

RIVISTA

DI INGEGNERIA SANITARIA

È riservata la proprietà letteraria ed artistica degli articoli e di segni pubblicati nella RIVISTA DI INGEGNERIA SANITARIA.

MEMORIE ORIGINALI

I MOTORI A SCOPPIO « MIETZ-WEISS »

ed i loro prodotti di combustione.

E' nota l'importanza che hanno acquistato in questi ultimi anni i motori a scoppio, come forza motrice addatta specialmente nelle piccole industrie, nei lavori agricoli, ed in tutti quei casi in genere, ove si vuole evitare grandi spese di macchinario, e nello stesso tempo avere dell'energia di movimento utilizzabile rapidamente.

Questi motori sono di differenti tipi, e si distinguono soprattutto pel differente combustibile che essi utilizzano. Così abbiamo motori a gas illuminante, a gas povero, a benzina, a petrolio, ed ultimamente vennero fuori anche i motori ad oli minerali pesanti.

L'uso dei motori a gaz illuminante, per quanto economici, non ha potuto essere generalizzato, data la schiavitù che tali apparecchi risentono da parte del combustibile che li alimenta. Essi sono legati intimamente alle industrie del gas e senza di esse non hanno ragione di esistere. Sotto questo punto di vista avrebbero dato maggiormente a sperare i motori a gas povero; ma sta di fatto che essi non hanno gran che attecchito, vuoi per i pericoli che possono presentare, vuoi per la ragione che non senza piccole difficoltà si possono addattare ad uso di locomobili. I motori a benzina ed a petrolio invece tornarono molto più accetti, ed il loro uso si sarebbe certamente generalizzato, se non avessero implicato il consumo di un combustibile assai costoso (benzina L. 70 al Ql. - Petrolio L. 40). Malgrado questo essi rimasero i motori ideali per determinati usi, come ad esempio per quello dello Sport (automobilismo, aviazione, ecc.).

Per tutte queste ragioni, ha destato grandissimo interesse l'introduzione sul mercato italiano dei mo-

tori ad olio minerale pesante, come quelli che, per il basso prezzo del loro combustibile, avrebbero dovuto soppiantare in molti usi tutti gli altri motori conosciuti.

Basti citare il Consorzio Agrario di Pontedera (Pisa), il quale nello spazio di tre anni ha venduto oltre 400 di tali motori (pari a circa 4000 HP) per farsi un'idea della rapida e larga applicazione che hanno trovato tali motori nell'industria. Tale richiesta naturalmente era suggerita dal fatto che il combustibile di questo nuovo motore stante la sua origine (1), doveva essere un prodotto di poco prezzo.

Infatti se si considera che esso costa sul mercato italiano circa L. 8.50 al quintale, e che un motore dei più perfezionati, come è quello che abbiamo noi preso a studiare, ne consuma circa 400 grammi per ogni cavallo-ora (pari a L. 0,037), non deve più fare alcuna meraviglia la grande richiesta che di tali nuovi motori si è fatta.

I motori ad olio minerale pesante che, per ragioni d'igiene, furono oggetto di questo studio sono quelli Mietz-Weiss, americani, di cui per la vendita in Italia è esclusivo concessionario il Consorzio Agrario di Pontedera.

In tali motori, come si vede bene nelle figure A e B, la parte essenziale di tutto il meccanismo è la camera di esplosione, annessa a quella della manovella.

Queste due camere ricavate nello stesso corpo di cilindro sono divise tra di loro da una parete mo-

(1) Gli Oli Minerali pesanti sono un prodotto secondario della grande industria del Petrolio. Le Nafte dopo essete state distillate frazionatamente, e quindi separate dalla parte più volatile che le compone (Etere di Petrolio, Gazolina, Benzina, Ligroina, Petrolina, Petrolio per illuminazione) lasciano un residuo che distilla oltre i 300°, il quale costituisce i cosiddetti Oli minerali pesanti. Questo residuo, detto comunemente Astatki o Masout, è un liquido denso, di colore nero, con tendenza alla fluorescenza. Le sue proprietà fisiche principali sono le seguenti: Densità a 15° 0,940-0,960. Viscosità a 50° 9,5-11. Potere calorico generalmente superiore a 10500 calorie.

Un tempo questo prodotto veniva bruciato direttamente nelle macchine a vapore, più tardi fu impiegato molto come lubrificante, oggi si è aperta un'altra grande via di consumo nei Motori a Scoppio.

bile che è il pistone dello stantuffo, scorrente nel cilindro stesso; e comunicano tra di loro mediante aperture laterali, simili alle comuni cassette di distribuzione delle macchine a vapore.

La camera di esplosione poi è caratteristica per la sua chiusura posteriore, fatta mediante una palla cava d'acciaio, (detta palla d'accensione) la quale durante il funzionamento del motore è continuamente rovente. Nella camera di esplosione esiste ancora una comunicazione coll'esterno per la presa dell'aria, una col camino, una col serbatoio dell'olio, ed una ancora con un generatore di vapore, che si produce nella camicia refrigerante del motore medesimo.

Supponendo il motore in funzione, subito dopo una prima esplosione, il pistone che si trova nell'interno del cilindro si sposta da sinistra verso destra e cioè dalla camera di esplosione verso quella

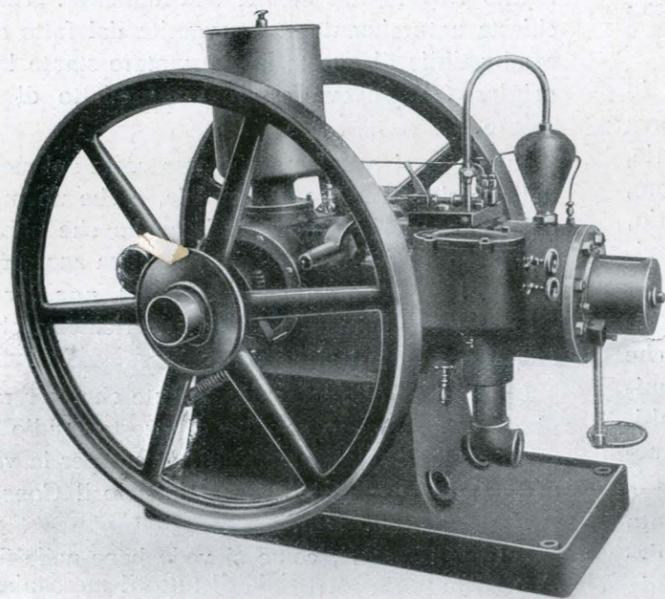


Fig. A.

della manovella. Durante tale percorso del pistone i gas contenuti nella camera di esplosione si espandono e trovano la via libera del camino, nel mentre che una certa quantità d'aria, preventivamente aspirata, viene compressa nella camera della manovella. Giunto il pistone verso la fine della sua corsa in avanti, l'aria che si trova nella camera della manovella passa nella camera di esplosione, ove viene compressa dal pistone, che per forza d'inerzia compie la sua fase di ritorno. Nel frattempo, nella camera di esplosione giunge pure una certa quantità di vapor d'acqua; ed un po' di olio minerale da una pompetta viene proiettato sulla palla d'accensione, ove si converte in vapore.

In tali condizioni di temperatura e di pressione, la miscela dei tre gas esplose, e si genera così nuova forza, onde ricominciare nella volta successiva la stessa operazione.

Come si vede, questo motore, dal punto di vista meccanico, è qualche cosa di assolutamente ingegnoso; ma le sue qualità peculiari stanno soprattutto nella sua robustezza e nella sua facilità di maneggio. Tutte quelle parti che potrebbero essere di pericolo all'operaio in questo motore sono racchiuse da una specie di involucro (carter), il quale ha anche l'ufficio di impedire l'entrata delle polveri nelle parti vitali dell'apparecchio. Di più, e questo dal punto di vista igienico non è piccolo pregio, il motore « Mietz-Weiss » è uno dei più silenziosi del genere. Stando vicini ad uno di questi apparecchi non si avverte il solito *toef-toef* dei motori a scoppio tanto molesto all'operaio ed al vicinato, ma par di essere piuttosto vicino ad una macchina a vapore, non sentendosi altro che il rumore delle trasmissioni e dei volanti.

Quanto poi alle spese d'impianto (motori fissi in particolare) il motore «Mietz-Weiss» torna estremamente economico, in quanto che non implica la costruzione di grandi camini come in generale si richiede nell'impianto di macchine a vapore. Trattandosi di motori a scoppio, il gas esce dalla camera di esplosione con una certa pressione, e quindi per l'emissione dei prodotti della combustione non occorre tiraggio di sorta; basta solo quel tanto diciminiera che è sufficiente a portare i prodotti di rifiuto del motore tanto lontani da non riuscire nocivi o

per lo meno molesti al vicinato. Nella maggior parte dei casi un semplice camino in lamiera di ferro, elevantesi di qualche metro al di sopra del tetto dell'edificio è più che sufficiente; però è utile che tali impianti, fatti nell'abitato, siano bene studiati, e per la loro ubicazione, e per la costruzione dei camini medesimi, se no si rischia di incorrere nell'inconveniente che tali motori, perfetti sotto ogni punto di vista, possono dar luogo a lagnanze o proteste da parte del vicinato.

Noi abbiamo dovuto occuparci soprattutto di questa questione igienica, appunto perchè nell'impianto che fu fatto del primo di codesti motori in Pontedera era sorta questione tra un privato ed il

Consorzio Agrario per il danno che tale motore arrecava al vicinato. Si diceva che il motore nei giorni di pioggia o di venti a terra in ispecie, riversasse sulle case e sulla strada adiacente un fumo denso e molesto soprattutto pel suo cattivo odore.

Riconosciuto il suo torto, ed impensieritosi il Consorzio Agrario di questo fatto, che certo avrebbe potuto ostacolare la vendita dell'ottimo motore « Mietz-Weiss », per consiglio anche dell'Autorità Sanitaria locale, nella persona del dott. Giovanni Pierotti, si pensò di eliminare l'inconveniente, cercando di condensare i prodotti della combustione prima che uscissero dal fumaiolo. S'innalzò prima di tutto la ciminiera fino a qualche metro sopra il tetto dell'edificio, e poi dopo s'interpose tra il motore ed il camino uno Scrubber. In tal modo fu eliminato il denso fumo che dapprima recava tanta molestia al vicinato, ma però era tanto l'attrito che incontrava il gas attraverso il koke, sotto la pioggia d'acqua che cadeva dall'alto dello Scrubber, che il motore non funzionava più regolarmente, e così si dovette abbandonare questo sistema di purificazione del gas, che a tutta prima pareva dovesse essere il più razionale.

Si provò allora a raffreddare semplicemente il gas, intercalando tra il camino ed il motore una specie di barilotto come quello che si vede nelle fabbriche di gas illuminante al di sopra delle storte di distillazione. Con questo nuovo dispositivo non ci fu più bisogno di ulteriori modificazioni, subendo il gas, per quel po' di diminuzione di temperatura, la desiderata purificazione.

Ciò si notava dal fatto che il gas che usciva dall'alto del camino non era più denso e scuro come prima, e neppure più l'odore di esso era tanto molesto. La prova poi della avvenuta purificazione si vedeva meglio sul fondo del barilotto, ove dopo un po' di tempo, si raccoglieva un denso catrame, ricco di materia carboniosa che certo nelle primitive condizioni di temperatura non aveva modo di potersi condensare, prima di arrivare all'esterno. Con questo nuovo dispositivo cessarono per incanto le lagnanze da parte del pubblico e da allora in poi non vi fu più alcuno inconveniente. Nullameno per fare uno studio completo si volle accertare ancora la composizione di questi gas di combustione, prima di tutto per vedere se per caso avessero potuto contenere qualche prodotto nocivo, e poi anche per constatare se la combustione nel motore era completa. In quest'ultimo caso, per esempio, si sarebbe dovuto riscontrare nel gas abbondanti quantità di

idrogeno, di ossido di carbonio e magari anche di idrocarburi.

Per ciò furono prelevati dal detto motore alcuni campioni di gas, e sopra di essi furono eseguite diligenti analisi chimiche. I gas furono prelevati in diverse condizioni di lavoro del motore (grande sforzo e piccolo sforzo), e per luogo del prelevamento dei campioni si scelse il punto più vicino al motore, onde avere un gas il più possibilmente uguale a quello che si forma nella camera di esplosione. Si forò perciò il barilotto nella sua parte superiore e di là furono estratti i vari campioni di gas. Il gas fu raccolto in due modi diversi: prima, per spostamen-

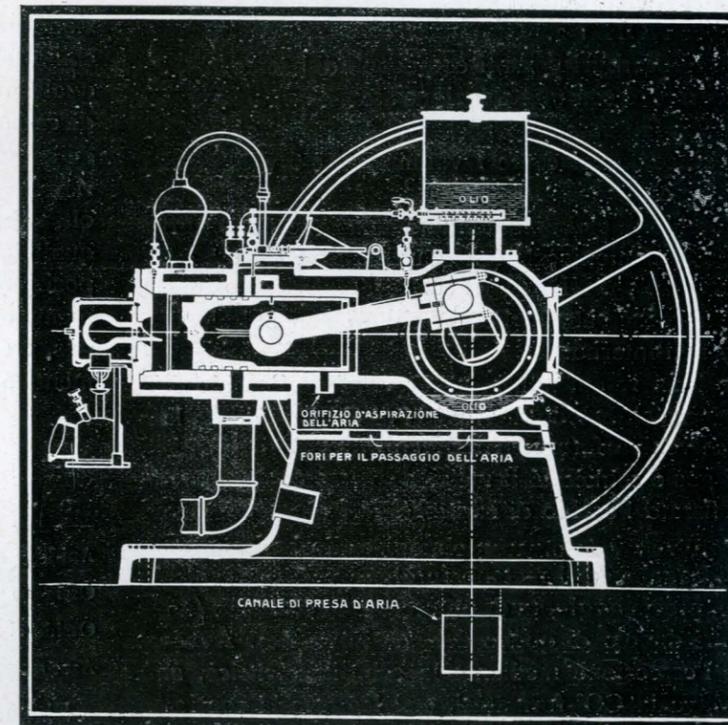


Fig. B.

to d'acqua; secondo, per diretto spostamento d'aria. Questo secondo metodo fu ritenuto il migliore, poiché, avendo il gas che esce dai motori una certa pressione, si poteva far a meno di ricorrere ai comuni liquidi di spostamento. Però con questo secondo metodo occorre ricordare che, non potendosi osservare il momento preciso in cui i recipienti di raccolta si sono riempiti del nuovo gas, così occorre che in essi il gas sia fatto passare per un tempo eccessivo.

Dopo il prelevamento del gas si raccoglieva anche un campione di acqua satura del medesimo gas, onde servirsene poi in laboratorio come liquido di spostamento, per l'immissione del gas nei tubi di misura. Ciò si otteneva facendo gorgogliare a lungo il gas entro un boccione ripieno di acqua.

L'esame chimico fu eseguito col metodo generale

di Hempel, usando le pipette di assorbimento ideate da codesto autore, ed i gas ricercati furono i seguenti, nel seguente ordine: Anidride carbonica, Idrocarburi pesanti, Ossigeno, Ossido di carbonio, Idrogeno e Metano. Non si ricercarono altri gas, poichè da un semplice saggio qualitativo di essi, e, per la natura stessa del combustibile, non si poteva supporre presenti altri gas.

Solo si sarebbe potuto ricercare l'anidride solforosa, ma poichè dall'esame chimico del combustibile risultava che lo zolfo in esso è generalmente inferiore al 0,5 %, così si è scartata codesta ricerca, per la quale sarebbe occorso sperimentare su molti litri di gas.

L'anidride carbonica venne fissata con una soluzione di KOH 1-2.

Gli idrocarburi pesanti con acqua di bromo.

L'ossigeno con una soluzione alcalina di acido pirogallico fatta secondo Liebig (soluz. acq. di acido pirogallico 22 per cento 1 volume, + 5-6 volumi di KOH 3-2).

L'ossido di carbonio con una soluzione di cloruro rameoso ammoniacale ($\text{Cl}^2 \text{Cu}^2$ gr. 20- $\text{Cl} \text{NH}^1$ gr. 25- H^2O cc. 75. NH^3 (0,91) cc. 25). Questa soluzione veniva conservata in boccia chiusa con spirale di rame nell'interno.

Nei casi in cui non si poteva svelare l'ossido di carbonio col metodo di Hempel al $\text{Cl}^2 \text{Cu}^2$, allora la ricerca veniva fatta operando con maggiori quantità di gas e seguendo il metodo spettroscopico, dopo aver fissato l'ossido di carbonio con una soluzione di sangue.

L'idrogeno ed il metano furono dosati per esplosione, previa aggiunta di un eccesso di ossigeno (un volume doppio di quello del gas in esame). Avvenuta l'esplosione mediante la scintilla elettrica, si assorbiva la CO^2 formatasi, e si leggeva la contrazione di volume ottenuta (V_c), dovuta naturalmente alla formazione di H^2O ed alla fissazione della CO^2 . Quindi si misurava l'eccesso di ossigeno (V_o) rimasto nel miscuglio, e con questi dati V_c e V_o , si calcolava il volume dell'idrogeno (x) e quello del metano (y) sapendo che:

$$V_c = \frac{3}{2}x + 2y$$

$$V_o = \frac{1}{2}x + 2y$$

donde

$$x = \frac{4}{3}V_c - 2V_o$$

$$y = V_o - \frac{1}{3}V_c$$

Così operando da tre differenti gas si ebbero i seguenti risultati:

	I Campione prelev. per spost. d'acqua Motore a piccolo sforzo	II Campione prelev. per spost. d'aria Motore a piccolo sforzo	III Campione prelev. per spost. d'aria Motore a grande sforzo
Anidride carbonica	0,75 010	0,90 010	0,95 010
Idrocarburi pesanti	0,05 »	0,10 »	0 »
Ossigeno . . .	19,85 »	19,80 »	19,75 »
Ossido di carbonio	tracce	tracce	tracce
Idrogeno . . .	0 »	0 »	0 »
Metano . . .	0 »	0 »	0 »
Azoto . . .	79,35 »	79,20 »	79,30 »

Come si vede dai dati dell'analisi chimica, i gas che escono da codesti motori hanno una composizione molto semplice, e non sono neanche tossici, come tanti del genere. Se pure in essi si ritrova qualche traccia di idrocarburi pesanti e di ossido di carbonio, come anche un quantitativo di anidride carbonica leggermente superiore a quello dell'aria, ciò non deve assolutamente spaventare, poichè oltre che essere cosa naturale, i gas che escono da qualunque focolare ordinario hanno tutti una composizione enormemente più tossica. Ecco, per esempio, i dati che ho ottenuti dall'esame di un gas, prelevato da una comune stufa a mantello, alimentata con della semplice legna di abete:

	I Campione prelev. 1' dopo la accensione	II Campione prelev. a combust. molto attiva
Anidride carbonica	8,20 010	4,60 010
Ossigeno . . .	11,35 »	13,40 »
Ossido di carbonio	0,45 »	0,85 »
Azoto . . .	80,00 »	81,15 »

Si può anche vedere l'enorme differenza di gas di codesti motori da quelli prelevati dalla ciminiera di una macchina a vapore: (*Enciclopedia di Chimica - Guareschi - Vol. III*).

	I Campione prelev. 1' dopo la carica	II Campione prelev. 12' dopo la carica
Anidride carbonica	13,50 010	4,00 010
Ossigeno . . .	5,50 »	16,50 »
Ossido di carbonio	0 »	0 »
Azoto . . .	81,00 »	79,50 »

Che dire poi della tossicità di questi gas, quando si paragonassero con quelli che escono da alcuni forni metallurgici, ove si trovò circa il 6-8 % di CO^2 ed il 15-28 % di CO , e che non sempre si trovano impiantati al difuori dell'abitato?

Quanto poi all'utilizzazione del combustibile in

codesti motori l'esame chimico dimostra pienamente trattarsi di una combustione quasi assolutamente perfetta. Se la combustione non fosse stata completa nei gas di rifiuto si sarebbe notata la presenza di gas combustibili. Questo invece non è, o per lo meno si verifica in menome tracce, lo che dimostra che anche sotto questo punto di vista il motore « Mietz-Weiss » è un ottimo motore.

Concludendo, i Motori « Mietz-Weiss », che tanto bene hanno corrisposto dal punto di vista meccanico ed economico, anche da quello igienico, quando vengano impiantati con quelle regole che la pratica insegna, sono da considerarsi come dei motori assolutamente perfetti.

DOTT. E. REVELLO.

LA CASA MODERNA NELL'OPERA DELL'ISTITUTO ROMANO DI BENI STABILI.

Continuazione e fine vedi num. precedente

Fu solo più tardi, dopo gli ottimi effetti ottenuti nelle case popolari di S. Lorenzo, che nel deliberare la costruzione di un nuovo edificio fra la via Fama-gosta ed il viale delle Milizie, nei pressi della bar-



Casa popolare nel Quartiere di S. Lorenzo
Prospetto dopo la trasformazione.

riera Trionfale, ci parve opportuno di sperimentare quali effetti avrebbero dati i concetti della Casa Moderna, se attuati per una classe più elevata di cittadini.

L'area della quale disponevamo era di mq. 5750: ne fu fabbricata poco più della metà e cioè mq. 3448 così da consentire di lasciare nel mezzo ampi cortili adorni di piante, veri e grandi giardini. Appunto

per serbare questi larghi spazi, che permettono all'aria, alla luce di penetrare ovunque, l'edificio non rappresenta un enorme massa unita, ma è diviso in vari corpi di fabbricato, disposti in modo che non un quartierino sia privato della benefica influenza del sole. Ogni corpo di fabbricato ha scale sufficienti per mantenere alle singole dimore il numero di stanze, compatibili con la potenzialità economica



Festa annuale per la premiazione degli inquilini del Quartiere di S. Lorenzo che ebbero maggiore cura della propria abitazione.

di coloro che devono usufruirne: molto mediata fu la distribuzione dei singoli appartamenti, tutti provvisti di quanto l'igiene consiglia, di quanto una modesta eleganza può offrire.

Anche qui il casamento è completato da un fabbricato speciale destinato in parte a tutti i servizi per la collettività degli inquilini: la Casa dei Bambini, la Sala di Lettura e di Conversazione, l'Ambulatorio Medico; nel piano sottoposto è preparato un perfetto stabilimento di bagni con camerini separati, con vasche di marmo e doccie: nel cortile sono distribuite le guardiole dei portieri, la cabina telefonica, la stanza per deposito di biciclette e carrozzette per i bambini: ogni scala ha le sue cassette postali, dappertutto sono distribuite, fino nell'interno degli appartamenti, le condutture per il gas e per la luce elettrica: i lavatoi sono ripartiti nelle cantine, gli spanditori sulle terrazze. Il casamento contiene 543 stanze divise in 117 quartierini e raccoglie attualmente 512 abitanti: la sorveglianza ne è affidata ad un capo-portiere, dal quale dipendono tre sotto-portieri ed un guardiano per la ronda notturna.

Questo vasto edificio fu inaugurato nel novembre del 1908 ed il pubblico, nel qualificarlo per consenso unanime la Casa Moderna, attestò come avessimo perfettamente corrisposto ad un desiderio vagante sentito della casa e della funzione che ad essa si annette.

Intanto è doveroso domandarsi: l'esperimento ha

in questo primo anno di esercizio immediatamente risposto alle aspettative, come avvenne nelle case popolari? Lo diciamo, con la franchezza che l'argomento richiede, dal lato economico sì; la casa, quantunque situata in località eccentrica, fu subito abitata da ottima clientela che mostrò apprezzare la maggior parte dei vantaggi che le avevamo pro-

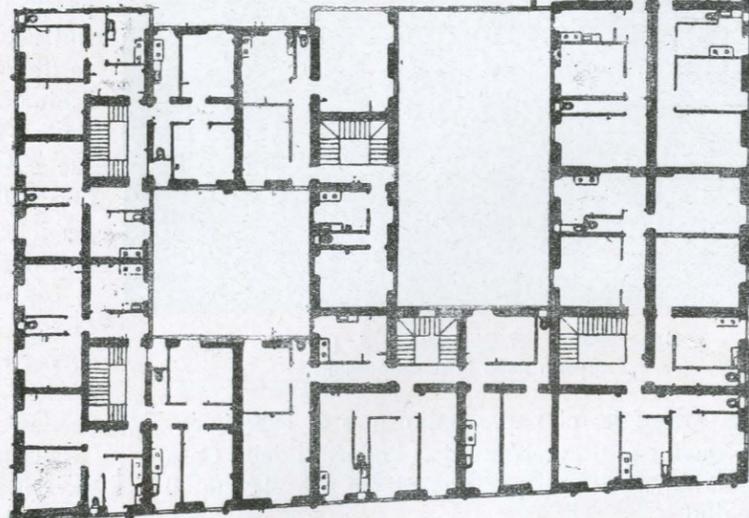
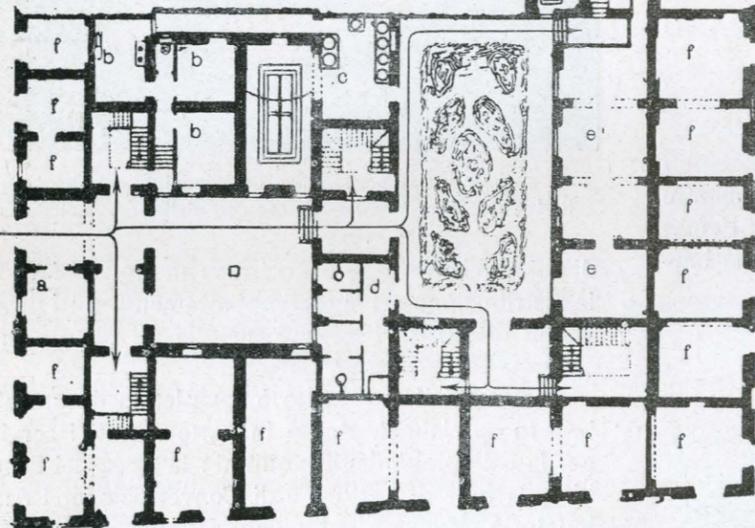
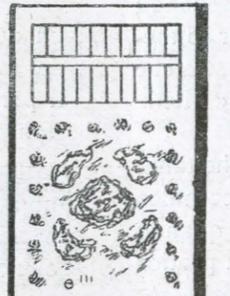
lute degli individui, se non si fosse avuta la comodità di disporre nella propria casa dei mezzi per curarli immediatamente.

Così mentre lo Stabilimento di Bagni nelle case popolari è tanto poco frequentato, da indurci a trovare un mezzo adatto per promuoverne l'uso, la classe media mostrò di gradirlo molto, convincendoci anzi di questo, che tranne nelle case per la classe agiata, sia sempre preferibile il piccolo stabilimento comune al bagno nel singolo appartamento.

Anche la Sala di Riunione e di Lettura sembrò rispondere ad un vero bisogno di questa classe d'inquilini, forse appunto perchè, dando essa una apparenza di maggiore agiatezza, evita di ricevere nella propria dimora persone estranee alla famiglia.

La Casa dei Bambini, che tanto successo ebbe fin dal primo giorno nelle abitazioni popolari di S. Lorenzo, fu invece qui accolta con una certa diffidenza. Nei primi mesi poche furono le famiglie che vi mandarono i loro bambini; si cominciò infatti con 15 piccoli allievi, solo nel maggio questi aumentarono fino a 33 per raggiungere più tardi, nel dicembre scorso, il numero di 50.

Pianta del pianterreno dopo le opere di risanamento e trasformazione — a portineria - b alloggio portiere - c bucatari - d bagni - e anticamera alla casa dei bambini - e' Sala dei bambini - e'' bagni e WC annessi alla casa dei bambini - e''' giardino annesso alla casa dei bambini con piccoli appezzamenti per giardinaggio - g cabina pel trasformatore di energia elettrica - f botteghe.



Pianta dei piani superiori dopo la trasformazione

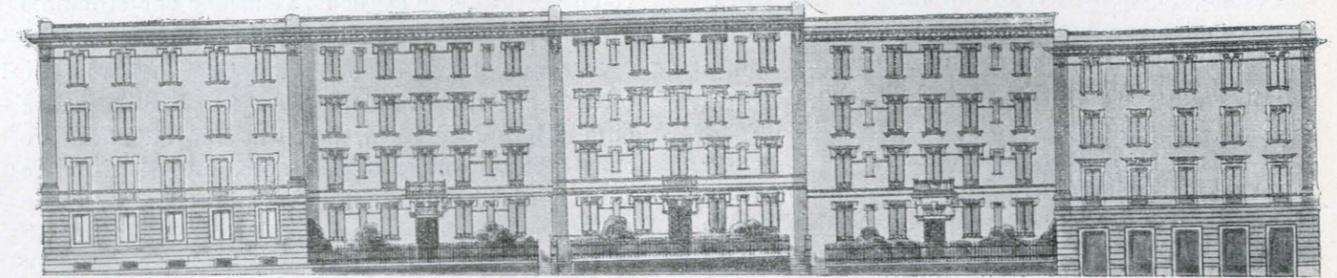
curato; sotto l'aspetto sociale i risultati non apparvero perfetti, senza dubbio perchè troppo breve il periodo di esperimento. Un'organizzazione così completa, così nuova come quella di via Famagosta non può essere subito e da tutti completamente apprezzata: occorre perciò tempo e tenacità di proposito, in ispecie da parte del proprietario, il quale non può sottrarsi all'obbligo, che una simile organizzazione gli impone, quello di essere costantemente il disciplinatore non visto delle attività famigliari dei propri inquilini agli scopi dell'ordine e dell'igiene.

Delle diverse istituzioni create per la collettività del fabbricato di Via Famagosta si dimostrò utilissimo l'Ambulatorio ove in 12 mesi furono visitati dal medico 813 inquilini molte volte per mali che sarebbero stati trascurati, con pregiudizio della sa-

E assai impressionante furono le assenze che asce-

sero al 130 per %, mentre nelle case di S. Lorenzo si limitarono al 38 per %. E ciò si comprende: per la classe popolare la Casa dei Bambini è divenuta immediatamente una vera necessità di vita così

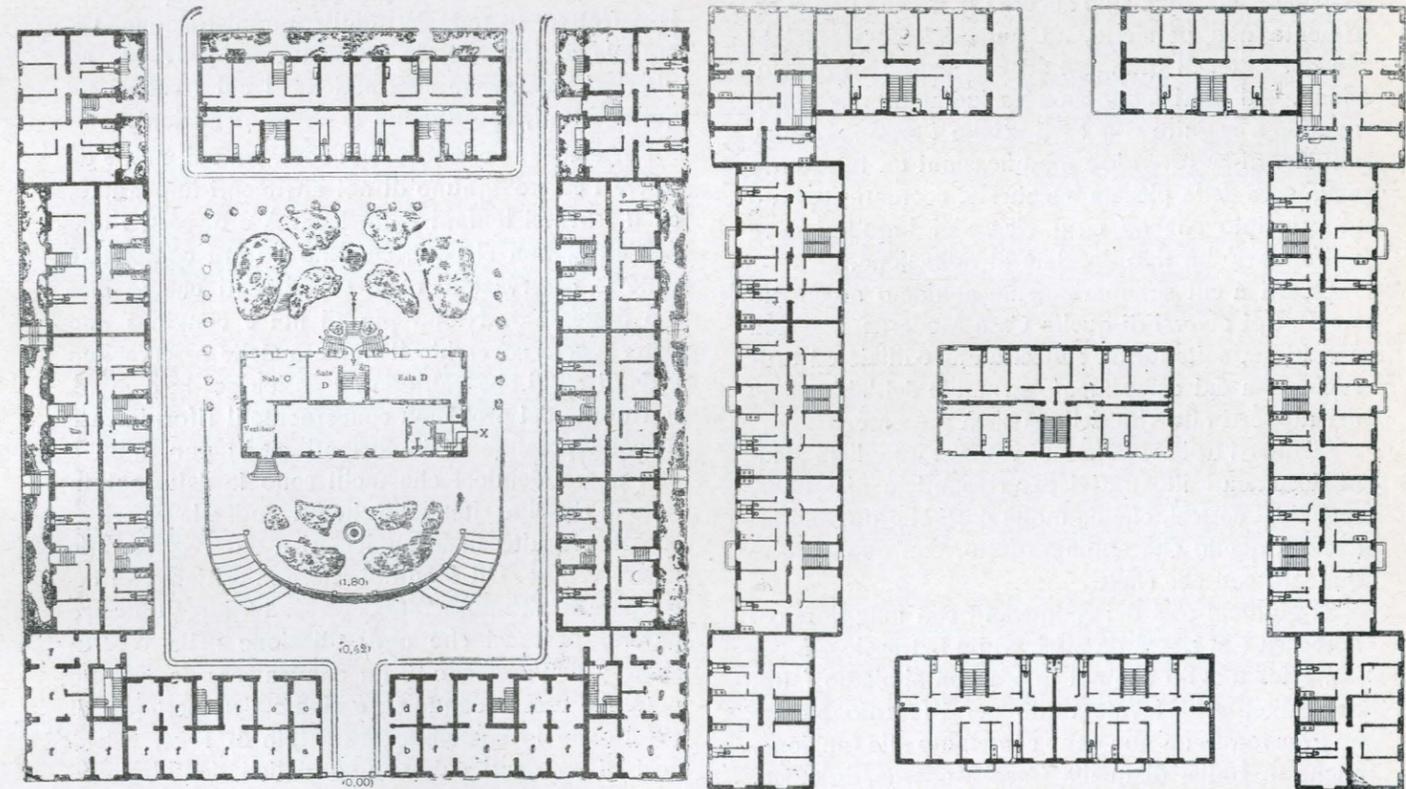
La classe media tutto questo non sente: le donne non sono costrette ad allontanarsi dalla casa per lavorare e possono quindi accudire ai propri figliuoli; questi, ritrovando nella propria dimora quelle



Case popolari in costruzione - Prospetto laterale

per gli adulti come per i piccoli; i primi perchè hanno in tal modo trovato il mezzo migliore per de-

amorevolezze che al bambino del povero non sono d'ordinario prodigate, non prendono affezione alla scuola, ove vanno con limitato entusiasmo, quasi per dovere. La Casa dei Bambini diventa per en-



Pianta del piano terreno

Sala A - Casa dei bambini — Sala B - Sala per il dopo scuola — Sala C - Sala per le macchine da cucire — Sala D - Ambulatorio per gli inquilini — X Scala di accesso ai lavatoi — Y Scala di accesso allo stabilimento di bagni — Z Scala di accesso alle abitazioni superiori, ed alla infermeria, per malattie infettive dei bambini del casamento, costituita da tre stanze con bagno e servizio, isolati, sul terrazzo del fabbricato — a Portineria — b Caselle postali degli inquilini — c Deposito biciclette — d Deposito carrozzelle dei bambini — e Deposito recipienti immondizie — f Bottiglie.

dicarsi senza preoccupazione dei propri figli al lavoro giornaliero, i secondi perchè la scuola li circonda da mattina a sera di tutto quel giocondo benessere, che nella casa non possono avere: di qui l'affetto per questa istituzione, dalla quale piccoli e grandi cercano trarre il profitto maggiore.

trambi cosa superflua, e, come tutte le cose superflue, non è desiderata, non è amata. Questo è il risultato del breve esperimento fatto, risultato che potrà forse modificarsi, come già lascia sperare il numero degli iscritti alla scuola, che, secondo le cifre esposte, nel corso di un anno si è quasi quadrupli-

cato. Intanto però nell'organizzazione della casa, costituita da tutta una catena di cause e di effetti, il bambino che nelle abitazioni popolari si era rilevato un inconsapevole ma potente fattore di miglioramento dell'ambiente, non esercita qui influenza di sorta; conseguentemente la direttrice della scuola, ad onta del suo buon volere, non acquista sui suoi coinquilini quel forte ascendente, che nella sua funzione educatrice la renda autorevole sulla collettività.

L'incitamento del premio annuale, che a S. Lorenzo dà effetti superiori ad ogni aspettazione, non poteva mettersi a profitto, perchè a causa della loro più elevata condizione sociale, gli inquilini male lo avrebbero sopportato; ed allora, nella poca efficacia di ogni altro mezzo, tutto rimane concentrato nell'autorità del portiere, che da sé solo non basta ad inculcare quei sentimenti di ordine, di disciplina, di igiene senza dei quali è vano aspettarsi i sorprendenti effetti ottenuti nelle dimore della classe popolare. Ma ripetiamo ancora: la brevità dell'esperimento non permette, ad onta delle osservazioni fin qui fatte, di giungere ad una definitiva conclusione. Ad ogni modo non escludiamo, pur continuando a seguire con ogni studio l'organizzazione attuale, di cercare altre modificazioni da introdurre nella casa della piccola borghesia, coerenti appunto al principio che ad ogni classe di inquilini deve uniformarsi un tipo speciale di abitazione.

Questi a cui sommariamente abbiamo accennato sono i tipi diversi di quella Casa Moderna, che non è richiesta soltanto da sollecitudini edilizie ed artistiche, ma dal compimento generale dell'abitazione nei rapporti alla vita della società presente.

Di questi tipi abbiamo qui voluto raccogliere alcuni documenti illustrativi per rispondere alle interrogazioni cortesie, che da molte parti ci giungono intorno a quello che abbiamo fatto, con quali procedimenti, con che effetti.

Si giudichi così dai competenti con maggiore conoscenza e si riesca da altri, sopra le tracce già poste, a far meglio che noi finora non abbiamo fatto. Sarà sempre bastevole vanto per l'Istituto Romano aver recato un non vano contributo alla funzione, anche in Italia, di quella Casa Moderna, igienica, geniale ed educativa, che gli stranieri più progrediti, con ogni studio cercano di procurarsi.

RICERCHE D'ACQUA POTABILE PER LA CITTA' DI LIVORNO.

*Acque profonde nello stretto di Ripafratta
(Valle del Serchio).*

Il Municipio di Livorno, allo scopo di ricercare l'acqua potabile con cui alimentare la propria città ed eventualmente quella di Pisa, ha nominato una commissione costituita dai sigg. prof. dott. Pietro

Canalis; prof. dott. Gioacchino De Angelis d'Ossat, prof. ing. Luigi Luiggi; ing. Ettore Mattiolo, relatore; prof. dott. Achille Sclavo.

L'egregia commissione ha ora redatto sulle ricerche eseguite, la seguente relazione che stimiamo utile riportare sulla nostra *Rivista*:

Pur non disconoscendo vi possano essere altre località atte a provvedere di acqua potabile le due città e loro sobborghi, non esitiamo ad affermare che fra tutte quelle oggidì note, meglio risponde ai bisogni ed offre maggiori e più sicure garanzie tanto rispetto all'igiene ed alla quantità, quanto alla convenienza economica, quella della stretta di Ripafratta, dove buone acque potabili percolano nel terreno alluvionale profondo.

Le conclusioni di questa nostra Relazione si basano essenzialmente su nostre osservazioni tratte in gran parte dai dati idrologici, batteriologici e chimici riguardanti le acque profonde dei pressi di Ripafratta, trasmessici dall'Amministrazione comunale di Livorno, la quale tuttora provvede ad ulteriori esperienze sistematiche, i cui risultati fin qui accertati, confermano le nostre deduzioni.

Per contrarie condizioni di cose, fra cui, non è da tacere l'essere ognuno di noi altrimenti impegnato, ed il trovarci lontani dalla località e discosti l'uno dall'altro, non si poterono sino ad ora completare tutte le osservazioni e gli esperimenti che avremmo desiderato. Niuno più di noi è convinto non poter essere soverchio il numero delle osservazioni e degli studi che valgono ad assicurare la completa riuscita del problema concernente il rifornimento d'acqua potabile di importanti città; pur tuttavia non nascondendoci che facili sono le delusioni in fatto di riuscita, riteniamo che gli studi e le esperienze già eseguite sieno sufficienti a dar ragione alle nostre vedute. Gli è quindi che non esitiamo ad ottemperare all'invito fattoci di sollecitare il nostro parere, persuasi che ogni dilazione nella costruzione e nell'esercizio di un conveniente acquedotto potrebbe essere dannosa; e siamo lieti pertanto di sapere che lo spettabile Municipio di Pisa, valendosi di eminenti cultori e specialisti dell'idrologia e delle scienze che con essa hanno diretto e stretto rapporto, sta compiendo esperimenti, osservazioni e studi che ci lusinghiamo confermeranno con maggiore copia di dati le nostre conclusioni, alle quali siamo pur giunti con piena convinzione.

Le acque profonde di valle che in provincia di Pisa incontransi tra Ripafratta e Filettole, frazioni l'una di Bagni San Giuliano, l'altra di Vecchiano, e particolarmente in territorio di quest'ultimo comune, traggono la loro origine da quelle del Serchio e da acque sotterranee e superficiali della ridente e fertile conca lucchese.

Ci atterremo principalmente a quanto può interessare il lato pratico della questione: se cioè dette acque profonde sieno ed in qual grado potabili, e se, essendo tali, sia economicamente possibile emungere da esse, ora ed in avvenire, la quantità attualmente necessaria alle due città. Non ci indugieremo quindi in troppo minute descrizioni e considerazioni sulla natura e disposizione dei terreni coi quali le acque, e fin dallo loro origine diremo terrestri, vengono a contatto; considerazioni che se possono presentare interesse in senso speculativo geologico ed idrologico, forse riuscirebbero meno vantaggiose alla risoluzione del problema del quale dobbiamo ora occuparci.

Campo di raccolta. — Accenneremo brevemente al campo di raccolta nella valle del Serchio che può interessare le acque di Ripafratta e Filettole, dividendolo in due parti e cioè: la parte alta della valle internata fra i monti sopra Ponte a Moriano, e la parte bassa che particolarmente ci interessa, la quale da questa località va a Ripafratta.

A Ponte a Moriano la valle si allarga nel pianeggiante lucchese costituito da depositi alluvionali ed il Serchio, dopo averlo percorso, oltrepassata la chiusa di Ripafratta fra le ultime propaggini della Versilia ed il Monte Pisano, volgendo a ponente si dirige ora tortuosamente a sfociare in mare, mentre da questo punto scendeva in epoca remota a portar tributo all'Arno presso Pisa. Ed attraverso i tempi, a valle di Ponte a Moriano, il Serchio subì nel suo corso altre non lievi modificazioni; verso il IX secolo un suo ramo staccato sotto detto paese scendeva a scaricarsi nel lago di Bientina, mentre il fiume si divideva poco oltre in due bracci dei quali l'uno si protendeva verso Lucca e l'altro percorreva l'antica sede che era all'incirca l'attuale. Tale stato di cose persisteva ancora al XIV secolo.

La superficie del bacino idrografico del Serchio raggiunge e forse supera kmq. 1400 dei quali kmq. 1150, approssimativamente, si riferiscono alla parte montana e kmq. 225 alla parte tributaria del Serchio tra Ponte a Moriano e Ripafratta. La lunghezza del fiume dalle scaturigini alla foce è stimata intorno ai km. 100, dei quali circa km. 62 vanno assegnati all'arteria principale nella prima parte ora detta e 16.5 alla seconda.

L'alta valle del Serchio è da questo scavata fra le Alpi Apuane e l'Appennino Toscano ed appare ben diversa nei due versanti sia in rapporto alla cronologia delle formazioni che la costituiscono, sia in riguardo alla loro tettonica e per conseguenza anche in rapporto alla orografia, morfologia ed idrologia.

Cenni geologici. — La costituzione geologica dell'alta valle è ben espressa nella Carta geologica

delle Alpi Apuane dal R. Ufficio geologico sugli accurati rilevamenti dell'ing. capo Zaccagna di quell'Ufficio; la idrografia è esposta in una Memoria illustrativa della Carta idrografica del bacino del Serchio fatta dalla Direzione generale dell'Agricoltura sui dati diligentemente raccolti dal Perrone ora ispettore capo del Servizio d'idraulica.

Non accenneremo pertanto che molto succintamente ai principali tratti geo-litologici della regione nella quale, dal quaternario al paleozoico (permiano), sono numerose le formazioni rappresentate ed i loro membri. In essa affiorano pure largamente rocce massicce di carattere eruttivo, principalmente ofiolitiche ed in piccole manifestazioni compaiono anche le granitiche e le porfiriche.

Poche regioni presentano conformazione stratigrafica così eccezionalmente complicata e capricciosa, quanto quella che consideriamo; specialmente si mostra complessa nel suo versante destro dove dominano le formazioni calcaree e dolomitiche del secondario che danno luogo a guglie ardite e scoscesi dirupi di pretto carattere alpino, mentre il versante sinistro nel quale primeggia il macigno eocenico che nella valle costituisce il terreno più esteso e forse di maggior potenza, ha carattere appenninico.

Il Serchio scorre lungo una depressione sinclinale e si può dire che non solo in senso geografico, ma eziandio in senso geologico, separa il gruppo Apuano dall'Appennino.

Interessa tosto rilevare come nella regione non si incontrino, in masse da doversene tener conto, materiali che sciogliendosi o fornendo per alterazione prodotti solubili, possano comunicare alle acque che vengono loro a contatto, sostanze tali da alterarne la potabilità in riguardo al contenuto minerale.

I depositi gessosi sono limitatissimi ed in alcuni rari punti soltanto sono segnalati solfuri di rame e di piombo in piccolissime manifestazioni, tali infatti da non poter venire industrialmente coltivate.

Le acque pertanto che percolano nelle rocce della valle non possono portare in soluzione altro che quelle comuni sostanze minerali che, in maggiore o minor copia, incontransi in pressochè tutte le acque potabili.

Il Serchio, pur avendo un bacino di raccolta assai meno esteso di quello del vicino Arno, essendo questo circa sei volte più vasto, ha tuttavia nelle epoche di magra portata maggiore.

La ragione di tale fatto non devesi ricercare tanto nel regime udometrico dei due bacini in rapporto alla loro estensione e configurazione, quanto nella natura, posizione e modo di trovarsi dei ter-

ieni che li costituiscono, i quali possono essere più o meno atti a ricettare le acque meteoriche radunandole in sorgenti, od a regolarne e rallentarne la discesa a valle.

E come efficaci regolatori del decorso delle acque pluviali va pur tenuto conto degli accumuli detritici, diversi e più o meno permeabili a seconda delle rocce da cui provengono e del loro modo di formazione; tali ammassi di conveniente natura e disposizione non mancano nella valle del Serchio, ove son ben caratterizzati anche terreni morenici.

Portate di magra delle sorgenti e del Serchio. — Mentre la valle dell'Arno è scarsa di sorgenti, particolarmente sul versante apuano del Serchio, i terreni calcari e dolomitici più antichi, il cui grado pratico di permeabilità è ben maggiore di quello delle rocce terziarie, danno luogo ad importanti e costanti sorgive che alimentano il fiume nelle epoche di magra, durante le quali dal versante appenninico, prevalentemente terziario, non giungono ad esso che pochi e limitati contributi.

Non sarà fuor di luogo citare le principali di dette sorgenti e cioè: la sorgente Aiarone presso Vagli di Sotto con una portata media di circa litri 200 al secondo; quella della Tambura o delle Polleche molto raramente si riduce a pochi litri, mentre raggiunge spesso l'anzidetta portata e per solito la sorpassa; la sorgente detta Pollone di Magnano che in magra ha litri 40; la Pollaccia sotto Isola Santa di circa lit. 100; quella tiepida della Turrite Secca di lit. 150; quella della Chiesaccia di Forno Volasco che porta un minimo di litri 60; la sorgente dei Gangheri che sgorga a monte di Gallicano con lit. 280 in magra, ma che raggiunge talvolta i 500; quella di Gallicano nella Turrite di circa lit. 60, e ricorderemo anche quelle delle R. Terme dei Bagni di Lucca ed altre mineralizzate che in complesso si riducono ad alcuni litri.

Superfluo il notare che le magre delle sorgenti di rado coincidono con quelle del fiume.

Nella recente carta d'Italia delle piogge annue, pubblicata dal R. Osservatorio meteorologico di Roma, opera solerte e diligente del prof. Eredia di quell'Istituto, il bacino del Serchio, relativamente assai piovoso, risulta compreso in tre zone e cioè: dalla foce a Ponte a Moriano nella zona in cui la media delle precipitazioni atmosferiche annue è compresa fra mm. 1201 e 1400; in quella da Ponte a Moriano fin verso Castelnuovo di Garfagnana nella quale essa sta fra mm. 1401 e 1600, ed in quella superiore che annualmente riceve pioggia per una altezza che sorpassa i mm. 1600.

Non ci indugieremo qui a calcolare la notevolissima massa d'acqua che dall'atmosfera si riversa

ogni anno sul bacino montano del Serchio che, a parte il disperdimento dovuto all'evaporazione, alla vegetazione, ecc., può essere minore o fors'anche maggiore di quella convogliata dal fiume e dal suo subalveo; giacchè non sempre il limite orografico d'un bacino vallivo corrisponde a quello dell'area di raccolta delle acque che si radunano sul suo fondo, la quantità delle quali può dipendere anche dalla disposizione tettonica e dal modo di essere delle formazioni geo-litologiche.

In riguardo allo scopo della presente Relazione, ciò che più ci interessa rilevare è la portata di massima magra del Serchio, che poco a monte di Ponte a Moriano fu trovata oscillare fra mc. 8 e 9.

Per dare un'idea, per quanto molto incompleta, della potenzialità e variabilità della portata del fiume, riporteremo i risultati di misure eseguite poco sopra Ponte a Moriano nei giorni 28 giugno, 22 luglio, 22 agosto, 11 ottobre del 1897 e nel 17 agosto del 1901, spiacenti di non poterli convenientemente mettere in relazione ai dati meteorologici corrispondenti. Le dette misure assegnavano rispettivamente le seguenti portate: mc. 18,581, 12.868, 11.241, 9.820, 10.407.

Noteremo anche che la penultima e terz'ultima determinazione hanno dato al Perrone occasione a stabilire che la decrescenza di mc. 1,3 doveva attribuirsi nei due terzi alle infiltrazioni nell'alveo del fiume, dal che s'inferisce dover pur essere considerevole a Ponte a Moriano la massa d'acqua che scorrente nel subalveo del Serchio, racchiuso in doccia rocciosa praticamente impermeabile, penetra nell'alluvione del piano lucchese.

La portata di magra del fiume da Ponte a Moriano ed inferiormente, viene al presente quasi per intero convogliata in tre canali artificiali, che si ramificano in complessa rete sulle pianure lucchese e pisana a scopo irriguo ed industriale.

Il condotto pubblico traendo origine poco a monte di Ponte a Moriano, riconduce al Serchio le acque che in altri tempi emigravano nel bacino dell'Arno per l'intermediario del lago di Bientina. Nel periodo di magra derivando esso quasi tutta la portata del fiume, rende questo asciutto per lungo tratto fin quasi presso Lucca, dove ha nuovamente acqua dovuta specialmente allo scolo delle campagne.

Il canale Ozzeri ha l'ufficio di raccogliere le acque superflue e ricondurle al Serchio.

Il terzo canale, detto Macinante, staccandosi presso Ripafratta va a versare le sue acque nell'Arno a Pisa.

Massa alluvionale tra Ponte a Moriano e Ripafratta. — Conviene particolarmente considerare la massa di materiale di trasporto alluvionale che a su-

perficie pianeggiante e senza presentarsi quale regolare conoide, costituisce il fondo di valle che leggermente declina fra Ponte a Moriano e Ripafratta, materiale di sfacelo delle masse rocciose che oltrechè al Serchio e suoi bassi influenti, non si può escludere sia dovuto in parte a correnti che in epoche remote raggiungevano la località.

Sulla destra declinano a detto fondo di valle le più meridionali propaggini del gruppo apuano incise dalla valle Freddana, che s'interna per circa km. 15, da quella di Balbano e da valloni e valloncelli minori.

Sulla sinistra scola alla valle sotto Ponte a Moriano un limitatissimo tratto di versante appenninico e sopra Ripafratta, un tratto pur anco limitato degli ultimi rilievi a Nord del Monte Pisano. Fra questo e quello, dalla Valle del Serchio, il cui limite orografico non è qui ben marcato, si passa al pianeggiante poco elevato di Capannori sfumantesi a sua volta in quello di Bientina e che fa parte esterna del bacino dell'Arno.

La posizione e gli attuali dislivelli pochissimo sentiti di questo pianeggiante alluvionale che si confonde con quello del Serchio, fanno ritenere, come già accennammo, che materiali travolti da correnti attualmente tributarie dell'Arno, siensi altra volta confusi con quelli del Serchio nel suo bacino lucchese; al quale probabilmente ancora oggidì giunge dalla parte di levante tributo più o meno limitato d'acque sotterranee, mentre le corrispondenti superficiali scolano all'Arno.

Si potrebbe obiettare che le acque profonde del Serchio possano tutte od in parte, da Ponte a Moriano scendere per la valle di Bientina, anzichè volgere per Ripafratta e non avendo precise nozioni intorno al sottosuolo nella località, non sarebbe certo facile sostenere in modo irrefutabile il contrario.

Si può tuttavia osservare che durante il graduale e lento riempimento del, diremo, golfo Lucca-Capannori, per l'insinuarsi sedimentando del materiale d'alluvione proveniente dall'Appennino che tributa all'Arno, quello del Serchio ed il fiume stesso si trovavano man mano sospinti verso le falde dei monti versiliesi e così la corrente era obbligata ad assumere ad un dipresso lo stesso corso che ha oggidì.

Il fenomeno pel modo con cui avvenne, presenta non lontana analogia con quanto soventi osservasi ancora oggidì alla foce di molti corsi d'acqua in mare, dove le arene litoranee spinte dal moto ondoso, da correnti marine, da venti, facendo argine, obbligano il corso d'acqua non artificialmente indirizzato, a mutar direzione e correre per certo tratto lungo la spiaggia.

Il fatto del resto si avvera anche pel Serchio, di cui la foce tende a N. O., la cui quota di fondo a valle di Vecchiano è in qualche tratto inferiore al livello marino e che al protendersi dell'Arno in mare ed alla azione eolica predominante deve i cambiamenti avvenuti nel percorso del suo ultimo tronco a valle di Ripafratta.

Forse il deflusso verso Bientina di un ramo del Serchio in epoca storica, fu ottenuto artificialmente e forse naturalmente si è sbarrato.

Osservando il decorso attuale del Serchio tra Ponte a Moriano e Ripafratta, che nessuna ben fondata ragione può far ritenere di molto diverso da quello di tempi remoti, vediamo come l'alveo si stacchi dai monti soltanto laddove, è, per così dire, respinto da dejezioni di valli o valloni e come oltrepassato il poggio pliocenico di Monte San Quirico invece di seguire verso il Monte pisano attraversando il piano di Lucca, ritorni con larga inflessione, quasi sospinto, verso le falde versiliesi dalle quali, specialmente per l'azione dei conoidi delle valli di Ponte San Pietro e di Castiglioncello, nuovamente si allontana portandosi dalla parte opposta della valle, ivi ristretta, contro le falde rocciose del Monte Pisano e Ripafratta.

E' verosimile che in corrispondenza ad ogni cono di dejezione delle valli laterali, acque più o meno profonde ed in quantità più o meno limitata, contribuiscano ad imbeverare il materiale d'alluvione della valle principale.

Con lunghe, pazienti e sottili osservazioni geolitologiche su materiali esondati in varî punti delle località che ci interessano, si potrebbe forse affrontare con successo il problema dell'antico alveo del Serchio e del probabile deflusso verso la sua valle di acque sotterranee provenienti dal bacino dell'Arno. Lo studio e la risoluzione di tale problema porterebbe certo valido contributo alla spiegazione delle forme d'erosione assunte dalla valle e dal suo fondo roccioso a Ripafratta, in riguardo delle quali non crediamo sia il caso di esporre qui le ipotesi che ci sembrano più attendibili, non intendendo soffermarci troppo su particolari non confacenti all'indole di questa Relazione.

Tra Filettole e Ripafratta i monti stringono in chiusa la valle, per modo che il suo bassopiano è ridotto ad avere soltanto m. 400 di larghezza all'incirca.

Quivi la massa alluvionale considerata è compresa come in solco o doccia nell'arenaria eocenica praticamente impermeabile, e, causa il restringimento, può trovarsi aumentata la velocità delle correnti profonde nell'alluvione.

Tale doccia sotterranea della quale non ci è dato precisare la forma, può fors'anco essere foggata a

fondo di battello, rialzandosi essa alquanto in corrispondenza della minor larghezza del piano: dove, nascosto dall'alluvione, può elevarsi di qualche poco una specie di cordone o briglia rocciosa che formerebbe leggero sbarramento per cui le acque profonde declinanti a mare subirebbero un rigurgito.

Questa ipotesi potrebbe forse giustificare la maggiore mineralizzazione che, come diremo in seguito, presentano taluni dei pozzi che raggiungono le maggiori profondità, coll'ammettere ch'essi attingano ad acque dotate di minor velocità che non in quella cui bevono gli altri.

Ubicazione dei pozzi tubolari di prova. — Nella massa alluvionale a monte della stretta, distribuiti nel bassopiano della valle, stanno infisse presso Ripafratta le canne di 15 pozzi tubolari di saggio affondati, secondo nostre direttive, per cura dell'Ufficio tecnico di Livorno egregiamente diretto dal suo capo ing. Badaloni. La direzione della esecuzione fu affidata al distinto ing. agronomo Casarosa e l'annessa planimetria ne precisa l'ubicazione.

Tredici di essi sono in quel di Filetote sulla destra del fiume su d'una lunghezza di circa m. 900 longitudinalmente alla valle, e sono quelli contraddistinti da numeri romani: e due, contrassegnati dalle lettere P e Q e distanti tra loro circa m. 628, sono situati sulla sinistra, a monte della stazione ferroviaria di Ripafratta.

Sono pozzi trivellati costituiti da tubi di ferro del diametro interno di mm. 100, con giunzioni a vite, bucherellati normalmente con piccoli e pochi fori nella parte inferiore la quale in alcuni soltanto termina a punta, essendo negli altri aperta.

Essi raggiungono profondità di poco differenti fra loro scendendo a m. 30 sotto il piano di campagna, ad eccezione del pozzo V che si affonda a m. 33 e del VII che fu spinto a m. 37, alla quale profondità incontrò la roccia.

Di alcuni altri venne intrapreso l'affondamento sulla destra e nell'alveo stesso del Serchio, ma non vennero portati a compimento, e, causa inconvenienti tecnici sopravvenuti durante la esecuzione, furono estratti.

Natura dell'alluvione. — Non ci intratteremo minutamente sulla genesi e natura degli elementi costituenti l'alluvione del Serchio. E' noto come dal detrito grossolano ed angoloso, staccatosi per azioni fisico-meccaniche associate talora ad azioni chimiche dalle rocce costituenti i monti, risultino per opera delle acque che lo travolgono, ciottoli, ghiaie, sabbie, limo e melme: ed è pur noto come nei ciottoli e nelle ghiaie non siano rappresentate nella stessa proporzione con cui vengono a giorno, in rapporto anche alla loro disposizione nel bacino

montano, le diverse rocce e come tale proporzione appaia un po' maggiore per le rocce più dure, tenaci, meno scistose ed anche meno solubili, che meglio resistono al rimaneggiamento operato dalle correnti.

Le sabbie alluvionali costituite da elementi mineralogici isolati ed in granelli poco o punto arrotondati, sono nel basso Serchio relativamente povere di calcite e si ha in esse prevalenza assoluta del quarzo; il quale abbonda specialmente nelle arenarie, che, con più o meno esili interstrati argillo-scistosi di tipo galestrino, sono assai sviluppate nelle valli del Serchio e dell'Arno.

La grossezza degli elementi litoidi nelle masse di materiale detritico di trasporto torrentizio o fluviale va nel complesso diminuendo da monte a valle in relazione principalmente alla pendenza del letto ed al volume delle acque della corrente ed ancora secondo la densità degli elementi, il profilo e la natura dell'alveo.

Ora dal tempo in cui si deposero i materiali più profondi della massa alluvionale del Serchio che consideriamo, al momento attuale della sua sedimentazione, quella andò nell'insieme man mano spianandosi.

Oltrechè colla pendenza le condizioni dinamiche della corrente variano ad ogni variare del volume delle sue acque e così cambia pure la grossezza, la quantità e qualità degli elementi alluvionali che essa smuove, trascina o tiene in sé sospesi, comportandosi ben diversamente nelle magre, nelle piene, nelle inondazioni.

Mentre in date circostanze la corrente è deponente, in altre è erodente, per cui scava la sua stessa alluvione per riempire, tosto o tardi, lo scavo sostituendo a quello esportato altro materiale di dimensione e talora di composizione litoide diversa.

Così pel variare ad ogni piena della forza viva della corrente che, impetuosa, è adatta a trasportare quello stesso materiale che tranquilla aveva deposto, e pel divagare in altri tempi del fiume non ancora regolato da alcun artificiale ritegno, sulla sua alluvione, avvenne, come generalmente in tutte le alluvioni fluviali, che si sieno formate le così dette lenti alluvionali incuneantisi fra di loro. Queste con forme variamente sviluppate in larghezza e profondità, sebbene più o meno pianeggianti, costituiscono col loro disordinato intreccio la massa alluvionale che consideriamo e la cui struttura ci viene soltanto per punti palesata dalle terebrazioni.

Queste tutte incontrarono nelle parti più profonde materiale ghiaioso o ciottoloso o sabbioso, frammento quasi sempre ad un po' di materiale fino: mentre verso la superficie, essendo minore o minima la pendenza dell'alluvione, questa risulta di mate-

riale assai tenue, giacchè quello più voluminoso che la corrente poteva trascinare contemporaneamente ad esso, fu abbandonato fra le gole, o tosto allo sboccare del fiume sul piangegiante.

(Continua).

NOTE PRATICHE

FINESTRE IGIENICHE.

Il signor Flodquist, architetto di Stoccolma, ha immaginato un sistema di finestra igienica, molto raccomandabile per le scuole, che ha già avute numerosissime applicazioni in tutta la Svezia. Siamo lieti di poter presentare ai nostri lettori le qui unite figure che illustrano chiaramente la utile invenzione.

La figura 1 rappresenta l'insieme della finestra, composta, nella parte a sinistra, da due telai sovrapposti, ma uniti per mezzo dell'asta della spagnoletta, in modo che

Fig. 1.

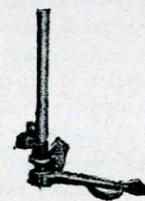


Fig. 2

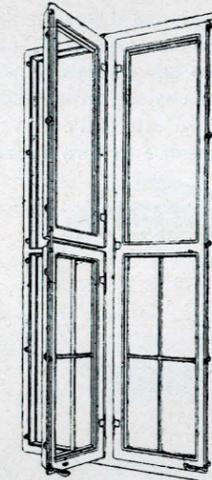


Fig. 3

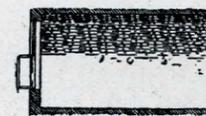


Fig. 4

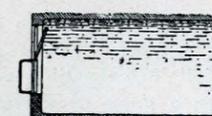


Fig. 5



Fig. 6

possono venire chiusi od aperti simultaneamente con una sola spagnoletta a molla; nella parte a destra, da un telaio igienico che occupa l'intera altezza della finestra stessa e che si chiude e si apre a mezzo di un'altra spagnoletta a molla.

La parte destra della finestra può essere sostituita da due telai, di cui l'inferiore è articolato su un asse verticale e quello superiore su un asse orizzontale.

I telai della finestra igienica possono essere semplici o doppi ed in quest'ultimo caso, sostituiscono in modo perfetto le ordinarie finestre doppie. Le figure 2 e 3 rappresentano le spagnolette a molla usate con questo tipo di finestra.

I vantaggi apportati da questa innovazione sono ragguardevoli specialmente nei paesi, come appunto quello in cui l'innovazione sorse, di clima freddo, inquantochè il rinnovamento completo dell'aria in un ambiente si compie nel giro di pochissimi minuti e quindi il tenere spalancate queste finestre non è cosa disagiata nè dannosa nemmeno nei ri-

gori dell'inverno. D'altra parte, chiuse, esse riparano perfettamente sia dal freddo che dal caldo.

Le figure 4, 5, 6, rappresentano graficamente i risultati ottenuti in esperienze fatte con la nuova finestra igienica: le linee a tratti indicano ciò che restava nell'ambiente dell'aria impura alla fine della ventilazione.

Le esperienze sono state eseguite in una sala lunga m. 8.50 larga m. 7.50 ed alta m. 4.10, munita di tre finestre del tipo descritto di 1.40 x 2.80; nell'interno si aveva una temperatura di 17 x 18 gradi Celsius, all'esterno la temperatura variava, nei diversi esperimenti dai 2 ai 18 Celsius.

La fig. 4 rappresenta quanta aria (fortemente colorita con fumo) è rimasta nella sala dopo 7-10 minuti di ventilazione, operata tenendo aperto il telaio inferiore e chiuso quello superiore.

Nella figura 5 si vede l'effetto di una ventilazione pure di 7-10 minuti, fatta col telaio inferiore spalancato e quello inferiore semi-aperto.

Infine l'ultima figura ci dimostra l'effetto ottenuto, tenendo tutta la finestra spalancata per soli 4 minuti.

Il vantaggio pare notevole e c'è da augurarci che la finestra igienica dell'ing. Flodquist venga adottata anche nelle nostre scuole.

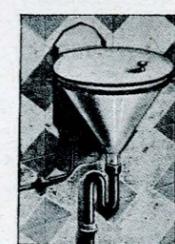
E. S.

SPUTACCHIERA IGIENICA IDRO-AUTOMATICA.

Una delle più efficaci misure di prevenzione contro la diffusione della tubercolosi è quella di non spandere a terra gli sputi, veicolo dei terribili germi. E' dunque indispensabile mettere a disposizione del pubblico un sistema di sputacchiera di uso veramente pratico, che non conservi i bacilli ma subito li allontani o li distrugga ed abbia sempre un aspetto di perfetta pulizia che inviti a servirsene, obbedendo ai precetti dell'igiene senza ripugnanza.

Il sistema « Corbeil » pare abbia risolto il problema relativo a questo piccolo, e pur utilissimo, apparecchio.

La sputacchiera recentemente messa in commercio è essenzialmente costituita da una vaschetta smaltata chiusa da un coperchio a cerniera, il quale comanda, nel suo movimento, un robinetto collocato sulla tubazione d'arrivo dell'acqua. Quando, volendosi usare della sputacchiera, si innalza il coperchio, un getto d'acqua viene a coprire le pa-



reti interne della vaschetta, prima ancora che lo sputo sia emesso; per cui la materia, appena proiettata, è trasportata dal liquido, animato di movimento rotatorio, in un speciale canalizzazione, e non può quindi aver contatto alcuno colle pareti dell'apparecchio.

La vaschetta, di forma conica (v. le 2 figure), ha un profilo calcolato in modo tale che il velo d'acqua introdotto nella parte superiore e circolante con movimento rotatorio e discendente sulla sua superficie interna, la copra interamente e sia animato da una velocità sufficiente a trascinare subito via l'espettorato.

La canalizzazione di scarico della sputacchiera si raccorda sulla canalizzazione nera, quando questa esiste; in caso contrario, essa può terminare in una fossa di disinfezione dove

il liquido, convenientemente trattato, diventa innocuo e allora lo si può in qualsiasi modo allontanare.

Sembra anche miglior sistema far giungere sulla vaschetta non acqua semplicemente, bensì una soluzione antisettica, la quale disinfetta l'aspettorato appena questo viene emesso; in questo caso, il robinetto su nominato e manovrato insieme col coperchio, è posto non sulla conduttura generale dell'acqua, ma su una conduttura speciale collegata col recipiente che contiene il liquido antisettico.

Considerati tutti i vantaggi di ordine igienico ed estetico presentati dalla nuova sputacchiera idroautomatica, si può sperare che essa sia adottata largamente sia nei pubblici edifici, sia nelle abitazioni private. S.

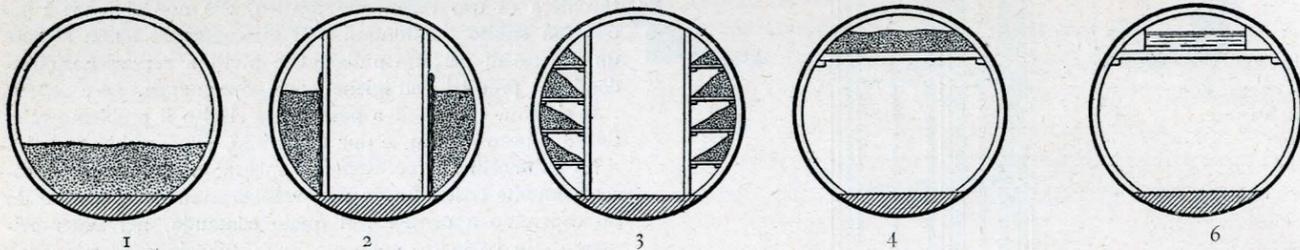
I COLPI DI POLVERE

NELLE MINIERE DI CARBONE FOSSILE.

Quando nel n.° 13 (pag. 197) dello scorso anno, abbiamo dettagliatamente descritto ai nostri lettori la stazione sperimentale del Comitato centrale delle miniere di carbon fossile a Lievin, abbiamo pure promesso di tenerli al corrente delle esperienze che in tale stazione si sarebbero eseguite e dei loro risultati.

Sciogliamo ora la nostra promessa, riportando alcune conclusioni a cui è giunto l'egregio direttore, signor Taffanel, dopo lunghi ed accurati studi intorno alle polveri di carbone che si sono riscontrate essere la causa dei più gravi disastri minerari.

Egli, in seguito a lunghe osservazioni, ha potuto con tutta precisione, analizzare il meccanismo di un colpo di polvere, scomponendolo nei suoi due fenomeni essenziali: la sospen-



sione delle polveri e la successiva loro accensione; ha precisato di poi, con un grande numero di esperienze, le condizioni nelle quali può determinarsi un colpo ed infine ha studiato il problema non facile di arrestare questi colpi, problema che coincide con quello della sicurezza delle miniere.

La prima soluzione che si presenta è quella di togliere alla fiamma che tende a propagarsi, il proprio alimento. Questo mezzo è stato tentato dal sig. Taffanel nel modo seguente: egli versa sul suolo delle gallerie di esperimento, per una determinata lunghezza, delle polveri molto fini ed in condizioni tali da poter determinare una esplosione; poi costituisce una zona di protezione di una certa lunghezza o liberando completamente il pavimento e le pareti della polvere che li ricopre oppure procedendo ad un abbondante inaffiamento; infine spande di nuovo sul suolo uno strato di polvere: quest'ultima non dovrà più infiammarsi se la zona protettiva ha raggiunto lo scopo.

Or bene, il sig. Taffanel ha riscontrato che una zona, di 100 metri di lunghezza, accuratamente spolverata, non è sufficiente per arrestare un'esplosione; quando si ricorra all'inaffiamento e lo si pratici in ragione di 6 litri per metro corrente e un'ora o due prima dell'esperimento, si ha un risultato più soddisfacente, ma non sicuro, né abbastanza efficace.

Non è dunque sufficiente misura di precauzione liberare alcune zone di limitata estensione dalle polveri o bagnarle

abbondantemente; si dovrebbe far ciò per tutta la miniera, ma non è chi non veda gli infiniti inconvenienti di una simile operazione.

Un secondo mezzo di risolvere il proposto problema è quello di utilizzare le polveri schistose ed in generale le polveri incombustibili, le quali, come impediscono, quando sono mescolate in abbondante proporzione alle polveri di carbone, la loro esplosione, potrebbero anche far sì che questa esplosione non si propagasse. Si è quindi tentato di costituire delle zone di protezione col suolo cosparso di polveri schistose, ma il rimedio si è dimostrato inefficace.

Finalmente il sig. Taffanel ha ideato un sistema di protezione, i cui risultati sono stati veramente soddisfacenti; egli invece di costituire zone di protezione, ha creato dinanzi alla fiamma delle vere barriere, accumulando dei depositi di polveri incombustibili, che le fiamme stesse innalzano, al loro lento passaggio, in grosse nubi.

Si sperimentarono quattro diversi modi di accumulare le polveri, rappresentati nella qui unita figura, tolta dalle pagine della *Nature*.

Nella prima disposizione (fig. 1) le polveri incombustibili vengono accumulate sul suolo della galleria; ma ciò è evidentemente poco pratico, perchè incompatibile col movimento dei vagoncini; inoltre essa è efficace soltanto quando lo sbarramento raggiunge il terzo della sezione.

Col secondo sistema (fig. 2) le polveri di protezione si ammassano dietro un tavolato costruito lungo i lati della galleria, tavolato che con tutta facilità può ruotare alle prime spinte dei prodotti dell'esplosione, lasciando libere le polveri di manifestare la loro funzione protettiva; ma an-

che questo procedimento viene ad ingombrare troppo la galleria.

Il terzo metodo si è dimostrato di una perfetta efficacia per arrestare le esplosioni violente; esso consiste nell'accumulare i materiali incombustibili su piccole assicelle longitudinali collocate a guisa di scaffali sui lati della galleria (fig. 3). La barriera così disposta permette però il passaggio alle fiamme che si avanzano dolcemente: ed infatti queste fiamme, o meglio le onde che le precedono non hanno la forza di sollevare le polveri accumulate sulle assicelle e di creare quindi la densa nube che deve intercettare il passaggio.

Ma è questo un inconveniente di poco conto, inquantochè i colpi di polveri così lenti potranno venire soffocati in altro modo con tutta facilità: il metodo quindi delle assicelle laterali può essere considerato come un eccellente dispositivo di sicurezza.

Ma c'è di meglio ancora: maggior efficacia e comodità si può raggiungere, accumulando le polveri incombustibili su assi trasversali fissati sotto il cielo della galleria (fig. 4). Le esperienze sono state effettuate con dieci assi larghe 36 cm. e fissate al soffitto a distanza di un metro l'una dall'altra; su di esse i materiali incombustibili sono stati disposti in strati di 25 cm. di spessore, lasciando sotto il cielo della galleria lo spazio sufficiente a provocare il sollevamento delle polveri. Con queste disposizioni tutta una serie di

esplosioni, di varia e crescente violenza, è stata arrestata. Il signor Taffanel ha poi ancora tentato un'altro mezzo che si è dimostrato anch'esso efficace; egli ha sostituito alle polveri infiammabili, l'acqua contenuta in bacini come vedesi nella figura 5.

Riassumendo, risulta dagli studi dell'egregio direttore della stazione sperimentale di Lievin, che si può arrestare il propagarsi di un colpo di polveri in una miniera, disponendo, di tanto in tanto, o su assicelle laterali, o su assi trasversali, degli accumuli di polveri incombustibili o dei bacini pieni d'acqua. Ed è questo un risultato veramente soddisfacente e colmo di speranze per la sicurezza dei poveri minatori. S.

RECENSIONI

Dr. CALMETTE: *Ricerche sulla depurazione biologica e chimica delle acque di rifiuto*. - (5. Vol. - Masson e C. di Parigi).

Il Dr. Calmette pubblica per la quinta volta, la relazione delle sue ricerche intorno alla depurazione biologica delle acque luride, ricerche che egli ha fatto colla consueta diligenza, nella convinzione della grande utilità di questo genere di studi. Infatti, le città americane, inglesi e tedesche ricorrono, in numero sempre crescente, alla depurazione biologica delle acque di rifiuto usando terreni microbici artificiali, quando manca un suolo che sia naturalmente atto a questo ufficio.

Il Dr. Calmette ha riassunto in questo suo ultimo libro, i progressi compiuti nell'anno 1909 ed i perfezionamenti relativi alle buone condizioni di funzionamento degli impianti di depurazione.

Dopo un'esposizione succinta, ma chiarissima, dello stato attuale della depurazione delle acque luride (esposizione che è come il programma di un piccolo volume di cui l'Autore annuncia la pubblicazione prossima) il Dr. Calmette ricorda le disposizioni generali del suo laboratorio di esperienza alla Madeleine e descrive le modificazioni che vi ha recentemente apportate.

La suddetta stazione è dotata di fosse a sabbia, di fosse settiche, di una fossa per il fango asportato dalle fosse settiche e di letti batterici.

I primi letti erano formati unicamente di scorie; altri, più recenti, sono costituiti per tre quarti di scorie e per la rimanente parte, di pietre calcaree. Ci si accorse poi che le scorie dei primi letti, quelli costruiti da circa tre anni, erano impoverite, per cui occorreva in gran parte rinnovarle; si venne quindi nella deliberazione di eliminare i letti stessi, sostituendoli con questi altri: un letto composto di torba della Somme disposta a mattonelle, un letto costituito per i suoi tre quarti da mattonelle quadrate e per la rimanente da pietre calcaree; infine un letto formato da strati di mattonelle intiere, fra le quali sono intramezzate piccole quadrelle di torba e pietre calcaree.

In seguito a numerosi tentativi, si stabilì di spandere le acque sui diversi letti per mezzo di tubi da drenaggio cilindrici in terra cotta oppure di tubi metallici (in ghisa) provvisti di numerosi buchi; queste nuove disposizioni e specialmente la seconda hanno dato i migliori risultati.

Durante il periodo di tempo dall'agosto 1908 al luglio 1909 si è depurato alla Madeleine un quantitativo di acqua lurida variante fra 200 e 400 metri cubi con un massimo di 700 metri cubi in occasione di grandi piogge. La composizione di queste acque è stata molto variabile e il funzionamento della depurazione molto soddisfacente.

I depositi fangosi hanno riempito nell'anno, un quinto

delle fosse settiche; esse sono state versate in un bacino col fondo impermeabile, ma non si sono prosciugate, per cui è conveniente gettarle invece su superfici perfettamente permeabili.

Alcune esperienze di depurazione per mezzo di letti di torba, secondo i criterii di Müntz e di Lainé, sono state eseguite in un apparecchio di Scott Momrieff e si sono ottenuti buonissimi risultati mescolando la torba, nella proporzione di tre quarti ad uno, con del calcare rotto in pezzi grossi come un uovo. Questi tentativi saranno ripresi e più in grande, nel letto a torba sopra ricordato che è stato recentemente costruito.

Sono degni di nota gli studi fatti sulle sostanze organiche colloidali che si trovano nelle acque di rifiuto e sulla depurazione delle acque residuarie dell'industria del latte.

La seconda parte del volume del Dr. Calmette, contiene, sotto la denominazione di documenti, anzitutto: *Le istruzioni generali relative alla costruzione delle fognature, all'evacuazione ed alla depurazione delle acque di fogna*, proposte al Consiglio superiore di igiene dall'Autore stesso, insieme col dottor L. Masson; poi l'analisi di molte memorie inglesi, americane e tedesche sulla depurazione delle acque di rifiuto. S.

P. BOULIN: *I progressi realizzati nella lotta contro il saturnismo professionale* (Revue d'hygiène et de police sanitaire - Luglio 1910).

Il signor P. Boulin, ispettore del lavoro a Lille, inizia il suo interessante studio, osservando che il miglior mezzo per porre in evidenza i progressi fatti nel campo dell'igiene industriale, sarebbe quello di indicare la percentuale di mortalità e di mortalità professionali riscontrata ad una data epoca e di confrontarli colle percentuali di qualche anno dopo. Disgraziatamente questo lavoro statistico è, nei riguardi al saturnismo, molto difficile, quasi impossibile a farsi e per molteplici ragioni. Anzitutto il saturnismo non è una vera malattia professionale, bensì una causa professionale di distruzione dell'organismo. Poi il modo lento e latente con cui il veleno si insinua le conseguenze che esso lascia anche dopo essere stato eliminato, le diverse malattie di cui è la causa permettono che un numero considerevole di casi sfugga alla statistica, facendo sempre apprezzare al disotto del vero la gravità dei rischi dell'intossicazione saturnina professionale.

Fatte queste riserve, l'A. presenta una tavola che ci fa conoscere il numero dei casi di saturnismo verificati nelle fabbriche Inglesi durante gli anni 1899-1908: i casi sono distinti a seconda delle varie professioni e si vede che soltanto in talune di esse (tagliatori di lime, lavoratori di biacca e ceramiche) si ha una diminuzione di ammalati, mentre per le altre le cifre restano dolorosamente elevate.

Il signor Boulin studia poi i diversi metodi coi quali si può lottare contro il saturnismo: soppressione dell'uso di piombo e dei suoi composti oppure, dove ciò è impossibile, migliorie nei procedimenti di lavoro, regolamenti e diffusione dei precetti d'igiene fra gli operai.

Dove essenzialmente interessa sostituire all'uso del piombo altri prodotti innocui, è nell'industria delle ceramiche. Orbene difficoltà enormi si oppongono a questi mutamenti: infatti, allo stato attuale, questa industria è il risultato di lunghi studi, di ripetute esperienze laboriose e costosissime, le quali sono venute ricercando e ritrovando le varie relazioni che passano fra la composizione della pasta e quella della vernice nei molteplici scopi di durezza, di splendore, di vivacità di tinte che si vogliono ottenere.

Sostituire al piombo un altro corpo vuol dire distruggere questo lungo lavoro e renderne necessario un altro enorme

di ricerche sulle temperature di cottura, sui metodi di decorazione, senza nemmeno essere sicuri dei risultati economici che si otterrebbero, inquantochè l'uso del piombo permette di nascondere un'infinità di difetti e di utilizzare quindi molti prodotti secondari.

Tutte queste ragioni spiegano l'opposizione all'igienica sostituzione del piombo con altro corpo innocuo, opposizione fatta non solo dai fabbricanti di maioliche e porcellane, ma anche dai commercianti di colori per ceramiche. Per fortuna i volenterosi non si spaventano e prova ne è l'esposizione tenuta recentemente a Londra di prodotti eseguiti senza piombo e che pur avevano bellissimo aspetto, esposizione che è stata unitamente lodata ed incoraggiata.

Un reale progresso raggiunto nella lotta contro il saturnismo professionale lo si riscontra nella soppressione della biacca nelle pitture, sostituita generalmente dal bianco di zinco. L'A. ricorda a questo proposito la legge francese del 10 luglio 1909 che interdice l'uso della biacca nell'industria del fabbricare. Sono stati diminuiti i casi di saturnismo anche in alcune regioni del Lionese, della Gran-Bretagna dove essi erano dovuti al cromato di piombo usato a tingere in oro le matasse per i ricami; si è avuto un grande vantaggio per la salute delle povere operaie, usando materie coloranti derivate dal catrame.

Causa di gravi danni è l'uso del minio, fortunatamente maneggiato dagli operai solo ad intervalli: vi si potrebbe con vantaggio grande, sostituire il colcotare.

Passati così in rassegna i mezzi che nelle diverse industrie hanno fatto trionfare in parte sul grave pericolo, il signor Boulin viene a studiare l'altra arma che si può impiegare contro le insidie della pericolosa malattia: migliorare i sistemi delle lavorazioni ed istruire gli operai sulle leggi dell'igiene.

E' certo difficile cosa il misurare con cifre i vantaggi ottenuti dalle varie migliorie introdotte negli stabilimenti industriali in seguito alle proteste generali ed agli sforzi degli igienisti, ma è impossibile negare i buoni risultati raggiunti coi nuovi sistemi: l'A. ne cita alcuni (macinazione coll'acqua; sistema di fabbricazione per via umida del minio; aspirazione dei vapori per mezzo di cappe; sostituzione dei composti solubili di piombo con fritte quasi insolubili, ecc.), e si sofferma a lungo sul caso dell'officina di Selmeczbanja (Ungheria) la quale tratta minerali di piombo, argentiferi ed auriferi.

Colle statistiche alla mano, è facile riscontrare come in questo stabilimento la percentuale dei colpiti di saturnismo vada diminuendo man mano si procede nell'installazione di speciali cappe con aspiratori atte ad allontanare subito i vapori di ossido di piombo prodottisi sia nei forni di riduzione che in quelli di copellazione. Vi è poi un ristagno, anzi un peggioramento dovuto all'impianto di nuovi forni coll'aumento del personale e del numero delle colate giornaliere.

Ma coll'allargare le cappe di aspirazione, coll'usare il metodo d'Arent nelle colate, si vien a far sì che il numero dei casi di saturnismo sia ridotto nel 1903 al 3%.

E' questo un esempio (e non è il solo) che dimostra come anche là dove bisogna necessariamente maneggiare il piombo, si può, con oculate modificazioni agli antichi sistemi di lavoro, allontanare il grave pericolo del saturnismo.

Tutto ciò va benissimo, ma siccome il morbo esiste sempre, pronto ad attaccare gli operai, è necessario, dice il signor Boulin, istituire periodiche, frequenti regolari visite mediche. Con questo mezzo si riesce ad allontanare dal lavoro pericoloso gli organismi più deboli (le donne ed i fanciulli sono già per legge non accettati); quelli in cui l'anemia, l'alcoolismo, preparano un terreno facile al saturnismo; coloro che non sanno per la loro indole, sotto-

mettersi alle regole d'igiene e di pulizia. Inoltre, costatandosi subito i primi sintomi, si impedisce al male d'impadronirsi di tutto l'organismo distruggendolo. Alcune cifre riportate dal Boulin provano l'efficacia di questo rimedio: nel 1900, i casi dichiarati nelle fabbriche inglesi di biacca, erano 358; nel 1901, 189 e solo 79 nel 1908.

Riportandosi alle cifre scritte in principio del suo studio, il signor Boulin fa osservare quale benefico effetto abbiano apportati i regolamenti su questa industria pericolosa ed enumera le diverse leggi emesse allo scopo di combattere il saturnismo, in Francia, in Germania, in Inghilterra e nel Belgio.

Infine l'A. lamenta il fatto che gli industriali non educino i propri operai a salvaguardarsi dal male che, in causa del loro lavoro, li insidia, e ben giustamente osserva che in tutte le officine in cui si è voluto efficacemente combattere il saturnismo, si è sempre dovuto associare lo sforzo personale degli operai, e che questo sforzo non si può ottenere se non facendo loro conoscere i pericoli ai quali si espongono allontanandosi dai principi dell'igiene e dalle regole di pulizia.

E. S.

CONGRESSI, ESPOSIZIONI, RIUNIONI D'INDOLE TECNICA

Grande Concorso per la prevenzione degli infortuni sul lavoro in occasione dell'Esposizione Intenazionale delle Industrie e del Lavoro di Torino.

N. 1. — Concorso col premio di lire diecimila per uno studio teorico e sperimentale sulla «messa a terra» negli impianti elettrici.

N. 2. — Concorso col premio di lire diecimila per provvedimenti atti ad eliminare i pericoli di infezione carbonchiosa ai quali sono esposti gli operai delle concerie addetti al trasporto e alla lavorazione delle pelli.

N. 3. — Concorso col premio di lire quattromila per un apparecchio da installarsi accanto ad una puleggia motrice per effettuare la montatura della cinghia relativa durante il movimento.

N. 4. — Concorso col premio di lire quattromila per un apparecchio trasportabile il quale si presti ad eseguire la montatura di cinghie su puleggie aventi diametri fra loro poco differenti e montate su alberi di diametro alquanto diverso.

N. 5. — Concorso col premio di lire duemila per un apparecchio atto ad eliminare i pericoli che nella lavorazione a freddo dei metalli, incontrano gli operai nell'effettuare l'introduzione fra i cilindri dei laminatoi delle bande e delle lamiere di piombo, di stagno, di rame e di ottone.

Chiunque intende partecipare a uno dei concorsi deve presentare domanda per iscritto non più tardi del 30 gennaio 1911 per i concorsi 2, 3, 4, e non più tardi del 30 giugno 1911 per i concorsi 1. e 5.

Per i concorsi 2, 3, e 4, devesi indicare il genere di apparecchi che si intende inviare, lo spazio da essi occupato ed il loro peso approssimativo.

La domanda deve essere possibilmente accompagnata da un disegno e deve portare, scritto chiaramente in lingua italiana, il seguente indirizzo:

Al Comitato dei concorsi a premio per la prevenzione degli infortuni del Lavoro, presso la Commissione esecutiva per l'Esposizione di Torino 1911 (Via Po, N. 2, Torino.)

FASANO DOMENICO, Gerente.

STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. TESTA — BIELLA.

RIVISTA DI INGEGNERIA SANITARIA

È riservata la proprietà letteraria ed artistica degli articoli e disegni pubblicati nella RIVISTA DI INGEGNERIA SANITARIA.

MEMORIE ORIGINALI

UN VILLINO PER MEDICO CONDOTTO.

« Fa la prima casa pel nemico, la seconda per l'amico, la terza per te ». A dispetto di questo proverbio tedesco io mi sono arrischiato a fabbricarmi una casetta senza aver fatto prima esperienza sugli altri, e me ne trovo così bene, che mi permetto di darne qui la descrizione, nel convincimento di offrire una buona traccia a quei colleghi che, come me, si lasciassero vincere dalla tentazione di crearsi il nido.

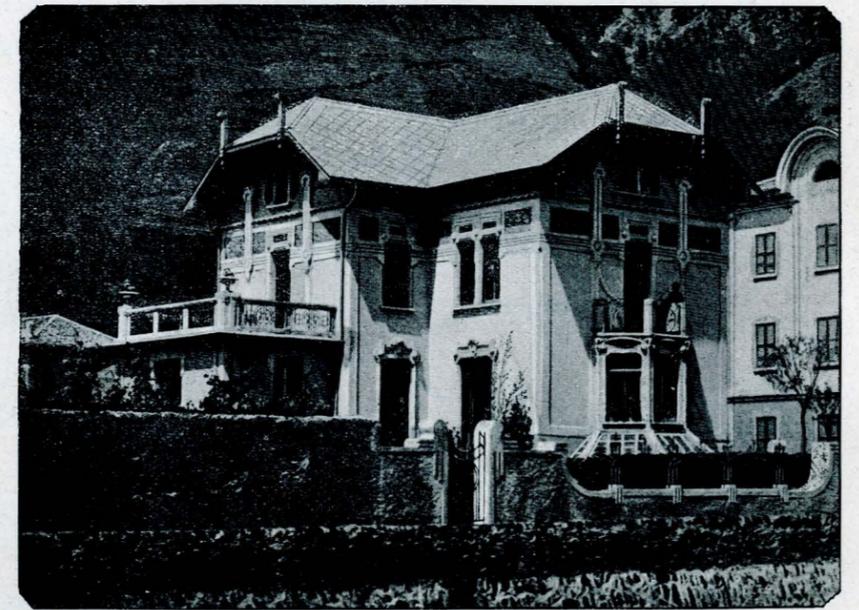
Io esercito la professione in un grosso borgo posto sul fondo d'una vallata alpina; sulla riva sinistra del fiume giace il paese vecchio, sulla destra sono sorti i quartieri nuovi; due ponti servono per le comunicazioni. Scelsi l'area (circa 1000 mq.) sull'argine destro fra i due ponti, laddove se ne stacca ad angolo retto un viale nuovo fiancheggiato da edifici pubblici e privati di recente costruzione, tutti circondati da piante e giardini. Sul davanti della casetta verso il fiume lasciai circa 250 mq. da coltivarsi a giardino; sul di dietro, cortile, ortaglia, frutteto: la cancellata d'ingresso dà sul viale.

Fissati i locali strettamente necessari alla mia famigliola, li raggruppai per piani: nel piano semisottterraneo gli ambienti di servizio, nel pianterreno elevato i locali di soggiorno, nel primo piano le camere da letto, nel secondo le stanze accessorie. Le piante annesse dicono come ho risolto il problema; non torneranno tuttavia superflue due parole di commento.

Mi sono anzi tutto preoccupato di tenere separato l'ingresso di famiglia da quello per gli ammalati. Nella mia peregrinazione per case d'affitto,

ciò che mi è sempre riuscito più ostico fu il dover far passare i miei bambini per la stessa anticamera e per le stesse scale, dove passavano e si fermavano i difterici, morbillosi, scabiosi o semplicemente... pidocchiosi. Alla stanza d'aspetto degli ammalati ho destinato quindi un accesso diretto dall'esterno, sul lato nord, mentre l'ingresso di famiglia, contraddistinto da elegante pensilina, è sul lato est. E siccome la donna di servizio del medico condotto oltre che cuoca e cameriera è anche portinaia, ho collocato la cucina in modo che da essa si possano sorvegliare entrambi gli ingressi.

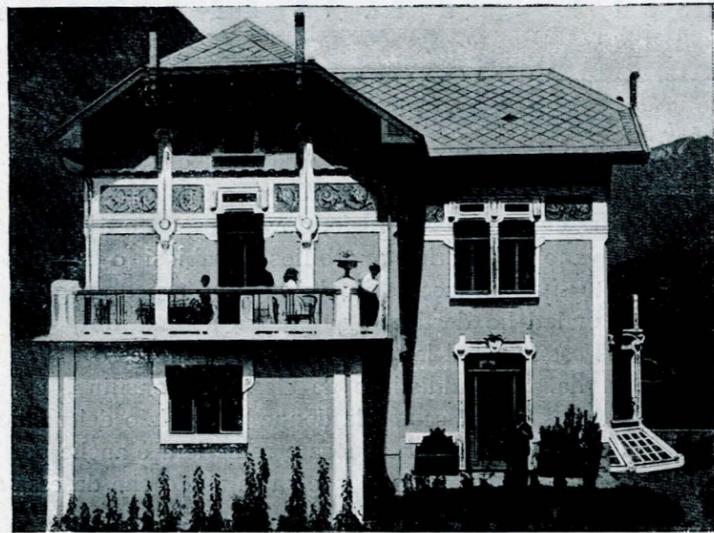
Noto che si sarebbe raggiunta una maggiore economia collocando la cucina nel piano *entre terre*, ma ho scartato questa disposizione, che è pure comune a molte casette moderne per evidenti ragioni di comodità e di igiene. La moglie del medico con-



Prospetto dell'edificio

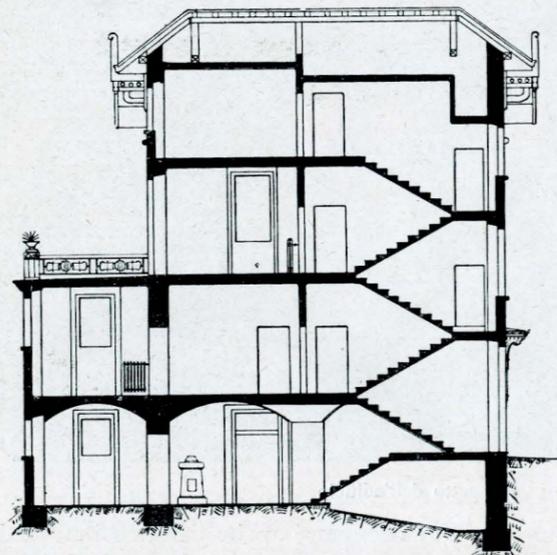
dotto deve pur occuparsi anche della cucina, la domestica deve pur servire in tavola, per cui e l'una e l'altra avrebbero dovuto far scale troppe volte nella giornata. Nè come medico mi sarei fatto onore se avessi confinato le donne di casa per buona parte del loro tempo in un locale, che inevitabilmente dal lato igienico avrebbe lasciato molto a desiderare.

Restava un'altra difficoltà da risolversi. Fra i clienti che ricorrono al medico condotto v'è anche, *rara avis*, qualche così detta *persona pulita*, che si troverebbe a disagio se dovesse far anticamera sulle stesse panche dove attende l'umile volgo. Ecco perchè ho messo una porta di comunicazione tra la



Prospetto dell'edificio

stanza d'aspetto e il salotto: la donna di servizio, fatta diagnosi con colpo d'occhio sicuro di persona pulita, la fa accomodare nel salotto, e di qui direttamente nello studio per la porta che serve al medico di comunicazione coll'appartamento di famiglia. Ho creduto superfluo un salotto apposito per i clienti, giacchè di solito l'ambulanza si tiene al mattino e i ricevimenti nel pomeriggio; lo stesso locale può



Sezione XY

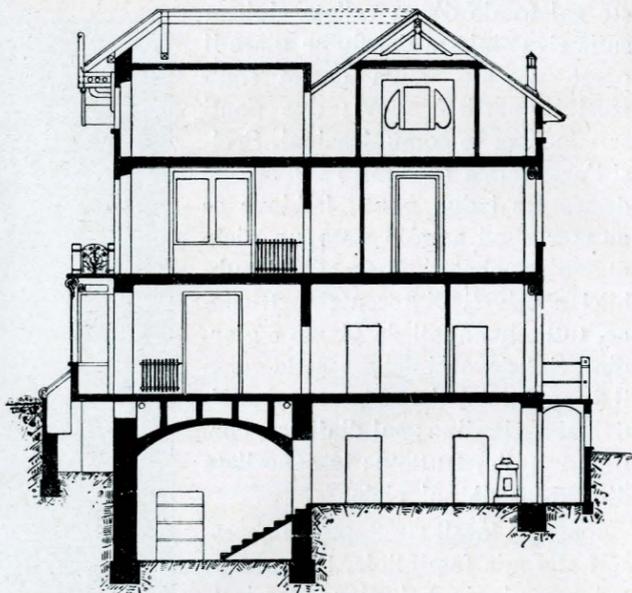
quindi servire benissimo per entrambi gli scopi. S'intende che i visitatori della famiglia entrano nel salotto dalla porta che dà sulle scale interne.

Il mio studio è abbondantemente illuminato da

tre lati, in modo che l'azione igienica del sole vi si possa spiegare ampiamente, e gli esami siano sempre possibili anche nelle giornate coperte. D'altra parte con certi olezzi che si sprigionano dai pudichi corpi de' miei clienti, da certe bocche, da certe poco appropriate medicazioni, tre finestre per un ambulatorio anche piccolo non sono affatto eccessive. Ho tenuto i parapetti alti m. 1.40 per togliere la possibilità di sguardi indiscreti dall'esterno, e per poter appoggiare dei mobili a tutto l'ambito delle pareti.

Altrettanto e più soleggiata è la sala da pranzo e di soggiorno, ampia, ricca d'orizzonti, lontana sufficientemente dallo studio perchè siano evitate le noie reciproche. Essa si prolunga sul giardino per mezzo di un balcone semiottangolare, chiuso a vetri (l'*Erker* delle costruzioni tedesche) da cui l'occhio segue a monte e a valle il corso lungo e pittoresco del fiume. Da un altro lato della sala, una ampia porta a vetri dà sulla terrazzetta e sul giardino rialzato. Con tale disposizione il giardino (direi meglio il prato, perchè è tutto un tappeto verde intersecato da vialetti con macchie d'alberi, con limitatissime aiuole di

fiori) anzichè una cosa di lusso e di riguardo, diventa parte integrante dell'abitazione dove i figliuoli, pur restando sotto l'occhio della mamma, passa-



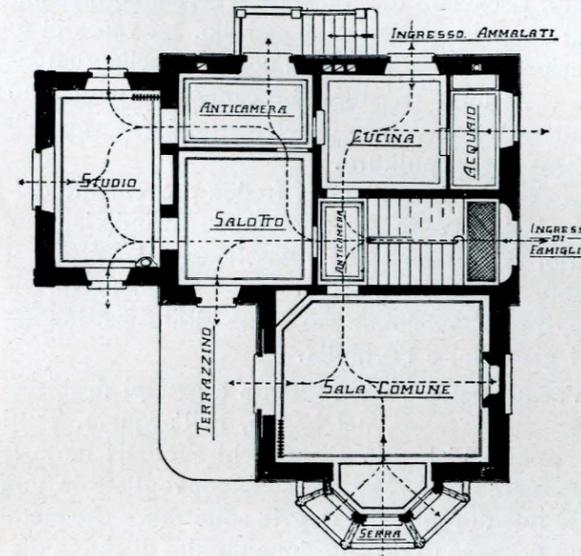
Sezione YZ

no la maggior parte del giorno giuocando all'aria libera, indurendosi al vento, al sole, alla pioggia.

Tale è la disposizione dei locali al piano terreno. La mia signora ha scoperto che l'appartamentino si presterà bene anche per le rare sue *soirées* di provincia: il salotto servirà per il ricevimento, la stanza d'aspetto come spogliatoio per le signore, lo studio come *fumoir*, la sala da pranzo per gli even-

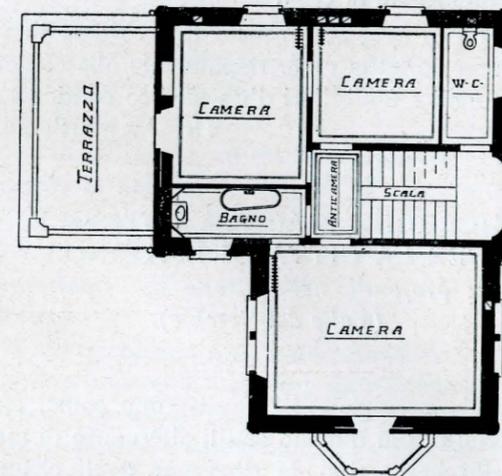
tuali « quattro salti ». Nè sembri un fuor d'opera questo accenno: ho letto recentemente un articolo intorno alla casa del Medico sulla *Deutsche Medizinische Wochenschrift*, che si preoccupa abbastanza sul serio di cotali ingegnosi adattamenti.

Dal pianerottolo a metà scala si accede al gabi-



Pianta del pianterreno

netto di decenza, ampio, ben illuminato e ventilato, comodo per entrambi i piani. Non ignoro le critiche a cui va incontro tale ubicazione, sia per la soggezione data dall'andarivieni delle scale, sia per il pericolo che la gabbia delle scale aspiri le cattive esalazioni: ma nel caso concreto la scala, anzichè essere come nelle case d'affitto una continuazione della strada, costituisce semplicemente co' suoi ripiani il locale di disimpegno dell'appartamento; nè è da te-



Pianta del primo piano

mersi alcuna esalazione, quando si abbiano impianti sanitari perfetti.

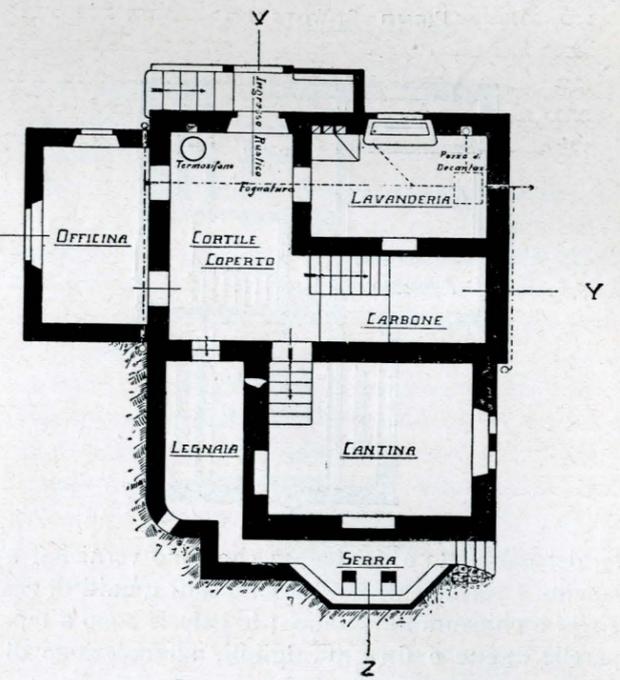
Al primo piano ho collocato le camere da letto, una per me e mia moglie e due pei figliuoli. La mia camera comunica direttamente col gabinetto di toi-

lette e da bagno; esso ha però una porta anche sulla scala, da cui hanno accesso i figliuoli. Completano questo piano una terrazza sovrastante allo studio e un balconcino sovrastante all'*Erker*, con parapetti in cemento e ferro battuto.

Al secondo pianerottolo v'è uno stanzino per la donna di servizio dal quale si può sorvegliare il cancello d'ingresso.

Al piano sottotetto vi sono ricavate con semplice divisione, oltre comodi e numerosi ripostigli, due belle camere: la più grande è destinata agli ospiti, la più piccola a guardaroba e stanza pei lavori domestici.

Nel piano sotterraneo, oltre un atrio di disimpegno comunicante col cortile esterno per mezzo di una breve rampa, fu ricavato un locale per lavanderia, e uno per officina. Il sottoscala serve da ripostiglio per il carbone. La legnaia e la serra, assieme



Pianta del semisotterraneo

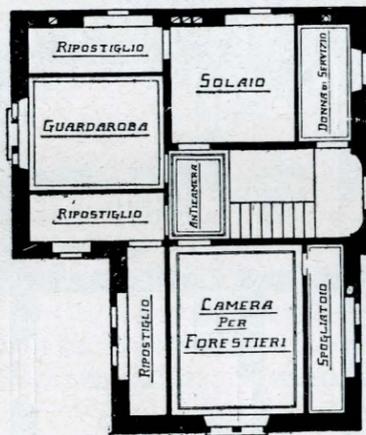
allo scopo a cui sono destinate raggiungono il vantaggio di isolare dal terreno del giardino i muri dei locali d'abitazione, e di impedirne così l'umidità. La cantina s'affonda m. 1.80 più degli altri locali sotterranei; la sua volta è separata dal pavimento della sala da pranzo per mezzo di una intercapedine alta cm. 80: così la temperatura del locale risente pochissimo le variazioni atmosferiche esterne.

Il compianto architetto Ramponi completò il progetto specialmente dal lato architettonico. La sobrietà delle linee, l'armonia delle decorazioni, riuscirono un'altra riprova del suo gusto artistico. Certo qualche fregio si sarebbe potuto risparmiare, non senza danno però della concezione geniale d'assie-

me. Così sarebbe stata più economica la copertura del tetto in tegole di terra cotta; ma quella in *eternit* adottata, che pure permette qualche risparmio compensatore nell'armatura più leggera, si presta molto meglio a ricavarne un motivo di abbellimento, tanto più opportuno in un tetto che per la forte pendenza a 37° (75%) prende una parte importante nel prospetto della casa.

Ricorderò qualche altro particolare di costruzione. I solai sono a volterrane di calcestruzzo o in cemento armato nei sotterranei, in poutrelles e tavelloni o in travi di abete greggi negli altri piani. I pavimenti sono in piastrelle di cemento nella maggior parte dei locali, in piastrelle a mosaico nella sala da pranzo, in listoni di *pitchpine* nelle camere da letto. Le pareti ed i soffitti sono dipinti a calce ad eccezione degli abbassamenti dello studio, delle sca-

PIANO SOTTOTETTO



le, del gabinetto e del bagno che sono verniciati a smalto. I serramenti a vetri sono tutti muniti di *vasistas* a chiusura automatica; le gelosie sono a tapparelle strette e fitte avvolgibili, ad eccezione di quelle verso le terrazze che sono a *coulisse*.

Il riscaldamento è a termosifone, lodevole impianto della ditta Gobbo e Guarneri di Milano. Ne rilevo alcune particolarità. Preoccupato che il pavimento della sala da pranzo, fatto, come si disse in mosaico, riuscisse troppo freddo nei nostri paesi, mi sovvennero in buon punto le reminiscenze classiche degli ipocausti romani, e nel vespaio sotto il pavimento feci fare ai tubi del termosifone un ampio giro, raggiungendo perfettamente lo scopo. Un apposito sportello mette in comunicazione il vespaio colla serra per assicurare anche in questa un certo grado di calore. Il radiatore della sala da pranzo è munito da un armadietto scaldavivande. Nella stessa sala un caminetto completa il riscaldamento del termosifone, quando fuori la temperatura scende sotto a — 10° e lo sostituisce nelle giornate fredde

di primavera e di autunno. Nel gabinetto da bagno è disposto un serbatoio in cui la tubazione del termosifone circola a serpentino per riscaldarne l'acqua; indirettamente il serbatoio fa da stufa per il gabinetto. E' poi possibile quando il termosifone è spento, riscaldare direttamente il serbatoio mediante un opportuno fornello a petrolio. La vasca di espansione del termosifone fu collocata nella guardaroba e vi funge da stufa. Le canne da fumo sono munite nel sotterraneo e nel sottotetto di sportelli in ferro per la pulitura.

La distribuzione d'acqua fredda proveniente dalla conduttura comunale, alimenta la lavanderia, l'acquario, la fontanella e la vaschetta del W. C., il lavabo, il bagno e il serbatoio del gabinetto di toilette, il lavabo dello studio e due idranti per innaffiare il giardino, e l'ortaglia.

L'acqua calda viene condotta a gruppi di miscela nei due lavabos, nel bagno, nell'acquaio. Tutti gli apparecchi hanno gli scarichi sifonati; tanto le acque nere che le bianche sono convogliate in una unica rete di fognatura in grès sotterranea che mette in un pozzetto di decantazione munito di canna d'esalazione e da quello nella fognatura pubblica.

Completano la costruzione gli impianti dell'illuminazione e delle suonerie elettriche.

Inutile aggiungere che mi sono preoccupato di ottenere una ventilazione perfetta, (vedi pianta) e che ho curato l'arrotondamento degli angoli diedri, e le altre particolarità di costruzione che un igienista non deve mai dimenticare. Così ho confinato in un angolo remoto del frutteto tanto il pollaio che la fossa della spazzatura, perchè nessuna esalazione possa ammorbare la casa.

Ritengo di aver così risolto il problema in modo, se non perfetto, certo rispondente alle esigenze professionali e famigliari d'un medico condotto.

Dr. A. Martinelli.

RICERCHE D'ACQUA POTABILE PER LA CITTA' DI LIVORNO.

*Acque profonde nello stretto di Ripafratta
(Valle del Serchio).*

Continuazione vedi numero precedente

Tutte le perforazioni dimostrarono come, salvo il ripetersi in più o meno sottili alternanze di materiali dello stesso tipo, la grossezza degli elementi vada nel complesso aumentando dall'alto al basso: ed osserviamo tosto come la parte superficiale deposta dal Serchio in corrispondenza di Ripafratta ed assai più a monte, sia dovuta a sostanze che per lo più possono rimanere in sospensione nell'acqua per un certo tempo e non sedimentare tosto anche se questa trovasi pressochè tranquilla e che lo strato

da esse formato, riconosciuto alla superficie del suolo ed in tutti i sondaggi, pur essendo variamente potente, è continuo.

Questo materiale, sul quale scorre attualmente il Serchio nei pressi di Ripafratta, è costituito di sabbia finissima associata intimamente a sostanze argillose: e già sotto ben limitato spessore va quivi praticamente considerato come impermeabile e protettore da ogni infiltrazione superficiale delle lenti più o meno permeabili ad esso sottoposte.

Esso presenta una tal quale resistenza per attrito alla penetrazione dei tubi dei pozzi, ai quali bene aderisce, e non v'ha a temere che dall'alto, acque superficiali naturalmente inquinate, possano scendere lungo l'esterno dei medesimi che, per qualche metro almeno, attraversano il materiale impermeabile fino. Con ciò, volendo utilizzare le acque profonde del Serchio, non si deve pensare che la perfetta garanzia offerta dallo strato argilloso non implichi di dover ricorrere alle maggiori precauzioni e misure onde eliminare, nell'area dei pozzi ed attorno alle loro canne, ogni anche lontano sospetto di possibile inquinabilità. La valida difesa contro l'infiltrazione di germi, ossia la protezione igienica di un'acqua potabile non è, per così dire, mai esagerata, sia alla raccolta, come lungo l'acquedotto, nei serbatoi e nella rete della distribuzione.

La potenza del manto argilloso raggiunge i m. 17 in corrispondenza del pozzo X ed è minima, ma pure ragguardevole e cioè di oltre m. 4 al pozzo XII.

In corrispondenza alla zona dei pozzi e meglio ancora alquanto più a monte, non è a temersi l'eventualità che il Serchio durante una piena anche eccezionale possa scavare profondamente il materiale sul quale ora scorre, così da infiltrare direttamente le sue acque nei terreni permeabili che vi stanno sotto. E ciò perchè poco a monte dei quattro primi pozzi ed all'incirca all'altezza del pozzo V si ha attraverso il Serchio la briglia per il rifornimento del canale Macinante, la quale non solo limita le possibili escavazioni del fiume, ma tende piuttosto a provocare interrimento a monte, anzichè erosione nel letto.

Il materiale fino è alquanto variabile da punto a punto, presentando leggieri cambiamenti nel colore ocraceo più o meno tendente al grigio e talora anche al rossigno e variazioni nella coesione delle particelle, avendo però per solito consistenza di terra argillo-sabbiosa. D'ordinario alla superficie il materiale si mostra alquanto sciolto ed un po' calcareo, mentre osservammo come approfondendo esso s'impoverisca di calcare e talora ne sia privo.

Nell'ingrignere i tubi non s'incontrarono in esso falde freatiche propriamente dette; pochi soltanto attraversarono nella parte superficiale limitati spes-

sori di terreno appena umido per deboli infiltrazioni o trasudamenti. Falde freatiche poco profonde s'incontrano però a qualche distanza dai pozzi di saggio sui due lati della valle al piede dei versanti montuosi in terreni caotici dovuti od a deiezioni vallive, od a detrito di falda, od a roccia alterata, commisti talora coll'alluvione; e non si può escludere che acque di tali falde possano in parte, filtrandosi attraverso il materiale alluvionale, concorrere pure alle acque profonde.

Dicemmo del ripetersi a varie profondità di alternanze di materiali dello stesso tipo ed infatti le condizioni per cui, ad esempio, il materiale fino sabbioso sedimenta, possono essersi avverate in vari tempi in plaghe del greto in dipendenza forse di rami secondari della corrente od altrimenti, formandosi così lenti o letti impermeabili, che, ricoperti poi da nuovi detriti, rimasero in seno alla massa alluvionale.

Ciò viene messo in luce dai pozzi V, IX e X che tra le profondità di m. 19 e 21, incontrarono materiali analoghi ai superficiali per spessori di circa un metro.

Però il metodo usato durante l'esecuzione dei pozzi per l'estrazione delle materie non ci permette di minutamente giudicare del loro assetto nella massa quando si tratta di tenui spessori, giacchè le sostanze sono portate a giorno rimesstate e sciacquate. Già osservammo come sovente i materiali grossolani, che i cucchi delle sonde estrassero dalle profondità utilmente raggiunte dai pozzi, sieno accompagnati a sostanze fini argillose. Queste, dato il modo complesso di formazione della massa alluvionale dovuta all'irregolare avvicinarsi di acque or copiose, or magre, è probabile costituiscano attraverso di essa come esili e ripetuti straterelli.

Sostanze di natura umida. — Può essere avvenuto che un tratto di regione sia rimasto a giorno o di poco sommerso in acque stagnanti per un tempo relativamente lungo, tanto che su di esso si potè sviluppare la vegetazione terrestre o lacustre: e che questa ricoperta in seguito da nuove alluvioni, abbia dato origine a sostanze torbose, quali per limitato spessore s'incontrarono colla perforazione del primo pozzo di saggio e quali quelle cui è dovuta la colorazione scura, nerastra di alcuni materiali incontrati in qualche pozzo.

E' appena il caso di accennare come le sostanze torbose possano anche provenire non da vegetali cresciuti per così dire, sul posto, ma trasportati e radunati da correnti.

Qui può cadere in acconcio ricordare come le materie torbose possano per sè stesse cedere alle acque che le attraversano sostanze di natura umida, naturalmente di lontana origine organica, ma non ma-

terie azotate, non sostanze viventi, microorganismi; a meno che, come nelle torbe superficiali, sostanze di tal natura sieno tuttora commiste alle umiche, ciò che, come si vedrà in seguito, viene recisamente escluso dagli esami batteriologici.

Nel riguardo igienico dette sostanze contenute nelle acque non sono affatto nocive ed in talune contrade, acque pur riconosciute buone come potabili, contengono tal quantità di materie umiche da impartir loro una leggiera colorazione giallo-bruna.

Osserviamo pertanto che la quantità della sostanza umica, nel nostro caso tenuissima, va generalmente diminuendo ed anche scompare col prolungarsi della pompatura, come si è verificato in acque di non pochi pozzi tubolari che all'inizio dello sfruttamento ne contenevano quantità anche rilevanti.

Le analisi chimiche di cui disponiamo delle acque di dieci pozzi di prova sulla destra del Serchio, rilevano assenza o soltanto quantità minime di composti dell'azoto: ammoniacca, nitrati, nitriti, mentre notano quantità varie di ossigeno consumato per vero sempre al disotto, e talora molto, del limite stabilito per esso dai vari autori.

La ragione di questo ossigeno consumato e quella del leggiero ingiallimento osservato colla calcinazione di alcuni dei residui solidi, devesi a parer nostro ricercare nella presenza di tenui quantità di sostanze umiche, ed in quella di piccole o minime quantità di ferro, che alcune delle acque contengono allo stato ferroso; non certo nella esistenza di germi che, come già notammo, gli esami batteriologici escludono quasi totalmente.

Esame batteriologico. — A questo riguardo accenneremo qui senz'altro alle conclusioni cui addivenne il distinto ufficiale sanitario di Livorno, dott. Salmi, cui si devono molte di tali ricerche.

Egli asserisce che i risultati degli esami quantitativi « furono sempre più che ottimi da ogni punto di vista, sì per la scarsità delle colonie sviluppate, come per il rapporto di quelle fondenti e non fondenti, per la poca variabilità delle specie batteriche, per la scarsità delle colonie cromogene, per l'assenza di colonie da ifomiceti: infine e soprattutto per la ricerca dei germi patogeni che sempre diede costante esito assolutamente negativo ». Nota che « l'osservazione microscopica diretta dei vari campioni di acque riuscì priva di ogni importanza e che numerose scatole di Petri, preparate colle acque in esame, rimasero assolutamente sterili »; conchiudendo che « il giudizio di potabilità dal lato batteriologico è fino da ora favorevolissimo e non è difficile anzi il presupporre che le condizioni di queste acque migliorino ancora, specialmente quando si pensi che non improbabilmente il contenuto batterico osservato può anche essere estraneo all'acqua ed at-

tribuibile quindi ad insufficiente nettezza dei tubi dei vari pozzi ».

Data la grande importanza che nel giudizio sul grado di potabilità di un'acqua assume l'esame batteriologico, siamo ben lieti poter osservare che tali conclusioni tanto propizie, concordano pienamente con quelle cui addivenne l'egregio capo dell'Ufficio d'Igiene di Pisa dott. Ricci e con quelle di alcune nostre ricerche.

Acque profonde. — E' attraverso l'intreccio capriccioso delle lenti o letti formati dai materiali alluvionali raggiunti dai pozzi e fra loro alquanto diversi per dimensioni e proporzioni se non per natura degli elementi, che le acque profonde vincendo resistenze più o meno attive, circolano con varie velocità dando luogo alle così dette vene, o veli, o falde acquifere che si vogliono sfruttare.

Le canne dei pozzi non bevono tutte allo stesso livello e quindi alla stessa od alle stesse vene, ciò che è chiaramente dimostrato dai caratteri chimici delle acque attinte ai vari pozzi: le quali, pur presentando analoga composizione in rapporto ai componenti minerali, non sono identiche fra di loro e differenziano non poco da quelle superficiali scorrenti nel Serchio, giacchè la composizione delle acque profonde risente della natura del mezzo in cui circolano. In date circostanze, infatti, esse possono abbandonare in parte o totalmente taluni elementi o disciorgliene dei nuovi. Anche la diversità nelle portate dei vari pozzi, delle quali diremo in seguito, conferma non solo che per lo più essi si affondano in lenti differenti, ma ancora che diversa possa essere l'efficienza delle vene fluide che in queste circolano.

Non ci è dato determinare con qualche esattezza il dove, a monte di Ripafratta, le acque superficiali del Serchio, direttamente o per l'intermediario dei canali d'irrigazione, quelle scendenti lungo le falde montuose sotto Ponte a Moriano, e quelle di condensazione atmosferica sul pianeggiante, s'insinuano nel terreno per alimentare le profonde, alle quali già concorrono quelle pur tali, provenienti dall'alta valle, dalle valli e valloni influenti nel bacino inferiore considerato e forse acque derivantesi a levante di esso; non possiamo cioè precisare la così detta zona idrica d'alimentazione delle acque profonde della gola di Ripafratta alla quale bevono i pozzi.

Filtrazione. — L'accennata mancanza di germi però, basterebbe a provare che le acque provengono ad essi dopo aver subito su lungo percorso, una efficace filtrazione attraverso gl'interstizi soventi capillari d'un'ampia e potente massa filtrante costituita da terreni sabbiosi o sabbiosi-argillosi, in len-

ti disposte come in banchi convenientemente inclinati.

La limpidezza che l'acqua dei pozzi conserva durante le epoche di piogge abbondanti, le minime variazioni di temperatura che presenta, delle quali diremo in seguito, provano l'efficiente filtrazione e ch'esse si trovano relativamente lontane dalla località d'origine.

La natura e lo stato fisico dei terreni filtranti, la resistenza che l'acqua incontra nel penetrare sottilmente in essi, il carico d'acqua che loro sovraincombe, la loro massa in rapporto a quella dell'acqua che li attraversa, sono condizioni che possono mutare da una località all'altra dell'area d'infiltrazione e talune anche possono variare col tempo.

A parer nostro, però, non v'ha a temere che le condizioni generali della depurazione abbiano a mutare col tempo peggiorando, pel richiamo d'acqua ai pozzi. Se in qualche punto s'ostruiscono i pori di infiltrazione, l'acqua trova prossimo un nuovo varco, e distruggendosi per lenta ossidazione le sostanze gelatinose, specialmente organiche, che operano l'ostruzione delle vie d'acqua, si riatterrà l'antico passaggio.

La filtrazione attraverso i terreni alluvionali del Serchio che depura le acque da ogni germe, appunto perchè lunga ed energica, le arricchisce di sali inorganici.

Sostanze minerali nelle acque. — Però la composizione in senso minerale delle acque profonde può anche mutarsi di alquanto e generalmente migliorare, come del resto già si accenna nel periodo delle prove, coll'uso continuato dei pozzi, potendo la pompatura col rendere più attivo il richiamo ad essi, far sì che l'acqua si trovi meno a lungo in condizioni da poter facilmente esportare materiali dall'ambiente che attraversa.

Le acque filtrate provenienti da diversi punti del bacino lucchese, riunite o separate, concorrono a rifornire se non talora a formare le vene cui i diversi pozzi attingono e quindi dalla filtrazione principalmente, si originano le lievi differenze segnalateci dagli esami chimici fra le quantità delle sostanze mineralizzatrici nelle acque dei pozzi e le diversità notevoli fra queste e quelle del Serchio od altre superficiali.

Sulla entità delle sostanze disciolte può influire il grado maggiore o minore della diluizione, da cui invece è pressochè indipendente la loro proporzione relativa e la diversità di natura.

Anche le differenze nella composizione delle acque dei vari pozzi pur prelevate nello stesso tempo, fa arguire che le acque profonde da essi raggiunte non costituiscano un vero e proprio orizzonte o livello acquifero continuo scorrente sotto pressione nel terreno permeabile allogato fra il fondo roccio-

so della valle e la parte impermeabile superiore, ma piuttosto un intricato complesso mal definito di falde o lame, di filetti o vene, le quali possono essere anastomizzate fra loro, ma ancora talvolta fra loro indipendenti e non par dubbio abbiano a concorrere alla formazione di una o più correnti loro sottoposte, scendenti colla valle ad un dipresso in corrispondenza col corso del Serchio.

Sulla profondità di una tale corrente nulla di ben preciso possiamo sapere non bastando a darci un'idea del quanto si abbassi il fondo roccioso, l'indicazione fornitaci dal pozzo VII posto a poco più di m. 100 dalla falda montuosa di destra, il solo che incontrò l'arenaria. Non sappiamo se si tratta veramente di roccia in posto, o piuttosto che il pozzo sia entrato in una regione di blocchi di macigno frantati sul fondo roccioso nelle epoche primordiali dell'attuale orografia, quando i monti presentavano ancora erte pareti quali ad esempio vediamo tuttora nei fiordi.

Riferendoci ad osservazioni fatte da noi altrove, siamo propensi a ritenere che la massima profondità del solco roccioso a Ripafratta sia ben maggiore di metri 37.

Dalle accurate determinazioni finora eseguite su acque attinte ai pozzi di prova in varie epoche dell'estate 1909, da valenti analisti quali i professori Funaro e Gigli, chimici municipali, l'uno di Livorno, l'altro di Pisa, da quelle che per gentile concessione vennero compiute nel laboratorio chimico dell'Istituto sperimentale delle Ferrovie dello Stato ed ancora da alcune nostre, possiamo trarre nozioni relative alla quantità dei principali elementi mineralizzatori delle acque in questione, quantità naturalmente soggette a variare di alcun poco da un'epoca all'altra.

E' noto come le acque superficiali aeree, che col filtrarsi man mano nel terreno per una certa profondità abbassano di temperatura ed aumentano di pressione, possano prendere in soluzione anidride carbonica che già incontrano nei terreni più superficiali e che nel nostro caso, prodotta da complesse azioni chimiche che non monta qui accennare, trovansi in maggior copia in quelli profondi.

Nei materiali alluvionali che li costituiscono, vi hanno calcari di vario tipo che con un po' di dolomie predominano nelle ghiaie e nei ciottoli, pur essendo scarsa la calcite nelle parti sabbiose; egli è quindi che tutte le acque profonde dei pressi di Ripafratta riconosciute dotate di buoni caratteri di potabilità, contengono bicarbonato di calcio, precipua causa del residuo solido e della durezza temporanea, che presentano in grado tale da farle classificare fra le buone acque bicarbonate-calciche.

Ad eccezione del pozzo VII la cui acqua diede ai diversi analisti un residuo fisso a 110°, prossimo a

gr. 0.40 per litro, le acque di tutti gli altri pozzi lo diedero per lo più notevolmente inferiore. Il minore, di gr. 0.2652, fu determinato dal Gigli a 110° per l'acqua attinta il 13 luglio dal pozzo VIII, distante di circa m. 78 dal VII in senso trasversale alla valle. Questo è il più profondo, mentre l'VIII è quello che si affonda meno.

Lo stesso Gigli trovò per l'acqua prelevata il 23 aprile 1909 dal Serchio a Ripafratta, dove scorre pur assai prossimo al pozzo VIII, un residuo solido di gr. 0.1602.

Accenneremo anche alle determinazioni della durezza che troviamo nei quadri analitici, sebbene dato il genere di processo con cui si ottengono, non si possa ad esse assegnare che un valore approssimativo.

Nei vari saggi eseguiti, la durezza temporanea dovuta ai bicarbonati terrosi espressa in così detti gradi francesi, oscilla fra un massimo di 24° riferentesi ai pozzi III e VII, ed un minimo di 13° pel pozzo V, mentre il 23 aprile per l'acqua del Serchio era naturalmente minore, e di soli 4°.5.

La durezza permanente, che ritenesi dovuta a sali altrimenti che bicarbonati, la troviamo variare nelle determinazioni del Funaro da un massimo di 9°.5, corrispondenti al pozzo VII ad un minimo di 4° pel pozzo III. In quelle del Gigli il massimo, che pur si riferisce al pozzo VII, sarebbe di 12° ed il minimo, attribuito al pozzo VIII, di 8°. Nelle determinazioni eseguite nell'Istituto sperimentale delle Ferrovie dello Stato il massimo di 10° è relativo al pozzo V, mentre al VII corrispondono 7°.5 ed il minimo di 6° si riferisce ai pozzi I, III, IV ed VIII. Per l'acqua del Serchio essa risulterebbe di 6°.5, secondo il Gigli.

Dalle numerose determinazioni pertanto, la massima durezza totale risulta sempre pel pozzo VII. E' secondo il Gigli di 36° per acqua prelevata il 23 aprile 1909, di 31° per quella da lui raccolta il 21 luglio, e così 31° trova pure il Funaro per acqua attinta due giorni dopo e 30°.5 indicano le determinazioni dell'Istituto ferroviario per la presa di campione pure del luglio.

L'entità e natura dei residui dell'evaporazione ed i valori delle durezza fanno fede del lungo percorso sotterraneo compiuto dalle acque.

Le acque dei pozzi di prova, sono quindi più o meno incrostanti ed ove si volesse pel nuovo acquedotto usufruire della miscela delle loro acque da aggregare a quella di nuovi pozzi, non conoscendosi ancora per ognuno di quelli la portata di cui si potrà usufruire, non si può dalle determinazioni fatte trarre esatto criterio sulla durezza totale dell'acqua risultante. Non v'ha dubbio però ch'essa, se pur non diverrà minore colla prolungata pompatura, riuscirà prossima ai 25° francesi, o per servirsi del-

la notazione più in uso presso gl'igienisti italiani, a 13°.9 tedeschi, espressi cioè in ossido anzichè in carbonato di calcio. Gl'igienisti ammettono come limite di durezza per una buona acqua potabile, 20° tedeschi.

Si può notare che dalle determinazioni del Funaro il contenuto in ossidi terrosi nella miscela di parti eguali delle acque dei dieci pozzi, risulta di 13.27 su 100,000 parti.

Ad ogni modo la durezza totale sarà di molto inferiore a quella dell'acqua dell'attuale acquedotto di Colognole che fu determinata dal Funaro in 41° francesi pari a 22°9 tedeschi, minore pure di quelle delle acque Marcia e Felice di Roma e di molte altre potabili in uso, ritenute buone.

Del resto le acque dei dieci pozzi non lasceranno deposito finchè saranno mantenute sotto conveniente pressione e non è certo opportuno di cercare di diminuire la loro durezza, ciò che si potrebbe pur ottenere con semplici disposizioni di serbatoi.

Incontrammo la magnesia in molti dei materiali attraversati dai pozzi. Oltrechè dalle dolomie e rocce magnesiache silicate dell'alta valle del Serchio, le quali ultime in date circostanze d'alterazione possono cedere magnesia alle acque; essa, come diremo in seguito, può pervenire dalle acque profonde di Ripafratta per via indiretta. In esse la quantità di magnesia non è però mai rilevante, essendo compresa secondo il Funaro fra gr. 0.0213 per l'acqua del pozzo X e gr. 0.0043 per quella del pozzo III, inferiore quindi d'assai alla quantità ammessa come limite di tolleranza e cioè a gr. 0.04 per litro; nell'acqua dell'acquedotto di Colognole, essa raggiunge gr. 0.102.

Ai solfati, se in quantità relativamente notevole nelle acque, vari autori attribuiscono proprietà igienicamente più dannose di quanto sia dimostrato dalla pratica per le acque selenitose, essendovi vaste regioni di buona salute pubblica ove le acque usate nella economia domestica contengono quantità veramente rilevanti di gesso.

Per quanto rilevasi dai dati analitici, i solfati, sempre in minima quantità da ritenersi assolutamente innocua, s'incontrano nelle acque profonde e mostrano in esse particolare irregolarità di distribuzione in senso qualitativo e quantitativo.

Secondo il Funaro esistono nelle acque dei pozzi II, IV, V, VI e VIII ed in esse egli determinò il contenuto in anidride solforica che da un minimo di gr. 0.0015 per litro pel pozzo II, va ad un massimo di gr. 0.0353 pel pozzo V. Dalle analisi dell'Istituto sperimentale delle Ferrovie risulta invece che lo zolfo, in esse espresso in anione solforico, è presente in tutte le acque fra i limiti minimo e massimo di gr. 0.0096 pel pozzo X e di 0.0305 pel V, rispettivamente. Secondo il Gigli, sempre in piccolissima

quantità non determinata, i solfati sono pure presenti in tutte le acque dei pozzi ed in quelle del Serchio.

A spiegare l'irregolare presenza dei solfati e le loro quantità nelle acque non sembra sufficiente l'esistenza dei noti scarsi depositi gessosi dell'alta valle e di alcuni lembi limitati di marne plioceniche più o meno gessifere; nè quella di alcune sorgenti solforate di portata assai limitata, o di solfuri di ferro che in minima quantità possono trovarsi diffusi in qualche formazione della regione: per le quali cause tutte le acque dei pozzi dovrebbero essere sensibili ai reattivi dei solfati, mentre il Funaro ricercandoli in campioni raccolti li 21 luglio 1901, li esclude in cinque.

Volendo stare ai risultati delle analisi, anche la detta irregolarità di distribuzione dei solfati fa supporre che alcune, almeno, delle falde acquifere profonde dei pressi di Ripafratta sieno tra loro in certo qual modo indipendenti; e varie ipotesi si potrebbero emettere per interpretare tale irregolarità, facendo in esse intervenire la natura delle acque di possibili sorgenti sotterranee sgorganti dalla roccia, di acque di Val d'Arno e di acque meteoriche.

A proposito di queste ultime dobbiamo osservare che la regione considerata non è lontana dal mare e soggetta alla salsedine dell'atmosfera ed a venti marini, frequenti quelli del terzo e secondo quadrante, i quali accompagnati soventi da piogge possono trascinare e riversare su di essa sali del mare, fra cui se primeggia il cloruro di sodio che trovasi in quantità non indifferente nelle acque in questione, sono pure solfati di magnesio e di calcio.

Non è il caso di accennare come il mezzo filtrante, in azione da epoca tanto remota, non sia atto a ritenere quantità apprezzabili di sali solubili.

Il cloro che in molti casi può essere sospetto come indice d'inquinazione, non lo può essere per le acque delle falde sotterranee profonde di Ripafratta.

La quantità di cloro nelle acque raccolte, come fu detto, nell'estate 1909, fu trovata di poco variabile da pozzo a pozzo, raggiungente al più gr. 0.03 all'incirca per litro. Nel Serchio a Ripafratta per acqua prelevata in aprile il Gigli lo determinò in soli gr. 0.0170.

Sulla sua presenza influiscono naturalmente le acque meteoriche e crediamo citare in proposito l'esempio di una sua determinazione eseguita ad Iglesias su acqua temporalesca caduta il 7 marzo 1886 che ne conteneva gr. 0.387 per litro, mentre in media le acque piovane in quella città contengono gr. 0.04 di cloruro di sodio.

Il mare, in linea retta non dista che di km. 12 da Ripafratta la cui altitudine è di m. 11 all'incirca; km. 9 da Iglesias posta a m. 190 sul livello marino.

Nelle acque profonde di sottosuolo notasi di fre-

quente la presenza di quantità più o meno sensibili di ferro, generalmente allo stato di bicarbonato ferroso; sebbene non nocivo dal lato sanitario, esso può essere tuttavia svantaggioso, giacchè trasformandosi per azioni ossidanti in composto ferrico, tende ad ingenerare intorbidamento ed incrostazioni dannose alle condutture e, vuolsi, ad intaccarle se metalliche.

Le rocce, specialmente le basiche ed in genere quelle contenenti feldspato quali nella valle del Serchio, le arenarie, in particolari condizioni, tanto in posto che in detrito, subiscono trasformazioni per processi di decomposizione analoghi alla ferrettizzazione, alla caolinizzazione od argillificazione. I composti ferrosi in esse contenuti si convertono liberando dell'idrato ferrico, il quale a sua volta può ridursi per l'azione di sostanze carboniose, e, causa l'anidride carbonica contenuta nelle acque essere portato in soluzione. Composti ferrosi però altrimenti originatisi, possono trovarsi sciolti nelle acque, come ad esempio quelli dovuti ad alterazione di solfuro di ferro.

Ora in qualche parte dell'alluvione considerata, possono essere accumulati detriti di rocce basiche, probabilmente per ragioni di densità, o di macigno alterato, e residui di rocce carbonatate in condizioni tali da poter comunicare ferro alle acque; in tali condizioni deve trovarsi superficialmente la massa rocciosa che a mo' di doccia contiene l'alluvione.

Il Funaro determinò nel residuo secco del pozzo III gr. 0.0045 di ossido ferrico per litro e gr. 0.0106 in quello del pozzo VII. Il Gigli invece segnalò la presenza di piccole quantità di ferro nei pozzi I e III e di tracce in quello VI. Le analisi eseguite nell'Istituto sperimentale delle ferrovie dello Stato segnalano il ferro nel solo pozzo VII.

Siccome la presa di campione fu dai vari analisti eseguita in epoche diverse, per quanto prossime, non devono sorprendere le discrepanze generalmente lievi che si notano nelle loro osservazioni: differenze che valgono a confermare come la composizione delle acque profonde dei pressi di Ripafratta sia un po' mutevole, oltrechè da pozzo a pozzo, anche a seconda delle epoche e della entità della pompatura come avviene di solito per acque analoghe.

Il Funaro per farsi un concetto della quantità di ferro che potrebbe contenere il coacervato delle acque dei pozzi che si vorrebbe convogliare a Livorno, ha determinato il ferro in una miscela in parti uguali delle acque ad essi attinte con esclusione di quelle del pozzo VII che egli riterrebbe doversi sopprimere, mostrandosi esse le più mineralizzate anche pel ferro, mentre il Gigli le dice scvre da questo elemento.

Noi osserviamo che il pozzo VII che è il più pro-

fondo, è il solo che, come già più volte fu ricordato, incontrò la roccia costituita dalla stessa arenaria alterata che, in corrispondenza alla zona nella quale sono infissi i tubi dei pozzi, s'incontra sui fianchi della valle emergente dall'alluvione. E' in questa arenaria scavata la doccia rocciosa riempita dal terreno di trasporto che in corrispondenza dell'abitato di Ripafratta forma il fondo di valle. Lungo i fianchi montuosi si osserva talvolta come l'arenaria alterata per esposizione agli agenti esterni si mostri rossastra per l'estrinsecazione di ossido ferrico di cui contiene una percentuale di alcune unità e che come già si disse, può, trasformandosi passare in soluzione nelle acque e particolarmente in quelle del pozzo VII che sono in diretto contatto col macigno alterato. Noi riteniamo convenga tenere il pozzo, come suol dirsi, in osservazione e cioè accertare prima e escluderlo se, con prolungato smaltimento, le sue acque non abbiano a migliorare: ciò che del resto già pare avverarsi nel breve periodo delle prove.

La miscela delle acque in parti eguali non può corrispondere esattamente a quella che verrà utilizzata, non potendosi sapere fin d'ora in quale proporzione i vari pozzi ad essa contribuiranno; ma è certo che la esigua proporzione di gr. 0.00058 di ossido di ferro per litro trovata nel coacervato dal Funaro, il quale nota essere assai minore che nell'acqua Marcia, sarà di poco inferiore a quella risultante dallo sfruttamento complessivo dei pozzi.

Le acque dei pozzi I e III abbandonate all'aria per qualche tempo depositarono un tenue sedimento di aspetto ocraceo dovuto a fiocchi d'idrato ferrico cui poteva essere commisto carbonato di calcio. Il Funaro nota anzi come l'acqua del pozzo III fosse fin da principio opalina e fosse torbida quella del pozzo IX.

E' probabile che il detto inalbamento sia dovuto al rapido formarsi del sedimento tostochè l'acqua si trova a giorno a pressione ordinaria, e non è fuor di luogo rilevare come l'intorbidamento notato da un solo degli analisti pel pozzo IX possa provenire dal contenere l'acqua esilissime particelle di sostanze di natura caolinica od argillosa provenienti dalla decomposizione dei feldspati o dalla dissoluzione dei calcari. Tali sostanze possono rimanere a lungo sospese nelle acque e talora l'intorbidamento è persistente anche dopo lunghissimo riposo.

Soventi le acque dei pozzi tubolari riescono opaline se emunte con troppo energica pompatura, ma per solito pompate con portata appropriata alla giusta potenzialità del pozzo, divengono presto limpide.

Ad ogni modo, per quanto dette sostanze non sieno a rigore da riguardarsi come igienicamente nocive e per quanto sia a ritenere che scompariran-

no colla pompatura, tuttavia ove nell'acqua di un pozzo attuale od in quella di nuovi persistesse l'opacità, o perdurasse il composto ferroso per modo che nella miscela delle acque esso non si trovasse siffattamente diluito da poter appena essere svelato dai reattivi più sensibili, sarebbe consigliabile di non usufruire di quei pozzi che versano acque non limpide o troppo ferruginose.

Le ricerche pei fosfati eseguite dal Gigli diedero per tutte le acque risultati affatto negativi e del resto i fosfati non s'incontrano, salvo che in tracce, in alcuna soltanto delle rocce costituenti la regione considerata.

QUESTIONI TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

MALATTIE DEI LAVORATORI IN LAVAGNE.

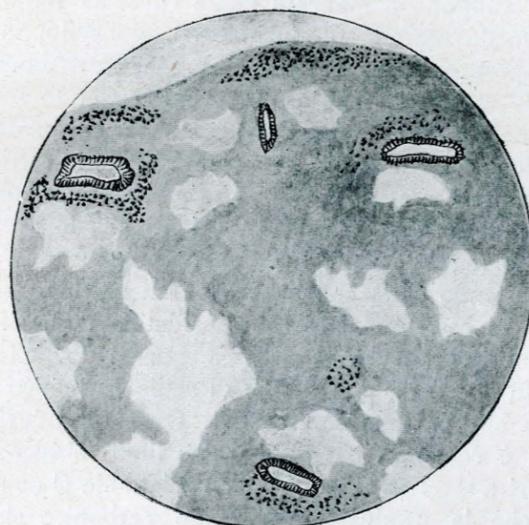
La nostra Rivista ha costantemente curato di tenere a giorno i Lettori del continuo, fortunato progredire degli studii nel campo dell'igiene industriale, ora riassumendo le più importanti ricerche intese a mettere in evidenza i danni cagionati da particolari industrie alla salute ed alla vita degli operai, ora accennando o descrivendo i mezzi, i dispositivi e gli apparecchi proposti e sperimentati nell'intento di prevenire i danni stessi. Così oggi facciamo cenno volentieri, nei suoi tratti essenziali e particolarmente interessanti, di una recente monografia del Dott. Ripert (1) intorno alla malattia dei lavoratori delle lavagne, che egli ebbe campo di studiare a fondo e con abbondantissimo materiale, durante la sua lunga permanenza nelle Ardenne.

Il lavoro di questa categoria di operai consiste nel fendere per il mezzo, nel senso longitudinale, un grosso blocco di pietra (ardesia); la stessa operazione vien compiuta per ciascuna delle due metà risultanti, e così di seguito finchè i singoli pezzi abbiano lo spessore d'una comune lavagna del commercio. L'operaio, chino sul blocco, respira dapprima tutte le polveri che possono sollevarsi fra le porzioni di pietra al momento della loro separazione l'una dall'altra. Poi, spaccato il masso a colpi di scalpello tagliente va regolando i bordi della pietra per darle la forma voluta, e, ciò, facendo, semina attorno a sè numerosissimi piccoli detriti che, calpestati poi dagli operai stessi, danno luogo ad un sollevamento di polvere così considerevole che per lo più, nella baracca in cui si lavora, regna quasi una folta nebbia che avvolge e nasconde allo sguardo i lavoratori.

(1) L'enseignement médico mutuel international - N. 1, 1910.

Da tutto questo lavoro risulta un accumulo di polvere che si trova in realtà nelle migliori condizioni per penetrare nei polmoni degli operai, assieme all'aria inspirata. Questa polvere, chimicamente composta di silicio, alluminio, potassio, e sodio, non è affatto tossica, e non potrà agire sul polmone che per via meccanica; In una parola, la malattia caratteristica dei lavoratori della lavagna è forma di una *pneumoconiosi*, che potrebbe a buona ragione, essere denominata *schistosi*.

Se si indaga più finemente il cammino di queste polveri nelle vie respiratorie, non è difficile constatare che esse si localizzano dapprima alla periferia, verso i confini del lobulo; poi ne invadono la parte centrale, disponendosi attorno al bronchio ed ai



vasi che lo accompagnano; finalmente, si scorgono qua e là nel tessuto polmonare delle macchie grigie di minore importanza, sparse irregolarmente in taluni punti del lobulo. Basandosi sopra numerose esperienze, effettuate sopra i comuni animali da esperimento (ratti, cavie, ecc.), obbligati a respirare polveri di ardesie, e confortando la sua tesi con accenni alla struttura anatomica del polmone, il Ripert sostiene che le polveri in questione entrano nei vasi linfatici e li percorrono, trasportati dai globuli bianchi (leucociti) che finiscono per accumularli nei gangli; questi lentamente si ipertrofizzano, limitando a poco a poco la funzione polmonare e producendo la dispnea e l'enfisema.

E' anche facile rendersi conto del fatto che gli operai addetti a questa industria soggiacciono soventi alla tubercolosi. Le particelle di polvere di ardesia presentano una speciale struttura ad angoli acuti, i quali sono cagione di piccole erosioni del tessuto polmonare, erosioni che sono altrettante porte d'entrata del bacillo tubercolare. La presenza quasi costante di qualche individuo affetto da tubercolosi fra gli operai lavoranti in una stessa baracca concorre a facilitare il diffondersi di questa

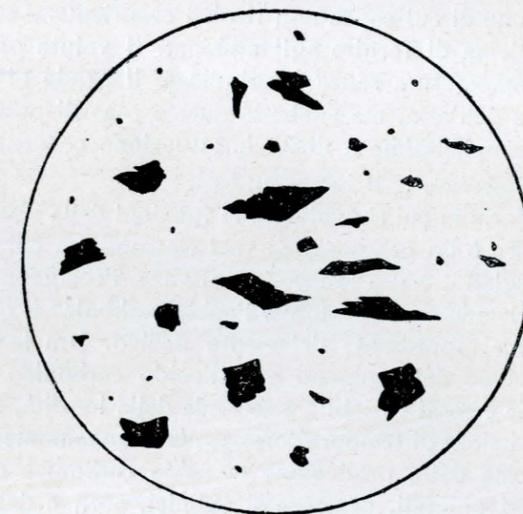
infezione specifica: l'operaio ha l'abitudine di sputar sulla pietra, per segnare la linea di frattura; gli sputi essiccati si mescolano all'aria inspirata penetrando nei polmoni e portandovi l'agente della tubercolosi, che vi si installa e vi trova, per le condizioni infiammatorie permanenti causate dalle polveri, il più adatto terreno al suo rapido sviluppo.

Lasciamo in disparte quanto ha rapporto al decorso clinico della malattia, che in media conduce l'operaio a morte in età di 40, 45 anni, e vediamo come convenga combattere contro di essa; sovra quali principii debba fondarsi una bene intesa profilassi, che senza nuocere possibilmente all'industria ne elimini i gravissimi inconvenienti, dal punto di vista igienico.

Essenzialmente conviene:

- 1°. Sopprimere la polvere;
- 2°. Sopprimere il bacillo tubercolare nelle polveri, per arrestare il cammino della tubercolosi.

Valgono, innanzi tutto in questa lotta tutti i dispositivi abitualmente adottati nelle molteplici industrie nocive per le polveri sollevate, le quali chimicamente o meccanicamente danneggiano l'orga-



nismo dell'operaio: tali sono la ventilazione energica che convoglia la polvere, la bagnatura frequente dei frammenti di pietra e il loro frequente allontanamento, la maschera che protegge il volto dell'operaio impedendo agli elementi nocivi di giungere all'ingresso delle vie respiratorie, e, di più, tutte le consuete misure profilattiche contro la tubercolosi.

Indispensabile inoltre è disporre nelle baracche numerose sputacchiere contenenti liquidi antisettici, ed insegnare agli operai tutti i vantaggi che loro vengono dall'abitudine di utilizzarle. E' pure misura efficace mettere a disposizione dei lavoratori un ambiente speciale, o vestiario, contenente i loro abiti da lavoro, e lavabo e doccie, dove possan

completamente sbarazzarsi delle polveri eventualmente accumulate alla superficie cutanea durante le ore di lavoro, e far ritorno alle loro abitazioni completamente liberi di tale nocivo elemento, e in condizioni della maggior possibile nettezza. Cl.

IL RINNOVAMENTO DELL'ARIA NEGLI AMBIENTI RISCALDATI MEDIANTE TERMOSIFONI.

Fra gli argomenti portati in campo dagli avversari degli impianti di riscaldamento moderno a termosifone vi è quello del rinnovamento dell'aria ambiente, a cui si attribuisce erroneamente un'importanza eccessiva.

Si sostiene infatti che il riscaldamento a termosifone non promuovendo un ricambio forzato dell'aria degli ambienti, come avviene per es. nei comuni caminetti, è antiigienico. Ma non è difficile dimostrare che quest'asserzione, la quale se fosse vera avrebbe naturalmente un'alta importanza, manca generalmente di solido fondamento. Ciò naturalmente non esclude che, in certi casi speciali, il riscaldamento a termosifone, appunto per l'osservazione di cui sopra non risolva esaurientemente il problema di fornire agli ambienti il voluto grado di temperatura senza pregiudicare il grado di purezza dell'aria, ma anche in questo caso disposizioni semplicissime e di facile attuazione consentono di rimediare agli inconvenienti.

L'aria in cui si svolgono le funzioni della vita organica è un composto di vari elementi fra cui premezzano, causa la loro importanza, l'ossigeno che è l'elemento vivificatore e l'acido carbonico il quale invece rappresenta l'elemento nocivo. Ora la proporzione dell'ossigeno e dell'acido carbonico dell'aria è assai variabile a seconda della località, delle condizioni di tempo, ecc.; essa è continuamente modificata dalla produzione di acido carbonico degli esseri animati, di processi chimici, ecc., e dall'assorbimento e dalla trasformazione che taluni dei suoi elementi subiscono. Si ammette quindi generalmente che le proporzioni dei vari elementi dell'aria esterna rimangano sensibilmente costanti.

Questa condizione non si verifica però che nell'esterno, mentre invece l'aria racchiusa negli ambienti, data la prevalenza delle cause di inquinamento tende costantemente a viziarsi. Fra le cause principali di inquinamento sono da annoverarsi la produzione di acido carbonico risultante dalla respirazione degli esseri viventi, dalla combustione, ecc. Oltre all'acido carbonico, nell'aria avente servito alla respirazione si riscontrano numerosi altri prodotti che concorrono in misura molto elevata al viziamento dell'aria. Siccome però la loro proporzione, riferita a quella dell'acido carbonico è

pressochè costante, si può assumere come indice di inquinamento la percentuale di quest'ultimo.

Da opportune esperienze è risultato che l'aria esterna in condizioni normali di purezza contiene circa il 0,04 % di acido carbonico; proporzione che può salire al massimo fino al 0,1 % ed eccezionalmente al 0,15 %, oltrepassato il quale limite le funzioni dell'organismo non possono più svolgersi in modo normale.

In questi ultimi anni, forse in seguito ad esperienze con dispositivi ed apparecchi più sensibili si è manifestata la tendenza ad elevare il limite massimo della percentuale tollerabile di acido carbonico; questo può eventualmente ascriversi anche al fatto che coi moderni metodi di illuminazione elettrica vengono a mancare molte cause di inquinamento dovute alla produzione ed allo sviluppo di sottoprodotti della combustione. Ad ogni modo il limite di 0,1 % viene assai sovente superato senza che ne derivino seri inconvenienti, per cui basando i calcoli su questo limite si potrà avere la certezza di mantenere negli ambienti un'atmosfera in condizioni di purezza più che sufficienti per lo svolgimento regolare delle funzioni organiche.

Partendo dalla considerazione che nella generalità dei casi, gli ambienti riscaldati a termosifone hanno l'illuminazione elettrica, non si dovrà tener conto che della produzione di acido carbonico dovuta alle persone contenutevi. Questa produzione non è costante, ma varia entro limiti abbastanza estesi a seconda dei casi; per un lattante si ammette che la produzione di acido carbonico sia di 0,005 m³, mentre per un operaio al lavoro si calcola una produzione oraria di 0,036 m³. Per locali di abitazione ordinari, in cui le persone non si assoggettino a lavori pesanti che richiedano uno sviluppo eccezionale di forza a cui corrisponderebbe una maggiore produzione di acido carbonico, si potrà ammettere una produzione oraria di 0,02 m³ per persona.

Chiamando ora con Q la quantità d'aria occorrente all'ora in m³; c la proporzione iniziale di acido carbonico 0,0004 m³; C la proporzione finale o massima = 0,001 m³; p la produzione oraria di una sorgente = 0,02 m³/ora, si avrà

$$Q C = Q_0 c + p \text{ da cui}$$

$$Q = \frac{p}{C-c} \text{ e cioè nel caso concreto } Q = \frac{0,02}{0,001-0,0004} = 33 \text{ m}^3$$

cosicchè per ogni persona occorreranno 33 m³ di aria fresca all'ora.

Questa quantità corrisponde molto da vicino alla cubatura minima degli ambienti per ogni persona, cosicchè si potrà ritenere che il ricambio d'aria negli ambienti d'abitazione deve raggiungere al massimo un rinnovamento completo durante lo spazio di un'ora.

Ora questo ricambio, in proporzione forse ancora più accentuata si effettua in modo naturale sia attraverso alle pareti che sono lungi dall'essere sempre impermeabili, sia attraverso alle inevitabili fessure risultanti dal combaciamento imperfetto degli organi di chiusura. Quando non si provveda con appositi espedienti queste fessure raggiungeranno facilmente uno sviluppo considerevole cosicchè effettivamente gli ambienti per quanto chiusi sono in comunicazione coll'aria esterna attraverso a passaggi di sezione non irrilevante. In una camera di capacità limitata, anche con una sola esposizione, la somma delle aree di questi passaggi raggiunge facilmente il decimetro quadrato. Tra l'aria degli ambienti riscaldati e quella esterna esiste uno squilibrio di temperatura a cui corrisponde una differenza di densità e quindi una differenza di tensione. L'aria riscaldata interna cercherà di diffondersi nell'aria esterna più pesante, in relazione alle correnti aeree che si verificano anche nell'atmosfera più calma avrà luogo un movimento d'aria corrispondente ad un ricambio. Benchè sia molto difficile di determinare l'importanza di detto ricambio, si può ritenere che in condizioni medie esso è più che sufficiente per assicurare all'aria degli ambienti un grado di purezza sufficiente. Questa osservazione è corroborata dalle esperienze di numerosi impianti che funzionano egregiamente, senza dar luogo ad inconvenienti.

Ad ogni modo, volendosi ottenere la certezza assoluta dell'esattezza delle considerazioni soprasvolte, si potrà ricorrere all'esperimento di determinare la proporzione di acido carbonico in due riprese; la prima con una proporzione di acido carbonico elevata ottenuta mediante l'immissione artificiale di una data quantità di gas e la seconda dopo un dato periodo di tempo.

La differenza potrà servire di base per determinare la maggiore o minore facilità con cui si effettua il ricambio dell'aria tra l'interno e l'esterno. A questo scopo si possono utilizzare parecchi strumenti che si fondano sulla modificazione di una soluzione di sali di bario per parte dell'acido carbonico. Tenendo conto della quantità d'aria occorrente per provocare un processo determinato, si può determinare il contenuto di acido carbonico dell'aria. Fra gli strumenti maggiormente in uso il « carbacidrometro » del Prof. Wolpert è il più semplice; le sue indicazioni però non sono sempre abbastanza esatte.

Ad ogni modo si può ritenere che nel caso normale di ambienti di abitazione la ventilazione naturale è sufficiente per mantenere l'aria in uno stato conveniente di purezza, cosicchè gli appunti che gli avversari di questo sistema muovono ai termosifoni sono generalmente infondati.

Ma anche nel caso in cui abbia luogo una produzione eccezionalmente rilevante di acido carbonico, coll'adozione di un camino di richiamo si può assicurare un sufficiente rinnovamento d'aria, senza dover rinunciare al termosifone che presenta su tutti gli altri sistemi dei vantaggi incontrastabili.

C. A. GULLINO.

L'IMPIANTO DI CAMBRIDGE PER LA DISTRUZIONE DELLE IMMONDIZIE DOMESTICHE.

Tutti gli igienisti riconoscono, perfettamente di accordo, che l'unico mezzo veramente sicuro, nei riguardi della pubblica salute, di eliminare le immondizie, è quello di distruggerle col fuoco, dopo avere scelte e separate le materie di qualche valore come i metalli e gli stracci.

Pur tuttavia questo sistema riceve pochissime applicazioni e ciò non perchè non ne vengano riconosciuti gli immensi vantaggi, ma perchè le immondizie, per la loro enorme umidità, sono difficilissime a bruciarsi e richiedono forni speciali molto costosi sia per l'impianto sia per il funzionamento.

Or bene, la città di Cambridge ha saputo, col suo impianto, raggiungere un beneficio così grande da coprire tutte le spese; essa utilizza il calore sviluppato dalla combustione delle immondizie per riscaldare i generatori di vapore che alimentano le pompe necessarie ad allontanare le acque luride della città stessa.

L'ingegnere Berger pubblica sulla « Technique Sanitaire » uno studio su quest'impianto e noi crediamo interessare i nostri lettori riportandone qualche cenno.

L'impianto di Cambridge è stato eseguito secondo il sistema inventato dall'ingegnere Fryer e perfezionato poi dai signori Maulove e Alliott. I forni di questo sistema sono in mattoni e comprendono due parti: quella superiore serve ad essicare le immondizie, quella inferiore a bruciarle veramente. Il materiale da distruggersi viene introdotto dall'alto in una specie di camera il cui pavimento ha una superficie quasi uguale a quella della griglia del focolare; qui perde gran parte dell'acqua che contiene e quando viene fatto cadere sulla griglia stessa vi può bruciare con tutta facilità.

I forni sono congiunti due a due e fra essi è collocata una caldaia tubulare il cui zoccolo è costituito dai muri del forno stesso.

Con questa disposizione è ridotta al minimo la superficie esterna attraverso la quale, per irradiazione, si ha disperdimento di calore; inoltre è molto meglio utilizzato lo spazio, evitandosi inutile ingombro.

I gaz caldi della combustione passano nei tubi della caldaia e fanno vaporizzare l'acqua; poi si eliminano attraverso il camino. Essendo ciascuna caldaia situata fra due forni, la temperatura si può mantenere praticamente uniforme conducendo l'operazione in modo che i periodi di carica dei due forni siano alternati. Così l'abbassamento di temperatura dovuto all'aria fredda che entra mentre si carica uno dei due forni, è compensato dalla grande quantità di calore prodotta dall'altro, il quale trovasi in perfetta combustione.

Notevole è la disposizione per il caricamento dei forni; esso si effettua automaticamente per mezzo di un apparecchio che permette di condurre sopra alla porta di carica del forno un carrello diviso in cinque scompartimenti, nei quali stanno le immondizie da bruciare; la capacità di ognuno di questi scompartimenti corrisponde ad una carica del forno. La porta del forno ed il fondo dello scompartimento corrispondente si aprono meccanicamente e simultaneamente di modo che le immondizie cadono di per sé stesse sulla superficie calda che le fa disseccare. Con questo metodo, in dieci minuti un solo operaio può caricare 10 forni; si fa così una forte economia di mano d'opera e nello stesso tempo nell'interno del forno non entra che pochissima aria fredda.

Le caldaie ed i forni possono funzionare separatamente, per cui, quando si volessero riparare i forni oppure mancassero immondizie da bruciare, si potrebbero riscaldare le caldaie col carbone, e d'altra parte non necessitando il vapore, i gaz di combustione delle immondizie possono essere mandati direttamente al camino.

L'impianto di Cambridge comprende 6 forni e tre caldaie; ma soltanto 4 forni e due caldaie funzionano continuamente. Si bruciano in media 30 tonnellate di tritumi al giorno nell'estate e 40 nell'inverno. La pressione nelle caldaie è di 5.625 kg. per centimetro quadrato; il vapore alimenta due grandi pompe di 130 HP. ciascuna; lo stantuffo dà 4-7 colpi al minuto, aspirando ad ogni colpo 1250 di acqua lurida. Tutto questo liquido, che ha un volume di 11 milioni di litri al giorno a tempo asciutto e di 32 milioni durante le piogge, viene elevato di 13,70 metri su una lunghezza di 40 km. Orbene questo lavoro considerevole è effettuato senza consumo alcuno di carbone, eccettuando le domeniche in cui non vi sono immondizie da bruciare.

Da questo esempio si vede come le immondizie possono divenire, bruciando, un'importante sorgente di forza motrice; l'uso che se ne fa a Cambridge non è il solo possibile; moltissime altre applicazioni essa può ricevere, ed in special modo può usarsi alla produzione di energia elettrica.

Essenziale è il fatto che questa forza motrice, ottenuta a vile prezzo, rende economico la distruzione delle immondizie per mezzo del fuoco, procedimento che è il solo atto a soddisfare tutte le esigenze dell'igiene pubblica e di cui si deve consigliare validamente l'uso.

E. S.

NOTE PRATICHE

NUOVO FILTRO PER LA STERILIZZAZIONE DELL'ACQUA.

E' a tutti noto che l'acqua è il più pericoloso agente di trasmissione dei bacilli patogeni causa delle malattie epidemiche (tifo, colera, scarlattina) ed è quindi a tutti presente la necessità di rendere l'acqua che beviamo batteriologicamente pura.

Fra i diversi mezzi con cui tale scopo si può raggiungere il migliore, per uso domestico di piccole quantità d'acqua, è la filtrazione, inquantochè la distillazione e l'ozonizzazione

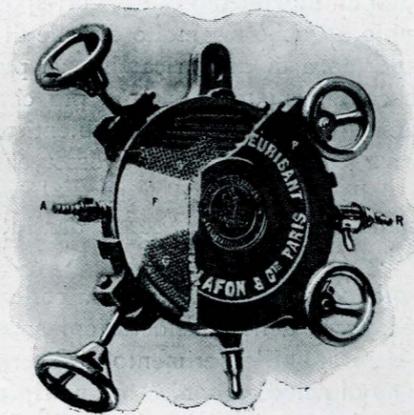


Fig. 1

richiedono un materiale ingombrante e costoso, mentre l'ebollizione produce un'acqua non perfettamente sterile, poco aerata e facilmente putrescibile.

Molti filtri sono stati inventati e messi in commercio ma quasi tutti sono di difficile manutenzione e dopo breve spazio di tempo non servono più al loro ufficio.

I signori Jacob e Delafon, ingegneri igienisti di Parigi, offrono, col loro filtro pastorizzatore un tipo che appare di facile uso, di semplice impianto e di una durata lunghissima dovuta al fatto che ogni settimana, si può con tutta facilità e con tenuissima spesa, ricambiare la placca filtrante.

Questo nuovo filtro è essenzialmente composto (V. fig. 1) di due dischi in ghisa P P' scanallati e muniti di quattro volantini, per mezzo dei quali si viene a chiudere fortemente fra le due griglie G G', una piastra filtrante F; le due griglie sono unite sui bordi da una lista di caouthouc.

L'acqua, che giunge da A, si spande nelle scanalature del disco P', passa, per effetto della pressione, attraverso la piastra filtrante ed è raccolta nelle scanalature del disco P, per poi uscire, sterilizzata, da S.

La piastra filtrante, che costituisce la parte essenziale ed originale dell'apparecchio, è costituita da una sostanza detta porcellana di cellulosa, composta da una miscela di cellulosa di lino puro, triturrata meccanicamente con terra di in-

fusori lavata e deodorizzata in seguito a speciali procedimenti.

La pasta così ottenuta lascia depositare in fondo alle forme per precipitazione fisica naturale, delle piastre umide, le quali vengono fatte seccare lentamente, a bassa temperatura; dopo averle calibrate, se ne rendono impermeabili i bordi, immergendo questi in un bagno di paraffina. Messe in appositi sacchetti, le piastre vengono poi sterilizzate a 180°.

Il procedimento con cui queste nuove piastre sono fabbricate assicura del loro grande potere filtrante inquantochè si rendono impossibili le soluzioni di continuità, che facilmen-

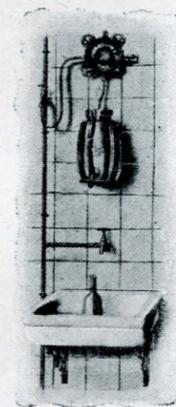


Fig. 2

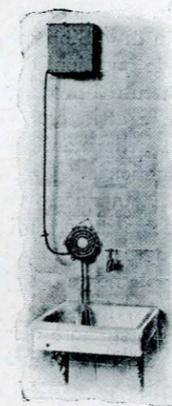


Fig. 3.

te si manifestano nelle altre sostanze sia durante il getto della forma, sia durante la cottura; la mancanza assoluta di fragilità rende poi impossibili le screpolature durante la manipolazione ed i trasporti, screpolature frequentissime nelle ordinarie porcellane.

Un altro vantaggio del nuovo apparecchio sui consimili finora in uso sta nel fatto che, manifestandosi anche qualche allentamento nei giunti, non si ha pericolo alcuno che possa passare acqua non filtrata, inquantochè il liquido non può assolutamente percorrere altro cammino che quello offerto dalla porosità della piastra.

Furono fatte, col filtro di cui è caso, molte esperienze dal dottor Lutz su acque diverse più o meno impure e si è riscontrato che le piastre filtranti hanno trattenuto i microorganismi sempre in modo perfetto per un intervallo di tempo variabile fra nove e undici giorni: ecco perchè i Sig.ri Jacob e Delafon prescrivono di cambiare la piastra ogni settimana.

Gli inventori presentano tre differenti tipi del loro apparecchio: il primo, detto di « Campagna » può venire con tutta facilità trasportato, essendo di piccolo volume e di facilissimo impianto e si raccomanda in modo particolare per viaggio; il secondo, chiamato di « ménage » può bastare per una famiglia od un piccolo albergo; l'ultimo infine è costituito da una serie di filtri a più elementi ed ha una portata piuttosto rilevante, (580-1090 litri al giorno).

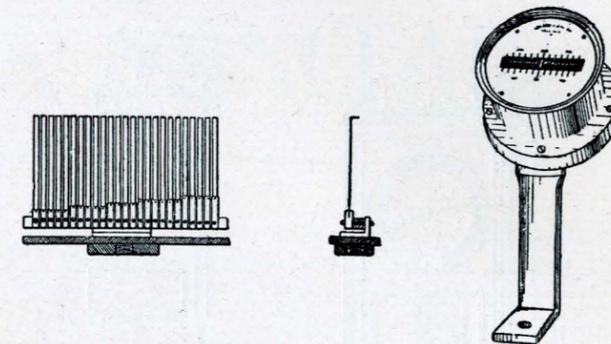
Diamo qui nelle figure 2 e 3 la rappresentazione dei due primi tipi, il cui uso è veramente raccomandabile in molti casi.

E. S.

INDICATORE DI VELOCITÀ « FRAM ».

Questo indicatore, costruito dalla casa Siemens Brothers e C. a Wolwich (Inghilterra) è notevolmente ingegnoso e semplice. Esso si fonda sul principio della risonanza meccanica ed è essenzialmente costituito da parecchi diapasons, di

cui ciascuno è accordato per una determinata vibrazione di un numero noto di periodi. Quando l'apparecchio è sottoposto a vibrazioni di un dato periodo, il corrispondente diapason si mette in movimento, mentre tutti gli altri restano immobili; sapendo il numero di vibrazioni che esso dà ad ogni secondo, si conosce pure quello di tutto lo strumento.



L'applicazione di questo principio alla misurazione della velocità di una macchina dotata di movimento rotatorio è semplicissima: le macchine ruotanti, per quanto bene equilibrate, non sono mai centrate in modo perfetto, per cui ad ogni giro si hanno degli urti, i quali, anche essendo leggerissimi, sono sufficienti ad influenzare l'indicatore Frahm. Quando poi queste vibrazioni, dovute alla non perfetta coincidenza fra l'asse di rotazione e quello fisso, fossero davvero impercettibili, sarebbe semplicissimo amplificarle prima di trasmetterle all'indicatore.

In generale, l'apparecchio si monta direttamente sull'asse di cui interessa misurare la velocità di rotazione, senza alcun intermediario meccanico.

E. S.

INDICATORE ELETTRICO DI LIVELLO D'ACQUA.

Nei serbatoi di acqua potabile destinati a grandi centri oppure nelle dighe costruite allo scopo di utilizzare ingenti forze idrauliche, è indispensabile conoscere ad ogni istante il livello raggiunto dall'acqua. Siccome i luoghi dove interessa avere questi dati sono lontani e dai serbatoi e dalle

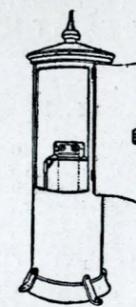


Fig. 1

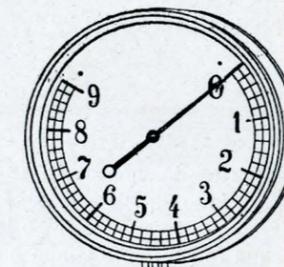


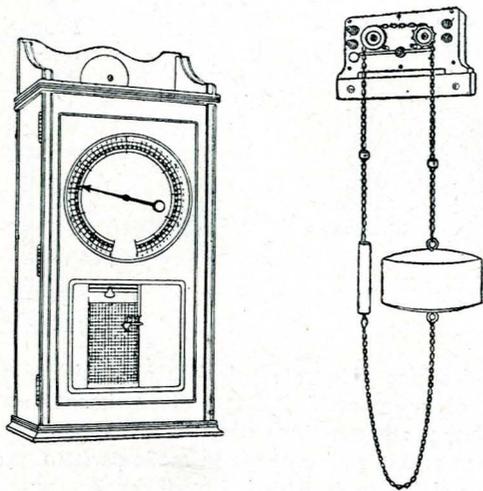
Fig. 2

dighe, si sono inventati speciali apparecchi che comandano elettricamente ad una distanza qualunque degli appositi ricevitori.

L'impianto che presentiamo ai nostri lettori (togliendo le figure da « Nature ») è stato ideato dalla Siemens e Halske di Berlino ed è notevole per la sua grande semplicità; è essenzialmente costituito da un indicatore; uno o più ricevitori; una batteria di pile e due linee elettriche indipendenti aventi ciascuna il suo filo di serie speciale.

L'indicatore di livello ha esternamente (v. fig. 1) l'apparenza di una piccola scatola di ghisa ermeticamente chiusa; essa viene collocata sopra al serbatoio. La parte essen-

ziale dell'apparecchio è il galleggiante (fig. 4), il quale è collegato, per mezzo di una catena continua, ad una ruota dentata, che serve a stabilire i contatti, per cui la corrente è lanciata nel circuito a due fili. Quando il livello dell'acqua si abbassa, la catena trascina la ruota dentata in un senso e la corrente viene in conseguenza inviata sulla prima linea;



quando invece si innalza, la ruota gira nel senso contrario e la corrente percorre la seconda linea. La ruota dentata, che funziona da trasmettitore meccanico, è costruita in modo da inviare la corrente soltanto per differenze di livello non inferiori ai cinque centimetri. Ad ogni cinque centimetri corrisponde una rotazione della ruota di 120° , il contatto avviene solamente dopo questa rotazione e la sua durata è regolata da uno scappamento a molla.

Il ricevitore della corrente (fig. 2-3) è munito di due calamite formanti fra loro un angolo di 120° ; ciascuna di esse agisce su un'armatura che trascina un'ancora, il cui asse trasmette il movimento all'ago di un quadrante, per mezzo di una vite elicoidale. Così disposti, i ricevitori danno un segnale temporaneo; ma possono essere provvisti di apparecchi registratori messi in azione da movimenti di orologeria montati per la durata di un giorno o d'una settimana.

Se si ha interesse ad essere avvisati quando il livello dell'acqua ha raggiunto un massimo od un minimo, si pone un circuito speciale comandato dall'asse che fa agire una suoneria. S. E.

IL NUOVO ACQUEDOTTO MUNICIPALE DI RIVOLI

E' stato inaugurato, il 18 dello scorso settembre il nuovo Acquedotto municipale di Rivoli, opera importantissima e desiderata da molto tempo in quella città, ove la penuria di acqua fu per tanto tempo uno dei problemi più gravi che si imponevano all'Amministrazione Comunale.

La parte essenziale del progetto relativo consisteva nell'elevazione dell'acqua dal pozzo di Porta Strada al serbatoio del Castello, donde si sarebbe poi effettuata la distribuzione a tutto il centro abitato.

Il pozzo ha una profondità di metri 40. Il macchinario è costituito da due pompe aspiranti-traenti, sistema Triplex, il cui comando trovasi all'orifizio del pozzo: esse sono azionate da motore elettrico, e possono funzionare tanto indipendentemente quanto cumulativamente: sono capaci di prelevare ognuna 250 litri al minuto, sollevandoli al serbatoio del Castello.

Il macchinario è disposto in apposito casotto, nel quale stanno le pompe, il motore elettrico ed il trasformatore della corrente.

Il pozzo è chiuso in fondo, in modo da evitare ogni comunicazione coll'esterno, ed è munito di scala d'accesso, in ferro.

L'opera importantissima e feconda di bene è stata inaugurata con la maggiore solennità. Cl.

RECENSIONI

KAL HAUS SCHWANECKE: *Ventilazione e filtrazione dell'aria.* (Hannove - 1909).

Questo lavoro costituisce l'ottantaquattresimo volume di una serie pubblicata per cura del dottor Jänecke sotto il titolo di « Biblioteca della tecnica generale ». Esso tratta tutte le questioni di purificazione dell'aria e di ventilazione ossia tutti i procedimenti che hanno lo scopo di rinnovare l'aria e di mantenerla nelle convenienti condizioni di purezza, sia nelle manifestazioni della vita privata, che in quelle dell'industria.

E' in questo volume radunato tutto quanto si riferisce a queste importanti questioni e sono in particolare ricordati i progressi realizzati negli ultimi tempi; i diversi impianti sono ampiamente descritti; di più sono dati gli elementi necessari per eseguirli.

Lo studio è distinto in due parti: la prima comprende tutto ciò che ha attinenza alle formule e alle considerazioni di ordine generale e cioè: movimento dei gaz nelle condutture, procedimenti ed apparecchi per le misurazioni, leggi fisiche generali; si sofferma in special modo sullo studio dei gaz comuni e del pulviscolo.

La seconda parte tratta le questioni di ventilazione e purificazione dell'aria dal punto di vista pratico ed industriale e li suddivide in quattro grandi capitoli: ventilazione degli edifici, delle miniere, delle officine e purificazione dell'aria dalle polveri e dai gaz nocivi che essa può contenere.

Il libro comporta ancora un'appendice con un discreto numero di tabelle pratiche: pesi e calori specifici, gradi igrometrici, depressioni teoriche, velocità dell'aria, caratteristiche dei diversi ventilatori.

Ne risulta un volume interessante e pratico, che costituisce un manuale completo e tuttavia abbastanza condensato senza dettagli superflui.

ESCARD JEAN: *Il problema dell'illuminazione nelle officine e nei laboratori.* - (Parigi - 1910 - Pinat e Dunod).

Questo volume costituisce un riassunto ben fatto di tutte le istruzioni pratiche relative ai problemi dell'illuminazione; esso incomincia descrivendo i principali sistemi di illuminazione presentemente adottati nella industria e dividendoli in: sistemi che si valgono di combustibili liquidi; sistemi che adoperano combustibili gassosi e sistemi elettrici. Esamina in seguito tutti i vantaggi e gli inconvenienti dei diversi metodi, considerandoli sotto diversi punti di vista e cioè: rendimento economico secondo la natura del mezzo illuminante e le condizioni dell'ambiente illuminato; facilità di regolazione, igiene, sicurezza, ecc.

Nella quarta parte del libro l'Autore fornisce molti dati pratici relativi alla potenza di illuminazione che è conveniente a locali diversi per metro quadrato.

Questo lavoro interessante ed utile nella sua semplicità, può venire in aiuto quando si tratti di scegliere un mezzo di illuminazione, stabilendo qual'è il migliore per un determinato caso. E.

FASANO DOMENICO, *Gerente.*

STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. TESTA — BIELLA.