacini di ghiaia e di sabbia, passa per un'infinità di canalicoli dai grandi pertugi della ghiaia fino a quelli infinitamente piccoli della sabbia fina, fornendo così un enorme sviluppo di superficie di contatto; ed è proprio per la molteplice

cià di tale superficie che un filtro darà buona prova: più forte è l'attrazione capillare più si ritengono le impurità. Perciò al fine di ottenere dalla totalità dei materiali filtranti il loro pieno ed intero rendimento, è necessario che l'acqua dal suo arrivo sugli apparecchi fino alla sua uscita sia obbligata a passare per una successione di maglie sempre più strette, in modo che le materie di sospensione sieno selezionate e ritenute per ordine di grossezza man mano che avanzano attraverso le superfici filtranti, le quali sono sempre proporzionate alla natura dell'acqua da trattare. (Continua).

IL CO₂ COMPRESSO NELLA PRATICA DELLE DISINFEZIONI

Dott. PAOLO ALMASIO.

Allo scopo di rendere più efficace e più rapida la disinfezione dei grandi ambienti (scuole, ospedali, collegi, opifici, ecc.), l'Ufficio d'Igiene di Torino usa fin dal 1910 uno speciale apparecchio, detto «disinfettore multiplo» che, su mia proposta, la Ditta Ing. Rastelli della nostra città ha costruito e che fin'ora, dopo tre anni di continuo servizio, ha dato prova di corrispondere perfettamente allo scopo.

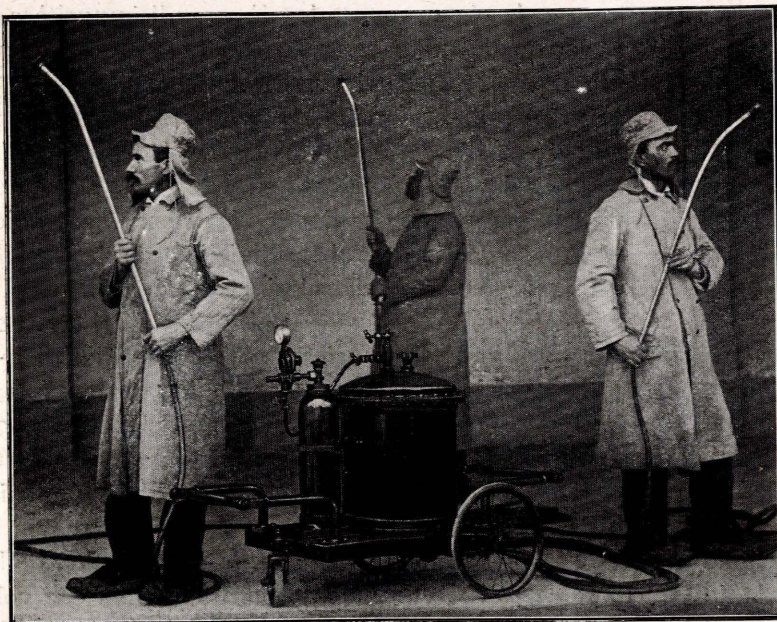


Fig. 1. - « Disinfettore multiplo » a tre lanciae. (Fot. Gioia).

Il «disinfettore multiplo» è stato studiato per ovviare all'inconveniente, che avevo osservato verificarsi quando dovevasi procedere alla disinfezione di locali notevolmente ampi col solo sussidio delle abituali pompe spruzzatrici, la cui capacità è limitata a dieci litri di soluzione disinfettante.

Riesce facile il comprendere come in tali casi la disinfezione fatta colle pompe suddette richieda un

tempo molto lungo ed un'eccessiva fatica per il personale, che è obbligato, talora, a ricaricare la pompa decine di volte, a seconda dell'ampiezza dei locali da disinfettare, e che alla fine, per causa della stanchezza, può essere impedito di procedere nell'opera sua coll'oculatazza e colla diligenza, che si richiede per un lavoro così delicato come è quello della disinfezione degli ambienti.

Ne segue l'inconveniente assai grave di portare, cioè, un soverchio disturbo negli edifici, dove si debba praticare la disinfezione di un grande numero di camere e di rendere quindi sempre meno accetto un tale importantissimo sussidio profilattico ed inoltre di immobilizzare per molte ore una gran parte dei disinfettatori, il cui numero è sempre limitato allo stretto necessario per ragioni economiche e di servizio, sicchè inevitabilmente viene ritardata l'esecuzione delle disinfezioni abituali e non urgenti, o, quanto meno, deve essere affidata a personale avventizio e poco pratico, col pericolo che nel frattempo sia, o per ignoranza o ad arte, sottratta una parte degli oggetti da sottoporsi alla disinfezione.

Il «disinfettore multiplo» ovvia ottimamente al lamentato inconveniente in quanto che sostituisce le solite pompe di piccola capacità, è facilmente trasportabile ai diversi piani delle case, permette a tre disinfettatori di lavorare simultaneamente mediante tre lanciae da innestarsi al serbatoio del disinfettante ed ha l'enorme vantaggio di funzionare automaticamente e non per mezzo di pompe manovrate a mano.

Esso consta di due parti principali (figura 1): di un carrello a tre ruote con robusti cerchi di gomma vulcanizzata, con maniglie pel trasporto su per le scale, e di un leggiero avantreno per l'appoggio di una bomba di CO₂ compresso a 75 atmosfere; di un recipiente metallico, di forma cilindrica, della capacità di 60 litri, con pareti in lamiera di ferro dello spessore di 4 mm., tanto da poter sopportare una pressione di quattro atmosfere e avente uno spazio libero in alto di cinque centimetri per la camera libera del CO₂.

Internamente è rivestito di uno strato di due millimetri di guttaperca, resistente agli acidi ed al sublimato corrosivo, come da prove eseguite antecedentemente dal Dott. Bormans.

Sul coperchio è un attacco per il tubo di afflusso del CO₂, l'orifizio di carica del recipiente e una valvola per lo scarico del gas.

Sul fondo e posteriormente vi è un tubo a tre vie per gli attacchi delle tre lanciae.

Una valvola di riduzione con relativo mano-

metro e valvola di sicurezza è inserita tra il serbatoio del disinfettante e la bomba del CO₂ e limita la pressione del gas nel cilindro a tre atmosfere.

Il tubo che conduce il CO₂ dalla bomba nel serbatoio è di gomma ed è fissato alla pompa ed alla valvola di riduzione per mezzo di due portagomme di bronzo.

È conveniente che questo tubo sia elastico per poter ottenere una maggior facilità nella manovra di attacco della bomba al serbatoio.

Come funzioni l'apparecchio si intuisce dalla sua descrizione: il CO₂, arrivando attraverso alla valvola di riduzione nella camera libera del serbatoio, esercita una pressione sul liquido disinfettante tale, che questo fuoriesce fino all'ultimo con veemenza per il tubo a tre vie e sfugge per le tre lanciae, che col detto tubo si innestano, formando un ampio ventaglio di minutissime gocce.

I tubi di gomma che uniscono le lanciae al serbatoio, avendo una notevole lunghezza (anche più di m. 10), permettono ai disinfettatori la massima libertà di movimenti, senza che l'uno debba essere di inciampo all'altro, sicchè il lavoro procede nelle migliori condizioni, rapidamente, senza alcuna fatica, nè pericolo, bastando regolare con manovra semplicissima l'afflusso del CO₂ nel serbatoio, previo controllo del funzionamento della valvola di sicurezza, annessa alla valvola di riduzione e sopra il serbatoio stesso.

Il getto, che si ottiene, può a volontà essere più o meno violento e la pressione, che lo produce, è sempre di gran lunga sufficiente perchè con esso si possano disinfettare le parti più alte delle camerate e delle aule scolastiche ed eventualmente il soffitto, dove non era finora possibile arrivare colle soluzioni disinfettanti, se non impiegando un tempo eccessivamente lungo ed usando apparecchi faticosissimi da manovrare.

L'apparecchio pesa in complesso 70 kg.; la sua larghezza è di centim. 65 e la sua lunghezza, che supera di poco un metro, ne rendono facile e comodo il trasporto e la manovra in qualsiasi ambiente.

Il descritto apparecchio, utilissimo per le disinfezioni col sublimato corrosivo, non può però

assolutamente servire quando debbasi usare come disinfettante la soda caustica, tanto necessaria, ad esempio, per la disinfezione delle stalle; giacchè la guttaperca, di cui internamente è rivestito, viene rapidamente corrosa dagli alcali; nè è possibile adoperare altro disinfettante più pratico e meno costoso per la sterilizzazione dei serbatoi dell'acqua potabile, che numerosi esistono nel territorio di Torino per la regolare distribuzione dell'acqua dell'acquedotto municipale.

Occorreva pertanto un apparecchio del tipo descritto, ma con serbatoio adatto per le soluzioni alcaline e caustiche.

Il sorvegliante Grignolo Domenico, addetto alla Stazione di disinfezione di Torino, interpretando esattamente il mio concetto e mettendo a tutto profitto del servizio la sua abilità nell'arte del fale-

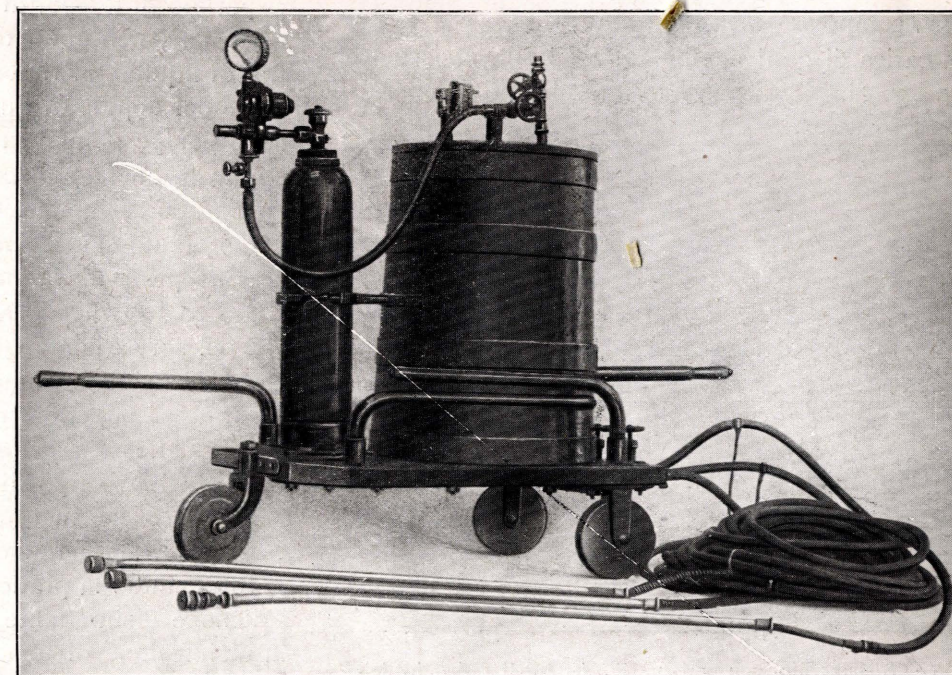


Fig. 2. - « Disinfettore multiplo » in legno con maniglie snodate.

gname e del meccanico, ne costrusse uno, che ovviò perfettamente all'inconveniente accennato.

Il nuovo «disinfettore» si differenzia da quello precedentemente descritto solo perchè il serbatoio destinato al disinfettante è di legno, rivestito internamente del comune *goudron* in uso presso le fabbriche di botti, allo scopo di rendere il legno impermeabile.

Questo nuovo apparecchio (fig. 2 e 3) ha inoltre la particolarità di essere provvisto di maniglie snodate per modo che occupa minor posto del precedente, quando lo si debba caricare sui carri: modificazione questa assai pratica per poter portare l'apparecchio in quei luoghi in cui non si può arri-

vare coi comuni carri a quattro ruote, abitualmente in uso per le disinfezioni.

Le doghe, che costituiscono il serbatoio, sono di legno di acacia, spesse quanto quelle delle comuni botti per la birra.

Sul coperchio, per maggior precauzione, è stata messa una seconda valvola di sicurezza a contrappeso, oltre a quella annessa alla valvola di riduzione, ed è come questa graduata a tre atmosfere di pressione.

L'apparecchio serve pure benissimo per le soluzioni di sublimato corrosivo, e presso la Stazione di disinfezione di Torino si adopera indifferentemente da oltre un anno in tutti quei casi, in cui è indicato, accoppiando magari le due macchine per ottenere un effetto anche più rapido (disinfezioni annuali dei compartimenti scolastici).

Le bombe di CO_2 , che sono unite al serbatoio dei due «disinfettori», contengono ciascuna 5 kg. di CO_2 compresso a 75 atmosfere.

La carica di ogni bomba costa L. 1,50 e siccome con 5 kg. di CO_2 si possono fare almeno 14 opera-

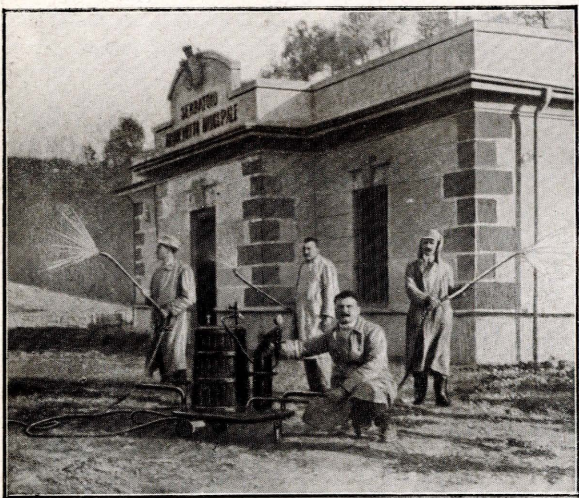


Fig. 3. - Apparecchio con cui fu disinfettato il serbatoio dell'acquedotto municipale di Torino (Vaisalica), 20.000 mc. - 12 aprile 1912. (Fot. Ing. Vergnano).

zioni, spruzzando 60 litri di soluzione per ciascuna volta, il costo di ogni operazione è di undici centesimi!!

In totale 840 litri di soluzione vengono spruzzati colla spesa irrisoria di L. 1,50!

Un'osservazione pratica circa il funzionamento dell'apparecchio riguarda la facilità, colla quale, specialmente durante l'inverno, si forma attorno alla valvola di riduzione una specie di brina od anche dei veri ghiaccioli di CO_2 . È questo un inconveniente che si elimina assai facilmente, badando prima di tutto a che i diversi attacchi siano avvitati sempre a tenuta perfetta, in modo da impedire anche la minima fuga del gas, e poi tenendo

le bombe di CO_2 in magazzini con temperatura non inferiore ai $12^{\circ}\text{--}15^{\circ}\text{C.}$; infine rivestendo le valvole di riduzione, nelle giornate più fredde, con strisce di feltro od anche con dispositivi speciali per una circolazione d'acqua calda attorno ad esse.

Ad ogni modo, tutte le volte che si osserva la brina sulla valvola di riduzione, è indispensabile sospendere immediatamente l'afflusso del CO_2 , esaminare accuratamente la valvola di riduzione e garantirsi del buon funzionamento del manometro e della valvola di sicurezza.

Usando tali precauzioni è assolutamente eliminato ogni pericolo di scoppio.

Gli splendidi risultati pratici ottenuti coi due apparecchi summenzionati, dovuti in gran parte alla maggiore finezza ed alla maggior forza dello spruzzo, che da ciascuna lancia si proietta per la pressione maggiore e più costante fornita dal CO_2 e che in ultima analisi si trasforma in un enorme risparmio di tempo, di personale e di disinfettante, tanto che, nell'unità di tempo e a parità di quantità di liquido, si riesce a disinfettare un'area maggiore del doppio di quella, che si suole disinfettare colle pompe abituali, mi hanno suggerito l'idea di applicare anche alle comuni pompe portatili il sistema adottato per il «disinfettore multiplo».

Ho voluto cioè sostituire agli stantuffi manovrati a mano prima o durante l'operazione, la bomba di CO_2 ; ed usufruendo ancora delle qualità meccaniche del sorvegliante Grignolo, già sopra ricordato, e che nella bisogna ha spiegato un'attività e una accuratezza superiore ad ogni elogio, ho fatto costruire nella stessa Stazione di disinfezione di Torino un nuovo tipo di pompa spruzzatrice «automatica», che è in esperimento da un anno e che corrisponde perfettamente allo scopo.

Insegnando la pratica che difficilmente 10 litri di soluzione disinfettante sono sufficienti per eseguire la disinfezione di una camera d'abitazione, tenuto conto che sempre vengono disinfettati anche la latrina e gli annessi di camera (corridoi, anticessi, ecc.), si è fissata in litri 15 la capacità della nuova pompa, con risparmio di tempo e di disinfettante.

Infatti una seconda carica della pompa, eseguita nel corso della disinfezione, richiede circa 8 minuti; oltretutto in genere la quantità di soluzione, che per questa seconda carica si consuma, è quasi sempre superiore al bisogno.

Le prove di controllo, fatte a questo scopo, dimostrarono che si consuma inutilmente, quando si usa una pompa a mano della capacità di 10 litri, dai tre ai quattro litri di soluzione disinfettante tutte le volte che si deve caricare la pompa una seconda volta. Siccome, di regola, a Torino si eseguono 12 disinfezioni in media al giorno, sono

36-48 litri di soluzione di sublimato al 5‰ , che vengono sprecati, senza colpa alcuna per parte del personale, il quale non potendo giudicare se saranno sufficienti per la seconda carica 5 litri di disinfettante, piuttosto che 10, nel dubbio, preferisce procedere alla carica completa della pompa, anche per evitare l'eventuale fatica di una terza operazione.

E siccome un chilogramma di sublimato corrosivo costa in media 8 lire, inutilizzando 36-48 litri di soluzione al giorno si ha un danno giornaliero (tenuto anche conto dell'acido nitrico) di L. 0,60, che può raggiungere anche L. 1,20, quando si voglia impiegare la soluzione di sublimato al 10‰ : somma più che sufficiente per le ordinarie riparazioni delle pompe e per la provvista del CO_2 .

La nuova pompa automatica per le disinfezioni (fig. 4 e 5), ha la forma di una piccola «brenta», ed è tutta costruita in legno fortissimo di acacia, colle doghe, il fondo ed il coperchio rivestiti internamente del solito *goudron*, che si adopera per le botti. Misura in altezza m. 0,67 ed è larga millimetri 32×21 di spessore; pesa allo stato di carica completa kg. 32, vuota kg. 17.

Per la sua forma speciale si adatta perfettamente al dorso del disinfettatore, sulle cui spalle è trattata da due cinghie di cuoio, che si agganciano a due anelli fissati sul fondo della pompa come quelli di uno zaino.

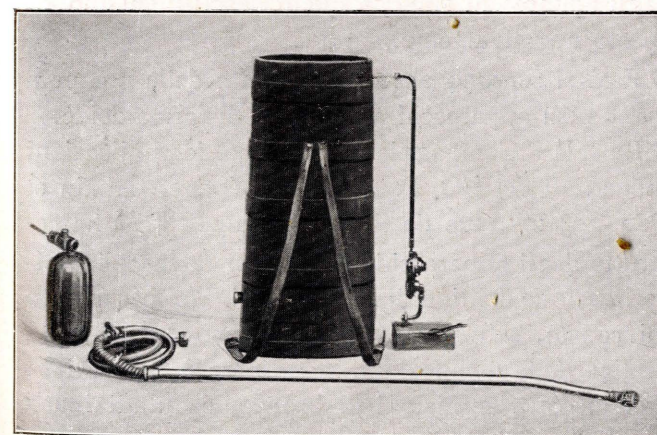


Fig. 4. - Pompa spruzzatrice automatica. (Fot. Gioia).

Le doghe sopravanzano il coperchio di 6 centimetri ed il fondo di circa 15 centimetri, e ciò allo scopo di costituire due incavi per gli accessori della pompa, che vengono così nascosti e protetti da urti eventuali e nello stesso tempo si facilita la manovra di adattamento della bombetta di CO_2 alla pompa stessa. Per la sua costruzione ho scelto il legno, anzitutto pel suo minimo costo, e poi per avere una pompa che potesse servire sempre e indifferentemente, qualunque sia il disinfettante che

si vuole adoperare (sublimato, soda, latte di calce, creolina, ecc.), intendendo così di eliminare il grave inconveniente di dover cambiare la pompa a seconda del disinfettante, come si deve fare attualmente.

Sul coperchio vi è l'orifizio per l'introduzione delle soluzioni disinfettanti, chiudibile con apposito tappo a vite, quello per l'afflusso del CO_2 , una valvola per lo scarico del gas e una valvola di sicurezza sul tipo di quelle in uso per le autoclavi da laboratorio, graduata a tre atmosfere. Sul fondo sono fissati due robusti anelli di ferro snodati e a cerniera per sostenere una bombetta di CO_2 , che resta del tutto nascosta nell'incavo inferiore, formato dalle doghe e dal fondo e quindi invisibile, quando la pompa è montata e pronta per la disinfezione.

Il CO_2 necessario per far funzionare l'apparecchio è contenuto nella suddetta bomba, la quale è costruita in acciaio e provata a 250 atmosfere.

Tale bombetta, del peso di kg. 3,280, lunga venti centimetri e del diametro di mm. 108, può contenere fino ad un chilogramma di CO_2 compresso a 75 atmosfere ed è avvitata, pel funzionamento dell'apparecchio, ad un tubo di rame del diametro di 3 mm., su cui è inserita una piccola valvola di riduzione per poter avere nel serbatoio una pressione di CO_2 non superiore alle tre atmosfere. Questo tubo si adatta lungo il fianco sinistro del serbatoio per imboccare poi, piegandosi ad angolo retto, lo speciale orificio esistente sul coperchio della pompa e destinato per l'afflusso del CO_2 .

Un piccolo manubrio a leva, situato là dove il tubo descritto si unisce alla bombetta di CO_2 , permette al disinfettatore di regolare con manovra semplicissima l'afflusso del gas nel serbatoio.

Colla bombetta a carica completa, cioè contenente un chilogramma di CO_2 a 75 atmosfere, si possono eseguire colla pompa automatica 10 operazioni; cioè si possono spruzzare 150 litri di soluzione disinfettante, spendendo in totale trenta centesimi pel CO_2 .

Ogni operazione pertanto viene a costare appena tre centesimi!!

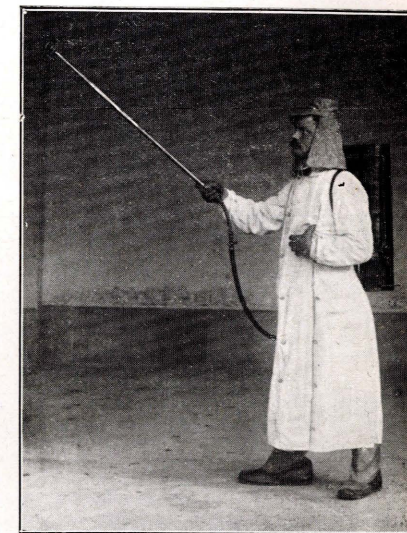


Fig. 5. - Disinfettatore colla pompa automatica. (Fot. Gioia).

Per caricare la bombetta da applicarsi al serbatoio della pompa automatica si è costruito alla Stazione di disinfezione uno speciale dispositivo, mercè il quale le bombette si avviano alle bombe di CO₂ compresso, che fornisce la Ditta Schiapparelli di Torino (fig. 6), ed il gas viene per così dire travasato automaticamente dalla bomba grande nelle bombette.

La manovra è semplicissima, e con tale sistema si facilita grandemente il servizio, perchè, avendo cura di tenere in magazzino parecchie bombe di CO₂ della capacità di 40-50 kg. si provvede al rifornimento del gas senza dover ricorrere di frequente alla fabbrica.

Allo scopo di ottenere nella bombetta una mag-



Fig. 6. - Carica delle bombette col CO₂. (Fot. Gioia).

giore quantità di CO₂, è sufficiente inclinare la bomba grande in modo che il suo fondo sia più alto dell'orifizio di carica di circa 20 centimetri. In tal modo l'afflusso del CO₂ è più vigoroso e non si corre il rischio di introdurre nella bombetta le impurità, che, talora, possono esistere nella bomba grande, come succederebbe se si capovolgesse del tutto la bomba.

La pompa descritta, in esperimento, come si è detto dianzi, da oltre un anno nei servizi di disinfezione, permette al personale che l'adopera di rientrare alla Stazione di disinfezione 45-50 minuti prima di quello che è ancora dotato delle pompe a mano, ben inteso a parità di lavoro eseguito. E ciò non è poca cosa dal punto di vista economico, potendosi risparmiare assai sul numero dei disinfettatori, a parte ancora la maggior scioltezza e libertà di servizio.

Come controllo, dirò così, ufficiale del tempo, che si deve impiegare per eseguire la disinfezione di una camera colla pompa « Igea », la quale, come si sa, è fra tutte le pompe a mano la più pratica e la migliore, e colla pompa automatica, ho fatto ammogliare una camera alla Stazione di disinfezione ed in due giorni diversi, per avere la camera nelle medesime condizioni di secchezza, ma impiegando sempre lo stesso disinfettatore, ne ho fatto eseguire la disinfezione. La camera, della superficie di metri quadrati 27,60, era ammogliata nel seguente modo: due letti da un posto, due tavolini da notte, sei sedie, un armadio, un tavolo, un sofà, un portacatino con brocca e catinella. In più si è disinfettata la latrina come di consueto.

Colla pompa « Igea » la disinfezione fu compiuta, essendosi dovuto caricare una seconda volta la pompa, in minuti 25 con un consumo di disinfettante eccedente il bisogno di tre litri; colla pompa automatica, consumando 15 litri di soluzione, si impiegano appena 6 minuti. Sono quindi 19 minuti e 3 litri di disinfettante che in un'unica disinfezione sono stati risparmiati.

Gli Uffici d'Igiene di Parigi, Lione, Tolone, Nancy, Zurigo, Ginevra, Berna, Londra, Manchester, Liverpool, Anversa, Amsterdam, Lipsia, Amburgo, Cristiania, Vienna, Lisbona e Buenos Ayres interpellati, nel marzo del corrente anno, per sapere se usassero per le pubbliche disinfezioni degli apparecchi simili a quelli descritti, hanno risposto negativamente.

Essi si servono ancora e soltanto delle pompe a mano o di apparecchi a sviluppo di formaldeide.

La sola « Compagnia parigina per le applicazioni industriali del CO₂ liquefatto » (Lépage, Urbain et C.^{ie}, 105-107, rue de la Convention, Paris) ha costruito degli apparecchi speciali per ottenere la polverizzazione dei liquidi disinfettanti. Ma, per quanto mi consta, tali apparecchi non sono entrati nella pratica delle disinfezioni, forse perchè costruiti in acciaio con guernizioni di bronzo, e quindi inutilizzabili per il sublimato corrosivo, che rimane pur sempre il disinfettante di elezione per le disinfezioni degli ambienti, ed anche perchè le cartucce di CO₂, di cui tali apparecchi sono dotati, devono sempre essere ricaricate presso la fabbrica e ad un prezzo abbastanza elevato. Detti polverizzatori, più che per scopi igienici, pare vengano impiegati come estintori e certamente per questo uso devono rendere ottimi servizi.

Orbene, fino a tanto che non si sarà trovato un mezzo per disinfettare gli ambienti senza dover ricorrere alle soluzioni disinfettanti, cioè finchè non

sarà in uso per le disinfezioni a domicilio un gas, il cui potere microbida sia assolutamente accertato e di sicura efficacia alla temperatura ordinaria delle camere, nonchè esente degli effetti secondari sgradevoli e nocivi, come ora succede colla formaldeide, è doveroso per i pubblici servizi cercare il modo di eseguire le disinfezioni il più rapidamente possibile, contemperando le esigenze igieniche cogli interessi e le comodità dei cittadini.

I nuovi apparecchi a CO₂ compresso ci permettono con grande facilità di raggiungere questo scopo.

Sicchè, concludendo, possiamo con giusto orgoglio affermare che l'Ufficio d'Igiene di Torino, adottando le nuove pompe descritte per una più rapida disinfezione degli ambienti, ha messo la nostra città alla testa delle consorelle italiane e delle città estere anche in tale ramo importantissimo dei servizi di profilassi delle malattie infettive.

Il risparmio di tempo e di denaro, che già attualmente è possibile rilevare, confermano ed esaltano l'utilità pratica del nuovo sistema.

QUESTIONI TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

IL LAVORO A DOMICILIO E LA MACCHINA NEI RIGUARDI DELL'INDUSTRIA TESSILE IN SVIZZERA

L'industria tessile occupa, in Svizzera, il secondo posto nella serie delle industrie e rappresenta più della metà delle esportazioni. Essa è ripartita, geograficamente parlando, in quattro gruppi: quello di Zurigo (stoffe di seta e di cotone), quello di San Gallo (ricami), quello di Basilea (nastri di seta) e quello della media Svizzera (lana e lino).

L'industria della tessitura della seta è esercitata in gran parte a domicilio; l'ultimo censimento professionale (del 1905) ha dimostrato che il 37,7 % della totalità degli operai occupati in questo ramo, lavorava a casa propria.

Dal 1905 in qua, però, la situazione si è profondamente modificata, in causa specialmente della diffusione del lavoro meccanico. Per tentare di mantenere il lavoro a domicilio, gli operai costrussero a tutta prima dei telai meccanici mossi a mano, ma dovettero rinunciare ai loro sforzi sia per la maggior rapidità concessa dalla forza motrice, sia per la possibilità di sorveglianza di più telai da parte di un solo operaio. Il lavoro a domicilio della seta subì perciò una grande diminuzione, e quello

che specialmente ne soffersse fu la tessitura delle stoffe, in causa della difficoltà di trasformare i telai a mano in telai meccanici. Per i nastri invece questa trasformazione è molto più semplice, e perciò in questo ramo speciale andò aumentando il numero degli operai a domicilio; circa l'industria della tessitura del casame di seta, essa, non avendo a sostenere la concorrenza del lavoro meccanico, poté continuare a sussistere a domicilio.

Premesse queste considerazioni d'ordine generale, è facile dedurre che lo studio dell'industria serica a domicilio deve concentrarsi sul cantone di Basilea per i nastri e su quello di Zurigo per le stoffe. L'ingegnere Bellom fa questo studio in un suo interessante articolo pubblicato dal *Genie Civil* e noi, che sempre ci siamo occupati di questo genere di questioni, lo seguiamo volentieri per riferire ai nostri lettori i concetti principali.

Nel cantone di Basilea-Campagna, lo sviluppo della distribuzione di forza e di luce elettrica si rese possibile grazie alla cooperazione, che ha il doppio vantaggio di abituare gli operai all'associazione e di permettere loro di raccogliere i benefici dell'impresa coll'intervento della cooperativa, la quale esercita un'influenza sul prezzo, diminuendo le tariffe di fornitura elettrica.

La rete di distribuzione, iniziata nel 1895 a Birsik, va estendendosi sempre più, di modo che anche i più lontani villaggi del Cantone sono oramai provvisti di luce e di forza. Tuttavia la diffusione di questa organizzazione fu talvolta ritardata dalla mancanza di accordo, e non è raro il caso in cui il pubblico potere dovette intervenire per coordinare e sistemare le sparse iniziative.

Le società cooperative per la distribuzione della energia, costituite in vari villaggi, hanno concluso dei trattati colle imprese produttrici di elettricità; esse ricevono la corrente e la rivendono ai loro associati ad un prezzo leggermente più alto; nel fissare questo prezzo le società sono completamente indipendenti le une dalle altre, per cui il costo della forza varia sovente da un villaggio all'altro.

In molte località, le società cooperative si sono incaricate, a loro spese, dell'impianto dei conduttori ad alta tensione, della stazione di trasformazione e della rete di distribuzione, nonchè degli impianti necessari al trasporto dell'energia alle case, della luce e dei motori. Questi lavori esigevano naturalmente capitali non trascurabili: la Cooperativa di Rünemberg, ad esempio, fece le spese seguenti: per i conduttori ad alta tensione su di un percorso di 4 km. e mezzo, 12.000 lire, per la stazione di trasformazione e la rete di distribuzione

8000 lire, per la fornitura e l'impianto di 80 motori con trasmissione a 140 telai 22.000 lire (ogni telaio per nastri ha bisogno di 1/2 cavallo di forza).

La Cooperativa chiede, per ogni telaio, un canone annuo calcolato in ragione di 60 lire per l'impianto, il motore e la forza, 10 lire per ogni lampada da 10 candele, e 16 lire per ogni lampada da 16 candele; in tal modo essa può ammortizzare il capitale.

Generalmente i telai appartengono al fabbricante, il quale sostiene le spese di interessi, ammortamenti, manutenzione e riparazioni; questo è certo il miglior sistema, inquantochè l'interesse del fabbricante di ottenere un buon rendimento dal proprio apparecchio, garantisce all'operaio la regolarità del lavoro senza imporgli alcuna spesa relativa al telaio.

Alla loro fondazione, la maggior parte delle Società cooperative avevano accordato libero ingresso ai propri membri; durante la costruzione delle opere, esse incominciarono ad esigere una piccola tassa, che poi aumentò fino a raggiungere un valore, in media, di 20 lire, calcolato talvolta *à forfait* e talvolta in ragione del numero delle lampade e dei telai.

Le spese che un tessitore deve sostenere si possono così suddividere: 1° spese di primo impianto; 2° spese di locazione; 3° spese di manutenzione; 4° costo della forza e della luce; 5° salari; 6° spese di trasporto.

La prima categoria di spese comprende, oltre alla tassa di ingresso nella Società, le spese per l'impianto interno e per il motore. La maggior parte dei tessitori abita in casa propria, talvolta divide la proprietà di uno stesso fabbricato con un altro tessitore e altre volte ancora è semplice affittuario del locale dove ha impiantato il suo telaio. Le spese per l'impianto interno variano assai a seconda del numero dei telai, delle condizioni della camera ove questi si trovano, della località ove sorge l'edificio; in generale possono venir valutate in circa 100 lire. Per il motore, il suo costo è di 120 lire circa; calcolando l'ammortamento (18 anni) al tasso dell'8 % si ha la cifra annuale di L. 4,42; l'operaio è poi inoltre proprietario della macchina da incannare, la quale può valutarsi mediamente in 75 lire; per l'ammortamento (8 % in 30 anni) L. 0,66 annue; le spese di primo impianto, quindi, possono calcolarsi in: 20 (tassa d'ingresso) + 100 (impianto interno), + 120 (motore), + 75 (macchina incannatrice) = 315 lire, di cui l'interesse al 4,5 % importa una spesa annua di L. 14,20.

Le spese di locazione possono calcolarsi in L. 25 annue.

Le spese di manutenzione potranno fissarsi in L. 5 all'anno.

Circa il costo della forza e della luce, alcune Società cooperative applicano due tariffe, secondo che i telai sono semplici oppure a doppio battente; altre impongono una tariffa decrescente col numero dei telai; per alcune invece non esiste nessuna distinzione: si può ammettere in media un prezzo di L. 60 per telaio e per anno. La forza per la macchina incannatrice è concessa gratis da alcune Società; altre la fanno pagare da 1 a 4 lire; si può calcolare una media di L. 2,50 l'anno. Il prezzo per l'illuminazione elettrica è di 10 lire in media per ogni lampada da 10 candele e di L. 16 per lampada da 16 candele. Riassumendo, le spese della quarta categoria sono in media di 75 lire, il che importa, per ogni telaio, la somma di 25 centesimi al giorno per un anno di 300 giorni di lavoro.

Il tessitore lavora talvolta solo, talvolta coll'aiuto dei membri della propria famiglia o dei propri vicini, ed in questi casi nulla spende in salari; ma quando deve impiegare operai della fabbrica, dopo la chiusura di quest'ultima, è costretto a pagare loro un salario di 40-50 centesimi per 1000 fili.

Per portare la materia prima dal fabbricante al tessitore ed il prodotto finito da questo a quello, esistono delle imprese speciali che evitano all'operaio una grande perdita di tempo; ogni trasporto costa al tessitore da 25 a 90 centesimi, il che importa annualmente una spesa variabile da lire 1,75 a lire 6,30.

Riassumendo, quindi, le spese di primo impianto raggiungono la cifra di 315 lire; le spese annuali si possono calcolare in 135 franchi.

Il compenso che il fabbricante dà al tessitore è fissato per lunghezza prodotta di 150 metri e dipende dalla qualità della seta, della larghezza del nastro e dal numero dei fili. Generalmente lo si determina *a priori*, quando cioè il fabbricante consegna la materia prima; talvolta i fabbricanti non la fissano che a lavoro consegnato, ma questo sistema non è in generale bene accetto agli operai. In alcuni casi viene pagato soltanto il lavoro comandato, in altri tutto il lavoro eseguito, anche se supera, in lunghezza, l'ordinazione. Il denaro è portato al tessitore dal messo che fa pure il servizio di trasporto; esso è accompagnato da un deconto che indica le ritenute fatte per anticipi, per forniture, per difetti nel lavoro, ecc., nonchè le aggiunte per il lavoro supplementare. Frequentemente il fabbricante accorda una gratificazione per impreviste difficoltà del lavoro o concede degli anticipi nel caso di lavori di eccessiva durata. In questi casi al deconto è allegato un estratto del « libro dei debiti », estratto che permette al tessitore di rendersi conto della propria situazione.

Il fabbricante fa sorvegliare, dai suoi agenti, la

esecuzione del lavoro ed il modo con cui i telai vengono adoperati.

Il guadagno lordo di un tessitore può calcolarsi in 4 lire giornaliere; togliendo i 45 centesimi di spese più su calcolate, rimangono L. 3,55 nette.

Un'Associazione intitolata « Union des passementiers de Bâle-Campagne » fu fondata nel 1904, per opporsi principalmente all'imposizione eccessiva del numero di ore di lavoro, fatta in seguito all'introduzione dell'energia elettrica nell'industria della tessitura di nastri. Lo scopo della Società è di difendere gli interessi degli operai, aumentando i salari, migliorando le condizioni del lavoro, regolandone la durata e determinando i rapporti colle associazioni delle altre regioni.

L'Unione ha ammesso, come massimo, una durata di 14 ore di lavoro giornaliero ed ha redatto un regolamento di protezione per l'operaio, nel quale è specificato che un telaio tolto ingiustamente ad uno degli associati, non può venir usato da un altro. Essa si occupa anche dell'istruzione professionale, organizzando dei corsi che vengono sovvenzionati dalla Confederazione svizzera, dal Cantone, nonchè dagli industriali stessi. Dal 1906, l'Unione si occupa dell'acquisto di motori e dal 1908 pubblica un organo corporativo mensile, intitolato *Le Passementier*. Nel 1909, sui 6000 tessitori del Cantone Bâle-Campagne, ben 2149 erano iscritti a questa Associazione; ma la resistenza padronale ha sempre impedito che si stabilisse una tariffa di salario.

Come nel Cantone Bâle-Campagne l'industria meccanica a domicilio è rappresentata dalla tessitura di nastri, così nel Cantone di Zurigo essa è data dalla tessitura di stoffe in seta; ma, come abbiamo in principio già detto, questa industria non ha potuto raggiungere un grande sviluppo, sia per le difficoltà di trasformare gli antichi telai a mano in telai meccanici, sia per gli inconvenienti cui dà luogo in una privata abitazione, l'impianto di un telaio meccanico per stoffe.

Nel Cantone di Zurigo, i Comuni sostituiscono le Società cooperative del Cantone di Bâle-Campagne, assumendo l'incarico di fornire l'energia elettrica e di provvedere agli impianti locali.

Questo impianto comprende: la conduttura della forza fino alla casa del tessitore, l'impianto del motore e della luce (70 lire), la fornitura del telaio (700 lire) e la sua posa (30 lire), nonchè la fornitura del motore (150 lire). Il Comune pensa a sue spese a portare l'energia fino alla casa del tessitore; questi provvede all'impianto interno, al consumo di forza (60 lire all'anno) e di luce (10 lire all'anno). Il fabbricante consegna il telaio ed il motore, per i quali l'ammortamento e la manutenzione costano 100 lire annue.

Il compenso del tessitore dipende dalle tariffe di salario, dall'abilità dell'operaio, nonchè dall'alimentazione dei telai. L'industria a domicilio può efficacemente lottare contro quella di fabbrica, anche nel caso delle stoffe di seta, in causa specialmente della possibilità di prolungare la giornata di lavoro, sempre limitata nelle officine, nonchè dell'abbondanza di mano d'opera reclutata in famiglia. Di più, l'industria a domicilio dispensa l'industriale dalla costruzione e manutenzione degli edifici, dall'impianto di luce e di riscaldamento, facendogli realizzare una non indifferente economia di capitale.

Il fabbricante fa consegnare al tessitore la materia prima e ne ritira il lavoro finito, per mezzo di uno dei suoi impiegati, che risiede al centro dei Comuni a cui egli procura il lavoro.

Passate così rapidamente in rassegna le condizioni dal lavoro a domicilio, nel campo della tessitura di stoffe seriche, non sarà privo d'interesse riportare l'opinione di H. Meyer su questo lavoro stesso e sull'avvenire che lo attende.

Secondo il competente studioso, per la industria dei nastri di seta nel Cantone di Bâle-Campagne, tanto i fabbricanti quanto gli operai sono soddisfatti dei risultati ottenuti coll'applicazione al lavoro dell'elettricità; il rendimento del lavoro è aumentato, la fornitura del prodotto è più rapida; è cresciuto il compenso dell'operaio, pur evitandosi l'eccessiva fatica e le donne possono nuovamente applicarsi all'industria del tessere, che è certo fra le più adatte alla loro natura.

Mercè l'applicazione dell'energia elettrica, il lavoro a domicilio può ancora far concorrenza a quello in fabbrica, essere redditizio e perciò sussistere.

Per la tessitura delle stoffe di seta nel Cantone di Zurigo, il lavoro meccanico sia a domicilio che in fabbrica, riesce remuneratore, tanto per l'operaio quanto per il fabbricante, soltanto quando è organizzato in condizioni pratiche e regolari, e ciò perchè il telaio meccanico, anche nei periodi di inoperosità, importa una spesa giornaliera di 80 centesimi, mentre invece le spese per ogni metro di tessuto sono tanto minori quanto maggiore è la produzione.

LA DEPURAZIONE BIOLOGICA DELLE ACQUE LURIDE NELLA FOSSA SETTICA RESA COMPLETA

Il problema della depurazione delle acque luride è un problema di ordine generale, che non interessa soltanto gli igienisti, le Amministrazioni, ma tutti coloro che, consci degli importanti progressi raggiunti in materia di risanamento, desiderano

applicare le prescrizioni dell'igiene. Anche gli industriali non possono non interessarsi alla soluzione dell'importante problema, sia per riguardo all'impianto di *water-closets* igienici ed economici, sia per riguardo alla questione, oramai impellente, delle acque residue delle loro industrie.

Il dottor Bussièrè, direttore dell'Ufficio municipale d'igiene di Montluçon in un interessante articolo pubblicato dal *Génie Civil*, si propone di considerare la questione della depurazione delle acque di rifiuto dell'abitazione in generale, sia che si tratti di un'importante officina o di un modesto laboratorio, di una villa o di una scuola, di una casa di affitto o di un gruppo di abitazioni operaie.

Nessuno oramai ignora il principio su cui si basa una buona depurazione biologica: il fenomeno della depurazione batterica delle acque luride non è che la riproduzione artificiale di ciò che succede continuamente in natura, dove la materia organica si trasforma incessantemente sotto l'influenza combinata delle azioni microbiche e chimiche, fermentandosi dapprima e riducendosi poi in gaz ed in sostanze minerali.

Ogni sistema di depurazione biologica artificiale deve tener conto di questo fatto ed iniziarsi perciò in bacini nei quali le acque si trovino in riposo e possano, per azione speciale dei microbi anerobici, subire un'attiva fermentazione e venire quasi completamente disciolti. Le centinaia di milioni di esseri infinitamente piccoli che esistono in un centimetro cubo di acqua di fogna o di sostanza fecale, hanno la proprietà di togliere alle sostanze organiche, disagregandole e liquefandole, l'ossigeno che serve al loro proprio nutrimento; sotto l'azione di questi germi, l'equilibrio molecolare organico è distrutto ed i materiali, anche compattissimi, si spappolano e si liquefano.

I risultati dell'azione di questi microorganismi sono vari e molteplici: le sostanze organiche diventano solubili, l'azoto organico si trasforma in azoto ammoniacale, dando origine a gaz nauseabondi ed infiammabili, costituiti in gran parte da metano, idrogeno, idrogeno solforato, ammoniaca ed azoto.

Tale è l'azione delle fosse settiche, azione che si manifesta nello spazio di pochi giorni; ma i liquidi così formati sono estremamente settici, nocivi, puzzolenti e perciò incomodi e dannosi. Per renderli innocui, bisognerà liberarli dalle sostanze organiche che essi tengono in soluzione, dai loro gaz nauseabondi e dalla maggior parte dei loro germi, trasformando l'azoto ammoniacale in nitriti ed in nitrati.

Questo secondo trattamento si fa in presenza dell'aria sui letti batterici ed è basato sull'azione ossidante dei microbi aerobi che finiscono di distrug-

gere la molecola organica e ne restituiscono l'azoto al regno minerale sotto forma di nitriti e di nitrati.

Il liquido che sorte dai letti batterici è inodoro, incolore, imputrescibile ed innocuo, poichè si è liberato dai gaz e dalla maggior parte dei germi patogeni, distrutti per concorrenza vitale, e può essere versato in un corso d'acqua superficiale, oppure sul suolo o venir raccolto in un serbatoio per servire poi all'innaffiamento di terreni coltivati cui porta il tributo dei principî fertilizzanti di cui è ricco.

Per riconoscere se è realmente avvenuta la depurazione delle acque luride, oltre all'osservare se l'effluente dei letti batterici è inodoro, incolore ed imputrescibile, si possono eseguire alcune importanti operazioni di controllo. Si può far la ricerca dei nitriti per mezzo del reattivo di Tromsdorff, e quella dei nitrati col reattivo di Grandval e Lajoux, oppure si può mettere il liquido in incubazione per 7 giorni a 30 gradi in boccette chiuse con tappo smerigliato ed osservare se esso non fermenta. Altro eccellente mezzo di controllo è il seguente: dopo essere stata filtrata su carta da filtro, l'acqua, se convenientemente depurata, deve togliere al permanganato di potassio, in quattro ore, la stessa quantità di ossigeno prima e dopo sette giorni di incubazione a 30° in boccette chiuse con tappo smerigliato.

I principî della depurazione biologica, che abbiamo brevemente riassunti, sono applicati in numerosi apparecchi, di cui ciascuno presenta particolarità diverse. Per il caso speciale di una abitazione sola o di un piccolo gruppo di abitazioni, non esistono molti tipi d'apparecchi che realmente realizzino la depurazione delle acque luride e non piuttosto s'accontentino di chiarificarle in modo che esse abbiano un aspetto innocuo, pur contenendo ancora non indifferenti quantità di sostanze organiche. Perciò volentieri riassumiamo qui le notizie intorno all'impianto studiato e con buon successo sperimentato, dal sullodato dottor Bussièrè.

L'apparecchio è essenzialmente costituito da due cilindri concentrici perfettamente separati l'uno dall'altro (v. fig. 1 e 2); lo spazio anulare compreso fra i due cilindri, che possono ricevere dimensioni varie, costituisce la fossa settica. Questo spazio anulare è diviso in quattro scomparti comunicanti fra di loro per mezzo di piccole aperture D disposte a zig-zag e praticate nelle pareti verticali di separazione; soltanto la parete numero 4 è piena ed interrompe così ogni comunicazione fra la prima e l'ultima fossa. L'orlo superiore delle quattro pareti presenta una piccola scanalatura che consente ai gaz il libero passaggio da una fossa all'altra, mantenendo così lo stato di equilibrio.

Il cilindro centrale costituisce il letto microbico

percolatore e può essere disposto in vario modo. Talvolta esso è formato da 5-8 cestini metallici ripieni di scorie, o di torba o di coke, sovrapposti e separati l'uno dall'altro da uno spazio di 5-10 centimetri, necessario per la libera circolazione dell'aria. Altra volta è costituito da un cubo o cilindro di tali materiali (v. fig. 3), sostenuto da una griglia ed attraversato da un tubo in cemento od in terra cotta del diametro di 15 centimetri destinato all'allontanamento dei gaz ed all'aerazione del letto batterico. Questo tubo si prolunga fin sotto la griglia e si innalza fino a livello del tetto dove una banderuola ad elica provvede all'aspirazione.

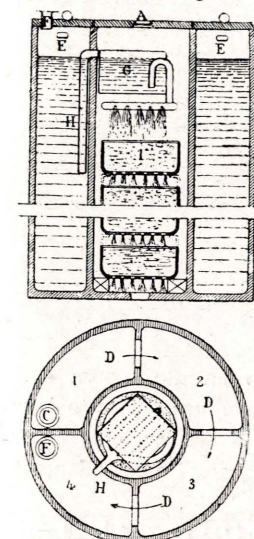


Fig. 1 e 2.

In un angolo del primo scomparto della fossa settica, pesca per una profondità di 50-60 centimetri, il tubo C, attraverso il quale giunge l'acqua lurida e che sbocca più lontano possibile dalla prima finestra D.

Il quarto scomparto della fossa settica ed il letto batterico centrale sono collegati per mezzo di un tubo ricurvo H che penetra, per una profondità di 40-50 centimetri, nel liquido della fossa, ed il cui becco, dopo aver attraversato la parete che lo separa dal letto microbico, termina in un apparecchio di cacciata automatico che regola l'afflusso del liquame; l'estremità del sifone di questo apparecchio è raccordata ad un sistema di tubi perforati che percorrono orizzontalmente la superficie del letto microbico, restando ad un'altezza sopra di esso di 10-20 centimetri.

L'intero apparecchio del Bussièrè ha un'altezza minima di m. 1,70 e può venir costruito in muratura, in cemento armato, in ghisa catramata od in lamiera galvanizzata.

Per far funzionare la fossa, bisogna preventivamente riempirla di acqua; il suo volume è calcolato a 10-20 volte quello giornaliero delle acque luride, per cui queste sono costrutte a soggiornare 10-20

giorni nella fossa settica e cioè due giorni e mezzo o cinque in ciascuno dei quattro scompartimenti. Il liquame che giunge in un giorno spingerà attraverso il troppo-pieno H sul letto batterico un volume uguale di acqua che ha già subito nella fossa le convenienti fermentazioni anerobiche.

La disposizione circolare e la presenza delle pareti di separazione impediscono ai movimenti di risucchio di estendersi alle ultime due fosse nelle quali la fermentazione si effettua, come è conveniente, in una calma perfetta.

Osservando quanto avviene in ciascuno degli scompartimenti, si vede che nel primo una crosta di 10-20 centimetri di spessore ricopre il liquame, nel secondo lo spessore di questa crosta è solo più di 1 o 2 centimetri, nel terzo esso si riduce ancora a cm. 0,03-0,05 e finalmente nell'ultimo non si ha più che una sottile pellicola di microbi aerobi simile a quella che galleggia in una cultura su brodo di *bacillus subtilis*.

Nel liquido che passa al letto batterico non vi è quindi in sospensione nessuna particella solida: il passaggio lentissimo attraverso le quattro fosse gli ha fatto subire una decantazione completa.

Grazie all'apparecchio automatico di cacciata, il passaggio del liquido dalla fossa al letto microbico si fa in modo regolare ed intermittente, condizioni queste indispensabili per una buona depurazione;

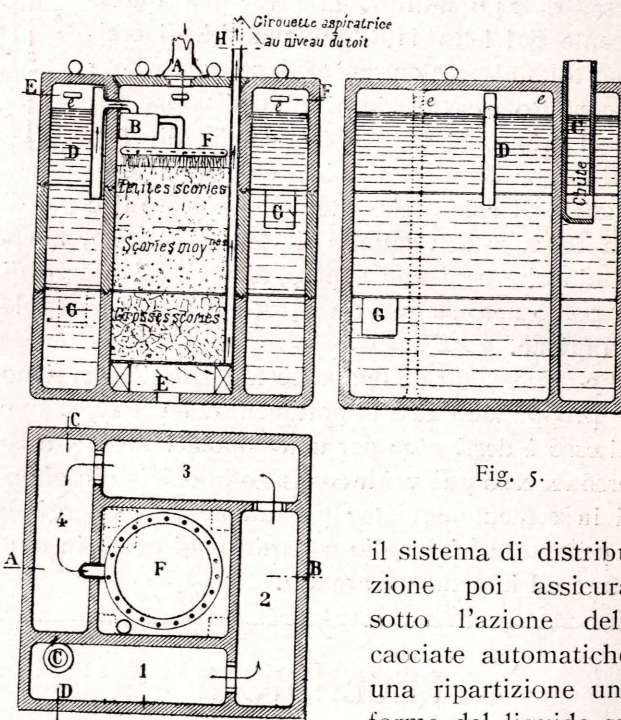


Fig. 3 e 4.

Secondo il Bussièrè, il miglior letto microbico gli è stato fornito da una miscela, in parti uguali, di terra da giardino e di sabbia di fiume, disposta in strati di 10-15 centimetri di spessore. Questo materiale ha il vantaggio di trovarsi con facilità in

Fig. 5.

il sistema di distribuzione poi assicura, sotto l'azione delle cacciate automatiche, una ripartizione uniforme del liquido sul letto batterico.

ogni luogo, di costar poco o nulla, di dare una depurazione migliore di quella ottenuta colla torba o colle scorie e finalmente di contenere un numero enorme di germi nitrificanti che permettono all'apparecchio di entrare istantaneamente in funzione.

Molte analisi sono state fatte dall'inventore e da altri per dimostrare l'efficacia depuratrice del nuovo apparecchio; queste che riportiamo, dovute a V. Thomas, professore di chimica alla Facoltà di Scienze di Clermond Ferrand, sono invero convincenti.

Per il liquido dell'ultimo scompartimento della fossa settica abbiamo: acido nitroso (al litro ed in milligrammi) 0; acido nitrico 0; ammoniaca 220; materie in sospensione 80; materie organiche: in mezzo acido 77,2; in mezzo alcalino 36.

Per il liquido uscente dal letto batterico, troviamo invece: acido nitroso (sempre al litro ed in milligrammi) 67; acido nitrico 110; ammoniaca 17; materie in sospensione 6,7; materie organiche: in mezzo acido 22,6; in mezzo alcalino 15,4.

La quantità di ossigeno tolto al permanganato dopo quattro ore di contatto, fu, per il liquido della fossa, di 24,6 milligr. al litro; per quello uscente dal letto 11,8. La quantità di ossigeno tolta al permanganato dopo quattro ore di contatto e sette giorni d'incubazione fu, per il primo, di 30, per il secondo, di 11,4.

Il dottor Bussière combatte ancora il pregiudizio di coloro che ritengono elevato il costo di una fossa settica munita di letto batterico, affermando che esso non supera di molto il prezzo di un pozzo nero stagno e costruito secondo le regole dell'igiene.

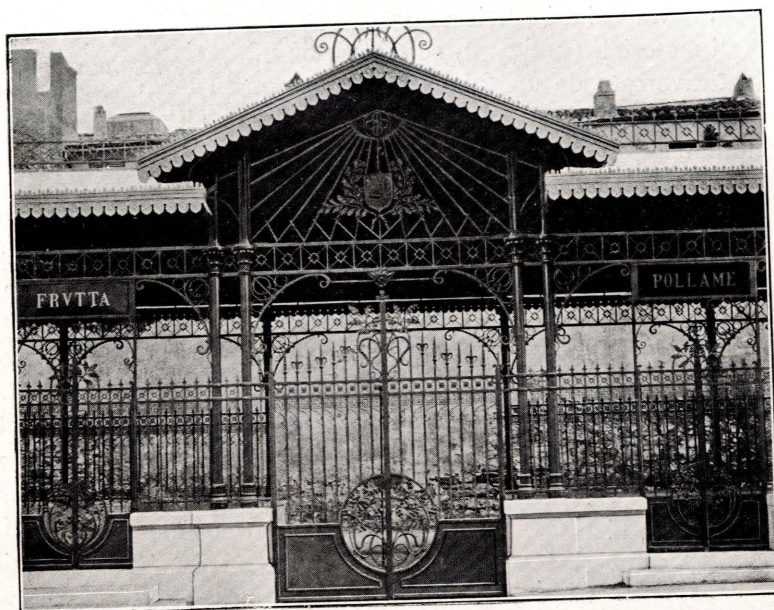
Le dimensioni dell'apparecchio Bussière variano in proporzione dell'importanza della costruzione cui esso è destinato; per una popolazione di 5 a 20 persone, esso può venir costruito in officina in ghisa od in cemento armato; per un numero maggiore di persone, sarà meglio costruirlo sul posto in muratura od in cemento armato.

RECENSIONI

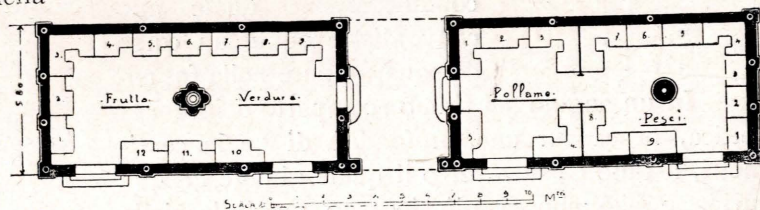
Il mercato coperto Nettuno di Roma - (Architettura Italiana, n. 2, 1912).

Il mercato coperto di Nettuno, che misura circa 29 metri per 6, è diviso in due parti da un ampio ingresso; la parte sinistra è destinata alla vendita di frutta e di verdura ed è fornito di 12 banchi; quella destra è suddivisa ancora da

una parete in due sale: una per il commercio dei pesci e l'altra per il pollame. Ognuno dei reparti ha un ingresso a sé sulla facciata principale. Tutto attorno alla costruzione corre un marciapiede in cemento battuto con ciglio di travertino. Lo zoccolo, pure in cemento, è sormontato da una



elegante e ricca cancellata in ferro battuto, opera della Ditta Pasquale Franci di Siena. L'ossatura del tetto è costituita da capriate in ferro del tipo Polenceau e la copertura è in Eternit. I banchi di vendita, ampi e comodamente



disposti, sono in marmo, il che assicura una facile e perfetta pulizia.

Autori del progetto sono l'ingegnere P. Talenti di Roma ed il professore B. Serri di Salò; l'impresario, esclusa la parte in ferro, fu il signor Emilio Rosa. L'intera opera importò la spesa di quarantamila lire.

LEMBERG K.: *Depurazione delle acque coi filtri a sabbia rapidi* - (Journ. f. Gasbel. u. Wasserv., 1912, pag. 981, 1003, 1023).

I. Simpson fu il primo, nel 1839, in Londra, che costruì un impianto di filtrazione centrale dell'acqua, a mezzo della sabbia; i risultati ottenuti da questo primo tentativo incoraggiarono molti altri ad imitarlo. Contemporaneamente però si tentò anche di sostituire la sabbia, come mezzo filtrante, con altro materiale. L'A. ricorda nella sua nota e descrive le varie esperienze fatte usando, al posto della sabbia, il ferro od altre sostanze.

Lemberg quindi studia il costo di un impianto di filtrazione a sabbia con metodo lento e viene alla conclusione che il prezzo elevato di costruzione e di esercizio di uno di tali impianti li rese proibitivi, specie per piccole città o per agglomerati industriali; quindi, quasi di necessità, si venne allo studio dei così detti filtri rapidi caratterizzati dall'aumento notevole di rendimento, in paragone dei primi filtri sopra ricordati.

L'ausiliario più efficace per la filtrazione rapida va ricercato nella cosiddetta *coagulazione*. Infatti con l'aggiunta, nel liquido da depurare, di alcune sostanze chimiche, si può ottenere una rapida chiarificazione delle acque. Le sostanze aggiunte, formanti composti insolubili nell'acqua, con quelle in essa esistenti allo stato di soluzione, promuovono un fenomeno di precipitazione che trascina al fondo, nel deposito residuo, gran parte delle sostanze esistenti in sospensione. Come sostanze atte a produrre il fenomeno si usano comunemente: acqua di calce; permanganato di potassa; allume; solfato d'allumina ed altre sostanze atte a coagulare. Con l'aiuto di queste precipitazioni, gran parte delle sostanze in sospensione precipitano in appositi bacini disposti prima dei filtri; la parte non trascinata al fondo precipita poi successivamente nell'ambiente del filtro e forma, sopra di esso filtro, un'ottima patina in pochi minuti. È ovvio che il mezzo chimico da impiegarsi, per ottenere il fenomeno sopradescritto, varia col variare degli ingredienti contenuti nell'acqua da trattare. Così per acque torbide per argille, alghe o *humus*, si usa solfato d'allumina nelle proporzioni di 1:50.000 ÷ 1:25.000, mentre, in casi differenti, si possono impiegare altri reagenti ad altre proporzioni. Qui l'A. consiglia di non fidarsi troppo dell'analisi chimica dell'acqua per la scelta del coagulante, ma procedere sempre per prova diretta, perchè in moltissimi casi si è potuto constatare che acque chimicamente uguali, offrono un comportamento ben diverso, in confronto di un metodo di depurazione.

L'aggiunta delle sostanze chimiche all'acqua da depurare può essere fatta in vari modi. Da un grande recipiente, nel quale si concentra la soluzione, si preleva un certo quantitativo di essa che viene mantenuto agitato, con un mezzo meccanico qualsiasi, onde evitare che la sostanza abbia a depositarsi sul fondo. Quindi si mescola la soluzione all'acqua da depurarsi. Qui l'A. fa alcune considerazioni in rapporto alle dimensioni da darsi al bacino di decantazione, dimensioni dipendenti dal tempo necessario nella precipitazione, concludendo che, anche per questo fenomeno, sarà bene fare qualche esperienza diretta.

La filtrazione, rapida di per sé, può avvenire in ambiente chiuso o aperto. Come forma di filtro, quella che si mostrò più pratica e adatta, nelle applicazioni ormai numerose, è il recipiente cilindrico con sezione circolare. Condizione poi essenziale per il buon funzionamento dello impianto, è quella che la distribuzione del liquido sul filtro avvenga uniforme, senza che, per violenza di corrente o per altra causa, possa rompersi la patina che a guisa di pelle si distribuisce alla superficie del filtrante; la sabbia, non deve avere diametro inferiore a mm. 0,5 circa, e lo spessore utile del filtro dovrà essere almeno di cm. 30; la pulizia dell'impianto si dovrà poter fare nel tempo più breve possibile.

Il metodo più usato per procedere alla pulizia di un filtro consiste nell'invertire il cammino dell'acqua e nel contempo agitare la sabbia. In molti impianti al luogo di usare, per i lavaggi, un rimescolatore meccanico, si impiega dell'aria compressa che viene iniettata, dal basso in alto, con l'acqua; all'uopo, è disposta al fondo, un'apposita tubazione.

L'A. quindi passa ad analizzare quando siano opportune le installazioni di filtri rapidi e conclude che essi sono consigliabili: quando manchi una certa estensione di terreno o questo abbia un prezzo unitario troppo elevato; in località ove le temperature medie sono basse, nelle quali perciò, non si possono fare impianti scoperti e le opere di copertura di un filtro normale sarebbero troppo costose; in località nelle quali la filtrazione è intermittente, o solo per alcune epoche, ad esempio nei casi di piene di una corrente superficiale, di liquefazioni di nevi, ecc.; quando le acque

da depurarsi sono molto torbide e perciò in breve inutilizzerebbero un filtro normale; in caso di acque ricche di argilla finissima in sospensione permanente o non atte a formare naturalmente, lo strato superficiale di patina; quando infine si hanno acque colorate per presenza di *humus*.

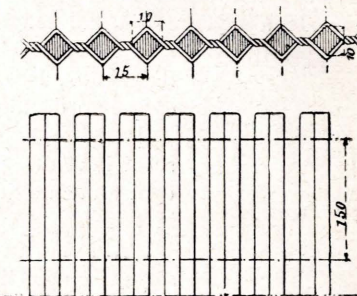
Per quanto ha rapporto con i vantaggi dati da installazioni di filtri rapidi, l'A. ricorda che per quanto si può riferire a riduzioni di microorganismi, questo sistema può sostenere il confronto con quello usuale a lenta filtrazione, mentre, per la differenza di spesa, può rendere possibile l'approvvigionamento con acqua potabile, anche di piccoli centri. La pulizia dei filtri può effettuarsi rapidamente ed in modo assolutamente igienico, perchè non richiede, in buoni impianti, l'intervento della mano dell'uomo. Tecnicamente i vantaggi riassunti sono: esigenza di spazio piccolo nell'impianto; possibilità facile ed economica di proteggere dalle intemperie e dagli agenti esterni l'insieme dello impianto; infine l'A. ricorda il vantaggio che i filtri rapidi possono essere attivati quando, per ragioni speciali, quelli lenti non possono essere applicati. I maggiori vantaggi, sempre secondo Lemberg, in tali impianti, sono: trattazione dell'acqua con sostanze chimiche: dosatura conveniente di dette sostanze e possibile aumento del grado di durezza delle acque residuali. Onde gli impianti diano buoni risultati conviene che le acque da depurare abbiano tipo costante. Da quanto esposto, e qui riassunto, l'A. consiglia, per lo studio di un progetto di filtro rapido, di procurarsi i dati sperimentali diretti, volta per volta, coi quali poi si potrà studiare l'impianto opportunamente. Infine è da notarsi che nei filtri a sabbia rapidi è sempre necessario un controllo continuo sul funzionamento. La bella ed interessante monografia è illustrata da numerose grafiche riflettenti l'argomento.

R.

MOREAU A.: *Intavolatura armata per soffitti, sistema Lièvre* - (Bulletin de la Société d'encouragement - Dicembre 1912).

Questa intavolatura è costituita da piastrelle quadrate o triangolari, in quercia od in abete, tenute alla distanza di 5 millimetri l'una dall'altra per mezzo di fili di ferro galvanizzato; la distanza da asse ad asse delle piastrelle è di 15 millimetri e l'insieme costituisce una specie di tela che può avvolgersi con tutta facilità.

L'intavolatura è preparata in officina ed applicata a larghe scrisce; i fili di ferro sono fissati ai travicelli per mezzo di ganci ad U galvanizzati; in mezz'ora si possono posare 10 mq. di questo intavolato che costa L. 1,50 al metro quadrato, quando è fatto



in quercia, e L. 1,30 se costruito in abete; la posa in opera importa la spesa di 30 centesimi il metro.

Il sistema è applicabile anche nel caso di soffitti in cemento armato; si forma allora un finto soffitto con correnti in abete, posti alla distanza di 40 centimetri e connessi a maschio e femmina su una cornice trattenuta da graffe preventivamente fissate alle travi di cemento armato e sotto questo finto soffitto si fissa l'intavolatura Lièvre.

Nel caso invece di soffitti in ferro, si tengono i ferri a doppio T un po' più lontani l'uno dall'altro di quello che ordinariamente si faccia, poichè i piccoli travicelli in legno che occorrono per la posa dell'intavolatura Lièvre diminuiscono di molto l'ordinario sovraccarico. Questi travicelli,

posti in posizione normale alle travi in ferro e riposanti sulle loro ali, vengono collegati da sottili ferri piatti; su di essi si inchioda l'intavolatura armata.

Cannello ossiacetilenico nel quale si può variare la proporzione dell'ossigeno - (Prakt. Maschinen-Konstr. - 3 aprile 1913).

Nei cannelli ossiacetilenici è spesso utile poter modificare la proporzione dell'ossigeno nella miscela gassosa; questa modificazione si effettua generalmente per mezzo di un rubinetto posto sulla condotta dell'ossigeno, ma ciò ha l'inconveniente di ridurre la pressione utile del gaz e perciò la velocità del suo getto.

Il nuovo apparecchio, rappresentato nelle unite figure, permette di ovviare a questo inconveniente: l'acetilene penetra nella camera *c* del cannello *a* attraverso il tubo *b*, mentre l'ossigeno vi giunge attraverso il condotto *e* esterno a *b* che termina nel tubo cavo *d* prolungato in un cono *f*. Su quest'ultimo si adatta la parte essenziale del nuovo cannello e cioè l'anello *g*, sul quale sono disposti i tubetti *h* appiattiti lateralmente (v. fig. 2). Il pezzo è collocato sul cono *f* in modo che il foro *n* di quest'ultimo corrisponda a quello del tubetto *a* che deve penetrare nel becco *p* del cannello; esso è poi tenuto a posto dalla rondella *l* e dalla molla *k*.

I tubetti *h* hanno una forma tale che si collocano automaticamente sull'asse di *p* ed essendo appiattiti, fra di essi e la parete del becco rimangono due orifici attraverso i quali può giungere l'acetilene; questi orifici sono di diametro diverso a seconda del tubetto adoperato; perciò la composizione normale della miscela gassosa può venir modificata a piacere.

VON DEUFFER: *Le seghe circolari* - (Werkstattstechnik - 1° febbraio 1913).

L'A. fa uno studio sulla costruzione delle seghe circolari destinate a tagliare il legno longitudinalmente, trasversalmente e per sbieco, occupandosi specialmente delle loro dimensioni e della forma delle loro dentature.

Queste seghe sono generalmente molto sottili in confronto al loro diametro, poichè ogni aumento del loro spessore si traduce in una maggior perdita di materiale.

L'A. si intrattiene a parlare delle seghe a denti amovibili, che possono essere tenute continuamente in buone condizioni di funzionamento senza bisogno di smontarle dal loro albero e senza variare il loro diametro. Fra questo ultimo tipo di seghe, è notevole quella di Suidson (vedi figura), i cui denti portano sul dorso una scanalatura per mezzo della quale sono adattati sul corpo della sega; essi sono poi tenuti a posto nel loro alveolo da pezzi speciali semicircolari, adattati anch'essi al corpo della sega in grazia ad una scanalatura dorsale e muniti inoltre di uno sprone che penetra in un incavo dello spigolo interno del dente.

Per togliere uno di questi denti, ci si serve di una chiave speciale, munita di due sproni, uno *a* che prende appoggio

sotto il dente stesso e l'altro *b* che penetra nel foro corrispondente del pezzo di unione; si fa scivolare il tutto per mezzo della chiave e il dente esce fuori. Il movimento inverso determina dapprima il rientramento e poi l'immobilità del dente nel suo alveolo.

L'A. finisce dando alcune notizie pratiche sugli angoli di taglio dei denti delle seghe per legno, secondo la natura del lavoro che esse debbono eseguire.

Sedie di ghisa per fissare meglio le ruotaie alle traverse in legno - (Annalen für Gewerbe - 15 febbraio 1913).

Gli usuali sistemi seguiti per fissare le ruotaie alle traverse in legno danno risultati poco soddisfacenti, specialmente per le linee percorse da treni molto pesanti e molto rapidi.

Si sta ora tentando, su 9 km. della linea Utrecht-Bilt (Olanda), di sostituire alle antiche suole laminate un nuovo procedimento di collegamento, di invenzione inglese. La ruotaia avrebbe una lunghezza d'appoggio di 50 millimetri, i ramponi che la fissano alla soletta sarebbero tenuti a posto da chiavardie a testa quadrata e da rondelle che non si possono allentare; finalmente nei quattro fori cernici della soletta si trovano dei tubi in legno a foro interno cilindrico, attraversati da quattro chiavardie di 22 millimetri.

Sarebbe vantaggioso dal punto di vista economico, ed anche per ottenere una maggior precisione, effettuare meccanicamente il montaggio di queste sedie sulle traverse.

LUCKIESH: *L'influenza del colore dell'intonaco dei muri sulla colorazione della luce* - (Electrical World - 22 febbraio 1913).

L'A. ha fatto sull'interessante questione degli studi teorici e delle esperienze pratiche; i primi gli hanno permesso di redigere delle curve indicanti le variazioni dell'intensità luminosa in funzione del numero delle riflessioni successive della luce, nonché della colorazione dei muri che la riflettono. Per eseguire le seconde, egli si è servito di una scatola cubica di m. 1,22 di lato, tappezzata con carte di vario colore. L'articolo riporta ancora le curve ottenute sperimentando successivamente su lampade a filamento di tungsteno, a vapori di mercurio ed a filamento di carbonio.

L'A. descrive poi l'apparecchio adoperato per determinare i cambiamenti di colore e d'intensità luminosa delle superfici illuminate da queste lampade, apparecchio che consiste in una scatola contenente una lampada elettrica, di cui si può modificare l'intensità luminosa per mezzo di un diaframma che illumina un vetro smerigliato. In un secondo scompartimento della scatola è posto uno specchio inclinato a 45° che riflette, accanto al primo vetro smerigliato, un altro vetro pure smerigliato, illuminato esattamente come le pareti illuminate della scatola d'esperienza. Questi due vetri sovrapposti servono appunto per osservare le variazioni di colorazione della luce; si determina l'intensità luminosa modificando l'apertura del diaframma finché i due vetri smerigliati appaiono ugualmente illuminati.

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

COME FU RISOLTO IL PROBLEMA DELL'ACQUA POTABILE IN ADRIA.

Dott. ODDONE RAULE.

(Continuazione, vedi Numero precedente).

Se anche dopo lo sgrossamento e la prefiltrazione un 5-10% di residuo si depositasse sul filtro a sabbia, questa infima proporzione di impurità non sarebbe da paragonarsi alla membrana vischiosa dei

della membrana vischiosa, i vantaggi sono grandi dal lato chimico e soprattutto dal lato batteriologico, come risulta dalle analisi fatte nel Laboratorio di Montsouris (*Bulletin Municipal Officiel de la ville de Paris*), sul valore assoluto delle quali ci fa fede la indiscussa autorità scientifica del prof. Miquel.

Dalle analisi batteriologiche, che io ripeterò più avanti, eseguite sulle acque della Senna nell'impianto filtrante di Nanterre, sulle acque dell'Elba per la città di Magdebourg, su quelle della Divette per la città di Cherbourg e su quelle della Nèthe per Anversa, risulta che dopo la filtrazione le acque migliorano dal lato chimico diminuendo le materie organiche, il grado di durezza ed aumentando l'ossigeno disciolto.

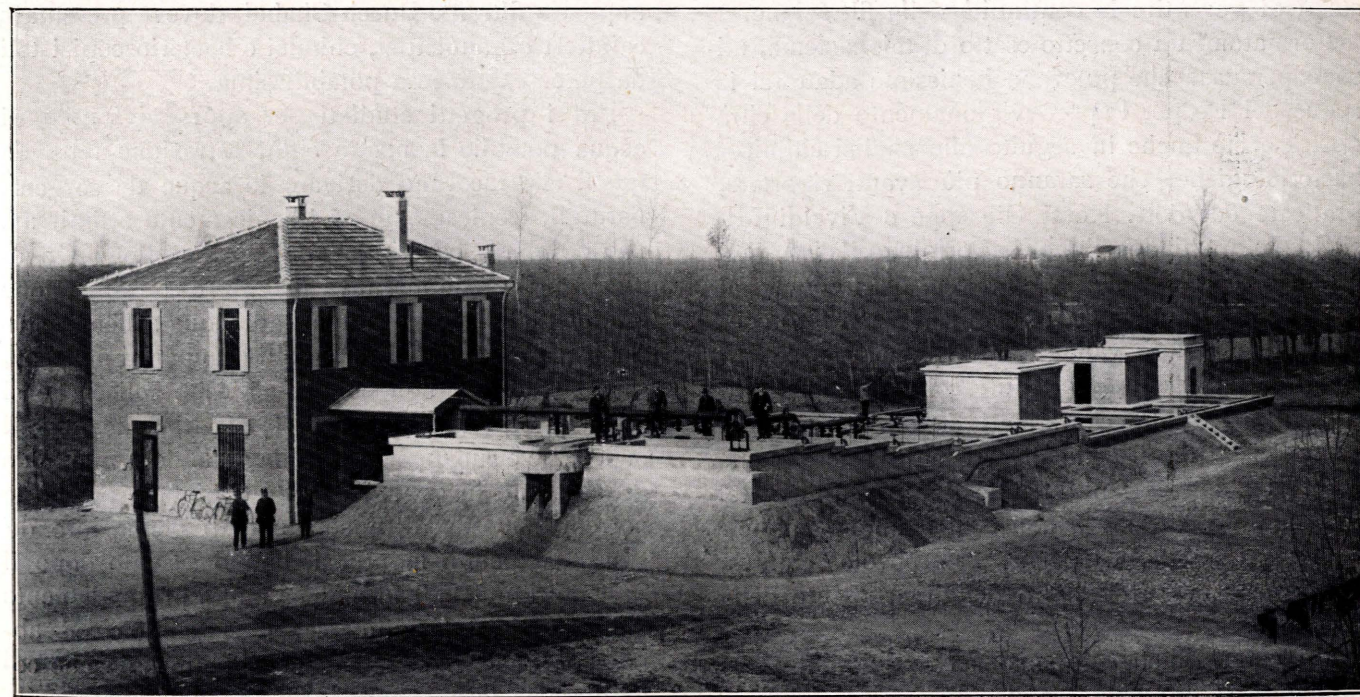


Fig. 2. -- Veduta generale. Officina di sollevamento e Impianto filtrante Puech-Chabal.

vecchi sistemi di filtrazione e non rappresenterebbe che un accenno, un embrione di membrana.

Nulla è trascurato nel sistema Puech-Chabal per ottenere la più completa delle depurazioni ed infatti, oltre che dal lato fisico per la formazione quasi nulla

Ma i vantaggi più grandi si hanno dal lato batteriologico per la enorme diminuzione dei bacilli.

Il prof. Miquel ha praticato analisi batteriologiche su numerosissimi campioni di acqua filtrata della Senna a valle di Parigi, prelevati in momenti

diversi di variazioni termometriche ed atmosferiche e trovò sempre che la proporzione media di eliminazione dei batteri fu del 999.4 per mille riscontrando poi che le acque filtrate non contenevano mai bacilli patogeni. A conferma di questo ultimo asserto si hanno le relazioni dell'ing. Peter di Zurigo (*Geschäftsbericht des Statrates der Stadt Zurich*, 1906), dell'ing. Chabal di Parigi (*Amélioration de l'état sanitaire dans la banlieue de Paris*, 1906 - *L'épidémie typhique de Cherbourg*, 1908-1909), del dott. Meunier, che stanno a dimostrare la scomparsa del tifo nelle città di Zurigo, di Cherbourg, di Asnières, Gennevilliers, Courbevoie, Colombes e di Pau, in seguito alla installazione dei filtri col sistema Puech-Chabal o colla doppia filtrazione sulla sabbia. Anche dal punto di vista della chiarificazione il processo Puech-Chabal dà risultati soddisfacentissimi: e sia che la prefiltrazione avvenga durante il bel tempo o durante piogge abbondanti, l'acqua ha sempre la trasparenza di un cristallo: ciò è confermato dalle ripetute analisi fatte durante il periodo di prova dell'impianto filtrante sulle acque del Po, che così depurate hanno presentato sempre la massima limpidezza, sia nel periodo di magra, sia in quello di massima piena.

Riassumendo quindi: il sistema di filtrazione Puech-Chabal avrebbe il vantaggio sugli altri sistemi di garantire la continuità della filtrazione.

Formatomi un concetto esatto di tale sistema, mi sono persuaso che potevano benissimo adattarsi le acque del Po per l'approvvigionamento della città nostra e ciò anche in seguito alle analisi chimico-batteriologiche, che saranno più avanti riportate, praticate dai dott. Rossi Giuseppe e Vivaldi Michelangelo, chimico l'uno, batteriologo l'altro, dell'Ufficio d'Igiene del Municipio di Padova, ai quali rendo pubblici ringraziamenti per i loro consigli e per la loro valida cooperazione.

Gli ottimi risultati ottenuti col sistema Puech-Chabal mi furono confermati da dirette informazioni dei Sindaci delle diverse città estere, nelle quali funziona da molto tempo l'impianto filtrante. Fra questi ricordo i Sindaci di Annonay, Cherbourg, Le Mans, Suresnes, Courbevoie, Nantes, Pau, Colombes, il Prefetto del dipartimento della Senna, ecc.

Ho voluto anche di persona esaminare qualche impianto di filtrazione, e per la squisita cortesia dell'ing. Peter di Zurigo e dell'illustre prof. Kemna di Anversa, ho potuto, assieme al sig. Sindaco, avv. cav. Salvagnini, studiare colla massima diligenza gli impianti filtranti di quelle città, ove funzionano da molti anni con esito brillante, formandomi un più chiaro concetto del loro funzionamento e riportandone un'impressione favorevolissima, entusiastica.

Dalle analisi chimico-batteriologiche eseguite su campioni dell'acqua del Po risulta che eccettuati il residuo melmoso e quello fisso superiori alla media, gli altri elementi sono in quantità minime: così ad esempio (analisi del 9 settembre 1908) la cifra di gr. 0.02054 che rappresenta la somma delle sostanze organiche bruciate dal permanganato di potassio è piccolissima, dal momento che le materie organiche nelle buone acque potabili devono stare nei limiti di gr. 0.01 a gr. 0.05 per litro, ovvero la quantità di ossigeno necessario alla loro combustione deve stare fra gr. 0.0005 e gr. 0.0025, mentre nel nostro caso l'ossigeno è rappresentato da gr. 0.00104 per mille.

L'analisi batteriologica (4 settembre 1908) ha dato un minimo di 2500 germi ed un massimo di 5500 per cm³ di acqua: fra le varietà di microorganismi si poterono riconoscere il b. sottile, il b. liquefaciens, il b. bianco, il giallo, il proteo volgare, il mesentericus, il micrococcus candicans, ecc. e qualche colonia di b. coli.

Per il suesposto si può affermare che l'acqua del Po, sia dal punto di vista chimico come da quello batteriologico, non è certamente un'acqua da dispregiarsi, in qualunque maniera sempre migliore delle acque del nostro Canal Bianco e dei nostri pozzi: quindi l'acqua del Po, dopo attraversato lo impianto filtrante Puech-Chabal, doveva presentare caratteri organolettici, chimici e bacterioscopici tali da poter essere resa potabilissima.

Fra i progetti studiati per approvvigionare di acqua potabile la nostra città, astrazione fatta da quelli che facevano derivare le acque da sorgenti naturali, tecnicamente ed igienicamente ottimi, ma che dovettero cedere davanti alla questione economica, quello che meritava maggiore considerazione era quello dei pozzi tubulari ad acqua saliente, studiato nel 1899, di cui pure volli occuparmi nel 1907, ma il tentativo non ebbe quell'esito felice che si sperava, ed era da prevedersi; infatti nelle regioni subalpine e subappennine della valle del Po le falde acquifere sono in generale molto profonde, poichè le correnti superficiali, ancora potenti per la loro discesa dai pendii montuosi, hanno scavato dopo il periodo diluviale il loro alveo molto profondamente nell'antico fondo diluviale, terrazzandolo ed abbassando così pure le acque del sottosuolo che costituisce le loro sponde. Più innanzi invece nella valle, a distanza più o meno grande dai pendii montuosi, allo stesso modo col quale i torrenti ed i fiumi diventano più superficiali, anche le falde acquifere che le accompagnano nel sottosuolo lo diventano pure, fino ad affiorare anche parzialmente allo esterno.

Nell'immensa massa di materiale stratificato alluviale e fluvio-lacustre di cui è costituita la valle

del Po, specialmente fra questo e l'Appennino, per un potente spessore di 100-200 e più metri, vi sono strati più o meno permeabili, ove si riscontrano sovente diverse falde acquifere sovrapposte, che corrispondono in genere alle principali zone ghiaiose o ciottolose di origine fluvio-torrenziale. Quando queste zone permeabili, e quindi percorse da falde acquifere, sono coperte da altra zona impermeabile marnosa od argillosa, se si arriva ad esse con trivellazione, danno acqua saliente e talora zampillante a seconda della pressione a cui essa è sottoposta in rapporto ai livelli piezometrici. Nella valle Padana centrale invece e più in basso nelle zone di formazione deltica, comprese nell'ambito del corso del Po, fino a cinque, dieci chilometri da esso ed in cui difficilmente si incontrano ghiaie acquifere, le acque non sono più salienti.

Tali concetti furono confermati dal parere di illustri geologi, tra i quali i professori De-Marchi e Omboni della Università di Padova, Parona della Università di Torino, Taramelli di Pavia, Pantanelli di Modena. Non era quindi tale sistema adattabile.

Ad un altro progetto io avevo pensato, a quello cioè dei pozzi filtranti lungo la sponda sinistra del Po, le di cui acque unite assieme sarebbero state, mediante tubazioni, condotte e distribuite in città; ma tale progetto, secondo gli studi del chiarissimo prof. Turazza, non poteva avere buon esito, vuoi perchè la instabilità dei peli di acqua dava incertezza sulle portate, vuoi perchè, data sia pure momentaneamente una inquinazione, il pericolo sarebbe stato grande ed impossibile la sostituzione, vuoi per la natura in maggior parte dei terreni fitogeni, dai quali non era certo da aspettarsi un buon filtro. Oltre a tutto ciò aggiungi la forza non indifferente per raggiungere i piezometri, pensando che la quota d'arrivo sarebbe stata bassissima; infine la spesa enorme dell'impianto. Da quanto fu detto era lecito dedurre che, riconosciuto il bisogno di approvvigionare la nostra città di acqua potabile, il sistema che si presentava più pratico e di più facile attuazione era quello della depurazione delle acque del Po col processo Puech-Chabal.

Descrizione dell'impianto e del suo funzionamento. — L'acquedotto è tale da mettere a disposizione degli abitanti, giornalmente, 1000 metri cubi

di acqua, quantità più che sufficiente per soddisfare ad ogni esigenza, calcolandola utilizzata per uso personale, per cucina, per lavature domestiche, per servizi pubblici e per le eventuali industrie; esso comprende le seguenti opere principali (fig. 2):

1. Presa dell'acqua dal fiume Po.
2. Impianto filtrante.
3. Macchinario per l'aspirazione ed il sollevamento dell'acqua.
4. Conduttura principale.
5. Serbatoio di distribuzione.
6. Distribuzione in città.

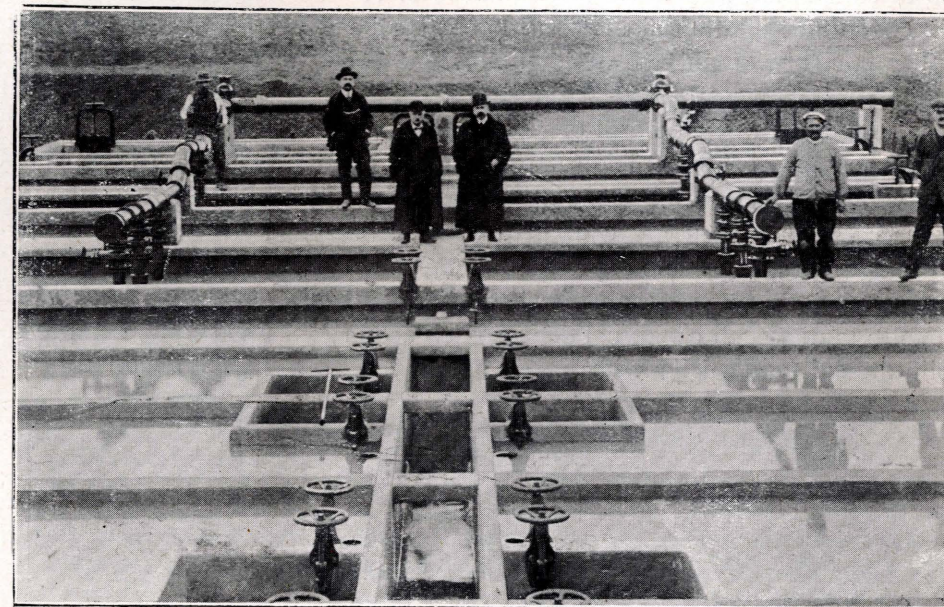


Fig. 3. - Veduta generale dell'impianto filtrante.

Presa dell'acqua. — La presa dell'acqua viene fatta a monte del Ponte in ferro per Corbòla a mezzo di un tubo di un diametro interno di mm. 230 formato di due parti: la prima in gomma indurita con inserzioni di tela, munita di valvola di fondo si protrae fino a raggiungere il filone del fiume che dista dal margine circa dodici metri, restando immersa di m. 0,50 sotto il pelo di massima magra: quindi il tubo resta in via normale immerso nell'acqua ad una profondità di 4 a 5 metri: in tal maniera l'acqua aspirata non subisce alcuna influenza dei raggi solari; la seconda in acciaio, seguendo l'andamento arginale, va all'impianto filtrante costruito, come il fabbricato macchine, a m. 30 dall'unghia esterna dell'argine, su di un vasto appezzamento di terreno di proprietà comunale.

L'impianto filtrante (fig. 3), lungo m. 48,18, largo m. 12,80, con una superficie complessiva di metri quadrati 616,70, è costruito in cemento armato. È simmetrico lungo il suo asse longitudinale, potendosi così considerare come composto di due impianti accoppiati. Tale disposizione permette di far

funzionare una parte indipendentemente dall'altra. Si compone di una serie di vasche aperte ed in cascata, collegate da canali adduttori e di scarico, muniti di opportune chiusure metalliche manovrabili a mano dall'alto. Comprende: la vasca di arrivo e di decantazione dell'acqua, gli sgrossatori, i prefiltri ed i filtri (fig. 4). All'estremo trovasi la camera di presa dell'acqua filtrata per gli esami fisico-chimici e batteriologici e il serbatoio di raccolta chiuso è capace di 50 mc. di acqua: il tutto costruito pure in cemento armato.

La vasca di arrivo, che è la più sopraelevata dal piano di campagna, può liberarsi quando lo si voglia e con tutta rapidità dai materiali deposti colla semplice apertura di un foro di comunicazione col condotto di scarico.

Gli sgrossatori, in numero di 6, cioè due gruppi di tre, sono vasche di superficie sempre più ampia, disposte in serie che contengono strati filtranti di ghiaia di spessore variabile e di grossezza decrescente. Detti strati riposano sopra mattonelle di cemento colla parte superiore bucherellata, formanti al di sotto tanti piccoli canali pel deflusso dell'acqua e collocate sul fondo della vasca.

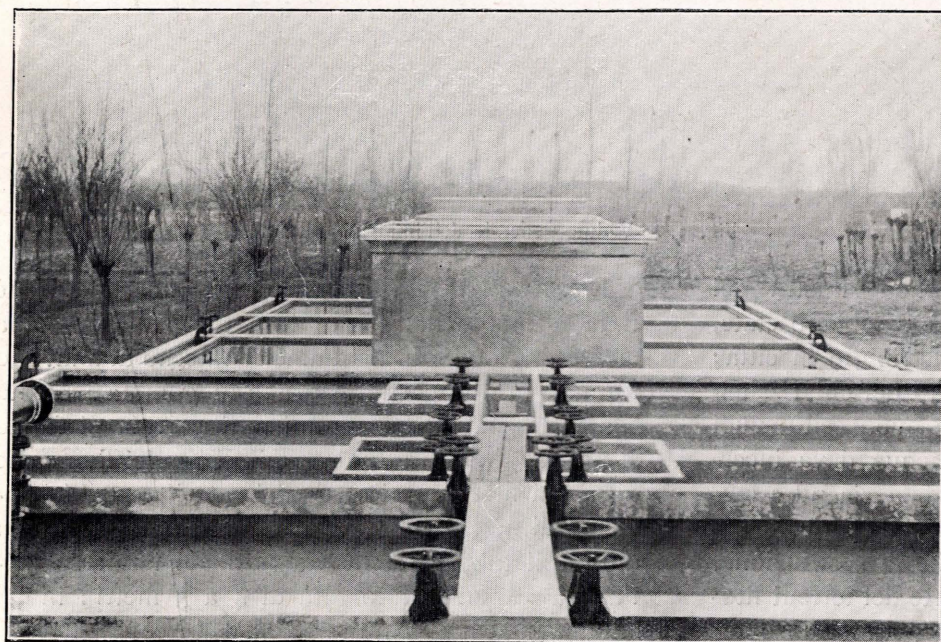


Fig. 4. - Sgrossatori e prefiltri.

I prefiltri, in numero di 8, sono pure vasche aperte disposte in parallelo simili alle precedenti, ma contenenti della sabbia silicea piuttosto grossa che riposa sopra due strati drenanti sovrapposti di ghiaia. Il tutto si adagia sopra mattonelle uguali a quelle degli sgrossatori.

I filtri, in numero di 8, differiscono dai prefiltri soltanto per contenere uno strato di sabbia più fina poggiante pure su strati di ghiaia.

Ogni filtro è munito all'uscita di un regolatore

automatico sistema Didelon e C., formato da un sifone sostenuto da un galleggiante, per cui la differenza tra i livelli d'acqua all'entrata ed all'uscita del sifone stesso è costante e così resta pure costante l'erogazione dell'acqua chiesta ad ogni filtro, qualunque sia la sua perdita di carico.

Per ottenere un regolare funzionamento dei filtri è assolutamente necessario incominciare la depurazione con una buona chiarificazione, ciò che si ottiene facendo arrivare l'acqua aspirata dal Po nelle vasche di decantazione; in esse le sostanze solide più pesanti precipitano al basso: l'acqua liberata così da detto materiale passa a mezzo di un canale nella prima coppia degli sgrossatori, filtra attraverso la ghiaia, poi, in virtù della legge sui vasi comunicanti, si innalza fra due pareti ristrette, e formando cascata passa nella seconda coppia degli sgrossatori. Da questi, dopo aver attraversato la ghiaia che contengono, col medesimo artificio si porta alla terza coppia di sgrossatori.

V'ha chi non veda quanto ingegnoso sia il sistema delle cascatelle ottenendo una aereazione dell'acqua, sempre così utile.

Nei bacini degli sgrossatori vengono trattenute quasi in totalità le materie in sospensione.

L'acqua da questi, a mezzo di opportuni canali, si suddivide negli otto prefiltri che attraversa: è questa dei prefiltri una innovazione portata dal chiarissimo ingegnere H. Chabal: ed è questa che ha portato, a mio modo di vedere, così grandi vantaggi al metodo della filtrazione, dappoichè, oltre che trattenere qualche po' di materiale in sospensione che eventualmente fosse sfuggito attraverso gli sgrossatori, i prefiltri trattengono una quantità enorme di germi, come si potrà rilevare dallo specchietto che riporterò più avanti.

Dai prefiltri l'acqua, già perfettamente chiarificata e con pochissimi germi, va a distribuirsi negli otto filtri: esce da questi e pei sifoni dei regolatori automatici va a raccogliersi in un tubo collettore che mette capo alla camera di prelevamento per le analisi per portarsi da ultimo, come abbiamo veduto, al serbatoio di raccolta, situato all'estremo dell'impianto filtrante.

Risalta da questo processo di filtrazione l'evidente dimostrazione che il fatto di inviare sui filtri a sabbia fina dell'acqua precedentemente e comple-

tamente chiarificata e per conseguenza incapace di depositare qualsiasi strato di fango sulla superficie della sabbia, contribuisce a migliorare il risultato

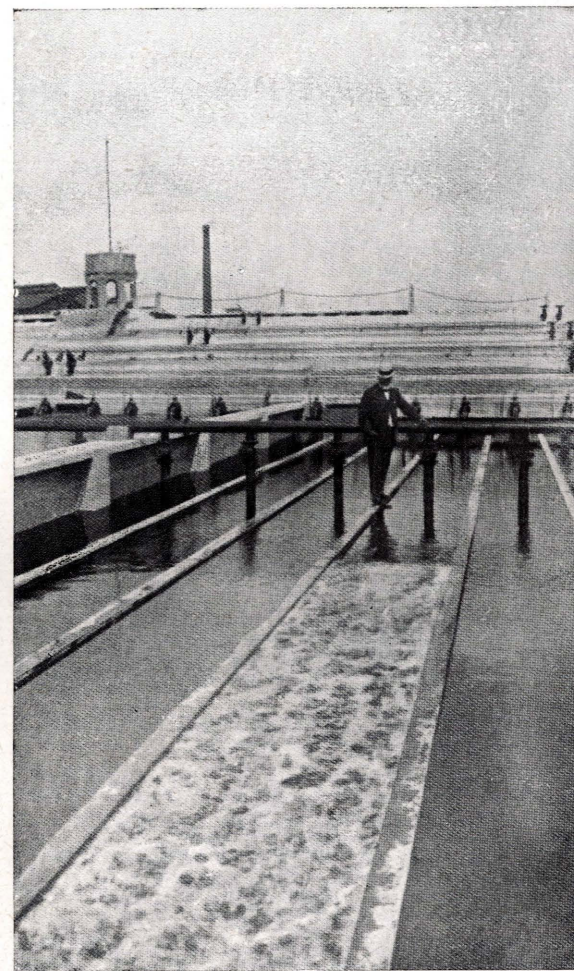


Fig. 5. - Pulitura con ventilatori.

finale della depurazione batteriologica: se l'acqua è di già pressochè pura lo sforzo da farsi per ultimare la epurazione sarà più facile e i pericoli di accidenti saranno scomparsi.

Pulitura degli strati filtranti. — La pulitura degli sgrossatori si ottiene mediante un processo ingegnoso, nonchè economico e si pratica più o meno presto a seconda dello stato dell'acqua del Po, se contenente cioè più o meno materiale in sospensione. È bene ricordare che la ghiaia filtrante di uno sgrossatore poggia su di un piano costituito da lastre di cemento traforate: queste lastre vengono sostenute da una serie di travicelli formati con tubi di cemento armato pure traforati e disposti ad una certa distanza dal fondo del bacino: lo spazio vuoto fra questo fondo e il pavimento traforato viene messo, mercè apposite tubazioni, in comunicazione col ventilatore Roots che produce l'aria compressa.

Quando è necessario effettuare la pulitura di uno sgrossatore si vuota il bacino da pulire fino alla

superficie della ghiaia, si mette in moto il ventilatore e l'aria compressa, spandendosi nel doppio fondo suindicato, attraversa lo strato di ghiaia filtrante. Contemporaneamente, aprendo una valvola speciale, si fa pure arrivare una corrente di acqua nello stesso doppio fondo; si ottiene così una miscela di aria e di acqua la quale, attraversando lo strato filtrante dal basso all'alto, solleva il fango depositato nella ghiaia e lo asporta alla superficie: l'acqua fangosa, carica dei depositi ritenuti dalla ghiaia, viene spinta alla fognatura mediante una corrente di acqua superficiale, prodotta dall'apertura di due paratoie impiantate a tal uopo. In pochi minuti e con una spesa limitatissima si riesce con questo processo a pulire uno sgrossatore quasi senza intervento di mano d'opera.

La figura 5 fa vedere l'agitarsi dell'acqua fangosa, sopra uno sgrossatore, mentre se ne fa la pulitura, in confronto alla calma dell'acqua dei bacini vicini in esercizio normale.

La pulitura dei prefiltri si fa molto più di rado e si pratica asportando 1-2 centimetri di sabbia, che viene sostituita con sabbia lavata.

La pulitura dei filtri si fa ancor più di rado (ogni filtro viene pulito in media ogni sei mesi) e si procede a questa operazione vuotando il bacino a mezzo di un robinetto di scarico che si trova a livello della superficie della sabbia, si fa abbassare l'acqua di qualche centimetro al di sotto della sabbia stessa con l'aiuto di una paratoia di scarico: si toglie quindi lo strato superficiale sabbioso, il quale contiene detriti organici, inorganici, ecc., se ne asporta al massimo uno o due centimetri; dopo parecchie operazioni simili si rinnova lo strato primitivo con sabbia lavata. Ciascun filtro ha una

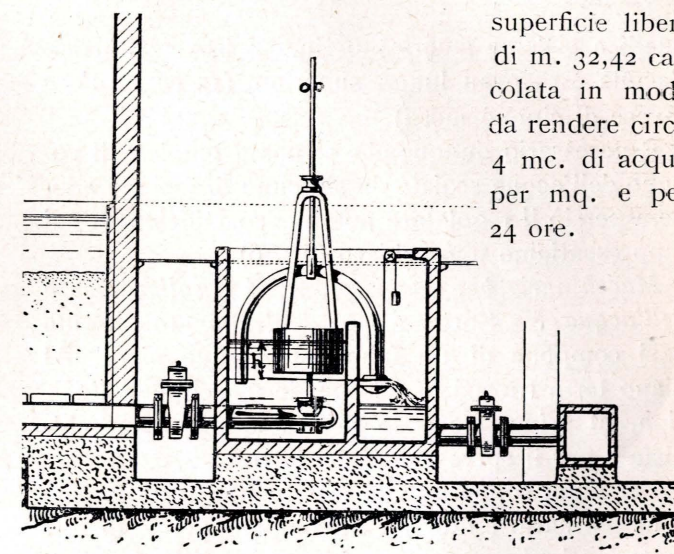


Fig. 6. - Regolatore automatico.

La velocità dell'acqua nei prefiltri è generalmente lenta, più lenta ancora quella nei filtri a sabbia, poichè l'acqua impiega circa 5 ore per at-

traversare lo strato filtrante di sabbia di cui esso è formato. Ed è essenziale che i filtri non abbiano a rendere maggiore quantità di acqua nelle 24 ore per avere una buona depurazione bacteriologica, e ciò a differenza di altri filtri, specialmente di

filtrata ed il suo sollevamento sino al serbatoio di distribuzione in città. Le quattro centrifughe agiscono indipendentemente l'una dall'altra e sono capaci di aspirare e comprimere 1400 litri di acqua per minuto (fig. 7).

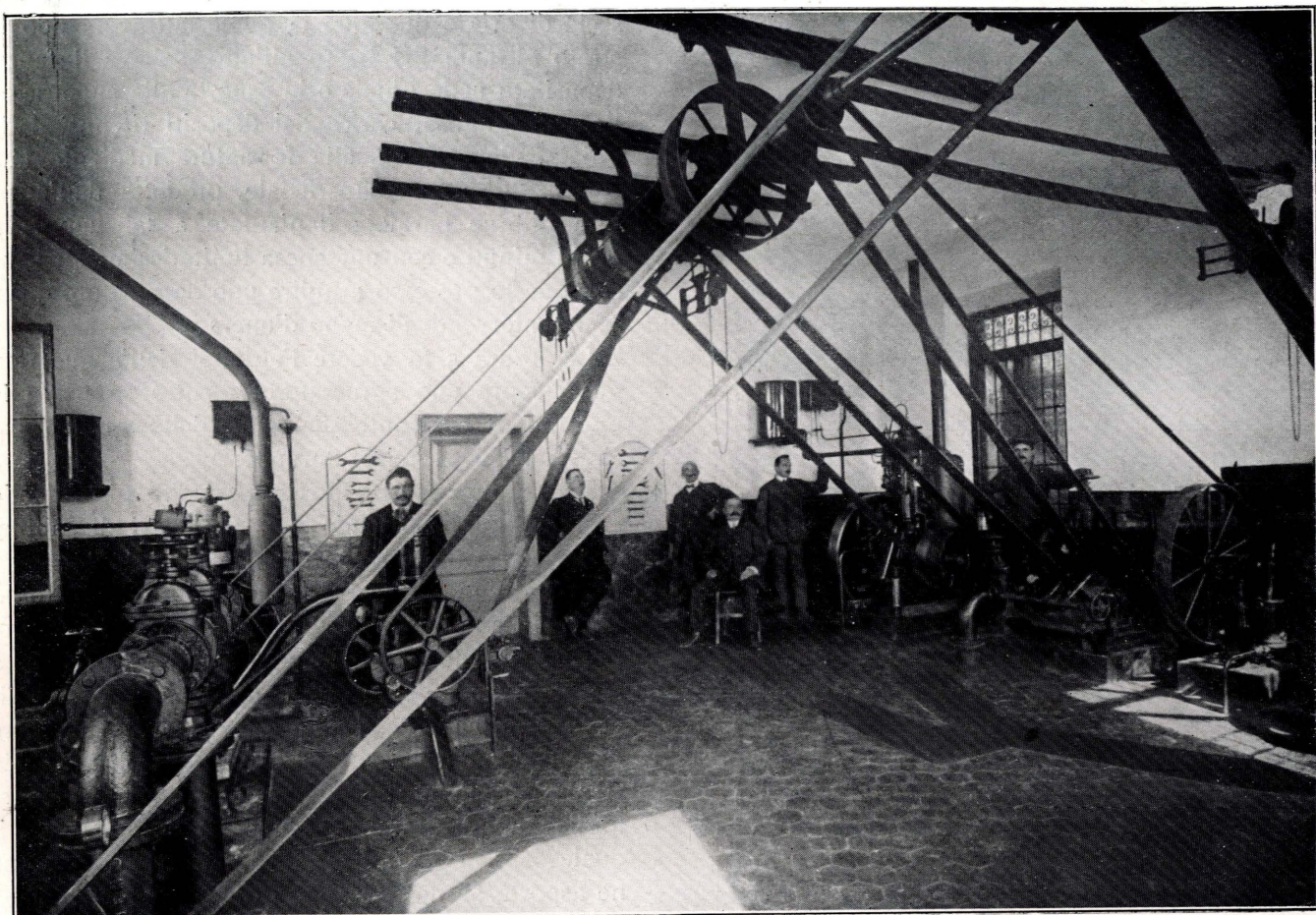


Fig. 7. - Macchinario per l'aspirazione ed il sollevamento dell'acqua.

quelli a sistema americano, in cui la velocità dell'acqua è di gran lunga superiore (15 cm. all'ora invece di cinque metri).

È necessario dunque che si possa regolare il volume dell'acqua scolata da ciascuno di essi: si adopera perciò il regolatore automatico Didelon di cui rappresentiamo uno schizzo (fig. 6).

Macchinario per l'aspirazione ed il sollevamento dell'acqua. — Sorge a lato dell'impianto filtrante e si compone di un fabbricato a due piani. Al piano terra trovasi la sala per le macchine e l'officina, al primo piano le abitazioni per il macchinista e per il sorvegliante dei filtri.

Per poter sopperire alla eventualità di un guasto il macchinario è doppio. Si compone perciò di due motori ad olio pesante « Avance », della forza di 20 HP l'uno, e di due coppie di centrifughe: la prima coppia serve per l'aspirazione dell'acqua dal Po e suo sollevamento sino all'impianto filtrante, la seconda coppia per l'aspirazione dell'acqua già

Nella sala macchine trovansi pure altre due pompe ed un ventilatore Roots. La prima di queste pompe si adopera per formare il vuoto nel tubo di aspirazione dell'acqua dal Po, la seconda a sollevare, per smaltirla, l'acqua di lavaggio ed il troppo pieno dell'impianto filtrante; il ventilatore serve a comprimere l'aria per la pulitura degli sgrossatori.

L'impianto del macchinario fu eseguito dalla Ditta Ing. A. Musso di Milano ed il fabbricato fu costruito dal Comune stesso. (Continua).

LA SMALTATURA E LA DECORAZIONE DELLA PIETRA ARTIFICIALE ETERNIT.

Lo Stabilimento della Società « Saces » in Alessandria.

Ing. ADOLFO CARENA.

Le lastre Saces, formate da fogli di pietra artificiale Eternit smaltati e decorati alla superficie, costituiscono senza dubbio, per le loro proprietà, un ottimo materiale per rivestimento di pareti e di sof-

fitti; per cui non saranno prive d'interesse queste notizie intorno allo stabilimento impiantato recentemente in Alessandria, per la fabbricazione di tali lastre secondo un procedimento assolutamente nuovo e brevettato in tutti i paesi civili.

Condizione essenziale per la buona riuscita delle operazioni di smaltatura e di coloritura è che le lastre di Eternit adoperate nella fabbricazione presentino superficie rigorosamente piane ed esenti da qualsiasi imperfezione.

Ora la speciale disposizione delle fibre di amianto nei fogli di Eternit ottenuti col procedimento Hatschek, se pur aumenta notevolmente le loro qualità di elasticità e di resistenza, accresce d'altra parte il loro potere di deformazione in conseguenza di variazioni di temperatura o di umidità. Si rende quindi necessario sottoporre le lastre di Eternit, quali provengono dallo stabilimento di Casale, anzitutto ad una accurata cernita a mano e poi ad una calibratura per mezzo di un'apposita macchina a due cilindri ad assi paralleli, girevoli in senso opposto. Passando attraverso ad essi, le eventuali imperfezioni delle lastre vengono rivelate dalle tracce, che lascia sulla loro superficie l'inchiostro di cui è spalmato l'uno dei due cilindri.

Seguono la pulitura meccanica e chimica delle lastre, operazioni aventi lo scopo di preparare nel miglior modo la loro superficie alla successiva applicazione degli strati di smalto. La pulitura meccanica vien fatta a mano adoperando carta vetrata e dischi di carborundum; la corrosione chimica si effettua immergendo le lastre in un bagno diluitissimo di acido fluoridrico, che, per quanto più costoso dell'acido solforico, dà colla calce, a differenza di quest'ultimo, un prodotto insolubile.

Le lastre, ordinate sui vari ripiani di speciali carrelli in ferro, ove rimangono alquanto distanziate le une dalle altre, sono in seguito condotte alle camere essiccatrici ed ivi mantenute per parecchie ore ad una temperatura di circa 150°, allo scopo di sottrarre loro gran parte dell'umidità che prima contenevano. Gli essiccatoi sono formati da camere in muratura, parallele le une alle altre e riscaldate con sistemi di tubi di lamiera, nei quali circola una corrente d'aria calda, ottenuta per mezzo di appositi focolari. Le camere sono chiuse da tutte le parti, tranne che dalla parte anteriore, ove, per l'introduzione e l'uscita dei vagoncini, sono disposte le porte, di lamiera di ferro, scorrevoli verticalmente a guisa di paratoie fra due scanalature laterali, con manovra a contrappeso.

Si procede quindi alla successiva operazione della smaltatura, per la quale s'impiega una miscela di marmo e di silicato di soda, convenientemente polverizzati e ridotti con acqua in una poltiglia di aspetto lattiginoso e di fluidità sufficiente

per essere adoperata negli apparecchi a spruzzo. Questi sono costituiti da un sottile ugello posto in comunicazione con un compressore, che comprime dell'aria, precedentemente filtrata, a $2 \div 3$ atmosfere. L'ugello è circondato da un piccolo serbatoio a forma di pera, il quale si prolunga fin presso la sua bocca d'uscita, ove termina con una sezione circolare a spigolo vivo. Lo smalto di cui si riempie l'apparecchio, giunto nell'intercapedine che circonda l'estremità dell'ugello, viene proiettato violentemente dall'aria sotto pressione che esce dal medesimo, ed in causa dello spigolo vivo sopradetto è suddiviso in minutissime goccioline, che formano come una nebbia, la quale viene diretta a mano su tutta la superficie da smaltare.

Per subire tale operazione le lastre vengono appoggiate su appositi supporti contenuti dentro casse parallelepipediche aperte sul davanti e comunicanti, per mezzo di tubi aperti nella loro parete superiore, con un aspiratore mosso da un motore elettrico.

Dopo la prima smaltatura le lastre, caricate sui carrelli, sono condotte dapprima ad essiccatoi nei quali si mantiene una temperatura di circa 50° e quindi agli essiccatoi scaldati a 150°.

Questo trattamento di smaltatura e di successiva essiccazione è ripetuto per altre due o tre volte ed infine le lastre sono passate in esame ad una ad una, per assicurarsi del perfetto stato delle loro superficie smaltate. Le imperfezioni che eventualmente si trovassero su alcune di esse sono tolte con carta vetro.

Le lastre sono così pronte per ricevere la decorazione, che si fa con una macchina molto simile alle comuni macchine da stampa. Il tipo di metallo, sul quale è scolpita l'immagine positiva del disegno, è fissato su di una piattaforma dotata di movimento alternativo di va e vieni. Ad ogni corsa di andata il tipo è portato a scorrere sotto di un rullo spalmato di inchiostro e nella successiva corsa di ritorno esso carica di inchiostro un foglio di caucciù fissato sulla superficie di un tamburo girevole, sul quale rimane perciò l'impronta rovesciata del disegno che si vuol stampare. Fra questo tamburo ed un tamburo sottostante, girevole in senso opposto al primo, s'introduce la lastra smaltata, la cui esatta posizione è rigorosamente assicurata da apposite guide.

L'inchiostro che si adopera è a base di gomma e di glicerina ed è completamente solubile nell'acqua. Eseguita la stampa, gli agglutinanti vengono eliminati mediante un rapido lavaggio in acqua, mentre il pigmento colorato, e per azione meccanica della superficie porosa dello smalto e per eventuale azione diretta del silicato di soda, viene trattenuto.

Le lastre, asciugate che siano, devono ancora ri-

cevere la verniciatura, per la quale s'impiega il silicato di soda, a cui si aggiunge della caseina sciolta in ammoniaca per elevarne il grado di elasticità. Per questa operazione si impiegano gli stessi apparecchi che servono per la smaltatura ed anche qui occorre ripetere il trattamento per ben quattro volte, alternando ogni verniciatura con un essiccamento prima a 50° e poi a 150°.

Ora si ha un prodotto che contiene del silicato di soda, il quale a spese dell'anidride carbonica atmosferica darebbe del carbonato di soda e della silice. Il carbonato di soda, come sale solubile, per variazioni di umidità dell'ambiente in cui il materiale fosse esposto darebbe luogo a macchie o ad efflorescenze, che ne guasterebbero la superficie. Per evitare tale inconveniente bisogna quindi eliminare il sodio sotto forma di quei sali solubili, che col tempo verrebbero a formarsi.

La letteratura chimica è ricca di brevetti, che tendono variamente ad ottenere questa stabilizzazione mediante acidi o preparati in genere capaci di formare col sodio dei composti insolubili. Nessuno però raggiunge pienamente lo scopo, perchè sia il fluosilicato di soda come il fluoruro doppio di alluminio e sodio, assai poco solubili, non sono facili a prodursi praticamente nella compagine di un oggetto smaltato del tipo dei presenti, quantunque si possa teoricamente prevedere il contrario. Se si aggiunge poi l'obiezione teorica, che in generale questi composti non sono neppure stabili in presenza di materiali basici e dello stesso carbonato di calcio, il quale tende ad appropriarsi il fluoro od i rispettivi derivati ed a ripristinare o del fluoruro o del carbonato di sodio, si capisce come l'utilità di questi trovati sia pressochè nulla, quando non tutto il carbonato di calcio esistente sia precedentemente trasformato dai composti del fluoro in essi preveduti.

La soluzione pratica del problema fu ottenuta con un processo fisico-chimico, ideato dal Dott. Fenaroli di Milano. Ritenuto che il silicato di soda in contatto con l'acqua si idrolizza e che la silice in opportune condizioni può costituire un'eccellente membrana osmotica, si capisce come sottoponendo ad osmosi un prodotto a base di silicato di soda sia possibile eliminare da esso la soda lasciando in posto la silice.

Teoricamente dunque basta sottoporre le lastre smaltate ad un trattamento con acqua, ma molto facilmente avviene che la gran quantità di alcali che si libera e passa in soluzione tende ad asportare dal prodotto notevoli quantità di silice. Perciò, se in una prima fase dell'operazione si può adottare l'acqua, occorre successivamente l'intervento di un materiale acido, che mantenga coagulata la silice.

Nel procedimento pratico s'impiega un bagno di acqua susseguito da bagni debolmente aciduli per acidi che non possano dare prodotti solubili col carbonato di calcio. La Società « Saces » impiega essenzialmente l'acido solforico ed in piccola quantità l'acido idrofluosilicico. Altri acidi, che ben servirebbero allo scopo, non sono utilizzabili economicamente pel loro prezzo elevato.

L'ordine con cui si succedono i bagni è il seguente: una vasca contenente acqua corrente; un secondo bagno, contenente l'1 % di fluosilicato di allumina, in cui il liquido è mantenuto in circolazione continua in guisa da lambire sistematicamente le superficie delle lastre. Il fluosilicato di allumina, facilmente idrolizzabile, fornisce gradatamente al bagno quelle quantità di acido idrofluosilicico che il caso richiede, senza che la soluzione sia fin dall'inizio eccessivamente acida. Successivamente poi servono bagni, o puri o misti a seconda delle condizioni di temperatura, contenenti fino al 7 % di fluosilicato d'allumina e fino al 2 % di acido solforico. La durata complessiva del trattamento è di otto giorni.

Le lastre subiscono ora una definitiva pulitura sia con carta a vetro sia con acidi; quindi si riportano agli apparecchi a spruzzo per ricevere l'applicazione di una soluzione di cera in benzina o in acqua ragia ed infine, per favorire l'assorbimento della cera, sono ancora una volta sottoposte a riscaldamento negli essiccatoi.

Esse vengono per ultimo condotte ai locali di deposito, dove si ordinano in colonne verticali, lasciando fra l'una e l'altra qualche intervallo per favorire la circolazione dell'aria.

Il procedimento di fabbricazione sopra descritto è il risultato di un lungo periodo di studi e di prove, che hanno di tempo in tempo suggerito graduali modificazioni ed aggiunte sì di locali che di macchinario; per cui lo stabilimento di Alessandria, quale esso è attualmente, non presenta quella razionale uniformità d'insieme, che certamente verrà ad avere un nuovo impianto, costruito in base alla esperienza fatta fin'ora. Crediamo perciò inutile soffermarci maggiormente sulla conformazione dei locali nei quali si svolgono le singole operazioni e sulla disposizione delle varie macchine ed apparecchi.

Per quanto riguarda le proprietà delle lastre « Saces » ci piace riferire i seguenti risultati accertati dal chiarissimo prof. Montemartini, del Politecnico di Torino:

1° Le lastre « Saces » furono trovate assolutamente impermeabili ad una pressione di 10 metri d'acqua mantenuta per 10 ore.

2° Non presentarono variazioni dopo essere

state portate bruscamente per 10 volte dalla temperatura di 150° alla temperatura di -2°.

3° Le lastre smaltate furono tenute per la durata di un mese nelle seguenti soluzioni acquose disinfettanti:

Hermitine	al 10 %
Lysoform	» 10 %
Fenolo	» 1 %
Sublimato corrosivo	» 5 %

L'Hermitine pare abbia una debolissima azione sul colore grigio, nessuna sugli altri colori. Le altre soluzioni non produssero alterazioni sulle lastre, e giova notare che i disinfettanti usati vengono comunemente impiegati in soluzioni ai seguenti titoli:

Hermitine	al 1 %
Lysoform, circa	» 1 %
Fenolo	» 2 %
Sublimato corrosivo	» 1 o 2 %

4° La superficie smaltata presenta una durezza tra 3 e 4 della Scala di Mohs, e cioè è più dura della calcite (marmo) ed è rigata dalla fluorite.

5° La superficie smaltata ed i colori non si alterano per lavaggi con soluzioni di acido solforico al 10 %. Cogli acidi nitrico e cloridrico, pure impiegati al 10 %, i colori non si alterano, solo la superficie cede un po' di calce senza che l'aspetto venga deteriorato; l'azione è tanto debole che mantenendo gocce di questi acidi sulla superficie smaltata, e poi lavando con acqua, si stenta molto a riconoscere la posizione intaccata dalla goccia.

Le eccellenti qualità delle lastre Saces e specialmente la grandissima resistenza al calore ed alla umidità e la inalterabilità all'azione delle comuni soluzioni disinfettanti, a concentrazioni anche di molto superiori a quelle normalmente usate, rendono pressochè illimitato il loro campo di applicazione come materiali da rivestimento. Quando poi si considerino gli indiscutibili vantaggi che presentano questi materiali in confronto ai comuni prodotti ceramici, come la fragilità ed il peso molto minori, la maggiore resistenza alla rottura per flessione, trazione ed urto (circa 5 volte superiore a quella della ceramica), la possibilità di venire all'occorrenza segati, forati o limati, la facilità della messa in opera, ed inoltre l'assoluta mancanza delle screpolature alla superficie o delle proiezioni di smalto, che si manifestano talora nei prodotti ceramici pel diverso modo con cui si dilatano o si contraggono la massa vetrosa che costituisce lo smalto con cui essi vengono ricoperti e lo strato di argilla sottostante, non pare avventata la previsione che essi dovranno in un tempo non lontano trovare generale applicazione per il rivestimento e la decorazione di soffitti e pareti.

Maggio 1913.

QUESTIONI TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

QUALE METODO SI DEVE SEGUIRE
NEL DETERMINARE
SE UN'ACQUA LURIDA SIA O NO
SUFFICIENTEMENTE DEPURATA

E. BERTARELLI.

Numerose pubblicazioni sono apparse negli ultimi tempi in diversi giornali tecnici intorno a quello che deve essere il metodo di riconoscimento della sufficiente depurazione di un'acqua lurida: e mi pare valga la spesa di far parola intorno all'argomento che comincia ad avere qualche valore anche nel nostro paese. Sulla scorta quindi del *Gesundheits Ingenieur* (che in diversi scritti si è soffermato sul problema), dei *Reports of R. Commission on Sewage disposal*, che pure diversi rapporti ha esteso su ciò, e del *Bulletin de l'office international d'hygiène*, che a sua volta si è occupato di questo quesito, cercherò di dare una idea di quelli che si possono ritenere oggi i metodi più idonei per verificare se un'acqua lurida assoggettata ad un trattamento depurante è o non a sufficienza depurata.

I limiti del quesito si potrebbero così definire: tutte le volte che si tratta un'acqua di fogna con un metodo depuratore e che l'acqua deve poi immergersi in un corso superficiale, si presenta la domanda se l'acqua è sufficientemente depurata. Si noti bene che le risposte, anche dato un metodo razionale e buono di depurazione (di qualunque tipo essi sieno) sono soggette ad oscillazioni e a incidenti, e torna per questo utile poter fare in maniera molto rapida il controllo del liquame che esce dall'impianto per accertare se la depurazione è avvenuta o no. Non solo, ma è necessario che il metodo sia semplice, facile e rapido.

Si può ammettere che in pratica una ricerca e un metodo diretto a questo scopo si debba proporre di limitare gli accertamenti a pochi indici, e che in ultima analisi si accontenti di dire se l'acqua è putrescibile o no, il che può anche voler dire così: verificare se nelle acque depurate si ha ancora (e sia pure in capo a qualche giorno) sviluppo di idrogeno solforato o no.

Anzi a tutta prima può sembrare strano che si vada alla ricerca di metodi speciali per mettere in evidenza l'idrogeno solforato, mentre sarebbe semplice lasciare che a temperatura adatta esso si sviluppi, riconoscendolo poi con uno dei soliti metodi, ad es. con cartine all'acetato di piombo. In realtà però anche a 20°-25° occorre oltre una settimana perchè l'idrogeno solforato si sviluppi e ne con-

segue che il metodo pecca in eccesso di tempo necessario alla determinazione.

Di qui i tentativi eseguiti da coloro che sono andati alla ricerca di un metodo adatto. Taluni si sono proposti di adottare metodi nei quali si ricercassero le sostanze (materiali proteidi) che entrano in putrefazione e che costituiscono per conseguenza il primo elemento della putrescibilità di un'acqua. Altri invece hanno cercato di fondare il metodo sullo svelamento di sostanze prodotte nella putrefazione, vuoi all'inizio del fenomeno putrefattivo, vuoi a putrefazione quasi a termine. I primi metodi sono quindi diretti a svelare la possibilità della putrefazione, i secondi a svelare una putrefazione in atto.

Per chi ha idee anche generali di chimica appare senz'altro verosimile che tutti i metodi che si propongono di svelare le sostanze capaci di entrare in putrefazione, debbono essere inferiori, per facilità e delicatezza, agli altri metodi. E le prove dei fatti hanno dato ragione a questa critica preliminare. Inoltre alcuni dei metodi di questo primo gruppo dicono poco per sé stessi e richiedono ancora, ottenute le cifre d'analisi, ragionamenti e riflessioni per essere davvero messe in valore in rapporto alla questione della putrescibilità. Basterà dire che, ad esempio, è stato proposto la determinazione della ossidabilità (e quindi della valutazione dell'ossigeno attivo impiegato nella prova) di queste acque, mentre è accettabile il concetto che le acque potrebbero richiedere molto ossigeno per la ossidazione delle sostanze organiche contenute e con tutto ciò non essere putrescibili. Per ridurre le cause d'errore, quindi, si arrivò a complicare le cose, proprio come ad es. ha fatto Rideal nel 1902, proponendo per questa valutazione una formola

$$C = \frac{X \cdot O}{(M \cdot N) \cdot S}$$

Nella quale formola C è il rapporto tra la quantità di ossigeno dell'acqua del corso che riceve il liquame depurato e la quantità di ossigeno richiesto per l'ossidazione della sostanza organica dell'effluente, X il numero di ettolitri per minuto del corso d'acqua che riceve l'acqua trattata, O il peso in gr. dell'ossigeno in un ettolitro d'acqua del corso che riceve l'acqua trattata, S il numero degli ettolitri per minuto di acqua depurata, M il peso in gr. dell'ossigeno consumato per le sostanze organiche di 1 ettol. dell'effluente, determinate servendosi del permanganato, deduzione fatta dei nitrati; N il peso in gr. dell'ossigeno utilizzabile nell'effluente (ossigeno libero, nitrati, nitriti). La quale formola, come si vede, proprio non può considerarsi semplice dal momento che per ogni elemento occorrono determinazioni varie e complesse.

In Inghilterra per qualche tempo, e ancora oggi, si cerca di valutare la putrescibilità ricorrendo sempre a valutare la ossidabilità delle sostanze contenute nell'acqua: per il che si è usato il ben noto « incubation test » consistente nel prelevare un campione (filtrato) di acqua depurata, titolare la ossidabilità, tenere 7 giorni a 30°, titolare l'ossidabilità in certa guisa (3 minuti, ecc.). Se l'acqua è depurata l'ossigeno consumato è quasi identico prima e dopo la prova: se invece l'acqua è putrescibile contenendo sostanze (come l'idrogeno solforato) avido di ossigeno, darà dopo la incubazione una ossidabilità assai maggiore.

L'« incubation test » ha subito diverse modificazioni allo scopo di diventare più sensibile e rapido, e davvero non vale la spesa di seguire le diverse modificazioni proposte, tra le quali alcune si allontanano sensibilmente dal metodo primitivo. Nello stesso ordine di idee è il metodo di Bonjean collo iodo (determinazione delle sostanze riduttrici), determinando la quantità di iodo fissato da 100 cmc. di acqua (questa verifica si fa con iposolfito sodico e salda d'amido).

Tutti e due i metodi, anzi le due serie di metodi, hanno inconvenienti anche di esattezza e non meritano troppe simpatie. Per questo, pure seguendo la stessa corrente di idee e determinazione dei materiali capaci di entrare in putrefazione presenti nell'acqua lurida, si è cercato di andare alla ricerca di una sostanza di non difficile messa in evidenza. Korn e Kamman hanno, ad esempio, fissato l'attenzione sul solfo organico che nella putrefazione ha una parte importante e costante. Ben inteso, anche per il solfo possono muoversi alcune obiezioni teoriche: ad esempio, quella che talune sostanze proteiche che potrebbero essere presenti nelle acque di fogna non contengono solfo, pure essendo capaci di putrefare; ma in pratica l'obiezione, anche se risponde ad una realtà di fatto, ha uno scarso valore.

Korn e Kammann hanno quindi consigliato un metodo (il noto « Hamburger test ») che è ancora largamente seguito in Germania. Il metodo consiste nell'aggiungere a 100 cmc. dell'acqua da analizzare 40 cmc. di acqua di barite all'1,5 % e 5 cmc. di una soluzione di cloruro di bario a 1 %. La miscela si riscalda a 50° sino alla formazione di un precipitato che si raccoglie in basso, mentre il liquido sovrastante è limpido. Si aggiunge il cloruro di bario goccia a goccia per verificare se si ottiene ulteriormente del precipitato, e se per caso si forma ancora del precipitato si aggiunge ancora la barite ricominciando sino a che il liquido limpido, addizionato di una goccia di cloruro di bario, non dà minimamente precipitato. Allora si filtra, si separa il precipitato della barite, raccogliendo il

liquido limpido, nel quale si saranno in tal guisa allontanati i solfati. Questo liquido limpido si concentra prima a 10 cmc. alla fiamma, poi a bagnomaria si evapora: si riprende con poca acqua il residuo, si rifiltra per allontanare le tracce di solfato di bario eventualmente presenti e si verifica con qualche goccia di cloruro di bario che assolutamente non si ha più precipitato, e che quindi i solfati sono totalmente allontanati. Si evapora il liquido e poi si essicca in essiccatore; si travasa il residuo in un recipiente di reazione e si scalda con un pezzetto di potassio metallico (grosso come un pisello), lavato prima all'etere. Si ha forte sviluppo di calore: si riscalda ancora brevemente sino ad arrossamento del vetro, che si immerge allora in 20 cm. di acqua contenuta in una capsula di porcellana. Il vetro si spezza e il contenuto passa nell'acqua. Si filtra poi la soluzione ottenuta e nella quale il solfo organico sarà trasformato in solfato potassico. Si aggiunge 1/50 di volume di acido cloridrico fumante e qualche grano di para-amidodimatilanilina, e poi (quando i grani aggiunti sono interamente disciolti) si aggiungono ancora 4-5 gocce di una soluzione di cloruro di ferro al 5 %. Se si forma una colorazione bleu, si trarrà la conclusione che l'acqua esaminata conteneva ancora del solfo organico, e quindi era ancora putrescibile.

La reazione è davvero delicata e può svelare quantità minime di solfo: in compenso ha il gravissimo inconveniente di richiedere manipolazioni lunghe e complesse, che male si prestano per ricerche sistematiche e correnti come quelle che dovrebbero farsi sulle acque luride.

Nè occorre aggiungere che si sono mosse anche accuse di esattezza al metodo, poichè la reazione bleu è influenzata dai nitrati, nitriti, ecc., col rischio di risultati erronei. Anzi i controlli quasi ufficiali stabiliti da Guth per incarico di Dunbar hanno detto che nella sua forma primitiva (quella cioè consigliata dagli autori che l'hanno proposta, sia pure con alcune successive modificazioni) non offre un criterio sufficientemente esatto per giudicare se un'acqua deve ritenersi come putrescibile, pure convenendo che il principio, dal quale la reazione è partita, è logico.

In totale si vede che i metodi di determinazione delle sostanze capaci di putrefare non hanno dato risultati soddisfacenti. Per ciò negli ultimi tempi si è preferito da molti provare la determinazione della putrescibilità seguendo un altro concetto, cioè la ricerca di alcuni fatti che intervengono durante la putrefazione. Se teoricamente il metodo può sollevare delle obiezioni, ha però il grande vantaggio di prestarsi a tecniche semplici.

Tra le tecniche consigliate seguendo questa via, si deve mettere: il metodo col bleu di metilene (le

acque putrescibili hanno forti proprietà riduttrici e quindi il bleu di metilene perde la sua colorazione tipica), il metodo dell'idrogeno solforato (metodo di Weldert e Roehlich: conservazione dei campioni di acqua in esame per 10 giorni a 22°, ricerca successiva dell'idrogeno solforato presente).

In generale questi metodi (qui ne sono citati due, ma se ne potrebbero aggiungere altri che rispondono alla stessa veduta) nel modo col quale originariamente sono stati proposti presentano l'inconveniente di un tempo piuttosto lungo per poter compiere la verifica del fenomeno (riduzione del bleu di metilene, comparsa dell'idrogeno solforato). Però valendosi della stufa a 37° il tempo può essere notevolmente ridotto. Un altro vantaggio può essere ottenuto nel caso in cui ci si valga della reazione dell'idrogeno solforato, sostituendo le cartine all'acetato di piombo, che rappresentano un indice di scarsa sensibilità, con reattivi molto più sensibili. A tale scopo può servire la dimetilparafenilendiamina in soluzione acida, con cloruro di ferro: in presenza di idrogeno solforato si ottiene così una colorazione bleu. È bene usare la dimetilparafenilendiamina in acido cloridrico, evitando così che entri in reazione anche l'idrogeno solforato combinato.

Le prove fatte hanno detto che la reazione è veramente sensibile. Per comodità è logico formare un reattivo modificato, unico, costituito in questo modo: 100 cmc. di una soluzione 1 % di para-amidodimetilanilina, 200 cm. acido solforico a densità 1,19 e 100 cm. di cloruro ferrico 1 %: nelle prove si uniscono 3 cmc. di questa miscela a 10 cmc. dell'acqua. Anche con 1 mmg. di H₂S per litro si ha una colorazione o bluastra o lievemente verde-bluastra, la quale si fa bleu per quantità superiori. La reazione avviene meglio a 37° in poche ore.

Questa reazione, che porta il nome di Weldert e Roehlich, pare quella meglio consigliabile per le ricerche della putrescibilità.

LA PROTEZIONE DEI LAVORATORI DELL'INDUSTRIA DELLA POTASSA IN GERMANIA

La legge tedesca 25 maggio 1910 ha sottoposto a regolamento la vendita dei sali di potassa per supplire all'azione di un sindacato scomparso, ma ha voluto proteggere gli interessi degli operai nel caso in cui gli industriali cercassero di rivalersi su di essi di quella frazione di profitto che sfuggirebbe loro per l'impossibilità di trovare nell'accrescimento di produzione un mezzo di ridurre il prezzo di costo del prodotto.

A termini dell'articolo 13, il coefficiente di parte-

cipazione, cioè la quantità massima che può vendere l'industriale, è ridotta del 10 % almeno nei seguenti casi: 1° se, per una data categoria d'operai, il salario medio pagato, nel corso dell'anno, per una giornata di durata normale, è inferiore al salario corrispondente determinato sulla media delle annate 1907-08-09, la riduzione del coefficiente deve essere effettuata in proporzione uguale a quella della diminuzione di salario per la categoria di operai maggiormente colpita; 2° se, per una categoria di lavoratori, la durata normale del lavoro è prolungata di più di quella praticata nel 1909, la riduzione del coefficiente deve venir effettuata in proporzione uguale a quella dell'aumento della durata del lavoro per la categoria di operai più fortemente lesa.

Le coltivazioni che non esistevano prima del 1909 e quelle le cui condizioni di lavoro hanno subito radicali modificazioni dopo tale anno devono essere paragonate a quelle che funzionavano già nel triennio 1907-1909.

Durante la discussione del bilancio imperiale per il 1912 il Reichstag aveva votato un ordine del giorno invitando il cancelliere dell'Impero a presentare una relazione sulla tassa media dei salari fissati dal 1907 al 1909 in conformità alla legge 25 maggio 1910 e sulla durata normale del lavoro nel 1909, nonché sul testo delle intervenute convenzioni collettive di lavoro.

Per soddisfare a questo voto del Parlamento, il Governo presentò il 30 dicembre 1912 una relazione che ricorda dapprima le istruzioni 5 aprile 1911 che il Consiglio federale aveva emesse per l'applicazione della legge. Per il calcolo del salario e della durata media di lavoro, gli operai debbono essere ripartiti in quattro categorie: 1° operai minatori del fondo propriamente detto, incaricati cioè dello scavo e del trasporto del minerale; 2° altri operai del fondo come carpentieri, muratori, ecc.; 3° operai maschi lavoranti fuori miniera; 4° operai (anche fanciulli e donne) occupati in una fabbrica appartenente al proprietario della miniera.

La durata normale di una giornata di lavoro, che serve di base al calcolo del salario, non tiene conto che della durata usuale, escludendo i prolungamenti o le riduzioni temporanee dovuti ad ore supplementari o ad eccezionali difficoltà (calore, umidità, ecc.); le ore supplementari sono trasformate in ore normali di lavoro, invece le giornate ridotte per uno dei detti motivi, vengono calcolate come giornate normali.

La durata normale del lavoro, che non deve essere oltrepassata sotto pena di riduzione del coefficiente di partecipazione, tien conto anch'essa soltanto della durata usuale e non la si considera pro-

lungata quando si ha eccezionalmente qualche ora supplementare.

Gli industriali dovevano presentare, non più tardi del 1° maggio 1911, due rapporti relativi l'uno ai salari del triennio 1907-1909 e dal 1° giugno al 31 dicembre 1910, l'altro alla durata del lavoro nel 1909 e dal 1° giugno al 31 dicembre 1910 per ogni categoria di operai. Dei rapporti annuali debbono inoltre venir presentati prima del 1° febbraio di ciascuno degli anni seguenti. Questi documenti sono indirizzati al Comitato di ripartizione delle vendite, che giudica nei casi dubbî ed è investito del diritto di verificare l'esattezza dei rapporti presentati ed, in caso d'incertezza, di confrontarli coi libri di paga ed, in mancanza di questi, con altri documenti atti allo scopo.

I rapporti presentati in ossequio a queste prescrizioni hanno permesso di redigere una tabella che indica, per ognuna delle 76 miniere soggette alla legge e per ciascuno dei tre periodi 1907-1909, 1910, 1911, il salario medio e la durata del lavoro relativamente ad ognuna delle quattro categorie di operai.

I salari quotidiani medi sono dati, per la totalità delle miniere, dalle seguenti cifre:

	1907-1909	1910	1911
1ª categ.	marchi 4,54	marchi 4,77	marchi 4,89
2ª "	" 3,83	" 4,01	" 4,09
3ª "	" 3,53	" 3,74	" 3,85
4ª "	" 3,51	" 3,74	" 3,81

La durata del lavoro, comprese le ore di riposo (indicate fra parentesi) ha variato fra i seguenti limiti:

	1907-1909	1910	1911
1ª categ.	7,30 (112) - 9 (112)	7,30 (112) - 9,30 (112)	6 - 9 (112)
2ª "	7,30 (112) - 9 (112)	7,30 (112) - 9,30 (112)	6 - 9 (112)
3ª "	8 - 12	8 - 12	8 - 12
4ª "	8 - 12	8 - 12	8

La relazione ufficiale dà conto delle laboriose verifiche cui ha dato luogo l'esame dei rapporti presentati. In una miniera, ad es., dove s'era constatato, fra il 1909 e il 1910, una diminuzione di salario di 30-40 pfennigs per 11 operai carpentieri, si riconobbe: 1° che questa diminuzione era dovuta al fatto che gli 11 operai erano stati adibiti a lavori più facili di quelli che essi disimpegnavano per il passato; 2° che essa rappresentava, per la seconda categoria, un totale di marchi 524,40, mentre nelle altre categorie si era prodotto un aumento di marchi 7515,38; 3° che gli 11 interessati avevano poi ricevuto il salario complementare, ammontante a marchi 320,24. Essi non erano stati perciò in nessun modo pregiudicati, mentre invece la riduzione di partecipazione avrebbe portato di conseguenza il licenziamento di alcuni operai.

Il Comitato di ripartizione ha tenuto conto del fatto che il totale della diminuzione rappresentava soltanto 1/14 del totale dell'aumento e che il deficit di salario era stato ulteriormente colmato e si è perciò astenuto dal ridurre il coefficiente. Questo coefficiente adunque non sarà ridotto per quegli industriali che compenseranno la diminuzione di salari in una categoria coll'aumento in tutte le altre, pagando ulteriormente un salario supplementare agli operai colpiti dalla diminuzione.

Questi sono i primi risultati dell'applicazione della nuova legge tedesca; come ben dice Maurice Bellom nell'articolo da cui abbiamo tolto queste notizie, essi meritano di venir segnalati, come prova della necessità di larghe concessioni nell'applicazione di un regime la cui osservazione rigorosa potrebbe riuscire di danno, invece che di protezione, agli interessi dei lavoratori.

RECENSIONI

KLEIN A.: *Bagni per operai in Warnsdorf nello stabilimento industriale della Ditta Haebler G.* - (Zeitschr. f. oeffentl. Gesundheits-pflege - 1° fascicolo, 1913).

Klein descrive, riportando grafici illustrativi, nella sua breve nota, i bagni per operai costruiti nello stabilimento industriale Haebler nel 1909, adibiti ad uso esclusivo del personale impiegato nello stabilimento stesso. L'insieme

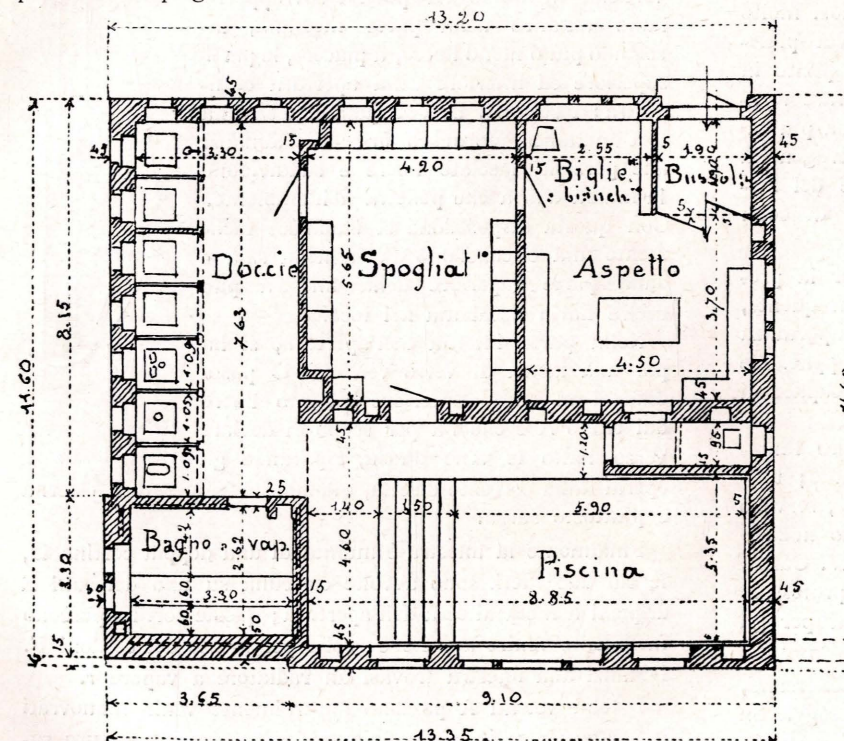


Fig. 1.

della costruzione e dell'arredamento importò un dispendio di 24.000 lire circa, ed il progetto fu studiato in modo che, quando si voglia, è possibile, senza grande onere economico, compiere un ingrandimento dell'attuale fabbricato,

amplificandolo verso il lato destro della pianta che riproduciamo.

La costruzione sorge in mezzo al maggior cortile dello stabilimento industriale; occupa uno spazio complessivo di mq. 154 circa con una altezza media del fabbricato, alla linea

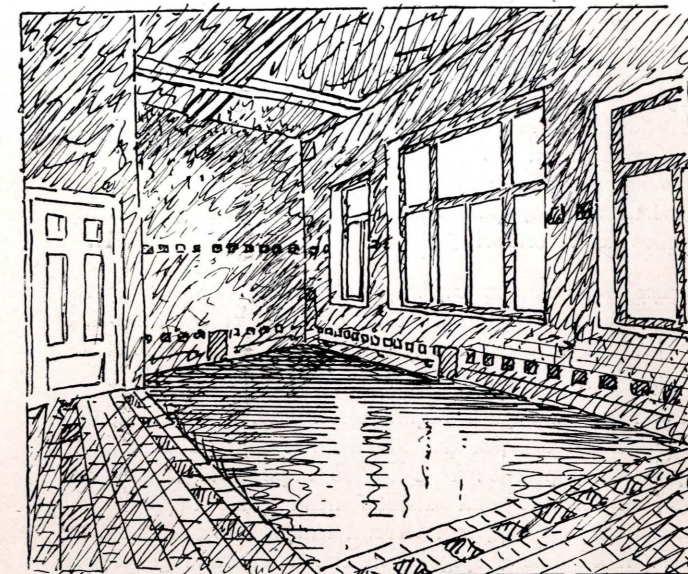


Fig. 2.

di gronda, di m. 4.75. L'altezza utile interna dei locali è invece di m. 4.00. Come risulta dalla pianta, il giro, al quale sono obbligati gli operai, è il seguente: entrata; locale biancheria; spogliatoio; bagni a doccia; camera per bagno di vapore; sala con bacino per immersioni.

I bagni a doccia sono distribuiti in sette celle con rosa per la pioggia e bacino per pediluvio (m. 0.70 x 0.70 x 0.20 di profondità); in ogni camerino esiste poi un robinetto di miscela che permette al bagnante di avere acqua calda, fredda o tepida. L'ultima cella è anche provvista di doccia ascendente per pulizie più intime.

Le pareti interne, di quasi tutto lo stabilimento, sono rivestite con piastrelle a smalto bianche con angoli smussati. La decorazione dell'ambiente interno è ottenuta, in modo elegante, per mezzo di qualche terracotta smaltata di colore. Il bacino per il bagno di immersioni (fig. 2) ha una profondità pari a m. 1.14. L'acqua, necessaria al funzionamento dello stabilimento, è presa dalla condotta generale in servizio nella città. Il riscaldamento dell'ambiente e dell'acqua usata nei bagni, è ottenuto per mezzo di vapore preso nella caldaia, che dà la forza motrice all'industria, opportunamente distribuito in serpentine e radiatori, previa riduzione della sua pressione, a decimi di atmosfera, a mezzo di valvola. La temperatura massima alla quale può giungere l'acqua è di 50°, però il bagnante non può ottenere

questa temperatura, in virtù della valvola di miscela che non permette all'acqua nelle docce di assumere una temperatura superiore, a 40° C. circa.

Il servizio è fatto gratuitamente dall'industriale. Gli operai

e le operaie sono divisi in squadre di 30 persone, naturalmente con divisioni di sesso. Quando il lavoro nello stabilimento industriale è finito, i bagni entrano in funzione, rimanendo aperti per un'ora. Il calcolo del servizio e della capacità dello stabilimento, è fatto in modo che ogni operaio possa, una volta ogni 14 giorni, fruire del bagno. Nell'anno 1910 si fecero 4514 bagni; gli uomini diedero 2622 frequenze contro 1892 servizi fatti alle operaie; queste cifre si mantennero circa uguali anche nei successivi anni 1911 e 1912.

L'edificio fu ideato dall'architetto Czech, al quale l'A. della monografia manda caldi elogi in uno ai proprietari dello stabilimento industriale che mostrarono, con la costruzione di esso, quanto sia loro a cuore il miglioramento igienico dei lavoratori. R.

COLLET W., LÜTSCHG O., MELLET R.: *Esperienze comparative di misurazione dei corsi d'acqua per via chimica e per via meccanica* - (Communications du Service de l'hydrographie nationale - Svizzera - 1913).

Per i corsi d'acqua a regime torrenziale, il metodo di misurazione col sistema del mulinello è sovente di difficile applicazione, perchè: 1° è spesso impossibile trovare nel letto del torrente una sezione nella quale l'apparecchio possa essere posato; 2° i torrenti trasportano sovente delle sabbie molto fine e spigoli vivi che deteriorano gli organi del mulinello e ne modificano le costanti, rendendo in tal modo inattendibili i risultati ottenuti; 3° il letto dei torrenti a fondo sabbioso è sovente molto permeabile, per cui una frazione notevole delle acque può circolare, a velocità ridotta, al di sotto del fondo tangibile del corso d'acqua.

In questi casi invece è molto conveniente il metodo di misurazione per via chimica, tanto più che il continuo rimiscolio delle acque facilita la diluizione della soluzione chimica concentrata in tutta la massa; si ottiene così molto rapidamente una concentrazione uniforme, per cui prelevando un campione a valle a poca distanza dal punto in cui la soluzione fu versata, si è quasi certi di operare veramente su una media. Nel caso dei torrenti non ha più alcuna importanza l'obiezione di una possibile eterogeneità delle acque sollevata a proposito dell'applicazione del metodo di misurazione per via chimica alle acque di corsi tranquilli.

L'utilizzazione dei corsi d'acqua torrenziali per la produzione di energia elettrica diventa ogni dì più frequente, specialmente nelle Alpi; è quindi di grande importanza conoscere fra quali limiti il metodo chimico è applicabile praticamente e quale grado di esattezza esso è capace di fornire.

Finora, esperienze comparative atte a dilucidare l'interessante questione non erano ancora state eseguite; ultimamente invece il servizio dell'idrografia nazionale, servizio che da poco tempo funziona in Svizzera, ha fatto iniziare una serie di studi incaricandone il suo direttore, W. Callet, il suo vice-direttore, O. Lutschg, ed R. Mellet, professore di chimica analitica all'Università ed alla scuola per gli ingegneri di Losanna.

Le esperienze ebbero luogo all'officina dell'Ackersand, vicino a Viège, la sola officina svizzera che possiede un canale di fuga, munito di una parete atta alla determinazione della portata di tutte le turbine insieme mediante il metodo del professore Andersson di Stoccolma. Inoltre questo canale di fuga termina in uno scaricatore; perciò si poterono fare delle misurazioni comparative col sistema del sale marino (dovuto al prof. Mellet), del mulinello, della parete e dello scaricatore.

Gli AA. si servirono di due ruote Pelton, di 5500 cav., che utilizzano un salto di 675-700 metri e fanno 500 giri al minuto. Fu facile introdurre simultaneamente la soluzione di sale nelle condutture che alimentano le due turbine e si poté verificare che la miscela si effettuava benissimo; poi si versò, collo stesso buon risultato, la soluzione nei canali di fuga delle due ruote i quali si raccordano ad angolo retto al canale di fuga collettore.

Non soltanto il metodo chimico diede risultati paragonabili fra di loro, ma questi risultati presentarono fra loro minori differenze che non quelli forniti dagli altri metodi.

Gli osservatori conchiusero le loro esperienze affermando che col metodo chimico si fa un errore non superiore all'1 % nella valutazione della portata e che quindi esso può benissimo servire nel caso dei corsi d'acqua a regime torrenziale, per i quali gli altri metodi sono di difficile applicazione.

Finestra a chiusura igienica per stabilimenti industriali - (Iron Age - 6 febbraio 1913).

Aperto le finestre in un'officina od in un laboratorio, si incorre nel pericolo di esporre gli operai che vi si trovano vicini a dannose correnti d'aria ed all'azione diretta e, perciò, incomoda dei raggi solari. Col tipo di finestra rappresentata schematicamente in figura, si può invece provocare una ventilazione più o meno energica, senza che gli operai abbiano a soffrire delle correnti dirette e modificare inoltre, colla semplice manovra di una tenda, l'intensità dell'illuminazione.

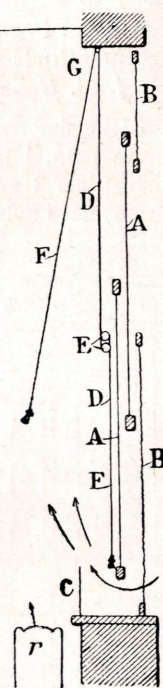
Questa finestra è composta da due telai mobili e da due fissi; i primi, A, sono vetrati e possono scorrere in due scanalature verticali in modo da potersi sovrapporre l'uno all'altro nella parte mediana, lasciando più o meno libere, a piacere, le parti superiore ed inferiore della apertura di finestra; i secondi, B, sui quali è tesa una tela metallica, formano *brise-bise* dinanzi alle porzioni lasciate libere e suddividono la massa d'aria che penetra nell'ambiente. Con questa disposizione si stabilisce facilmente una circolazione d'aria nella sala e dalla parte superiore della finestra può uscire l'aria riscaldata nel locale.

Nella parte interna dell'apertura, si ha poi una lastra di vetro verticale C posta dinanzi al tratto inferiore lasciato libero dal telaio A e che ha per scopo di deviare verso l'alto le vene d'aria, riparando gli operai dalla corrente diretta, quando la temperatura esterna è piuttosto bassa.

Finalmente la finestra è munita di una doppia cortina D, le cui due metà sono avvolte ciascuna su uno dei rulli E disposti a metà altezza dell'apertura; queste cortine possono facilmente venire avvolte e svolte per mezzo dei cordoni F. Dinanzi alla finestra trovasi un radiatore a vapore r.

I telai vetrati A possono naturalmente venir manovrati separatamente, in modo da scoprire soltanto l'apertura superiore o quella inferiore. I telai muniti di tela metallica sono montati su cerniere laterali, per cui possono con facilità essere smossi, quando si vuole procedere alla pulizia delle altre parti della finestra.

L'impianto di questo tipo di chiusura è facilissimo e la sua manutenzione riesce di pochissimo costo.



WIRTHOL: *Confronto fra i vari sistemi di distillazione e di prosciugamento della torba* - (Feuerungstechnik - 1° gennaio 1913).

Nella distillazione della torba si può avere per scopo la produzione del coke oppure la produzione di un gaz combustibile coll'estrazione dei sotto-prodotti della distillazione (ammoniaca, alcool metilico, acido acetico e catrame). Il primo punto di vista conduce alla distillazione della torba in storte con utilizzazione del gaz grezzo per il riscaldamento delle storte medesime, il secondo invece porta alla distillazione in gazogeni. L'economia dei due sistemi però è grandemente ridotta dalla forte quantità d'acqua contenuta nella torba, asciugata semplicemente all'aria (40-50 %) e dalla difficoltà di disidratare più completamente questo materiale con poca spesa. Si è tentato di portare i gaz sotto la griglia del gazogeno per utilizzare il vapore d'acqua che essi contengono nella produzione di gaz all'acqua; ma il sistema ha l'inconveniente di distruggere l'ammoniaca.

Il procedimento Frank e Caro, che consiste nel distillare la torba, che contiene il 50 % d'acqua, a bassa temperatura, mescolando all'aria una forte proporzione di vapore, pare realizzi già un grande progresso; la combustione del catrame distillato può venir utilizzata alla produzione del vapore necessario.

Dopo aver accennato a tutti questi sistemi, l'A. enumera vari metodi per prosciugare artificialmente la torba. Il sistema di lasciarla asciugare all'aria, che può far diminuire le proporzioni in acqua fino al 25-50 %, non è applicabile che durante la stagione estiva.

Ziegler in Germania e Frank in Inghilterra riescono ad estrarre gran parte dell'umidità sottoponendo la torba ad una certa pressione.

Il dottor Ekkeuberg, di Stoccolma, incomincia a dissociare, per mezzo del calore, le idrocellulose colloidali contenute nella torba per liberare la loro acqua di costituzione; in seguito, una pressione di 50 atmosfere, applicata per breve tempo, è sufficiente per portare il grado di umidità del materiale al 50 %. Questo sistema, chiamato dall'inventore carbonizzazione umida, consuma, per la produzione del calore necessario, il 14 % della torba trattata, adottando degli apparecchi razionali a ricupero di calore.

Ma queste diverse operazioni non consentono che di ottenere artificialmente un grado di prosciugamento paragonabile a quello raggiunto colla semplice esposizione all'aria in estate. Per ottenere una torba meno ricca in acqua, l'A. crede che a tuttora l'unico sistema pratico ed economico sia quello di utilizzare il calore dei gaz di scappamento dei motori.

BLONDEL A.: *Il nitometro* - (Académie des sciences - 21 aprile 1913).

Questo apparecchio, destinato alla misura rapida dell'intensità luminosa di una superficie, consiste essenzialmente in una camera oscura metallica che permette di osservare ad occhio nudo, su di uno schermo E (v. fig. 1 e 2), una immagine della sorgente luminosa studiata S ad una scala d'ingrandimento o di riduzione dipendente dall'obiettivo adoperato O e, generalmente, molto prossima all'unità.

I raggi attraversano un diaframma D ad occhio di gatto rettangolare a vite micrometrica. Il diametro dell'obiettivo è scelto molto grande ed il suo tiraggio molto piccolo affinché i raggi luminosi, convergendo al centro dell'immagine osservata, vengano a coprire uno spazio un po' maggiore dell'apertura del diaframma; ne risulta che, indipendentemente dalla posizione dell'obiettivo, l'illuminazione E dell'immagine è proporzionale all'intensità luminosa della sor-

gente i secondo la formula: $E = KiS/r^2$ dove K è il coefficiente di trasmissione, S la superficie aperta dell'occhio di gatto e r la sua distanza dallo schermo.

Per eliminare qualsiasi errore portato dall'obliquità dei raggi incidenti provenienti dall'occhio di gatto, lo schermo E non è in vetro smerigliato, ma di carta o di vetro smaltato.

Un doppio prisma Lummer-Brodhun P, posto dinanzi all'immagine, porta, sull'asse di visuale, una striscia argentata verticale a 45° che riflette la superficie luminosa di confronto costituita da un secondo schermo illuminato da una lampada ad incandescenza F speciale, e cioè con filamento verticale in una boccia cilindrica. La graduazione dell'occhio di gatto si fa osservando una superficie la cui uniforme intensità luminosa sia stata preventivamente determinata.

L'apparecchio può essere trasformato in micronitometro (figure 2 e 4) sostituendo al tubo di visuale un microscopio M, secondo il principio del microfotometro di Corme, già perfezionato da La Chatelier nel suo pirometro.

Lo schermo ed il prisma P sono sostituiti da un vetro smerigliato e che porta in una finestra centrale un piccolo prisma doppio p di 5 millimetri di lato, la cui striscia argentata verticale interna rimanda sull'obiettivo del microscopio i raggi del filamento incandescente F; si porta nel piano dell'asse della striscia l'immagine della sorgente e si fa il confronto servendosi del microscopio. Ribaltando il fondo della camera oscura intorno ad una cerniera orizzontale si può veder prima sullo schermo a reticolo qual'è la parte dell'immagine che sarà nel campo del microscopio.

Per misurare l'intensità di una sorgente molto luminosa, la si paragona direttamente con quella del filamento della lampada ad incandescenza F, spostando verso destra la piattaforma N (fig. 1 e 2), in modo da sostituire con questo filamento la striscia argentata del prisma. In questo caso si protegge l'occhio dell'osservatore mediante vetri assorbenti 1 e 2 (fig. 1), messi dinanzi all'oculare o nel microscopio. Sostituendo la lampada speciale F con una lampada ad incandescenza qualunque e la sorgente da studiarsi con un filamento Nernst di cui siasi preventivamente calcolata l'intensità luminosa, si possono determinare direttamente le intensità dei filamenti di tutte le lampade ad incandescenza.

GILLES: *Sistema che permette ad un ufficio telefonico di ricevere le comunicazioni per gli abbonati assenti* - (Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones - Marzo 1913).

Sarebbe di grande comodità per gli abbonati che il servizio si incaricasse di ricevere le comunicazioni dirette loro durante la loro assenza, in modo di essere messi al corrente, al loro ritorno, delle richieste avute e dei messaggi ricevuti.

Questo desiderio dei signori abbonati può venir soddisfatto mediante l'impianto descritto dall'A., il quale importa, presso l'abbonato, la sola aggiunta di un magneto montato sulla linea, prima dell'apparecchio.

Una derivazione della linea dell'abbonato è presa al ripartitore intermediario e termina al jack J di un tavolo speciale (v. figura). Questo jack è collegato con un avvisa-

