

RIVISTA

di INGEGNERIA SANITARIA

e di EDILIZIA MODERNA ☆ ☆ ☆

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

MEMORIE ORIGINALI

ARCHITETTURA SCOLASTICA

Prof. LUIGI PAGLIANI.

(Continuazione; vedi Numero precedente).

Un ricco villaggio, del cantone di Berna, si è potuto dare il lusso di costruire per le sue scuole elementari quattro grandi padiglioni separati sopra un'ampia superficie di suolo, disposti a conveniente distanza fra loro, due a due, con frammezzo la sala di ginnastica. È il sistema a padiglioni tanto lodato per gli ospedali, applicato a gruppi scolastici (1). La figura 6 dà l'aspetto esteriore di uno di questi padiglioni, e la figura 7, la pianta, ridotta, del piano terreno di esso.

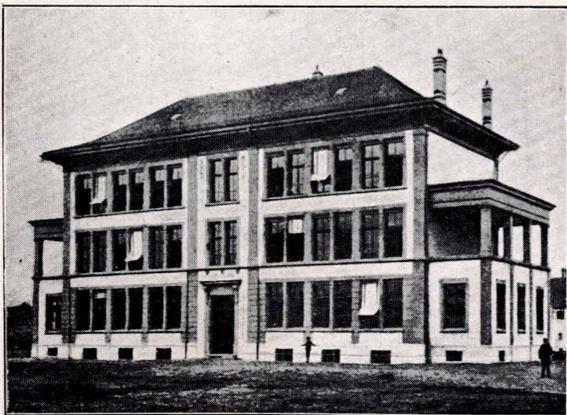


Fig. 6. - Padiglione scolastico a Langenthal (Berna).
Facciata principale.

Per ogni padiglione sono sei classi (di m. 10,90 per 6,60), disposte in tre piani, colle latrine sui due lati minori solo al piano terreno. Ad ogni piano vi

(1) V. per altri tipi di questi gruppi scolastici: L. PAGLIANI, *Trattato di Igiene e di Sanità pubblica*, Vol. II, pag. 835.

è posteriormente alle due classi un ampio corridoio, che serve pure da spogliatoio e nel centro sta la scala. Nel sotterraneo vi sono i servizi; mentre le sale di direzione, di riunione, ecc., si trovano, come la palestra, in edifizî a parte.

L'edificio, di una grande semplicità, mostra al suo aspetto esterno la sua destinazione; poichè le tre finestre della parete illuminante delle classi, si-

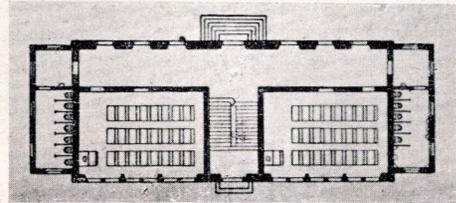


Fig. 7.

Pianta di uno dei padiglioni scolastici a Langenthal (Berna).

tuate tutte sulla fronte principale, ne occupano in modo ben visibile tutta la lunghezza, divise fra loro da strette colonne. Anche il parapetto delle finestre risulta evidentemente molto basso, come è uso di tenerlo in Svizzera, per fruire per quanto possibile dell'apertura delle finestre, che arriva in alto fin presso al soffitto.

Anche in questo edificio si manifesta, con una bella apparenza architettonica, il concetto dominante di dare la maggior possibile aria e luce allo ambiente delle classi, quasi come se fossero all'aperto.

Scuole urbane. — Le scuole urbane presentano forse una maggiore difficoltà rispettivamente a quelle dei piccoli Comuni, ad essere mantenute nella loro architettura col carattere locale e ad un tempo con quello scolastico, date le loro molto più grandi dimensioni e l'aspetto monumentale, che si ha tendenza a richiedere per i loro edifizî. Tuttavia è molto facile, spigolando nelle molteplici pubblicazioni in riguardo, di riscontrare diversi esempi, in cui queste due esigenze sono associate in molto razionale accordo.

Ancora in Svizzera possiamo già trovare di tali modelli. Nella fig. 8 si ha il prospetto di una grande

scuola primaria urbana, con 19 classi, per 1026 allievi, a Lucerna (*Arch. M. O. Schnyder*). Vi si vedono tre piani di classi a quattro sale in serie, con ciascuna tre finestre separate fra loro da piccole colonne; due altre classi per piano si riconoscono ancora, per la disposizione delle loro finestre, sul lato minore dell'edificio, ed altri locali, con corridoio di comunicazione, si trovano posteriormente. Locali in basso, in un sottopiano quasi tutto fuori terra e a larghe finestre, servono per esercitazioni di lavori manuali, di cucina, per refettorio, per vestiario e per altri servizi.

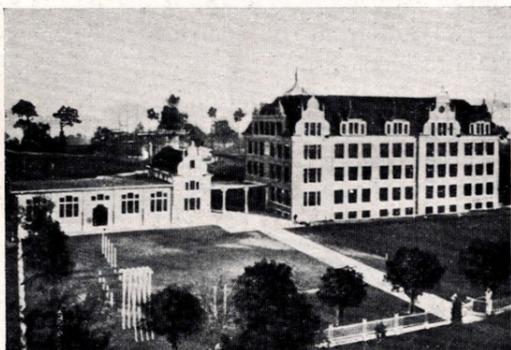


Fig. 8.

Scuola primaria per ragazzi e ragazze di Maihof a Lucerna.

Nel sottotetto, appaiono anche dal prospetto diversi locali, molto illuminati, per sale di disegno, di musica e canto, ecc.

Di fianco e comunicante coll'edificio per un ampio passaggio coperto, sta la palestra ginnastica, provvoluta sul davanti di ampio piazzale per esercizi, giuochi, ecc.

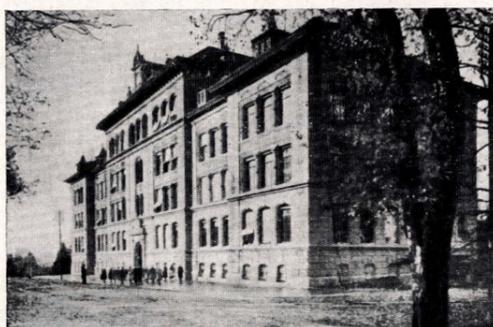


Fig. 9. - Scuola secondaria di Monbijou, Berna (A. Blaser, arch.).

L'architettura dell'edificio risponde al tipo locale; ma essa si rivela subito, nel suo insieme, adattata alla destinazione speciale dell'edificio stesso, differenziandosi da qualsiasi altra di abitazione ordinaria o di diversa pubblica utilità.

La difficoltà di dare all'architettura di un edificio scolastico l'espressione caratteristica della sua de-

stinazione cresce in un ambiente di città anche più nel caso di scuole secondarie. La città di Berna ci dà tuttavia in una sua scuola secondaria urbana femminile un ottimo esemplare di grandioso edificio (fig. 9), avente un'impronta schiettamente scolastica e rispecchiante nello stesso tempo nella sua facciata linee decorose del Rinascimento con sim-

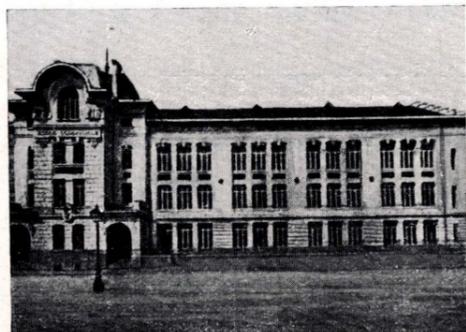


Fig. 10. - Edificio scolastico del Quai Jayr a Lione.

patico ornamento di pitture in grafite. Valgono a dare ricchezza di decorazione a queste facciate l'impiego di pietre da taglio del Jura e della molassa di Berna, con mattoni rossi di Zurigo a paramento per i riempimenti.

Sono distribuite in questo grande edificio venti classi, di cui diciotto si possono facilmente contare per la posizione stessa dei 18 gruppi di tre finestre, situate sulla facciata principale, rivolta ad est.

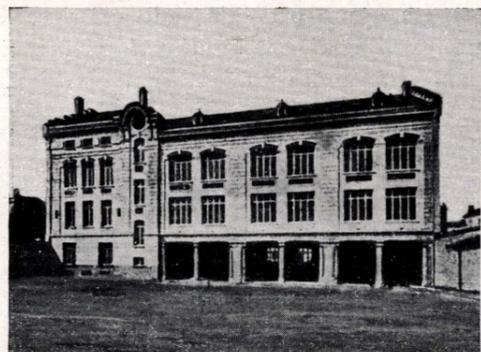


Fig. 11. - Edificio scolastico della Rue Saint Cyr a Lione.

Dietro ad ogni serie delle sei classi per piano vi è un corridoio di comunicazione con ampi vestiarî laterali, l'uno e gli altri molto bene illuminati e ventilati con finestre alte e ampie; vi sono due gruppi di lavabi e latrine alle due estremità del fronte posteriore dell'edificio; e, nel centro, la scala, con due locali laterali per ogni piano, per alloggio del bidello, per sala di direzione e dei maestri, per classi di disegno e lavori femminili, per museo, ecc.

Nel piano sotterraneo, molto rialzato sul piano di campagna, vi sono vari servizi di cucina, lavanderia, stireria, riscaldamento, ecc.

È difficile immaginare un insieme più organico di un tale edificio scolastico e che meglio appaia tale al suo aspetto esteriore.

Le fig. 10 e 11 ci danno ancora il prospetto di due grandi edifici di Lione, nei quali il carattere scolastico è chiaramente riprodotto, colla messa in evidenza della posizione delle scuole, provvolute di tre grandi finestre ciascuna, suddivise in tre parti verticalmente, con un tratto di esse in alto ridotte a *vasistas*.

È notevole in queste scuole del tipo francese, l'altezza molto marcata dei parapetti, nello spessore dei quali si aprono ancora delle feritoie trasversali per favorire la ventilazione. È questa una caratteristica delle scuole francesi e belghe, che non è seguita in generale in altri paesi, e che è basata su di un concetto chiesastico, di impedire agli allievi seduti nei banchi la vista verso il di fuori, all'intento di concentrarne più l'attenzione al loro compito.

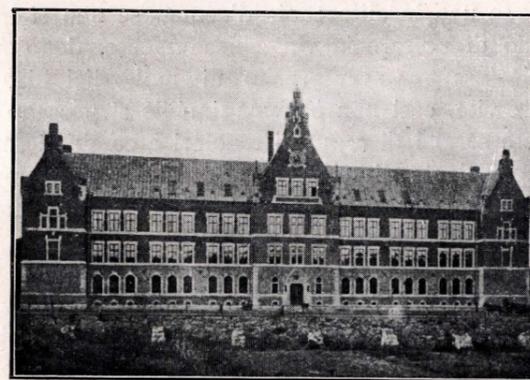


Fig. 12. - Scuola laica primaria a Stoccolma.

Il carattere architettonico francese è qui molto bene associato a quello di un edificio destinato a scuole, e, data pure la tendenza nei paesi latini di mantenere molta uniformità nelle linee degli edifici urbani, in questi esemplari di costruzioni evidentemente scolastiche nulla vi è che possa renderli in contrasto con qualsiasi altro edificio vicino che riproduca i motivi locali.

In Svezia, che è uno dei paesi più fortunati, dove di coscritti militari che non sappiano leggere e scrivere non se ne presentano da parecchi anni, ha avuto i suoi primi statuti per la istituzione di scuole laiche primarie obbligatorie nel 1842, che furono poi riformati nel 1897.

L'organizzazione scolastica vi è molto razionale e ordinata e così pure molto grande la cura per dare buoni edifici scolastici.

L'importanza che si dà all'edificio scolastico appare evidente dai due progetti che qui riporto (1) di una scuola laica primaria (fig. 12) a Stoccolma e di una scuola secondaria pubblica (fig. 13) a

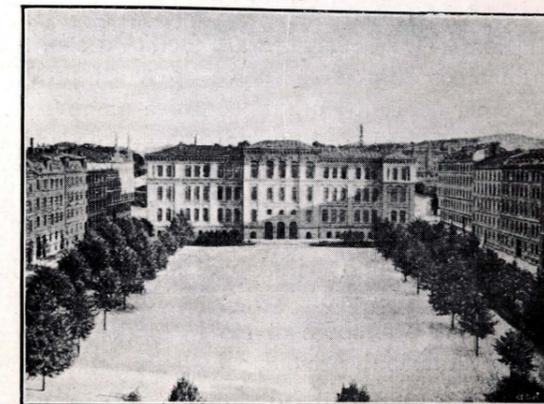


Fig. 13. - Scuola secondaria pubblica a Göteborg.

Göteborg. Ambedue hanno schiettamente la caratteristica scolastica delle tre finestre, che, separate solo da piccole colonne, lasciano penetrare, per tutto il lato illuminante delle classi, una grande ricchezza di luce. In ambedue si distinguono le finestre destinate a dare luce alle scuole da quelle che si aprono in altri ambienti secondari, in quanto che le prime sono superiormente a sezione rettangolare, se anche per le altre possa l'architettura adottata richiedere, in alto di esse, sezioni ad arco.

Anche in questi due casi la caratteristica scolastica non toglie che si sia adottato per il primo lo stile architettonico locale svedese e per il secondo, più grandioso, quello del rinascimento italiano.

Anche un motivo architettonico essenzialmente italiano può accoppiarsi al tipo di costruzione a carattere scolastico, come si può riconoscere nel prospetto di un edificio scolastico elementare in

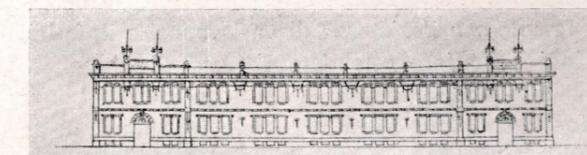


Fig. 14.

Edificio scolastico elementare in Roma (Prog. ing. Saffi).

Roma, progettato dall'ing. Saffi, riportato nella fig. 14, nel quale la distribuzione delle aule scolastiche sul fronte dell'edificio è indicata ad evidenza.

(Continua).

(1) *Instruction et Education en Suède*; Comité Suédois, III^e Congrès International d'Hygiène à Paris, 1910.

CIRCA UN PROGETTO
DI CANALIZZAZIONE DISTINTA
CON SMALTIMENTO NEL ROGIO
PER LA CITTÀ DI LUCCA

Prof. A. DI VESTEÀ.

La straordinaria larghezza e facilità d'uso, a cui vogliono coordinate le nuove opere di provvista dell'acqua nei centri urbani, è prova manifesta che le medesime, mentre appaiono suggerite dal bisogno di ristabilire l'equilibrio del consumo con l'aumento di popolazione e di rimediare ad eventuali difetti di salubrità delle vecchie fonti, effettivamente segnano uno sviluppo di abitudini d'igiene ed una certa elevazione del senso di decoro cittadino. È ovvio sintomo di ciò la tendenza, presso singole abitazioni private e collettive, ad ammodernare gli impianti di pulizia, quand'ancora l'acqua scarseggia, con l'introduzione del bagno e più specialmente con la trasformazione delle latrine di vecchio tipo in quelle a sciacquone, provvedendosi al loro funzionamento con onerosi servizi di elevazione di acqua di pozzo o di canale, e mandandosi gli scoli in bottini sotterranei sperdenti o nelle fogne stradali per le acque di pioggia.

A cotesta tendenza, che l'esercizio d'un acquedotto nuovo seconda ed estende rapidamente, non è possibile opporsi: non dico già in massima, ché si rinnegherebbe una ragione di progresso, ma neppure richiamando all'osservanza rigorosa di note disposizioni regolamentari, con le quali suole disciplinarsi la rimozione dei rifiuti liquidi cittadini, dove la medesima è a sistema statico.

Perciò è fatale, nelle condizioni d'un centro urbano di qualche importanza, che all'impianto d'un nuovo pubblico servizio di acqua di normale rendimento si presenti imperioso il bisogno di smaltirla, dopo usata, nel modo più sollecito e completo mercé adatto sistema di canali sotterranei: non avviene altrimenti nell'economia del nostro organismo, dove la esistenza d'un sistema arterioso s'integra necessariamente con l'esistenza di vasi venosi e linfatici.

Guai a lasciare estendere l'abuso di immettere gli effluenti delle latrine, degli acquai e dei bagni in fogne non fatte per questo; ciò segnatamente in luoghi di bassa pastura e pianeggianti! Certe condizioni epidemiche, che il riordinamento del pubblico servizio dell'acqua mitiga di per sé solo in popolose città ad anfiteatro, situate a specchio od in prossimità di spiagge aperte (notevolissimo sotto tale rapporto l'esempio di Napoli), in città difettose di scolo non ne risentono vantaggio e possono anche aggravarsi. Una larga esperienza epidemiologica ammonisce, che in questo secondo caso non è prudente indugiarsi ad assicurare l'allontana-

mento sollecito delle acque usate con apposita canalizzazione, se si vuole trarre notevole beneficio igienico dallo esercizio d'un nuovo acquedotto.

La fognatura cittadina per canalizzazione impermeabile è quindi *opera d'integrazione della normale provvista dell'acqua*, e si dà prova di grande saggezza amministrativa a preordinare le due imprese organicamente. Altrimenti si è esposti a dover fare frettolosamente e con grave dispendio, sotto l'incubo di pubbliche calamità, ciò che non si è voluto fare per tempo con non trascurabile economia di lavoro. Prendendo ancora una volta esempio dal nostro organismo, torna a proposito il monito del poeta: *Si noles sanus curres hydropticus*.

Ho scritto in un libro scolastico, e mi è grato ripeterlo qui, essere affatto oziosa la questione, che sentesi alle volte agitare in tema di generale sanificazione de' centri urbani, se cioè la provvista normale dell'acqua sia un provvedimento igienico più importante della fognatura, o viceversa. È vero invece, che l'una cosa chiama l'altra. Dappoiché come è imprudente fare riversare sopra un grosso abitato una insolita copia d'acqua, se non si trovi modo di portarcela via sollecitamente, dopo resa pericolosa per aver servito ai molteplici bisogni della vita, così non è immaginabile si possano attivare servizi di espurgo regolari e completi senza il coefficiente d'un largo consumo di acqua, indispensabile mezzo di rimozione e trasporto di tante impurezze domestiche e pubbliche.

Le considerazioni svolte fanno come non si saprebbe meglio al caso di Lucca, città alla quota di soli 17 metri sul mare e da questo distante ben 20 km., in perfetta pianura e sopra alto strato di terreno alluvionale, dove non è difficile vedere d'inverno lo specchio dell'acqua freatica elevarsi a metri 1,50 dalla superficie (in qualche punto anche a 1,20), come risulta da recentissimi riscontri nell'area cittadina fatti eseguire espressamente. Aggiungasi il particolare storico, che dentro « l'arboreto cerchio » delle sue magnifiche mura, delimitante un'area di circa 99 ettari e mezzo, è vissuta una industriosa popolazione ridotta sui 20.000 abitanti solo negli ultimi decenni, che si è data una spinta poderosa all'abitazione dei sobborghi, ma che avanti le classiche vicende pandemiche del secolo XVII sommava a 30.000 e sulla prima metà del secolo passato erano ancora a 25.000.

Di qui il caratteristico aspetto medioevale di città dalle strade anguste e tortuose e dalle case sviluppate molto in altezza, limitanti la provvida influenza dell'aria e della luce; condizioni agenti di conserva insieme con altre circostanze naturali e della vita in comune, da una parte per intensificare la inquinazione del suolo urbano, dall'altra parte per affievolire

la funzione compensatrice di noti fenomeni fisico-chimici e microbiologici.

La scienza non possiede ancora tutto il segreto dell'intimo legame, che coteste condizioni di ambiente urbano ricongiunge ai disturbi della salute popolare; però ha da tempo messo in luce, a riguardo dello stato d'inquinazione del sottosuolo, il fatto notevole, che la copia di materiali organici, specialmente di natura animale, nonchè dei loro prodotti di ossidazione, esalta nel terreno poroso la capacità retentiva per l'acqua (*capacità minima o assoluta* de' tecnici), addentellato a sua volta per due fatti d'importanza igienica:

a) predominio dei fenomeni anaerobici nel terreno medesimo, fonte di assidue insidiose esalazioni, che alterano insensibilmente la salubrità dell'aria respirabile;

b) alto grado e permanente di umidità, facile a comunicarsi alle case sopraedificate.

Qui non è il caso di fermarsi a rilevare, come e quanto le due influenze operano per deprimere i poteri di difesa del nostro organismo contro le cause dirette di malattia, soprattutto infettive. Mette conto invece rilevare il dato di esperienza, che a togliere di mezzo la prima ragione del complesso etiologico, cioè *l'aumentata capacità idrica del terreno* (la quale, come si è accennato, non cessa con i fenomeni di autopurificazione), giova in modo meraviglioso la stessa fognatura per canalizzazione impermeabile. Imperocchè dall'impianto d'una rete di canali nel sottosuolo urbano risulta di necessità un alleggerimento del terreno attorno, il quale determina un facile richiamo delle acque infiltrate verso il piano di posa, dirigendole secondo la linea di pendenza del medesimo.

Si verifica in tal modo un effetto di drenaggio sulle acque latenti, indipendentemente dal fatto della deviazione, mercé gli stessi canali, d'ogni ulteriore contributo di rifiuti liquidi delle case e di acque superficiali: onde la fognatura per canalizzazione è anche *opera di prosciugamento* (*Entwässerung*, al dire dei tecnici tedeschi). E non tarda ad aversene la riprova in un abbassamento della linea di livello delle acque freatiche, con diminuita ampiezza delle variazioni stagionali; ed a questo indice delle migliorate condizioni igrometriche locali fa riscontro la statistica nosologica con la rivelazione di miglioramenti della salute popolare, dopo l'impianto di una regolare fognatura dinamica, anche in riguardo di infezioni tipicamente endogene quale la tubercolosi.

Le stesse ragioni topografiche e di configurazione e natura del terreno non lasciano luogo a dubbio, che nel caso della città di Lucca la canalizzazione sotterranea debba attuarsi secondo il tipo *separa-*

tore o distinto, giacchè il tipo *promiscuo* od *unitario*, anche dove è dato di applicarlo vantaggiosamente per una giudiziosa estensione degli scaricatori di piena, non cessa di riuscire onerosissimo economicamente e tecnicamente. Il sistema *distinto* è fognatura, come si sa, essenzialmente tubolare, trattandosi di convogliare una massa di liquame commisurata al solo consumo domestico-industriale dell'acqua (tutt'al più con l'ammissione d'una piccola quota delle acque piovane dei tetti), e di dover quindi condurre a sfociare in luogo adatto, conforme a note disposizioni di igiene pubblica, un collettore generale di modestissima portata; di maniera che, se accada di non poterlo scaricare in un bacino naturale liberamente, ma di dovere prima assoggettare il liquame a purificazione, questa va disposta per una massa ristretta e con i vantaggi tecnici e igienici dipendenti da un regime di produzione costante.

Un disegno d'arte elaborato dal Direttore dell'Ufficio tecnico comunale, d'intesa col Direttore dell'Ufficio d'igiene, ing. Benedetti e dott. Valeri, è precisamente in tale direttiva. Limitando il mio giudizio alla parte strettamente igienica, poichè non ho competenza circa i particolari tecnico-idraulici, per le spiegazioni avute dai due valorosi funzionari devo dichiarare, che le linee di massima del progetto mi appaiono studiate con fine intuito e somma diligenza.

Per la ricerca del luogo dove dirigere il collettore generale della fognatura, il Progettista si è rivolto molto opportunamente al bacino del Rogio, uno dei più grossi colatori della bonifica di Bientina, il quale attraversa per lunghissimo tratto una pianura quasi del tutto deserta ed è destinato ad avere per i suoi 14 chilometri di percorso una cadente di m. 4,43 (1). Per vero, all'infuori del Rogio non vi ha che l'Ozzeri dalla parte di ponente, che però passa per luoghi disseminati di grandi e piccoli gruppi rurali: lo si esclude *a priori* anche per il fatto che esistono oggi presso Ripafratta gl'impianti di presa di acque sotterranee per gli acquedotti di Pisa e Livorno, le quali sono senz'alcun dubbio *sottocorrenti* (2).

Il Rogio molto prima della confluenza con la Navareccia, con cui forma l'imponente *Emissario di Bientina*, presenta oggi una portata di mc. 6,93 ad acque ordinarie e di 0,89 in magra: la quale portata di magra è previsto si conservi invariata a bonifica compiuta, con una velocità di 0,27 al 1".

(1) Atti del Comitato tecnico della Commissione per la navigazione interna, Roma 1908.

(2) V. Relazione della Commissione del Municipio di Pisa circa le acque profonde della valle del Serchio, presso Ripafratta, ecc., Pisa 1911.

È notevole che la magra di questo colatore ricorre nella stagione invernale, quando v'ha ragione di ritenere che la portata del collettore stia sotto la media prevedibile anzichè.

Con tali premesse, e tenuto presente che il calcolo della massa del liquame producibile *intra muros* è sulla base di un consumo giornaliero di acqua di 75 litri per testa (non deve evidentemente entrare nel calcolo il consumo degl'idranti), secondo le previsioni dell'ing. Benedetti il collettore generale della rete di canali *intra muros* dovrebbe, a portata normale, scaricare nel *Rogio* 17 litri di liquame al 1", che dalla portata di magra del colatore verrebbe diluito nella proporzione di $17/890 = 1/52$. E calcolando il massimo consumo orario dell'acqua = 0,1 del consumo giornaliero medio (1), nel caso nostro avremmo litri $7,5 \times 20.000$; quindi una miscela con la stessa bassa portata del *Rogio* nel rapporto di $\frac{150000:3600}{890} = \frac{1}{21}$ per i momenti di massima portata del collettore (si considera il consumo giornaliero di acqua indipendentemente dalle variazioni stagionali). Or'è chiaro che, dentro costesti limiti di diluizione, la pregiudiziale di dovere eventualmente scaricare il liquame nel *Rogio*, previa epurazione artificiale, perde molto di valore.

In mancanza di dati diretti circa la composizione probabile del liquame, calcolo quale potrebbe essere il grado d'inquinazione del *Rogio* in riguardo dei principî insolubili (escluse le materie ingombranti), valendomi del dato probabile del Flügge, 500 mgr. per litro, circa il materiale di trasporto della canalizzazione distinta.

Posti i due rapporti di diluizione ora rilevati, che per arrotondare le cifre semplifico nei valori 1/50 e 1/20, il contenuto di principî insolubili nella solita portata magra del *Rogio* sarebbe rispettivamente:

$$\frac{1 \times 0,5 + 50 \times 0,0034}{50} = 0,01;$$

$$\frac{1 \times 0,5 + 20 \times 0,0034}{20} = 0,028.$$

Il coefficiente 0,0034 corrisponde alla ricchezza in principî insolubili dell'acqua del *Rogio*, media di 3 osservazioni eseguite testè dal Laboratorio chimico dell'Ufficio d'Igiene. Come vedesi, anche nei momenti di massima erogazione del collettore cloacale, il grado d'inquinazione del *Rogio* (considerando sempre la sua magra) starebbe, sotto il punto di vista considerato, dentro il limite di 0,03 % am-

messo dalla Commissione Reale inglese per gli effluenti degl'impianti di epurazione (1).

(Continua).

(1) Cfr. *Revue d'Hygiène*, 1910, pag. 300.

Un'indagine fatta eseguire dall'Ufficio d'Igiene sui rifiuti della R. Manifattura Tabacchi, dove si ha un consumo giornaliero di 150 mc. d'acqua e gli operai sono in numero di 2400 (62 l. per testa durante 11 ore di lavoro), ha dato la seguente composizione per litro:

Sostanze insolubili gr. 0,100
 » solubili » 0,850
 Azoto totale . . » 0,0588

Se questa potesse rappresentare, o avvicinare, la composizione probabile del liquame della fognatura in esame, sarebbe da prevedere un'inquinazione del *Rogio* in limiti ancora più stretti di quelli sopra calcolati.

QUESTIONI TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

UN APPARECCHIO A MISURAZIONE DIRETTA DELLA RADIOATTIVITÀ

Le misurazioni di radioattività hanno assunto una importanza grande oggigiorno e, ad es., in tutte le sorgive che possono prestarsi ad uno sfruttamento industriale, questa misurazione non manca mai, potendo essa richiamare sulle acque un'attenzione tutt'affatto speciale.

È bene quindi che i tecnici prendano conoscenza di alcuni metodi di misurazione della radioattività. Di uno dei più recenti apparecchi si intrattiene ampiamente lo Szilard (che è l'autore dell'apparecchio stesso) sulla *Nature*, n. 2145, e dalla sua descrizione sono tolte queste note sommarie.

Per misurare la radioattività si utilizzano degli elettroscopi a foglia d'oro, oppure degli elettrometri a quadrante. Gli elettroscopi hanno una sensibilità che consiste soprattutto nella leggerezza dell'organo indicatore, mentre la sensibilità dei secondi apparecchi dipende dalla delicatezza della montatura e dall'ingegnosità strumentale. Però entrambi i gruppi di strumenti servono soltanto se sono posti nelle mani di fisici abili, i quali, valendosi di metodi relativamente complessi, esprimono attraverso il calcolo le indicazioni fornite dai due strumenti, traducendole in unità pratiche.

Lo Szilard si è proposto per contro di offrire delle indicazioni dirette valutabili nello stesso modo di quanto succede attraverso l'amperometro per la corrente elettrica. Problema a tutta prima di non facile soluzione, in quanto le forze poste in giuoco nelle misurazioni radioattive sono circa un miliardo di volte più deboli di quelle utilizzate nel milliamperometro.

Szilard ha costruito un apparecchio, nel quale il peso degli organi mobili è ridotto al minimo mentre gli spostamenti rotativi si sono fatti più ampi che è stato possibile, anche per variazioni elettriche minime.

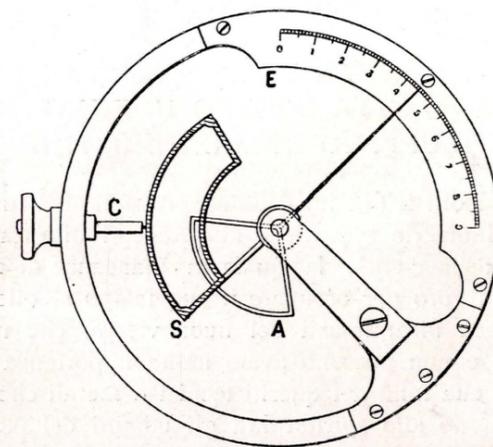


Fig. 1. - Apparecchio Szilard per la misura diretta della radioattività. - Piano.

La struttura dell'apparecchio è bene indicata dalle figure 1 e 2. Un nastro di metallo molto stretto forma le due ali dell'ago A e di esse una è foggiate a settore di circolo mentre l'altra è diritta e acuminata.

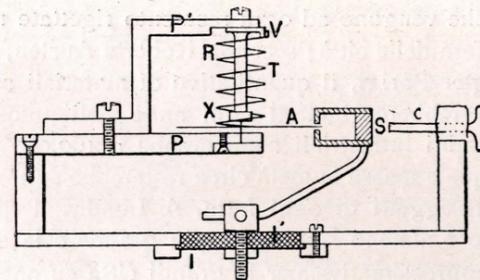


Fig. 2. - Apparecchio Szilard. - Sezione.

L'ago è attraversato da un'asse assai corto X che gira su perni in rubino.

L'asse si trova fissato alla estremità di una spirale cilindrica, portata in alto da un ponte P: questa spirale serve a sospendere la parte mobile, mentre la sua flessione costituisce la forza antagonista.

Un'asta C isolata, scorrevole nella parete della scatola, permette di agire sulla porzione circolare dell'ago, spostando quindi direttamente l'indice sulla scala graduata che viene a trovarsi direttamente al di sotto.

Necessariamente nella costruzione dell'apparecchio si sono dovuti costruire pezzi adatti alla peculiare delicatezza dello strumento: e così ad esempio, l'ago A è spesso 2/100 di mm. ed è lungo 50 mm. con un peso di 9 mgr. (acciaio temprato

e tagliato in un solo pezzo). Anche l'asse ha un peso ben definito di 1 mgr.: e misure definite ha la spirale (lo spessore di questo è di 1/100 di mm.).

In tutto l'apparecchio il settore fisso S è la sola parte destinata a portare una carica elettrica: ed è mantenuto isolato per mezzo di una piastra I in ambra, che discende poi nella scatola destinata a ricevere le sostanze attive. L'ago non porta carica elettrica perchè è costantemente unito alla terra per mezzo della spirale: questo fatto è importantissimo, perchè permette di collocare la scala in sua prossimità ed assicura la robustezza e il delicato funzionamento di tutto l'apparecchio. Se l'ago fosse caricato elettricamente, esso verrebbe attirato dalla massa della scala e le misure diventerebbero impossibili.

Per il funzionamento dell'apparecchio si procede così: Si dà anzitutto al settore una debole carica elettrica, toccando la spina isolata C con un bastoncino d'ambra, ceralacca o ebanite, energicamente strofinati.

Il settore caricato esercita immediatamente una attrazione elettrostatica sull'ago, e lo fa girare attorno al suo asse.

L'ago mantiene poi questa posizione sino a quando non si tolga la carica immagazzinata. E la bontà e la sicurezza dell'apparecchio è tale che si può scuoterlo senza che muti la posizione dell'ago o che minimamente si modifichi la carica.

Una volta che l'apparecchio è così caricato, se viene posta una sostanza radioattiva nell'interno dell'apparecchio stesso, questa ionizza l'aria e la scarica immagazzinata in S si libera. E man mano che ciò avviene, l'ago tende a ritornare nella posizione di riposo; l'ago poi si arresterà nel momento nel quale viene tolta dall'apparecchio la sostanza attiva che vi si era posta, poichè così viene a cessare la causa della scarica.

La lettura delle oscillazioni si fa con facilità.

Il vantaggio più importante di quest'apparecchio risiede nella sua scala, che permette delle misure dirette.

Infatti la scala d'un elettroscopio è mobile, arbitraria, e non si può ricondurre sempre a un dato punto e inoltre le sue indicazioni richiedono un confronto con la sostanza presa come termine di



Fig. 3. Apparecchio Szilard.

(1) Cfr. SPITTA, « Wasserversorgung » in *Handbuch d. Hygiene* di RUBNER, GRUBER u. FICKER, Leipzig 1917.

paragone, qui invece il settore S essendo fisso ed essendo costante la forza antagonista della spirale, il valore della scala si stabilisce una volta per tutte e si notano le indicazioni definitive sul suo quadrante. La scala si rapporta all'attività dell'ossido nero d'uranio preso come unità radioattiva. Essa è stabilita in modo che distendendo questa sostanza su una superficie di 25 cm² e in adatto spessore provochi un movimento dell'ago di una divisione per secondo.

Quando l'apparecchio contiene una sostanza la cui attività sia uguale all'unità, l'ago dell'apparecchio deve percorrere altrettante divisioni quante ne percorre l'ago di un contatore di secondi. In pratica quando si vuol fare una determinazione con una certa sostanza si pone questa nell'apparecchio e si osserva, per mezzo di un contasecondi, il tempo necessario per un qualsiasi spostamento dell'ago.

Il numero delle divisioni percorse dall'indice diviso per il numero dei secondi che ha durato l'osservazione, dà l'attività espressa direttamente in unità-uranio, le quali indicano quante volte la sostanza misurata è più o meno attiva dell'ossido di uranio adottato universalmente come unità. Un altro metodo di misurazione consiste nel contare il numero di divisioni che percorre l'ago sotto l'influenza della sostanza, durante 100 secondi; il numero delle divisioni indica direttamente l'attività in % rispetto all'uranio. Se, ad es., sono state percorse 52 divisioni, si avrà il 52 % dell'attività dello ossido di uranio.

Per il dosaggio diretto di quantità considerevoli di radio (0,1-100 mgr.), si avvita l'apparecchio su di un condensatore speciale che non lascia passare nella camera di ionizzazione che i raggi gamma. Per questo scopo, la scala è fatta in modo che il numero delle divisioni percorse dall'ago in un secondo esprime il numero di mgr. introdotti nell'apparecchio.

Per determinare l'emanazione delle acque minerali, di gas, di liquidi o di solidi, si usa un condensatore da gas sul quale si avvita questo apparecchio. Il metodo di dosare l'emanazione permette

di determinare un decimilionesimo di mgr. di radio.

In conclusione, quest'apparecchio ha il vantaggio di una grande rapidità di lettura; e l'autore deve essere così riuscito a semplificare alquanto la tecnica delle misurazioni di radioattività.

E. B.

LA LOTTA CONTRO IL FUMO SVILUPPATO DALLE INDUSTRIE

Per molti il quesito della soppressione del fumo delle industrie appartiene ai problemi di grande lusso della civiltà, la quale in mancanza di migliore lavoro per occupare il suo tempo si diletta di questi bizantinismi del buon vivere, che non hanno e non possono avere molta importanza di fronte alla folla dei quesiti tecnici e morali che si presentano allo spirito. Ma gli uomini del Nord pensano in proposito diversamente; e chi ha visitato nell'inverno o anche nell'autunno Amburgo e Manchester, non ha difficoltà ad ammettere che il problema del fumo industriale ha una non trascurabile importanza pratica. E, se vogliamo, aggiungiamo pure che il quesito ha una non trascurabile importanza estetica.

In effetto si tratta di enormi quantità di materiali, che vengono ad ogni momento rigettate nella atmosfera delle città; secondo Roberts Austen, soltanto per Parigi, il quantitativo di materiali solidi che verrebbero rigettati ogni anno nell'atmosfera dai camini industriali sommerebbe a 160.000 kg., della quale massa la metà circa resterebbe sulle case e sugli oggetti di ogni fatta. A Londra il quantitativo è almeno sette volte più grande e la statistica approssimativa per le grandi città europee dà cifre che non possono non colpire.

Poco male sarebbe, se il quesito fosse ridotto al solo elemento economico di una notevole quantità di materiale che va perduto e di una notevole aliquota di energia termica che non viene sfruttata. Purtroppo il rendimento dei nostri meccanismi è così imperfetto che può parere piccolo male, che alle enormi perdite date dalle imperfezioni inevitabili degli apparecchi nella realizzazione pratica dei principî, si aggiunga anche una certa perdita data da questo disperdimento di materiale non perfettamente combusto nella atmosfera. Ma il peggio si è che il fumo diminuisce la luce solare e priva cioè le città di uno dei mezzi più utili di difesa, mentre per altro verso questo fumo è cagione prima del formarsi della nebbia, con tutte le conseguenze di ordine pratico ed economico che ne derivano. Il che fa capire, come un chimico quale Gautier abbia ac-

cusato il fumo industriale di essere il più feroce nemico delle città del Nord.

Si noti, che non si aggiunge la argomentazione comoda, ma poco rispondente alla realtà pratica, dei gas tossici che col fumo vanno nell'atmosfera. Nessuno di noi vuole minimamente preoccuparsi dell'anidride carbonica, dell'ossido di carbonio e di qualche altro gaz che si disperde col fumo nell'atmosfera. La diluizione subita da questi gaz nella atmosfera è tale che davvero nessuno ha la più piccola tentazione di preoccuparsi di essi. Quindi nella visione del quesito si deve restare alla realtà pratica che non è denegata da nessuno e neppure dagli industriali, specie nei paesi dove gli inconvenienti sono assai più tangibili che non da noi.

È possibile fare qualche cosa di veramente utile contro il fumo delle industrie senza ricorrere a mezzi coercitivi barbari che possano compromettere le industrie stesse? Qualche economista e qualche tecnico risponde, che il miglior mezzo è di allontanare le industrie, portandole fuori di città, ponendole nelle campagne ove la naturale diluizione che i materiali emessi col fumo subiscono è tale da togliere ogni ragione di sospetto e di inquietudine. In realtà qualche cosa in tale senso si è fatto e va facendosi spesso, e nei nostri paesi più che altrove: ma per il momento questo rimedio un po' automatico, ha una zona di azione assai limitata, così come una zona di azione limitata ha ancora la sostituzione dell'energia elettrica al carbone.

Quindi in attesa che spontaneamente l'industria modificando i mezzi di sfruttamento di energia, trovando ovunque mezzi buoni di comunicazione, si porti all'aperto bisogna soprattutto fare affidamento sui mezzi propriamente detti di distruzione del fumo. Bisogna confessare che i tentativi in questo senso sono antichi, poichè già nel 1785 (secondo Boudouard che ha riassunto la storia di questi tentativi) Denis Papin aveva presentato un apparecchio fumivoro. Poscia i brevetti e gli apparecchi si sono succeduti senza tregua da Watt a Thompson, a d'Arcet, a Evans, a Bourne; i cui suggerimenti e apparecchi hanno assai più interesse per la storia che non per la pratica. Nel 1847, in seguito alle lagnanze dei fabbricanti di nastri di St-Etienne, che si vedevano danneggiati economicamente dal fumo delle officine, furono fatte da Combes delle prove con iniezioni di aria fredda supplementare e con griglie mobili, ma senza risultato, tanto che il Combes concluse che distruzione del fumo si otteneva più facilmente con la combustione lenta. Nel 1875 Combes e Viollet ripresero lo studio del problema, andando alla ricerca di un apparecchio che permettesse la distruzione del fumo. I principî che dalle numerose prove eseguite

da essi e dopo di essi sulla loro falsariga derivano sono: che per ottenere una combustione senza fumo o quasi senza fumo, occorre usare un combustibile magro (antracite e coke), perchè con altri combustibili la distillazione avviene in condizioni tali, che per evitare la infiammazione dei prodotti distillati si richiedevano temperature troppo elevate. Però quest'ultima condizione è raggiungibile con diversi apparati (doppi focolai, aria secondaria calda e fredda, getti di vapore, gazificazione dei combustibili solidi, lavature del fumo, griglie mobili, ecc.). Tutti questi apparecchi possono, secondo gli autori ora ricordati, dare buoni risultati, se applicati con criteri tenendo conto delle varie esigenze.

Dopo i lavori di Viollet e Combes più volte Commissioni e ricercatori sono tornati sul quesito, cercando la soluzione ideale di esso. Così, per un certo tempo, le speranze erano rivolte alla immissione di una certa quantità di aria supplementare, ma in pratica la fumivortà perfetta non si è raggiunta per questa via, se anche buoni risultati si sono ottenuti. Non è mancata perfino la applicazione della elettricità, essendosi verificato che le correnti ad alta tensione favoriscono la precipitazione delle particelle solide contenute nel fumo.

Nel 1892 il governo prussiano nominò una Commissione tecnica con l'incarico di passare in esame gli apparecchi destinati alla distruzione del fumo nelle industrie e la commissione sottopose allo studio sette apparecchi (Hevitze, Chubb, Straus, Huchnenbrinck, Schomberg, Donneley), ma la conclusione fu poco lieta, in quanto la Commissione dichiarò che nessuna soluzione buona si era ancora trovata.

In Francia, nel 1894, fu nominata una Commissione la cui storia è alquanto complessa, talchè la relazione vide la luce alcuni anni dopo. La Commissione prese in esame diversi tipi di focolari che si proponevano tra gli scopi pratici quello di distruggere bene il fumo e classificò in una tabella con un certo indice di fumivortà il valore pratico dei diversi sistemi quale risultava dalle prove eseguite. In effetto alcuni focolari, come quello di Donneley, riducevano la quantità di fumo a meno del 10 %, mentre altri, come quello di Orvis, appena appena riducevano alla metà la massa di fumo. Nè pare il caso di riportare qui i dati di analisi che servirono per formulare il giudizio della Commissione.

Però le prove della Commissione francese ebbero una grande importanza in quanto avevano dimostrato, che almeno il ridurre grandemente il fumo è cosa possibile, e, dopo di essa, le leggi, i regolamenti e le ordinanze cominciano ad apparire anche nei rapporti del fumo industriale.

In realtà fuori di Francia esistevano già leggi e regolamenti limitanti la possibilità di produrre fumo e in Inghilterra, ad es., nel 1891, una regolamentazione prescriveva sotto pena di multe gravi l'obbligo di bruciare il fumo. Ben inteso in ragione della possibilità pratica nella combustione del fumo, il che era umano e logico, ma induceva ancora in diversità di apprezzamenti e di giudizi.

Anche in Francia in diverse epoche erano state fatte ordinanze poco definite circa i limiti tecnici, ma dotate tutte delle migliori intenzioni circa la riduzione degli inconvenienti del fumo. L'ordinanza principale resta però quella del 1897, che vieta nell'interno della città la produzione di fumi neri prolungati e densi. Anzi nel 1907 un decreto ministeriale riconosceva, che anche per le officine ferroviarie situate in Parigi si doveva adottare la stessa misura, e non ostante le opposizioni giudiziarie delle Compagnie, il decreto ha avuto valore. Ben inteso ciò si riferisce soltanto alle officine e non alle locomotive in marcia.

In complesso si vede che tutti i legislatori hanno tentato di fare qualcosa perchè, senza minacciare l'industria, si spingessero gli industriali su una via di maggior rispetto della purezza dell'aria e dei bronchi del pubblico: così come facilmente si riconosce, che tutti si sono trovati innanzi a difficoltà gravi nell'addivenire a formule fisse per concretare questa difesa.

Ma tralasciamo di prendere in considerazione ciò che le autorità hanno fatto o hanno almeno tentato di fare, per soffermarci al quesito tecnico. Si possono sopprimere in pratica i fumi delle industrie o almeno si possono ridurre così che le lagnanze abbiano mediocre ragione di esistere? Boudouard risponde di sì.

I mezzi per arrivare a ciò sono diversi e tutti cooperano al risultato. Anzitutto bisogna che gli uomini addetti alle combustioni industriali siano pratici: spesso è ben verificabile, che cambiato il fochista cambia il tono del fumo. Esistono del resto al riguardo documentazioni assolute che permettono davvero di affermare, che là ove il fochista è abile, sempre i fumi sono scarsi, a meno che si tratti di apparecchi molto deficienti.

Un secondo rimedio, che ha la sua grande efficacia, consiste nella altezza delle ciminiere. Bene inteso che il camino non modifica ancora la modalità della combustione e sarebbe falso considerare la ciminiera come un apparecchio fumivoro, ma il camino, oltre allo influenzare la combustione in ragione del tiraggio, permette, e in ragione della sua altezza, di diluire maggiormente il fumo. E la diluizione è in pratica sinonimo di distruzione. Non è possibile dare una sola delle altezze delle cimi-

niere, perchè il criterio della altezza varia con la industria, coi paesi e con la natura degli apparecchi a combustione; ma deve almeno valere questo principio generale, che ad altri elementi pari si deve preferire un camino alto a uno basso, e i regolamenti e gli ispettori del lavoro, là ove esistono, dovrebbero formulare le loro osservazioni a questo proposito.

Un terzo punto da tenere presente è quello della scelta del combustibile. In alcuni paesi per le locomotive in marcia nell'interno delle città sono state stabilite prescrizioni peculiari circa i combustibili da adoperarsi allo scopo di evitare fumi noiosi e dannosi, e quindi si ha una esperienza oramai lunga al riguardo.

Il coke, ad esempio, sopprime tutti i fumi noiosi e anche le miscele di antracite e coke si comportano assai bene a questo riguardo. Si è obiettato che i combustibili magri non si prestano ad abbruciare nei focolari comuni, ma in effetto con poche modificazioni del focolare è possibile ottenere una buona combustione dei combustibili magri e nella ipotesi peggiore per gli apparecchi nuovi le modificazioni sono facili ad aversi. Un po' più grave è l'obiezione che se si usasse il coke su vastissima scala si romperebbe l'equilibrio tra la produzione e la richiesta del coke, elevandone il prezzo e rendendo così difficile per ragione economica il suo impiego. Non dappertutto l'obiezione resiste ed anzi le Società da gaz illuminante cercano di estendere l'impiego del coke. Tuttavia questa obiezione ha una portata reale che dall'oggi al domani potrebbe entrare in azione.

Infine esistono apparecchi fumivori che possono ridurre il pericolo in confini notevoli. Si può anche ammettere per brevità che il fumivoro perfetto non esiste e se ciò non fosse, non si capirebbero i concorsi rinnovantesi di tratto in tratto per ottenere apparecchi fumivori di impiego generale, ma alcuni dei tipi esistenti danno risultati tali che bastano per meritare l'applicazione.

Ma la vera risoluzione sta nella trasformazione delle applicazioni pratiche dell'energia. Ciò che succede in Westfalia è significativo. Le grandi imprese carbonifere in questa regione provvedono già a ottenere sul posto il gaz ed il coke, e utilizzano l'eccesso di gaz a produrre energia elettrica, che viene poi trasportata a distanza e il metodo conduce a risultati economici utili.

Nessuna meraviglia quindi che anche senza gli interventi diretti dell'uomo il pericolo del fumo vada ogni giorno riducendosi per merito della industria stessa; nessuna meraviglia che si intraveda già il giorno nel quale il fumo nero e denso di certe città del Nord sarà un ricordo.

Il che non ha soltanto il valore di un voto igienico esaudito (e non sarebbe poco se noi siamo persuasi che non ostante le difficoltà della valutazione del pericolo, pure un danno esista per la salute per opera del fumo industriale), ma rappresenterebbe una conquista non dispregevole per la estetica della civiltà.

E. BERTARELLI.

RECENSIONI

BRÜERE S.: *L'ozonizzatore tubulare Van der Made - (La Technique Sanitaire et Municipale - Giugno 1914).*

L'A., dopo avere ricordata la sua preferenza per gli ozonizzatori tubulari verticali come quelli che permettono di centrare quasi esattamente l'elettrodo metallico nel tubo di vetro che gli serve da dielettrico, annuncia un recente apparecchio dovuto ai F.lli Giovanni ed Enrico Van der Made, nel quale viene realizzata la precisione del detto centramento.

Negli ozonizzatori Siemens e Halske, si centra l'elettrodo mediante tre pezzi di porcellana disposti secondo un triangolo ad ogni estremità dello elettrodo metallico: una molla a spirale fissata ad un pezzo pure in porcellana facente corpo collo elettrodo permette ai tre primi di scorrere in tre scanalature, spingendoli fino a che le loro punte vengono ad urtare contro la faccia interna del tubo di vetro. Questo sistema, abbastanza buono, non può però essere molto preciso, ed è appunto per ciò che negli apparecchi Siemens e Halske si verificano talvolta delle differenze nella distanza interpolare, le quali, senza raggiungere l'importanza di quelle che continuamente si hanno negli ozonizzatori a grandi lastre di vetro, pure determinano dei corti circuiti e perciò delle scintille e talora anche degli archi che, distruggendo una certa quantità dell'ozono prodotto dall'effluvio, diminuiscono di altrettanto il rendimento dell'energia elettrica adoperata.

Questo grave inconveniente, quasi impossibile ad evitarsi negli apparecchi tubulari verticali, diventa addirittura naturale in quelli orizzontali dove, ad aumentare la riduzione

della distanza interpolare, si aggiunge il peso dello stesso elettrodo.

Nell'apparecchio dei Van der Made, i tre pezzi di porcellana sono sostituiti da aste di alluminio che scorrono liberamente attraverso tre fori, praticati in triangolo ad ogni estremità dell'elettrodo e la cui sporgenza è determinata da coni di alluminio che li spingono, penetrando negli appositi incavi praticati in ognuna delle teste dell'elettrodo.

Nell'annessa figura si può chiaramente vedere il modo di funzionare di questi coni: si centra la parte superiore dell'elettrodo di alluminio *a* fino a che le aste *g* urtano contro la faccia interna del tubo di vetro *b* che funziona da dielettrico, facendo più o meno penetrare, per mezzo di un tornavite, il cono *f*; poi si centra la parte inferiore manovrando il cono *f'* o nello stesso modo di *f*, oppure per mezzo dell'asta *h*. Essendo le tre aste esattamente della stessa lunghezza ed i loro fori situati nello stesso piano, è evidente che esse sposteranno rigorosamente della stessa quantità, per cui l'elettrodo viene ad essere centrato con grande precisione e può fornire, su tutta la lunghezza, un effluvio della stessa densità, senza scintille e senza archi.

Questi tubi ozonizzatori possono essere indifferentemente disposti in posizione verticale ed orizzontale, ma i costruttori hanno preferito la prima disposizione nella costruzione dei loro nuovi apparecchi ad uno o più tubi.

Quando il volume dell'acqua da trattarsi non supera i due metri cubi, allora un solo tubo è sufficiente a fornire l'ozono necessario; per maggiori volumi occorrono più tubi, che possono essere disposti in parallelo od in serie. Per impianti di grande importanza, gli apparecchi costituiscono delle vere colonne formate di ozonizzatori sovrapposti, per cui i tubi sono montati in parallelo rispetto ad ogni ozonizzatore ed in serie per riguardo all'insieme del sistema.

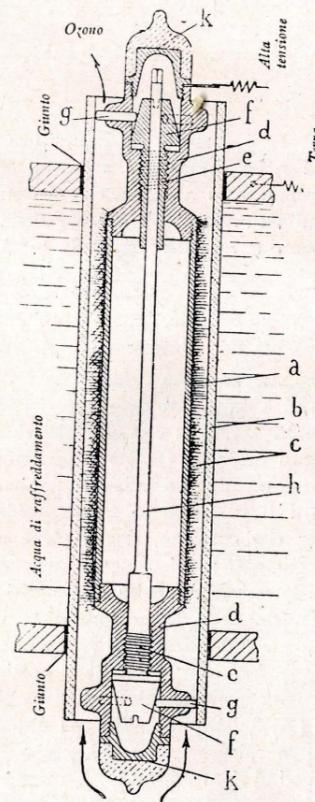
Parrebbe, a prima vista, che il riscaldamento progressivo dell'aria, che si verifica nella disposizione in serie, possa diminuire il rendimento in ozono; le esperienze del professore d'Arsonval hanno invece dimostrato che tale rendimento riesce di non poco superiore a quello risultante colla disposizione in parallelo.

I vantaggi dei nuovi apparecchi Van der Made sono già stati riconosciuti: infatti la città di Bilbao ha già stabilito di ricorrere al nuovo sistema per sterilizzare tutte le proprie acque, sia di sorgente che di fiume (36.000 metri cubi al giorno) e la stessa decisione ha preso Saint-Valery sur Somme, dove fra breve funzionerà un impianto del genere destinato al trattamento di 50 metri cubi all'ora. S.

Rapporti e scondanze tra analisi chimiche ed analisi batteriologiche per le acque potabili.

Si è recentemente richiamata l'attenzione dall'Evans sul fatto, che non si deve pretendere che i dati delle analisi chimiche e batteriologiche si corrispondano sempre, perchè spesso il giudizio critico può concludere che, pur essendo esatti, non camminano in accordo gli indici chimici e batteriologici delle acque. Soprattutto per i filtri, egli dice che il criterio dell'inquinamento chimico va preso con molto giudizio. Perchè è possibile che un buon filtro lasci passare l'ammoniaca, i cloruri, i nitriti, ma trattenga perfettamente bene i germi. Se fosse lecito, a scopo dimostrativo, portare in campo una osservazione un po' speciosa, e che ha i caratteri dell'iperbole addotta a dimostrazione dell'assurdo, si potrebbe dire che i filtri di porcellana porosa (caldele filtranti di caolino) trattengono a perfezione i germi, ma lasciano appunto passare tutti i materiali che si sogliono assumere come indici chimici dell'inquinamento.

Ben inteso non si vuole arrivare a togliere valore all'ana-



- a - elettrodo metallico.
- b - cilindro di vetro.
- c - effluvio.
- d - testa dell'elettrodo.
- e-f - viti a testa conica.
- g - asta per il centramento.
- h - asta di comando della vite a testa conica inferiore.
- k - tappi.

lisi chimica: si deve soltanto porre in guardia contro un semplicismo pericoloso, che spinge oggi spesso a considerare le analisi chimiche e batteriologiche qualcosa come tra di loro omologhi, mentre la omologia è assai più una affermazione scolastica, che non un dato rispondente alla realtà.

Ciò che sostiene Evans ha del rimanente avuto la sanzione di pratiche dimostrazioni qualche tempo ora è, in occasione delle perizie tra Municipio di Torino e Società per le Acque potabili. Tra le accuse in discorso era quella, che le acque dell'acquedotto sociale, portante le acque a Torino, fossero nei tempi di piena null'altro che le acque di un torrente (il Sangone) che vinto il breve filtro orizzontale arrivava nei cunicoli di presa.

Ora, facendosi dai periti ricerche sulle acque del Sangone nelle piene, per poi stabilire se la fisionomia chimica delle acque dell'acquedotto torinese erano simili a quelle del torrente Sangone, fu facile constatare, che nelle prime ore delle piene nelle acque del torrente Sangone salivano notevolmente gli indici chimici di inquinamento (quantitativo di cloro, di acido nitroso, di ossidabilità delle sostanze organiche, ecc.); ma in brevi ore l'acqua mostrava una fisionomia chimica di acqua molto prossima alla distillata, e tale permaneva.

Invece il contenuto batterico saliva grandemente dopo qualche ora, e alto si manteneva per qualche giorno, sino a piena cessata.

Il fenomeno è bene spiegabile. Nei primi tempi le acque meteoriche, che cadono violentemente, riescono a sciogliere tutte le sostanze solubili aderenti ai ciottoli, alle masse piccole e grandi. Più tardi, nulla più resta da sciogliere dei materiali aderenti ai grani, e per questo l'acqua passa priva di materiali chimici. Invece il distacco dei germi dalle piccole masse del terreno avviene assai più lentamente di quanto non avvenga la soluzione dei materiali, che sono capaci di disciogliersi. E per questo dapprima il tasso dei germi sale di poco, poscia aumenta considerevolmente, e tale permane quando l'acqua chimicamente non presenta più tracce di inquinamento.

L'esempio è dimostrativo. Evans offre alcuni dati di prova che le cifre delle analisi chimiche e batteriologiche possono essere discordi, eppure indicare fenomeni logici e ben comprensibili.

Bene si opera quindi praticando le due analisi, non come operazioni sempre integranti, ma come elementi ben distinti, che possono guidare il giudizio che si vuol formulare sulla bontà di un'acqua.

B. E.

Nuovo sistema per fondazioni subacquee - (Giornale del Genio Civile - Aprile 1914).

Questo nuovo sistema è dovuto all'ingegnere Gelius e fu già adottato con ottimo risultato nella costruzione del pontile di Loma alla colonia tedesca di Togo. Esso consiste essenzialmente nell'impedire l'accesso dell'acqua entro apposita cavità, in modo da eseguire le opere di fondazione come su terreno asciutto e viene essenzialmente applicato alla fondazione di pilastri.

La costruzione di questi si effettua adoperando un tubo, che può essere in ferro od in cemento, di diametro variabile da 30 centimetri a più metri. I tubi si collocano a posto, affondandoli con un'anima di legno, oppure posandoli dopo uno scavo con draghe, a seconda dell'entità del loro diametro.

Durante la posa in opera, l'acqua si mantiene allo stesso livello sia internamente che esternamente al tubo: quando questo è collocato nella conveniente posizione, si pone in

fondo ad esso un corpo elastico a guisa di turacciolo, nel quale si inietta aria, acqua di calce od altre sostanze per aumentarne il volume e determinare una pressione contro le pareti del tubo. Poscia si estrae l'acqua dall'interno di esso e si procede alla costruzione della fondazione allo asciutto.

S.

TUSTIN P. B.: *Come si soprintende alla provvista di buon latte in Winnipeg (Canada) - (Journ. of the royal sanitary Institute, London, giugno 1914, vol. 35).*

La città di Winnipeg nel Canada ha un ottimo servizio di provvista di buon latte, con pastorizzazione e mezzi per evitare il sudiciume. Fra questi è notevole l'uso, invece del

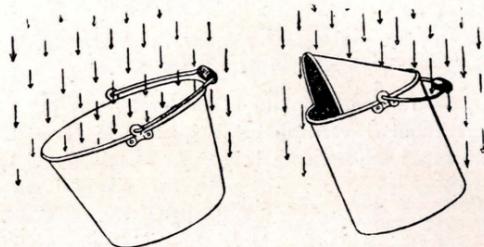


Fig. 1.

Fig. 2.

solito secchio di raccolta del latte durante la mungitura, di un recipiente che si vede nella figura qui annessa, il quale, provvisto di un coperchio fatto a cappuccio, è ben difeso dalla caduta dei germi dall'alto dell'ambiente della stalla, per modo che si è trovato entrarne meno della metà che non nel secchio comune.

D.

L'influenza della corrente elettrica sul calcestruzzo e sul cemento armato - (Centralblatt der Bauverwaltung).

Le ferrovie di Stato di Sassonia, insieme colla Ditta Dyckerhoff e Widmann di Dresda, hanno fatto delle esperienze allo scopo di determinare l'influenza della corrente elettrica sul calcestruzzo e sul cemento armato. Queste esperienze hanno dimostrato che effettivamente un'influenza abbastanza dannosa esiste. Infatti il calcestruzzo fresco perde una certa quantità dell'acqua che contiene, il che viene a diminuire un poco la sua resistenza; nel cemento armato poi, quando si trovi presente la voluta quantità di umidità, la corrente elettrica può determinare la formazione elettrolitica di ruggine, con conseguente diminuzione di resistenza.

E, in conseguenza, di grande importanza tenere il calcestruzzo ben riparato da possibili correnti elettriche finché non abbia raggiunto la sua definitiva stabilità, ed è poi indispensabile mantenere sia il calcestruzzo vecchio che il cemento armato, ben asciutti ed al riparo di umidità, quando non sia possibile sottrarli in modo assoluto all'influenza della corrente.

S.

Trasporto del Beton.

Il trasporto a distanza del beton già preparato, ha una influenza favorevole sulla sua compattezza, che cresce, entro certi limiti, colla durata del trasporto. Il beton trasportato raggiunge la maggior compattezza dopo un viaggio di circa 5 ore.

Viaggi di maggior durata non nuociono tuttavia al beton. La maggior compattezza importa un risparmio di cemento e di tempo.

D.

FASANO DOMENICO, Gerente.

STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. TESTA - BIELLA.

RIVISTA di INGEGNERIA SANITARIA e di EDILIZIA MODERNA ☆ ☆ ☆

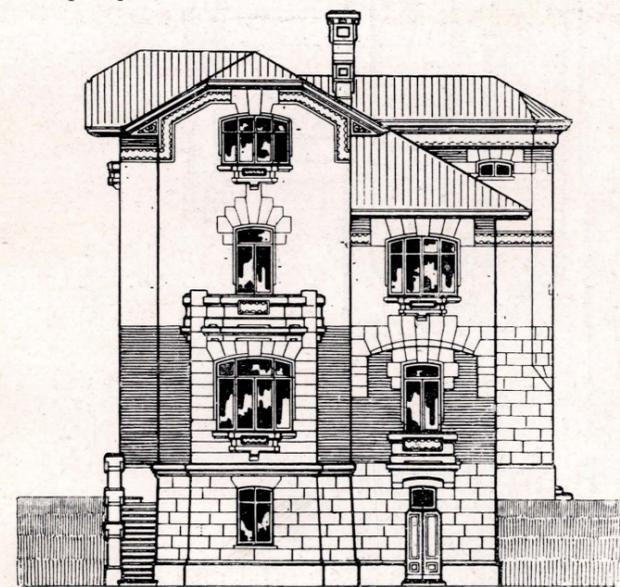
È riservata la proprietà letteraria ed artistica degli articoli e dei disegni pubblicati nella RIVISTA DI INGEGNERIA SANITARIA E DI EDILIZIA MODERNA. - Gli originali, pubblicati o non pubblicati, non vengono restituiti agli Autori.

MEMORIE ORIGINALI

NUOVO VILLINO IN RIVOLI

Progetto dell'Ing. E. MOLLINO.

Sta in questi giorni ultimandosi, in prossimità di Rivoli, una piccola villa di cui abbiamo la fortuna, grazie alla cortesia del progettista ing. Mollino, di poter presentare ai lettori le planimetrie ed i prospetti.



PROSPETTO SUD

Fig. 1.

La posizione del nuovo villino è fortunata assai, trovandosi esso molto vicino alla strada provinciale che unisce Torino a Rivoli ed è percorsa dalla tramvia, fra poco, elettrica ed alla quale si accede per una comoda via attraverso ad altre costruzioni, e nel tempo stesso lontano dalla polvere e dai ru-

mori, tutto in mezzo a verdi alberi ed a fresche aiuole (v. fig. 2). Il terreno su cui esso sorge è in forte declivio, per cui la costruzione risulta a nord di tre piani fuori terra con sottostante cantina ed a sud di quattro piani completamente liberi di cui l'inferiore, corrispondente alla cantina a nord, può venir adibito ad uso di servizi per la casa, oppure anche abitato.

Al villino si accede dal lato est (v. fig. 1 e 9), o dalla breve ed elegante scalinata di cui la figura 4

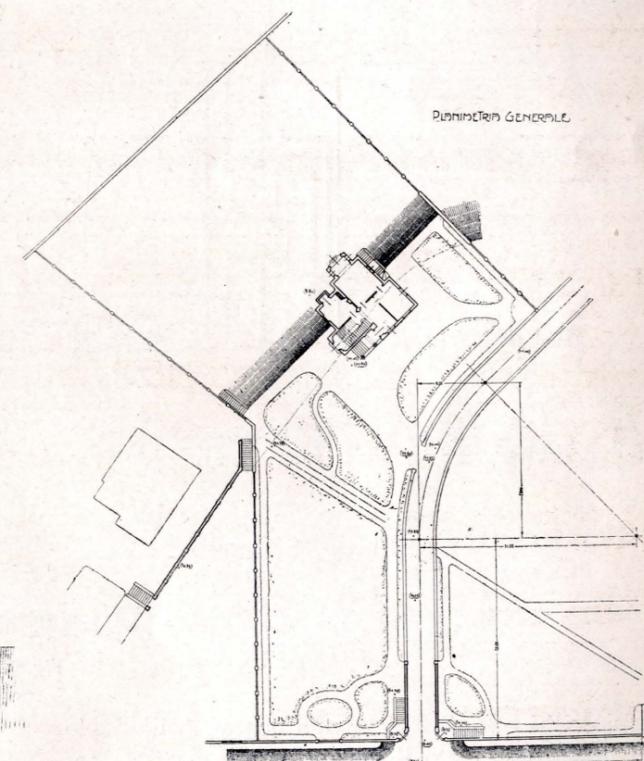


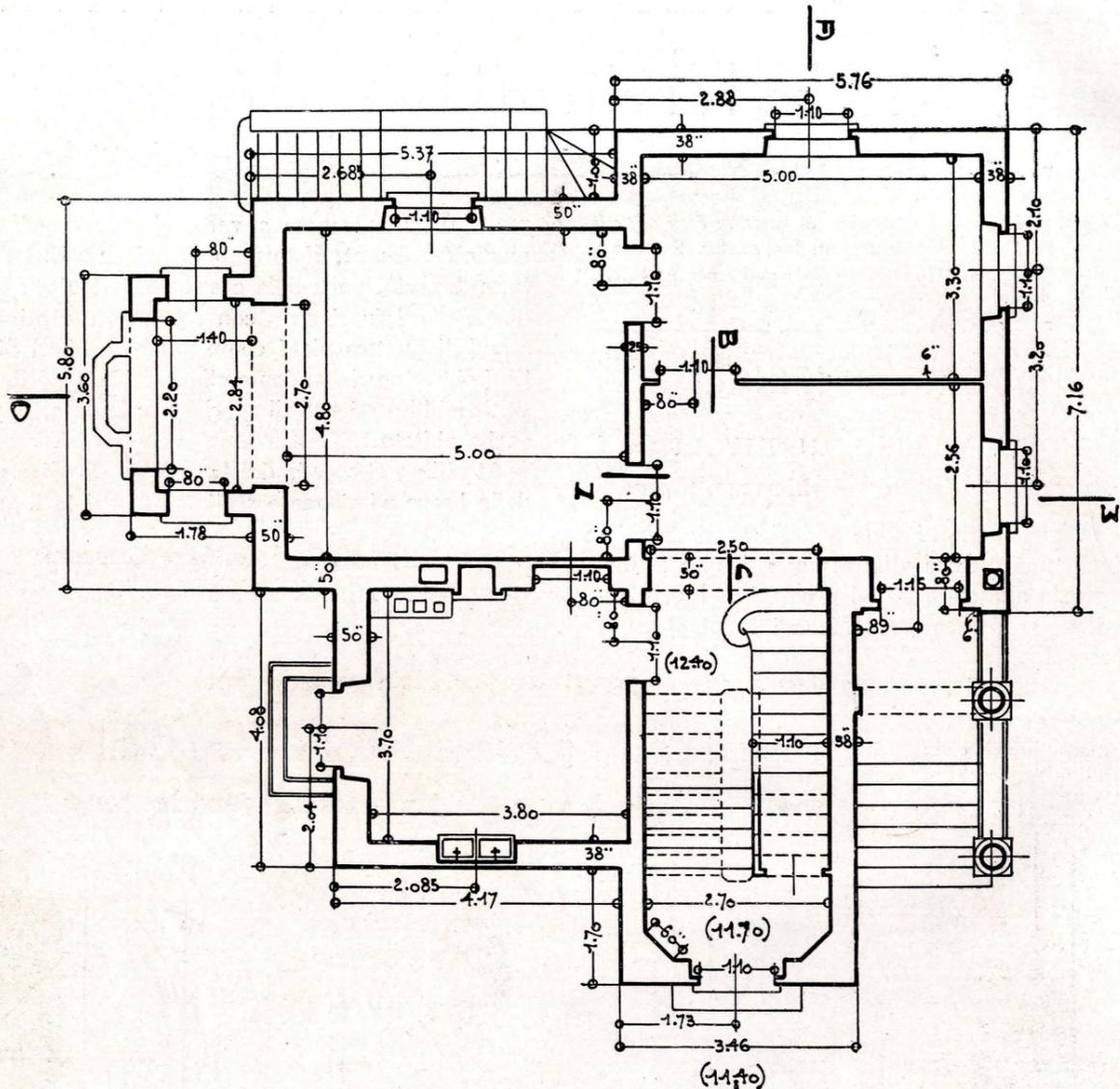
Fig. 2.

dà i particolari, che conduce nell'anticamera, o dalla porta d'ingresso al vestibolo della scala da cui si ha passaggio alla stessa anticamera e direttamente alla cucina. Nell'anticamera due porte conducono ad un ampio salotto (3,30 x 5,00) e ad una grandiosa sala da pranzo (5 x 4,80) che si estende ancora

in un simpatico *bow-window*, la cui finestra, amplissima, guarda sul sottostante frutteto.

Al piano superiore troviamo (v. fig. 7), ben disimpegnate dalla piccola anticamera, tre camere, tutte capaci di due letti, ed un comodissimo ed

di una sola, ma grandissima finestra (m. 2,00); le altre due ne hanno una per ciascuna parete, larga m. 1,10 e quella corrispondente alla camera da pranzo gode di un bel balcone sovrastante al *bow-window*; in tutti gli ambienti perciò possono en-



PIANTA PIANTERRENO

Fig. 3.

ampio gabinetto di toeletta con bagno, nell'angolo del quale è ricavato il *water-closet*. La stanza sovrastante alla cucina sarebbe risultata di dimensioni troppo limitate, se il progettista non avesse ricorso all'ingegnoso stratagemma di trasportare all'infuori il muro perimetrale di ben un metro, ricavando così da una ben intesa economia al pianterreno, dove l'ambiente sarebbe riuscito eccessivamente grande, un buon movimento nella decorazione esterna (v. fig. 9). Questa stanza è munita

trare abbondanti e benefici i raggi del sole e l'aria, elementi che costituiscono indiscutibilmente la prima e più importante ricchezza di un'abitazione.

Nel sottotetto si sono ancora ricavate, verso sud, due belle camere che hanno accanto un *water-closet* con annesso terrazzino; lo si può osservare nella figura 5, ammirando il grazioso movimento che ne ritrae la facciata; un altro camerino trovasi nel piano semisottterraneo per uso di chi abita le due stanze di questo piano e per la cucina.

La costruzione è completamente in muratura e nelle unite piante sono indicate le dimensioni dei muri e delle aperture; il tetto è in *Eternit*, materiale

quattro i suoi prospetti: la parte a bugnato, che comprende, quasi per intero, il pianterreno della costruzione, e la cornice superiore delle finestre, è

in pietra artificiale di un bel giallo chiaro. A differenza però di quanto abitualmente si pratica, qui l'intonaco, costituito di calce, cemento e marmiglia, è stato applicato in posto e poi successivamente lavorato a martellina, ottenendosi così un effetto molto migliore del consueto ed una rassomiglianza con la vera pietra assai piacevole all'occhio. La parte superiore è arriciata a calce pure in giallo chiaro e fra i tratti a bugne corre una decorazione grigio-chiara con linee orizzontali leggermente ondulate, come ben si vede nel particolare della figura 4.

L'ingresso che questa figura rappresenta in pianta, sezione e prospetto ha, nella sua semplicità, una

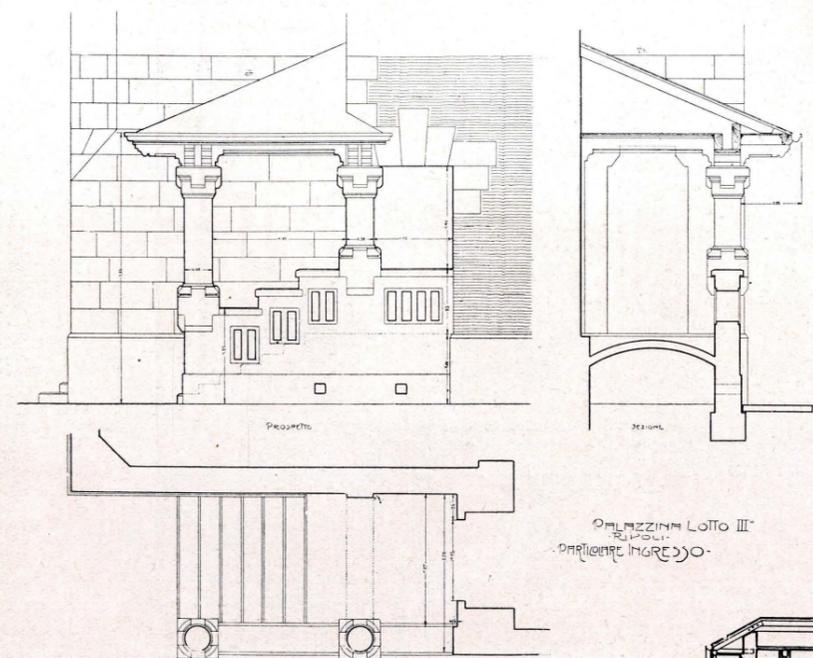


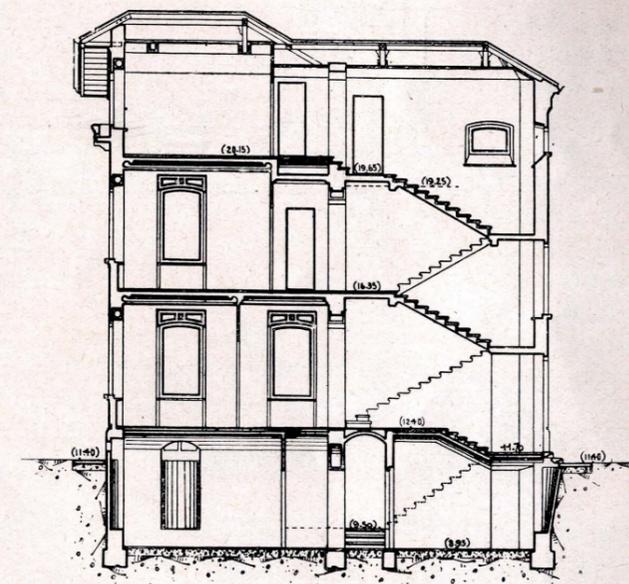
Fig. 4.

che ha oramai acquistato il grande favore di chi costruisce, come quello che, ben rispondendo alle esigenze tecniche, riesce anche ad appagare lo sguardo, completando, colla sua tinta e la sua linea, l'aspetto simpatico delle costruzioni, specialmente quando esse sono di dimensioni modeste e di planimetria un po' movimentata e capricciosa.



PROSPETTO A NORD.
Fig. 5.

Per la decorazione esterna, poche parole basteranno ad illustrare le numerose figure che qui presentiamo e che rappresentano il villino in tutti e



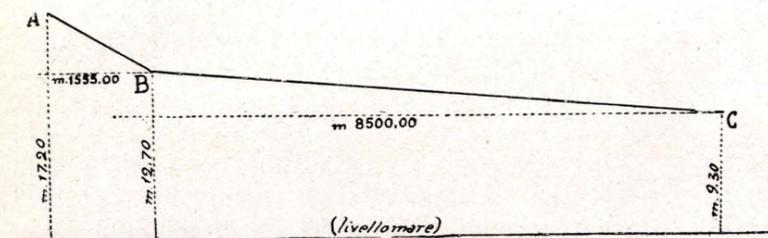
SEZIONE A.B.C.D.
Fig. 6.

eleganza speciale in giusta armonia con tutta la costruzione e ben rispondente al materiale di cui è costituito.

Abbastanza facile riesce all'architetto far opera di bellezza quando egli può disporre di ricca pietra o di marmi preziosi, ma più difficoltosa è l'impresa quando i mezzi a disposizione sono relativamente limitati e quindi maggior merito compete a chi riesce con essi a raggiungere un insieme armonioso e piacevole allo sguardo.

potendosi seguire passo passo l'esperimento con bene coordinate ricerche idrometriche e idrologiche.

Non v'ha dubbio, che solo la diretta esperienza può fornire un criterio di giudizio positivo se, tenute eziandio presenti le migliori conseguibili nel regime idraulico del Rogio con l'ulteriore sviluppo della bonifica di Bientina, sia praticabile in questo colatore lo smaltimento di tutto il liquame citta-



Scala: lunghezze = 1:100000 - altezze = 1:500.

dino, calcolato sulla base di 75 litri per testa e per giorno, senza il carico della purificazione artificiale. Ed è d'uopo soggiungere che, non avverandosi le rosee induzioni da noi sopra ragionate per un semplice giudizio di probabilità, l'esercizio d'un impianto biologico a percolazione si presenterebbe in circostanze favorevoli (a parte la necessità della elevazione meccanica), non che per la natura deserta del luogo e per il sistema di fognatura adottato, che limita di molto il volume di acqua da purificare e dispone a un regime di produzione costante, ma anche perchè nel caso nostro è quasi trascurabile la quota di rifiuti industriali e nosocomiali.

Ma è inoltre lecito considerare, in un caso come il nostro, che lo smaltimento indiretto sarebbe indicato da previsioni d'inquinamento non molto al di là dei limiti di tolleranza ormai ammessi dalle buone consuetudini d'igiene; cosicchè non sarebbe fuori di luogo ventilare una soluzione ben più semplice del problema, che non sia la epurazione biologica *lege artis*, quella cioè di provvedere solo alla eliminazione meccanica delle parti insolubili, attuabile oggi con mezzi tecnici perfezionatissimi (1). Sono le parti insolubili che aggravano nei corsi d'acqua il compito dei fattori della purificazione naturale, con la tendenza a cagionare il noto maggiore e diuturno inquinamento del fondo, massime quando essi lasciano a desiderare in velocità. E insisto tanto più su tale indicazione, perchè nel caso particolare avrebbersi favorevole la circostanza della restrizione del valore del fondale, come trovo appunto previsto nei lavori di bonifica a riguardo del Rogio. Questo colatore dovrà, a bonifica compiuta, mantenere nel tratto terminale la portata di mc. 0,89 con un fondale di m. 0,39, laddove questo oggi pei

disordine della sezione è di mezzo metro (1): uno spessore d'acqua meglio penetrabile dall'aria e dalla luce giova al processo della purificazione naturale, anche perchè attiva la funzione ossidante della vegetazione acquatica macroscopica, come risulta da recenti indagini sul Fiume Morto, eseguite nell'Istituto da me diretto (2).

La rete cloacale in esame è progettata dall'ingegnere Benedetti in ottimi tubi di grès, posati su solido manufatto per prevenire le facili distorsioni e gli spostamenti di livello, che altrimenti costituirebbero un punto debole del sistema. La scelta di cotesto materiale contribuisce a rendere men gravoso il problema finanziario, pur provvedendosi benissimo ad assicurare con la impermeabilità dei tubi stessi la voluta difesa igienica del suolo attorno.

Non è superfluo rilevare, che si prevedono altresì cacciate automatiche di acqua e apparecchi di intercettazione delle materie ingombranti, sfati sui tetti per gli squilibri di pressione, ed ogni altro mezzo atto ad assicurare l'assiduo regolare funzionamento di tutto l'apparato di espurgo.

Accennai già alla circostanza della coordinazione del primo impianto con la posa dei tubi per la nuova distribuzione di acqua potabile, ciò che costituisce un momento non trascurabile di economia di lavoro. E merita fermarsi su tale particolare con la considerazione, che non si deve a nessun costo perdere l'occasione propizia di potere riordinare qua e là la stessa copertura delle strade, nonchè i vecchi canali bianchi pel convoglio delle acque meteoriche. La ragione della preferenza accordata dagli igienisti al sistema *separatore sul tout-à-l'égoût*, anche in caso di città più estese con condizioni planimetriche svariate e non comuni esigenze dei servizi d'altra natura, sta precisamente in ciò, che ogni seria impresa di risanamento si integra col buon governo del soprasuolo e, come si sa, occorre per questo la strada ben fatta: occorre cioè la strada a sgrondo, con pavimentazione impermeabile, a superficie il più possibilmente continua da poterla mantenere relativamente asciutta e sgombra dalla fine immondezza, dalla quale soprattutto dipende la natura sospetta delle acque stradali presso gli abitati fitti e in piano.

Sotto il quale riguardo è rassicurante, che Lucca possiede già strade in massima parte lastricate. Ciò agevola moltissimo il lavoro di riattamento superficiale e permette di utilizzare l'ottimo dei sistemi di spazzamento, la lavatura alla lancia, al che tro-

(1) Loco citato.

(2) Cfr. NERI e GHERARDI, Ricerche chimiche e batteriologiche sulle acque di Fiume Morto, Pisa 1907.

vasi opportunamente predisposta una larga previsione di idranti nel progetto di nuovo acquedotto. Ma ciò stesso, aggiunta la esigenza del più completo e rapido smaltimento delle acque pluviali, che in Lucca offrono un regime alquanto frazionato (1), porta di conseguenza sia provveduto *lege artis* alle comunicazioni della superficie stradale con i sottostanti vecchi canali in muratura (dov'è possibile mercè caditoie a decantazione di facile espurgo), e che questi canali sieno resi dovunque officiosissimi. Essi devono contribuire la loro parte a quell'opera di generale prosciugamento del sottosuolo urbano, che sopra dissi conseguibile con un sostanziale cambiamento del regime idrometrico della falda d'acqua latente, vistosi costituire in alcuni punti della città uno stato di cose molto significativo per l'igiene delle abitazioni: essi, dirò meglio, devono dividere con la fognatura tubolare questa altra finalità dell'*entwässerung* (piacemi di ripeterlo con la concettosa parola tedesca), e favorirne ad un tempo lo stabile assetto in terreno non soggetto alla invasione di acque sotterranee.

Tanto è dunque provvida e bene ideata la detta coordinazione delle due opere, potendosi così risolvere in modo organico, e con utilizzazione intensiva delle provvidenze comunali, diverse questioni d'igiene e di comodità e decoro cittadino tra loro strettamente ingranate.

Riassumo tutto il pensiero di questo scritto nelle seguenti proposizioni:

a) La fognatura cittadina per canalizzazione è nei centri urbani importanti opera complementare della provvista normale dell'acqua, e si presenta nel caso di Lucca come una necessità indiscutibile per le sue particolari condizioni topografiche, di addensamento edilizio e di stato del sottosuolo.

b) Queste medesime condizioni, aggiunta la generale copertura delle strade suscettibile di governo igienico, indicano per appropriatissimo il tipo più semplice e meno costoso di canalizzazione, quella a sistema separatore altrimenti detta *distinta*, che a differenza del tipo unitario (*tout-à-l'égoût*) non implica straordinarie difficoltà tecniche e finanziarie, anche quando lo smaltimento dei rifiuti convogliati richieda un collettore generale di lungo sviluppo, o la previa loro purificazione artificiale, risultando essi di volume relativamente piccolo commisurato al consumo che si fa dell'acqua.

c) Lo stato della campagna nei dintorni di Lucca indica per lo scarico d'una tale fognatura il corso del Rogio a valle del Frizzone, dove la pia-

(1) Nel 1880 1905 si è avuto, in media, 1340 mm. di pioggia all'anno, divisa in 136 giorni, con queste frequenze stagionali: 37,0 - 38,6 - 19,9 - 39,5.

nura adiacente offresi per lunghissimo tratto disabitata, e la portata di magra del canale (per le abitudini agricole locali ricorrente nei mesi d'inverno) assicura normalmente un rapporto di diluizione di 1/50, non inferiore a 1/20 nei momenti di massima erogazione dell'effluente cloacale.

d) Il pregevole disegno d'arte elaborato dall'Ufficio Tecnico comunale, d'intesa con l'Ufficio d'Igiene, è appunto su tale direttiva, e per la ripartizione dell'area *intra ed extra muros* in 8 zone da canalizzare in periodi successivi, a cominciare da una ampia zona centrale, la più bisognosa di risanamento, dispone a una soluzione in via sperimentale dello smaltimento della massa totale dei rifiuti, potendosi intanto quelli convogliati dalla detta zona scaricare liberamente nel Rogio senza apprensioni igieniche.

e) Se le risultanze del primo impianto, seguite da opportune ricerche di laboratorio, dimostrino la convenienza di esercitare la generale fognatura col presidio igienico d'una sommaria o completa purificazione del liquame prima dello scarico nel Rogio, è prevedibile ciò possa farsi in condizioni particolarmente favorevoli, e per la natura del luogo di esaurimento, e per la stessa costituzione del liquame.

f) Il disegno d'arte prevede una rete di semplici tubi di grès posati su solido fondo, con il voluto riattamento qua e là dei vecchi canali bianchi per il convoglio delle acque pluviali e di lavatura delle strade: prestabilisce inoltre un coordinamento delle opere di primo impianto con la posa dei tubi della nuova distribuzione d'acqua potabile, opportunissimo per la prosecuzione del già intrapreso rimaneggiamento della copertura stradale.

Come igienista partecipe di un alto Consiglio tecnico dell'Amministrazione sanitaria del Paese, sento tanto più imperioso il bisogno di chiudere questa Relazione con una parola di vero compiacimento per le provvide iniziative del Municipio di Lucca, dirette a mettere di tutto punto la difesa igienica cittadina, e per le sapienti e vigili cure degli Uffici d'Igiene e Tecnico, indice di un altissimo sentimento dei loro doveri.

QUESTIONI TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

OSPEDALI A PADIGLIONI CON GALLERIE DI COMUNICAZIONE O SENZA GALLERIE?

Tre anni sono si è fatta una inchiesta tra i costruttori tedeschi per raccogliere il giudizio dei tecnici intorno al quesito se in un ospedale moderno

convenga riunire i differenti edifici (o almeno i padiglioni ai servizi generali) mediante gallerie di servizio o se invece sia preferibile rinunciare alle gallerie e mantenere gli edifici tra di loro separati.

Le risposte si possono dividere in tre gruppi.

Taluni sono per gli edifici separati. Ogni padiglione ospitaliero è una unità definita, si afferma da costoro; e non è assolutamente necessario fare gallerie le quali dovrebbero servire ai comodi del personale e nulla più. Si osserva da costoro che è bensì vero che le gallerie servono anche al trasporto delle vivande, ma se appena appena l'ospedale è un po' considerevole non ci si può illudere che le vivande arrivino calde alle infermerie, e conviene necessariamente ricorrere al riscaldamento nelle cucinette dei diversi padiglioni. Inoltre quando si facciano rotare pel trasporto in furgoncini con scaldavivande, anche senza gallerie, il servizio risulta rapido e comodo e il raffreddamento non è considerevolmente maggiore di quanto non risulti nei casi nei quali i carrelli di trasporto passano per le gallerie. Inoltre, aggiungono costoro, le gallerie, oltre ad elevare il prezzo di costruzione, rappresentano sempre una occasione per il ristagno di aria e sono quindi un elemento da evitarsi per il buon lavacro d'aria dell'ospedale.

Alcuni altri comprendono che le gallerie nei mesi freddi, nelle giornate di temporale, di neve, di forte pioggia, sono assai utili per semplificare il servizio, per renderlo più rapido e sicuro. Però non vorrebbero rinunciare ai benefici più importanti degli edifici separati e finiscono col preferire una soluzione intermedia, che è rappresentata da edifici separati collegati da sole gallerie sotterranee.

Un altro gruppo di costruttori, infine, tiene presente gli inconvenienti che la mancanza di gallerie determina: ricorda il disagio per i medici e gli infermieri nei giorni di pioggia e di neve, la difficoltà e il maggior costo dei servizi, la minore effettiva sorveglianza, conseguenza diretta di queste difficoltà, e accenna, come nei paesi nei quali le gallerie sono abolite le lagnanze continuano e la maggioranza dei medici, interrogati in proposito, non esita a dichiarare che preferirebbe le gallerie.

Costoro quindi raccomandano gallerie sopra terra (oltre alle solite gallerie sotterranee), coperte in guisa, che, pur avendosi nella galleria una protezione meccanica, il circolo d'aria non sia impedito, e di preferenza provviste di tetto piano, in maniera che per un caso d'urgenza anche il tetto possa utilizzarsi nei passaggi tra i primi piani degli edifici ospitalieri.

Nè si dimentichi che non vale l'obbiettare senza altro essere curioso nei nostri paesi il desiderio di gallerie, mentre queste non si costruiscono nei

paesi nordici, che pure hanno climi ben altrimenti rigidi, poichè nei nostri paesi gli inverni sono meno rigidi e di minor durata, ma in compenso gli uragani sono più violenti e assai più frequenti; e gli uragani sono una delle grandi giustificanti delle gallerie.

Quale soluzione conviene dunque scegliere nei nostri paesi, tenuto conto della modesta esperienza derivante dai pochi ospedali sino ad oggi costruiti (considerati esclusivamente i buoni ospedali moderni) e tenuto conto delle impressioni soggettive? Inutile premettere che in simile materia gli argomenti decisivi, che possano troncane la discussione e che rappresentino delle prove dirette in favore dell'una o dell'altra tesi, mancano; e quindi necessariamente si deve ricorrere alla prova indiretta e ai criteri soggettivi.

Pare anzitutto che si possano scartare le gallerie esclusivamente sotterranee, che anche per i comuni servizi hanno fatto ovunque meno di una mediocre prova. In effetto esse finiscono col servire soltanto per i trasporti delle biancherie sporche e dei cadaveri, mentre perdono ogni importanza per ciò che ha relazione con i servizi medici, e in tal caso non si riesce neppure a giustificare la non lieve spesa da esse richiesta. In conclusione, esse servono poco e poco bene e tanto vale rinunciarvi, ben inteso se devono formare esse sole le vie di raccordo tra i padiglioni.

Rimangono le altre due soluzioni. L'impressione della grande maggioranza dei nostri direttori di ospedale, così come il parere della grande maggioranza degli igienisti, è che non ci si debba rinunciare alle gallerie quando esse siano aperte.

In teoria pare semplice, anche per i servizi medici, il togliere completamente la galleria di comunicazione; ma la pratica dice che i nostri sanitari non sanno rinunciare al passaggio coperto.

Se anche ragioni teoriche militano in favore dei padiglioni separati, isolati, permettenti un più ampio circolo d'aria e in condizioni di meglio usufruire dei buoni orientamenti, le visioni teoriche debbono pur cedere innanzi alla pratica.

E questa nei nostri paesi dice che si devono (sommata il bene e il male) preferire le gallerie di collegamento aperte, che hanno qualche lieve inconveniente, ma difendono contro inconvenienti ancora più gravi.

E. BERTARELLI.

LE ACQUE LURIDE DEGLI OSPEDALI POSSONO PRESENTARE REALI PERICOLI PER IL PUBBLICO ?

L'accordo su questo punto — e cioè sulla necessità o meno di disinfettare le acque di rifiuto degli

ospedali di più di quello che si faccia per qualsiasi altra acqua di rifiuto urbano — non è raggiunto. I più si tirano d'imbarazzo affermando senz'altro che è prudente trattare in ogni caso chimicamente le acque degli ospedali, ed indicano alcuni mezzi che più si addicono alle pratiche necessità, con alla testa il trattamento mediante il cloro; altri opinano che, ove si pratica la depurazione biologica, può farsi a meno di una speciale disinfezione di tali acque, o, al più, limitano questa esigenza per quelle degli ospedali per contagiosi..., altri, infine, affermano che per un giudizio assoluto mancano i dati di esperimento.

Ora è lecito chiedersi in quali limiti sta realmente il sospetto dei pericoli delle acque luride provenienti dagli ospedali, e così su questa prima risposta si potrà formulare l'altra, al quesito sulla convenienza o sulla necessità di trattarle con una speciale disinfezione.

La letteratura medica non è ricca di indicazioni in merito al comportamento dei diversi germi patogeni nelle acque di fogna, nelle acque luride poste in fosse settiche, passate per letti di ossidazione, ecc.

Per una parte di questi dati esistono serie difficoltà per venire ad un accertamento; così, ad esempio, è facile capire che una verifica sperimentale un po' delicata sul come si comporta il bacillo tubercolare su letti ossidanti, presenta ostacoli insormontabili, a meno di allontanarsi troppo dalle condizioni reali nelle quali il germe specifico potrebbe trovarsi nelle acque luride.

I dati che possediamo riguardano specialmente il bacillo tifico e il vibrione colerigeno. Sul primo germe i dati abbondano e anche recentemente sotto la direzione di Lustig furono eseguite ricerche delicate al riguardo.

Si noti però, che tutte queste ricerche si riferiscono solamente ad una parte del quesito: alla durata in vita di detti germi nelle acque dei pozzi neri o delle fosse settiche: e mancano per contro le ricerche dirette ad accertare, ad esempio, la eventuale morte dei germi, quando le acque luride che li contengono passano sui letti di ossidazione di un impianto di depurazione biologica, o quando le stesse acque luride sono portate ad irrigare un campo di spandimento.

Che se da questi due germi ricordati si passa al bacillo tubercolare, le nozioni esatte fanno ancora maggiormente difetto.

Il Calmette ha raccolto pochi dati a riguardo di questo punto scuro del trattamento biologico, e là ove gli mancano dati diretti, egli si appoggia (specialmente nel giudicare il valore che può presentare la depurazione biologica nel garantire contro i pericoli di tali germi patogeni se contenuti nelle

acque luride) a dati indiretti, e riferisce anche esperimenti personali. Ma l'assieme di questi suoi elementi di giudizio è assai modesto per permettere delle conclusioni sicure.

A questo proposito ricordo, come due anni or sono, nel mio laboratorio, il Maffi aveva intrapreso ricerche, non ancora pubblicate, per stabilire la sopravvivenza del bacillo tubercolare nelle fosse settiche, specialmente in vista del giudizio che si deve dare circa gli impianti, che si sogliono fare presso ai sanatori per il trattamento delle acque luride prima di immerterle nei corsi superficiali. L'esperimento era stato condotto in questa guisa. Grossi nummoli di espettorato, ricchi di bacilli tubercolari, si ponevano nel fondo di bicchieri a calice di 150-200 cm³ di capacità, coperti con due fogli di garza comune, così da permettere con ogni facilità il passaggio dei liquidi attraverso ad essa nel bicchiere. Questi bicchieri a calice così preparati si calavano per mezzo di fili metallici e si mantenevano *in situ* ad una certa profondità sotto la cotenna superficiale in fosse settiche. Tratto tratto poi essi si estraevano per procedere ad esami del materiale raccolto al fondo del bicchiere. In breve i nummoli bene imbevuti di acqua e privati di aria, si portavano al fondo, spappolandosi a poco a poco sino ad essere introvabili come tali. Si allestivano con questo materiale preparati microscopici, oppure, procedendosi a ripetute centrifugazioni e a numerosi lavaggi, si inoculava il materiale centrifugato e lavato alle cavie.

Il metodo era certo buono, come attestano i preparati microscopici; e infatti, esso permetteva di seguire per molto tempo con facilità di riconoscimento i bacilli tubercolari che erano stati introdotti in notevole quantità e raccolti sul fondo del bicchiere. Ora, le esperienze continuate per oltre tre mesi hanno fatto constatare, che, microscopicamente, i bacilli tubercolari sono ancora durante tutto questo tempo bene riconoscibili e definibili, senza che in essi si manifestino modificazioni morfologiche apprezzabili. Le prove patogenetiche collo innesto negli animali furono seguite per poche settimane, durante le quali (la prova riesce poche volte per la facilità colla quale gli animali soggiacciono ad intossicazioni o ad infezioni per opera di altri materiali inoculati) il germe si è manifestato ancora capace di infettare. Il che almeno lascia pensare (in attesa dei dati completi intorno ai limiti estremi di resistenza vitale del germe tubercolare nelle acque luride) che occorre un periodo di tempo piuttosto lungo — verosimilmente di molte settimane — perchè il bacillo tubercolare nelle fosse settiche sia ucciso.

Questi dati sono qui riferiti soltanto come un

indice generale, il quale permette il corollario sovra espresso; e cioè la difficoltà ad uccidere germi discretamente resistenti come quelli della tubercolosi. Non si deve però tacere, che il pericolo offerto da questi germi (salvo il caso di quelli, che come quello tifo, del colera, della dissenteria, ecc., facilmente possono passare nelle acque del suolo e diffondersi per mezzo di queste) è in pratica assai piccolo. In verità, quando anche un certo numero di bacilli tubercolari arrivasse alle acque di un corso superficiale, non sapremmo molto bene come immaginarci le vie per mezzo delle quali essi potrebbero infettare l'uomo. Bene inteso ciò senza voler generalizzare; perchè, ad es., nel caso del vaiuolo, il pericolo o il sospetto del pericolo assumerebbe una ben differente significazione.

Ho citato prima il caso della tubercolosi, sia perchè ha un valore pratico nei rapporti con quanto potrebbe prescriversi per un sanatorio, sia ancora, perchè intorno al peculiare quesito possedevo dei dati personali capaci di fornire qualche luce. Ma è bene tornare sui germi di malattia, che con maggior facilità e con maggior interesse per i quesiti pratici, possono pervenire alle acque luride: e cioè i germi del colera, del tifo e della dissenteria. Per l'ultimo i dati di esperimento sono scarsi, ma è lecito stabilire analogia di comportamento col germe del tifo, per poco che si tengano presenti le affinità di struttura tra i due germi. Ora, per i germi del tifo o del colera è lecito ritenere, che, salvo casi eccezionali, la grande diluzione del liquame, pochi giorni di permanenza in una fossa settica bastano per garantirne l'uccisione.

Premesso tutto ciò, resta a vedere quale giudizio si debba formulare circa il pericolo di questi germi nelle acque luride, tenuto conto delle peculiari condizioni pratiche che nelle abituali contingenze si verificano.

In linea assoluta, non si potrà mai escludere un qualche pericolo per le acque luride contenenti germi infettanti, a meno che si possa offrire la garanzia di un lungo soggiorno dei liquami nelle fosse. Il che, ad esempio, non avviene per le fosse settiche degli impianti di depurazione biologica e neppure per le fosse Mouras. Ma, fatta questa riserva, davvero non pare il caso di esagerare ed esaltare il pericolo che da acque di tal fatta può derivare, quando esse siano portate sul terreno per irrigazione.

Non basta confessare che le documentazioni sperimentali sono assai deficienti, così da rendere prudenti nelle affermazioni assolute, e non basta dire che talvolta nel liquame in putrefazione la resistenza dei germi patogeni può essere notevole: certo è che la impressione generale, convalidata

dalle constatazioni epidemiologiche, non parla molto in favore degli eccessivi sospetti. Che se anche al terreno arrivasse qualche volta qualche germe di infezione, la diluzione di fatto, che attraverso ad esso si determinerebbe, dovrebbe ben considerarsi tale da ridurre il pericolo in limiti modesti.

La conclusione mi pare semplice. Le acque luride degli ospedali presentano un pericolo di diffusione dei germi infettanti, che può ritenersi, nel caso di spandimento di esse sul terreno, come poco provato.

È tuttavia da farsi speciale eccezione per le acque luride degli ospedali di isolamento, che possono rappresentare un pericolo di ben diversa entità. Per queste ultime un trattamento disinfettante deve ritenersi come necessario: mentre per le acque degli altri ospedali la disinfezione è una misura generica di difesa utile che può parere anche eccessiva, ove le acque stesse siano versate sul terreno o trattate col metodo biologico, a meno che l'ospedale comprenda anche ammalati di malattie infettive.

B. E.

RECENSIONI

SCHRÖTTER H. v.: *Igiene e profilassi della navigazione aerea* - (Das oesterr. Sanitätsw. - 1913).

L'A., in questo suo interessante studio, considera le condizioni fisiologiche delle ascensioni in pallone e in aeroplano, ed i pericoli sanitari che esse presentano, dando buone indicazioni profilattiche e igieniche in riguardo, distinguendo questi due più recenti mezzi di viaggi aerei.

Aeronautica. — Nelle ascensioni in pallone fino a 3000 metri sul mare non sono necessarie, per una buona resistenza, qualità fisiche speciali per l'uomo; tuttavia l'età alquanto avanzata e le affezioni del sistema circolatorio sono a ritenersi come controindicazioni.

Dai 5000 metri in su è raccomandabile non si esponga chi ha oltrepassata l'età di 50 anni, o che non sia in ottime condizioni del suo sistema vasale, e apparato respiratorio; si deve in ogni caso verificare la capacità di compenso del cuore, il valore emoglobinico del sangue, l'eccitabilità del sistema nervoso, e il modo di sopportare la fatica, l'alcool e il digiuno.

È importante proteggere la pelle e gli occhi dalle irradiazioni luminose; specialmente dai raggi ultravioletti, mediante grasso e vetri affumicati. Nelle ascensioni a grandi altezze si deve portare dell'ossigeno compresso per farne uso anche prima di avvertire il malessere caratteristico del male di montagna.

Il pallone deve essere gonfiato con gas povero di ossido di carbonio e privo di anidride arseniosa.

Aviazione. — Tutte le norme per le ascensioni in pallone vanno anche più rigorosamente osservate per l'aviazione. Devesi prescrivere la visita medica da ripetersi periodicamente con speciale riguardo al senso dell'equilibrio e a quello muscolare, per l'orientazione nello spazio. Si deve constatare nell'aviatore un campo visivo normale, nessuna anomalia di rifrazione e un'acutezza visiva di almeno 7/10.

A causa della sfavorevole influenza delle basse temperature converrebbe bene farne delle misure sistematiche. L'insufficiente protezione dal freddo e dal vento può condurre a disturbi dell'orecchio medio, contro cui è già utile un tappone di ovatta introdotto nel condotto uditivo esterno. Per proteggere gli occhi si usino occhiali colorati di *celluloide*, anziché di *vetro*.

Non si deve volare dopo eccessi di qualsiasi specie, nè prima che sia compiuta la digestione, ed è bene essersi astenuti dall'alcool. Per grandi altezze si usi largamente l'ossigeno compresso, specialmente nelle rapide ascensioni, in regioni di molto diminuita pressione. L'autore riferisce dati interessanti sulla pressione del sangue e sul polso, *presi prima e dopo* singoli voli.

Egli raccomanda che si studino bene le condizioni fisiologiche dei piloti, specialmente riguardo allo scambio di gas. Quelli che hanno atti respiratori profondi, spesso non hanno così sentito bisogno di inalare ossigeno compresso neppure a grandi altezze. Le grafiche ottenute sopra un passeggero in un velivolo danno delle curve normali a 3000 metri, ed a 4000 metri delle curve alquanto oscillanti.

Altre ricerche dell'A. riguardano le precauzioni contro le ferite nell'atterraggio rapido, contro l'inalazione dei gas emanati dal motore, mediante tubi speciali di scarico, contro gli incendi, nel caso di scoppio del serbatoio per la benzina, ecc.

Egli ritiene anche necessario un regolamento rigoroso sui campi di aviazione nell'interesse del pubblico, ed un servizio medico. L'A. conclude raccomandando che sia insegnata agli studenti di medicina la fisiologia e l'igiene della navigazione aerea.

D.

Il riscaldamento elettrico.

Non ostante gli sforzi delle società interessate al consumo di energia elettrica, non ostante alcune soluzioni tecniche di dettaglio non prive di ingegnosità, la soluzione del problema del riscaldamento elettrico ha fatto ben pochi progressi.

Il Detmar, segretario generale della Società Elettrotecnica tedesca, ha di recente tenuto una conferenza su questo tema, mettendo in vista le manchevolezze del metodo, i progressi compiuti e le difficoltà gravi che si frappongono alla estensione del sistema.

Il primo e più grande inconveniente pratico del metodo consiste nel prezzo troppo elevato dell'energia elettrica che si adopera a scopo di riscaldamento. Perchè l'estensione dell'impiego di questa forma di riscaldamento possa davvero ottenersi bisognerebbe giungere ad un prezzo dell'energia elettrica destinata al riscaldamento non superiore a cent. 7,5 per Kilowat-ora.

Gli inconvenienti di altro ordine che spesso si citano dai pessimisti del riscaldamento elettrico hanno una ben scarsa importanza, e soltanto possono interessare perchè dietro ad essi sta il lato debole del costo ingente.

Per contro è facile pensare ai lati di praticità di questo riscaldamento, che soprattutto per gli igienisti e per coloro che amano i comodi della vita, deve presentarsi come il metodo ideale.

Ad esempio, il riscaldamento elettrico è il metodo ideale nelle occasioni che si presentano, quando si hanno nelle stagioni di passaggio dei bruschi abbassamenti termici e non si può pensare a valersi del riscaldamento centrale. Mediante il riscaldamento elettrico è possibile in questi casi porre rapidamente riparo allo inconveniente, e in pochi istanti ottenere la elevazione termica che si desidera negli ambienti.

Un altro caso particolare, nel quale sarà utile avere a disposizione il riscaldamento elettrico a preferenza di ogni altro, è quello nel quale si desidera avere in un piccolo spazio un corpo a temperatura superiore: ad esempio, quando si vuole avere pronto uno scaldapiedi. Anzi in questi ultimi anni si sono costruiti dei tappeti, che si innestano in un circuito e che permettono di riscaldare i piedi lasciando fresco l'ambiente, offrendo così le condizioni ideali per un buon riscaldamento. L'utilità di questi tappeti riscaldatori è tanto maggiore in quanto l'energia di cui abbisognano è davvero modesta; e ad esempio con un tappeto di 0,57 x 0,80 occorrono 110 volts, mentre per un tappeto di 0,77 x 1,05 occorrono 165 watts, talchè può essere sufficiente al riscaldamento una comune presa di energia da una lampadina elettrica. Si noti che questi tappeti, oltre rispondere al grande requisito igienico di offrire del caldo alle estremità risparmiando di riscaldare l'aria, offrono ancora il lato utile di assumere una temperatura mite (si possono portare anche solamente a 18° oltre la temperatura ambiente). Una volta riscaldati mantengono la loro temperatura per un tempo considerevole (anche per 3 ore).

Nelle piccole applicazioni domestiche, poi, le utilizzazioni del riscaldamento elettrico sono oramai numerose. Basta ricordare gli apparecchi per riscaldare i bagni, i ferri da stirare, i piccoli apparecchi di carattere sanitario (termofori per applicazione toracica), ecc. Alcune di queste applicazioni hanno assunto sin da ora una importanza eccezionale: ad es., i ferri da stirare sono di una tale praticità che nella sola Strasburgo si hanno in funzione da 3 a 4000 ferri da stirare elettrici.

Non vale neppure la spesa di ricordare come il metodo sia pulito, elegante, rapido; e un giorno per certo le società civili si meraviglieranno che l'uomo abbia atteso così lunghi periodi di tempo per trarre il profitto dovuto da un metodo di riscaldamento che ha tante ragioni di superiorità.

B. E.

Dott. JUNGER, consigliere industriale: *Avvelenamenti per tetracloroetano in fabbriche di aeroplani* - (Z.B.G.H., fasc. 6, Berlino 1914).

In una fabbrica di aeroplani tedesca ammalarono, nel dicembre scorso, di «itterizia ematogena», 4 degli 8 verniciatori e pittori impiegativi e uno ne morì.

Questi operai erano stati occupati in una baracca di tavole, lunga m. 15, alta 3 e mezzo, mediocrementemente ventilata a verniciare le ali degli aeroplani con una vernice di una fabbrica di Alsazia, che conteneva più del 60 per cento di tetracloroetano. In altre fabbriche simili gli operai si erano rifiutati di lavorare con questa vernice, di odore sgradevole, simile al cloroformio.

La malattia cominciava con dolore di testa, inappetenza, disturbi di stomaco e fegato, e finiva con l'itterizia.

Dall'esame della vernice e da esperimenti su animali si poté constatare che la malattia era dovuta al tetracloroetano.

Nonostante che fossero stati migliorati i locali di lavoro, si ebbero altri 10 casi di malattia, e uno con esito letale; in questo caso il paziente aveva eseguito il lavoro di verniciatura 2 mesi, poi ammalò con eccitamento al vomito, dolori al ventre, ecc. Non potendosi combattere la malattia col miglioramento delle condizioni igieniche del lavoro, è stato con un ordine industriale vietato l'uso di vernici con tetracloroetano. Però le fabbriche, pur riconoscendo la velenosità del tetracloroetano, osservano che non è possibile sostituire la benzina come mezzo di soluzione della acetilcellulosa per la vernice comunemente usata.

DEBOEUF: *Il gaz povero nella illuminazione e nel riscaldamento* - (*Revue scientifique*, 1914).

In questi ultimi tempi il gaz povero ha mostrato una spiccata tendenza ad abbandonare il suo antico esclusivo impiego industriale per assumere valore e significato di un succedaneo al gaz illuminante, e non mancano più le applicazioni dirette, le quali pare dimostrino come non sia punto errato il concetto di adoperare (non ostante alcune facili critiche aprioristiche) questo gaz quale mezzo di illuminazione e di riscaldamento.

Il gaz povero (o gaz d'acqua) come è universalmente noto è costituito da una miscela di idrogeno e di ossido di carbonio ottenuto per riduzione del vapore d'acqua col carburo di solito adoperato nella forma di carbone di coke. È quindi un gaz combustibile il cui punto calorifico massimo è però solamente di 2800 calorie, mentre quello del gaz illuminante è di 5000 e 6000 calorie. Il che permette di concludere che dal punto di vista calorifico il gaz povero non potrà competere col gaz illuminante, tanto più che di solito le forniture attuali parlano di un gaz, che debba avere un potere calorifico prossimo a 5000 calorie.

Fatto non facilmente modificabile anche per questo che gli apparecchi di riscaldamento, che si trovano in uso, sono costruiti appunto per funzionare con un gaz a determinato potere calorifico, e non potrebbero quindi venire senz'altro adottati a funzionare con un gaz a potere calorifico notevolmente minore.

È bensì vero che esiste già e già funziona qualche impianto collettivo a gaz povero utilizzato appunto invece del gaz illuminante, ma non è meno vero che là ove il fatto si verifica (bacino della Ruhr in Germania) si sono adottati tipi di apparecchi affatto speciali. Quindi non è facile pensare (anche ammesso a priori che vi possa essere un tornaconto economico) alla pura e semplice sostituzione del gaz povero al gaz illuminante: però (e questi concetti derivano dallo studio analitico pubblicato da Deboeuf sulla *Revue scientifique*) è possibile pensare alla utilizzazione di una miscela dei due gaz.

Il che non sarebbe privo di vantaggio, che già teoricamente si possono rilevare.

Anzitutto il gaz povero è di produzione molto economica: il costo non tocca $\frac{1}{3}$ del costo di produzione del gaz illuminante comune e siccome il rapporto tra il potere calorifico dell'uno e dell'altro gaz è di 0,6, così la caloria data dal gaz povero costa $\frac{60}{100}$ di ciò che costa la caloria fornita dal gaz di illuminazione. Anzi, l'economia è maggiore, in quanto nella produzione del gaz povero è possibile utilizzare largamente quel coke che le officine a gaz non riescono sempre a smaltire con facilità.

Inoltre, dal punto di vista industriale la possibilità di addizionare il gaz povero al gaz illuminante è assai utile, in quanto conferisce una grande elasticità all'industria perchè di solito se si ha in un certo momento un consumo abnorme di gaz, non è facile ricorrere alla messa in azione di una nuova storta il cui avviamento per necessità tecnica richiede più giorni. Invece un gazogeno ad acqua in poche ore è capace di fornire ingenti quantità di gaz di acqua colle quali sarà possibile sempre sopperire ai nuovi fabbisogni.

Inoltre, se si fa la miscela dei due gaz non è punto difficile regolare con estrema esattezza il punto calorifico voluto permettendone così una più buona e più regolare utilizzazione. Non ultimo vantaggio si è che i gazogeni a gaz povero costano poco di installazione, richiedono piccole superfici, sono assai più accessibili tecnicamente degli impianti a gaz illuminante.

Come si vede, le ragioni per le quali nel riscaldamento l'uso del gaz d'acqua mescolato col gaz illuminante comune si presenta vantaggioso, sono diverse e di un valore che non può essere dimenticato.

Si potrebbe osservare da taluno che manca al gaz di acqua un notevole potere illuminante: ma oggi a questo valore si dà un significato quasi nullo, essendo estremamente facile e semplice addizionare del benzolo o un altro idrocarburo che provvedono a dare la luminosità. Il che spiega come oggi nell'industria si tenga conto, nella valutazione del gaz illuminante, di un solo elemento pratico: la misurazione del potere calorifico.

Restano però le considerazioni igieniche, che hanno valso accuse e sospetti gravissimi al gaz d'acqua. L'accusa più grave è quella che il gaz d'acqua contiene una ingente quantità di ossido di carbonio (circa il 40%), talchè col suo impiego si rendono possibili gli avvelenamenti dati da questo gaz.

Però non si dimentichi che il gaz illuminante ne contiene per suo conto dall'8 al 10 per cento. Ora, se la miscela fosse fatta così, che al gaz illuminante comune si aggiungesse solamente un 10-15% di gaz d'acqua, il tasso della miscela in ossido di carbonio non arriverebbe ad un 15%; il che non aumenta in una maniera grave il pericolo che già è rappresentato attualmente dall'ossido di carbonio del gaz illuminante. E resta immutato l'odore tipico alla miscela, per modo che il pubblico sarà sempre richiamato con l'olfatto a riconoscere la presenza del gaz fuggente incidentalmente in un ambiente.

Quindi, secondo Deboeuf, non vi sarebbero ragioni positive perchè l'uso del gaz povero in conveniente mescolanza col gaz illuminante non si estenda maggiormente.

B. E.

Come si comporta il Beton negli incendi.

Nell'Istituto tecnologico del Massachussets si sono fatte interessanti esperienze sull'influenza dell'alto calore sul *beton*, trovando che esso, riscaldato, dapprima si dilata come il ferro in esso inglobato; poi, a più alta temperatura, la sua superficie si dilata più lentamente, cosicchè diventa minore la tensione fra questa e il nucleo centrale del *beton* meno riscaldato. Il fatto che le spaccature dovute al riscaldamento non sono notevoli, è dovuto probabilmente a che la dilatazione avvenuta scompare solo parzialmente nel successivo raffreddamento, mentre in parte resta come dilatazione permanente.

D.

Beton impermeabile.

È molto ricercato nelle costruzioni il mezzo di rendere il calcestruzzo impermeabile.

Furono fatte delle esperienze all'uopo, aggiungendo alle varie miscele di *beton*, dell'aquabar, della ceresite, del sapone e dell'olio, nelle proporzioni da 1:1 a 1:6; ma non si ebbero buoni risultati; perchè, per esempio, l'aquabar e la ceresite abbandonano a poco a poco il *beton* se sottoposto a pressione d'acqua. Come mezzo più sicuro si dimostrò lo spalmare la superficie del *beton*, previo suo inumidimento, con cemento puro, per modo che se ne riempiono tutti i pori. Dopo 3 giorni non è più possibile constatare alcuna permeabilità per l'acqua in esso.

D.

FASANO DOMENICO, *Gerente.*

STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. TESTA - BIELLA.