

# RIVISTA

## di INGEGNERIA SANITARIA

## e di EDILIZIA MODERNA ☆ ☆ ☆

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

### MEMORIE ORIGINALI

#### IL NUOVO SEMINARIO INTERDIOCESANO DI BOLOGNA

*Ing. Arch. Cav. GIUSEPPE GUALANDI*

(Continuazione e fine: vedi Numero precedente).

Lo stabile è poi completato di tutti gli impianti necessari ad un istituto moderno e modello.

Per la provvista e la distribuzione dell'acqua potabile e di lavaggio, l'architetto ha ideato due distinte tubazioni: l'una si diparte dalla condotta stradale dell'Acquedotto del fiume Setta e l'altra, che serve per i servizi, è alimentata da pozzi interni dove, per mezzo di elettropompa, l'acqua è spinta in appositi serbatoi in cemento armato, collocati nel sottotetto, donde si dirama la rete di distribuzione.

Le latrine, dove le pareti sono rivestite con mattonelle di ceramica Ginori, sono provviste di apparecchi inodori con vasi a sedile e cassetta a cacciata d'acqua mobile a mano. Nelle antilatrine trovansi opportunamente disposte delle vaschette munite di due rubinetti, l'uno per acqua potabile e l'altro per acqua di lavaggio.

La fognatura interna è costituita da tubazioni di grès ceramico per le colonne di scarico, e da tubazioni di cemento per la condotta entro terra che smaltisce le acque luride dello stabile nella fognatura cittadina che sottopassa la via dei Mille.

Per il riscaldamento dei locali per la stagione rigida, come si è accennato, è stato provvisto con un impianto a vapore a bassa pressione fornito dalle Ditte Freschi di Brescia e P. E. Santini di Bologna. Detto impianto consta di tre caldaie in ghisa con una superficie riscaldata complessiva di  $m^2$  78, che servono ad alimentare 375 stufe che misurano in totale una superficie radiante di  $m^2$  790, riscaldando un volume d'aria di  $m^3$  50.000.

È stato adottato tale sistema, per potere usufruire del vantaggio di riscaldare in brevissimo tempo taluni dei locali, quali ad esempio, l'aula Magna, la Biblioteca, ecc., soltanto quei giorni

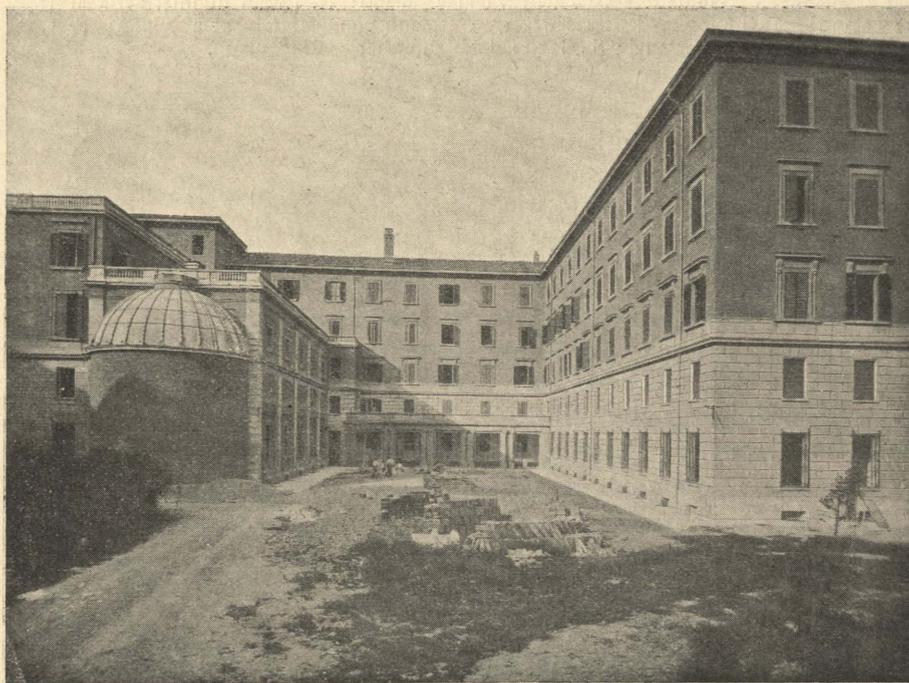


Fig. 4. - Nuovo Seminario di Bologna. Fronte interna.

in cui si presenta la necessità di giovarsene, ciò che non sarebbe certo riescito pratico col riscaldamento a termosifone, giacchè con quest'ultimo mezzo non è possibile raggiungere le temperature stabilite, se non mettendolo in azione qualche giorno prima.

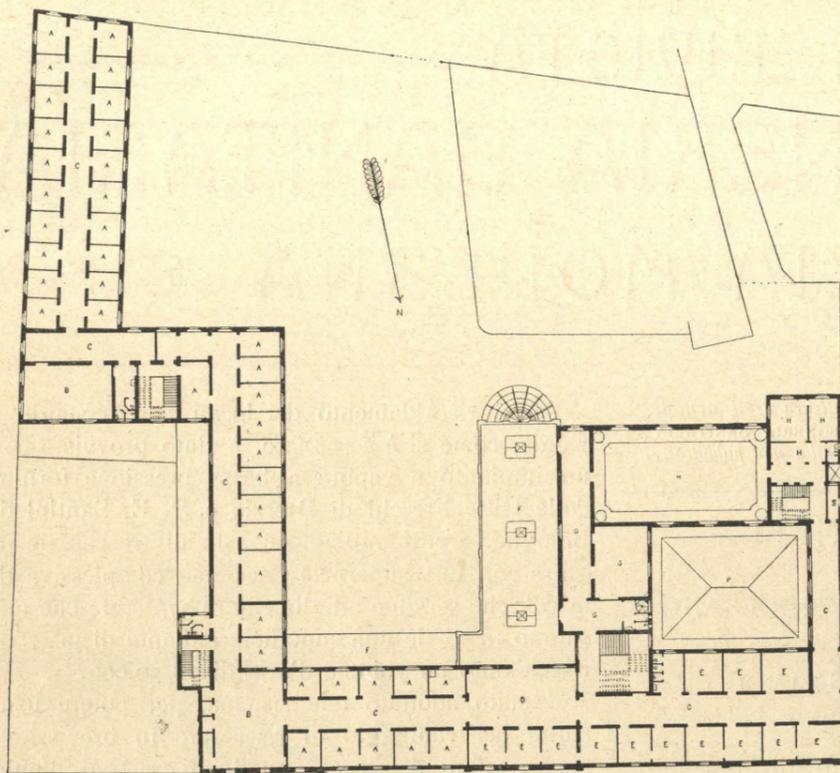


Fig. 5. - Pianta del I e II piano: A, Camere per alunni; B, Sale di studio o ricreazione di ogni camerata; C, Corridoi; D, Anticamera; E, Camere per superiori e professori; F, Terrazzo sulla cappella al 2° piano; G, Sala di lettura ed annessi alla biblioteca al 1° piano; H, Locali di infermeria al 1° e 2° piano; M, Biblioteca d'altezza del 1° e 2° piano con ballatoio al 2° piano; P, Cortile al piano dei sotterranei; S, Bagno delle infermerie al 1° piano.

bazioni al sotterraneo, raggiungendosi in tal modo quanto si era prefisso, cioè la massima economia di combustibile.

L'impianto funziona già regolarmente con completa soddisfazione dell'Onorevole Autorità Militare, essendo l'intero fabbricato attualmente adibito ad uso ospedale.

Per l'approntamento delle vivande sono state provviste due cucine, e cioè una cucina per i cibi comuni ed una termocucina sistema Achillini per la cottura dei legumi e delle minestre. Quest'ultima, oltre a rispondere nel miglior modo alle ragioni economiche, essendo basata sulla completa utilizzazione del calore di combustione, diminuisce di molto l'eccesso di temperatura che spesso si riscontra nella stagione estiva nei locali destinati all'uopo.

L'Istituto, poi, è illuminato completamente a luce elettrica ed è inoltre fornito di impianto a

Degno poi di nota in questo impianto, è che si è saggiamente provveduto a suddividere quando si voglia l'impianto generale in tre gruppi distinti: il primo dei quali comprende le aule scolastiche, sale di studio e le camere da letto comprese nel lato del fabbricato che da via Montebello raggiunge l'ala sinistra dell'ingresso principale sulla via dei Mille. Col secondo gruppo vengono riscaldati i locali del lato destro, ad eccezione della Chiesa, corridoi annessi, tanto al pianterreno quanto all'ammazzato e primo piano Sagrestia, Refettori e Biblioteca, la cui fonte di calore viene data dal terzo gruppo.

Ognuno dei suindicati gruppi può anche funzionare indipendentemente con una caldaia qualsiasi delle tre collocate in batteria per il riscaldamento generale, mediante apposite saracinesche applicate alle distribuzioni delle tu-

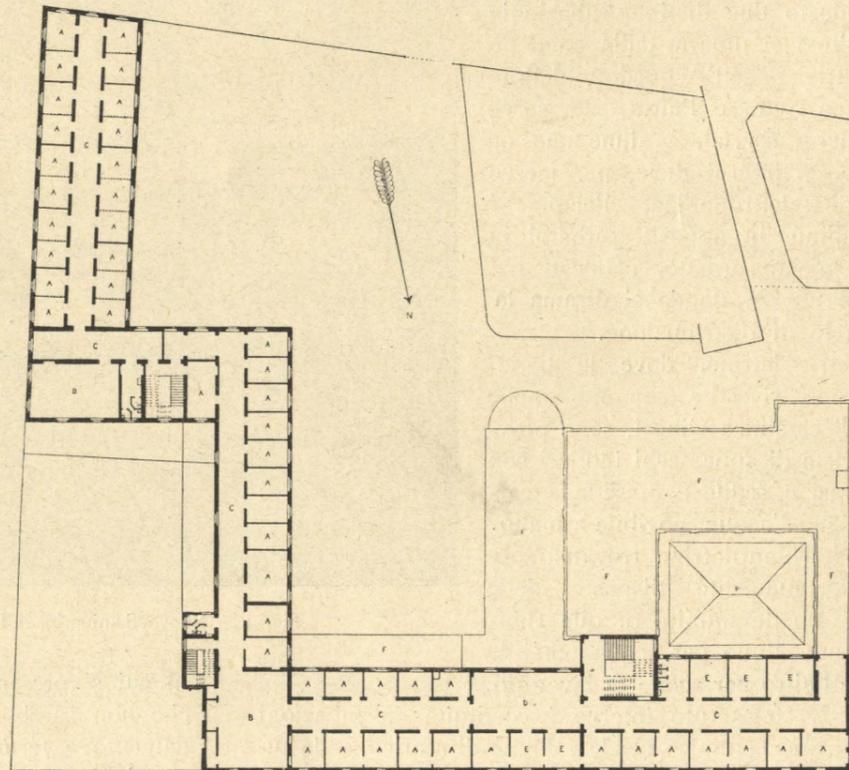


Fig. 6. - Pianta del III piano: A, Camere per alunni; B, Sale di studio o ricreazione di ogni camerata; C, Corridoi; D, Anticamera; E, Camere per superiori e professori; F, Terrazze ai vari piani rispettivi, all'ammazzato, al 2° ed al 3° piano; P, Cortile al piano dei sotterranei.

gas per riscaldamento, di campanelli elettrici, telefoni, ecc.

Così nel progetto, come nella sua esecuzione, l'architetto ha seguito le migliori norme dell'igiene moderna: epperò nello stabile descritto si riscontra un'abbondanza veramente encomiabile di luce ed aria, ottenute per mezzo di ampie finestre felicemente ubicate e con varie terrazze opportunamente disposte in vari punti del fabbricato e con ampio cortile allietato da alberi e piantagioni.

La cubatura degli ambienti è più che sufficiente senza essere esagerata: particolare degno di nota, la vasta cappella è riscaldata ed è abbondantemente illuminata e provvista di mezzi di ventilazione.

Il costo approssimativo è di circa L. 1.500.000.

Del progetto, che è veramente encomiabile, è autore ed esecutore il Cav. Ing. Architetto Giuseppe Gualandi di Bologna, già noto per altri importanti lavori eseguiti in Italia ed all'estero.

G. M.

## QUESTIONI TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

### PROGETTI DI EDIFICI PER LICEI - GINNASI

Con chiarezza lodevole il regolamento ministeriale per la compilazione dei progetti di edifici scolastici indica le norme alle quali devono attenersi i progettisti allo scopo di far rispondere le nuove costruzioni alle attuali esigenze dell'insegnamento.

Sarebbe bene che i tecnici, nel corso nello studio di tali costruzioni, quando anche non lo imponga la necessità di contrarre mutui con lo Stato, ne subordinassero ad esse la composizione, oltre che al programma loro imposto.

Raramente i programmi comportano aree bene esposte, ricche di aria e di luce, lontane dall'abitato; ordinariamente gli edifici di istruzione secondaria devono essere costruiti nel cuore delle città, in aree difettose ed insufficienti.

Il progettista deve adoperarsi per conferire, fino al limite consentitogli, le proprietà inerenti agli edifici in aperta campagna, piazzando le masse costruendo lontano dalle strade trafficate, dai luoghi o dai fabbricati che per la loro natura o destinazione possano nuocere all'igiene o turbare la serenità dell'ambiente scolastico.

L'ampiezza dell'edificio sarà determinata dal programma: l'area assegnata in generale non consentirà di soddisfare al fabbisogno solamente a mezzo di un piano terreno; il più delle volte oc-

correrà progettare un primo ed anche un secondo piano.

In tal caso si dovrà badare a lasciare internamente ampie corti in modo che i corpi di fabbrica, opportunamente orientati, non si proiettino vicendevolmente ombre e in modo che abbiano almeno un lato aperto per facilitare la ventilazione naturale.

Abbozzata nei sensi detti la planimetria di massima, si iniziò lo studio della distribuzione interna cominciando dagli ingressi, dalle scale e dai disimpegni.

Gli ingressi si riducano al puro necessario e siano di facile accesso: negli istituti d'insegnamento è necessario che essi siano continuamente sorvegliati; un'abbondanza d'ingressi importerebbe spese notevoli di personale. Se avremo ridotto al puro necessario gli ingressi, avremo sensibilmente economizzato anche in riguardo alle scale.

Dai nostri tecnici non è ancora bene inteso il concetto di dare alle scale l'importanza dovuta: sovente si vedono scale di edifici ragguardevoli ristrette, confinate in posti lontani dagli ingressi, prive di aria e di luce.

Se tale usanza è tollerabile per le case di abitazione, dove l'economia dello spazio è imposta da ragioni di maggiore reddito, negli istituti di educazione, nei quali tutto deve contribuire a suscitare negli allievi sentimenti di sana bellezza e di buon gusto, occorre procedere nella composizione, non solo delle scale ma di tutte le parti dell'edificio con criteri di giusta larghezza e di austera signorilità.

Circa i disimpegni invece, si tende attualmente ad ampliarne sempre più la larghezza: e c'è da augurarsi che a tale tendenza concordemente aderiscano quanti progettano nuovi edifici.

L'età giovanile, costretta all'attenzione ed alla inazione nelle ore di insegnamento, reclama, negli intervalli fra le lezioni, lo spazio ed il libero movimento: molti capi d'istituto permettono che in detti intervalli gli alunni escano dalle aule e si trattengano nei corridoi: facciamo che questa saggia disposizione possa effettuarsi nella maniera più efficace, progettando corridoi ampi e bene illuminati: gli alunni sentiranno meno il peso della reclusione e dell'insegnamento.

L'area da assegnare alle singole aule si può determinare esattamente quando siano noti: il numero massimo di alunni consentito dalla legge, la larghezza da assegnare agli spazi liberi fra i banchi e le dimensioni dei banchi stessi.

Sono norme universalmente adottate di disporre gli alunni in banchi capaci ognuno di due posti, e di lasciare fra essi uno spazio di larghezza variabile fra i 60 e gli 80 cm.

Con i regolamenti vigenti basta, in generale, assegnare alle aule ordinarie una superficie di m. 6,50 per 8,00.

Sarebbe vizioso adottare maggiori dimensioni, perchè allungando le aule si rende fastidiosa agli alunni degli ultimi banchi l'attenzione alle lezioni, ed eccedendo in larghezza (a meno che non si ricorra alla illuminazione *bilaterale*) i banchi verso l'interno sono debolmente e malamente illuminati.

I banchi occorrerà disporli in modo che la luce esterna venga dalla sinistra — cosa che non è possibile quando l'illuminazione è bilaterale — e tenerli lontani dagli apparecchi di riscaldamento, se esso è fatto con superfici radianti dirette.

Negli istituti che constano di diverse sezioni, è prudente progettare delle aule speciali: ridotte di dimensioni, alcune, perchè possano essere assegnate alle sezioni meno numerose, e più grandi, altre, perchè si prestino alla eventuale riunione di più classi per conferenze o in assenza di qualche insegnante.

Passando alle discipline scientifiche, sarà bene non limitarsi al fabbisogno indicato nei programmi odierni.

Nelle sfere dirigenti l'istruzione, in seguito ai buoni risultati conseguiti ed alla simpatia incontrata presso le famiglie italiane dal Liceo moderno, si tende all'unificazione dei due licei ed alla formazione di un istituto che partecipi dei pregi dell'uno e dell'altro.

Perchè tale evoluzione sia possibile occorre che gli architetti provvedano fin d'ora a dotare le nuove costruzioni di locali ampi e bene illuminati, locali che si prestino a contenere abbondanza di materiale scientifico e ad accogliere largamente gli alunni per le esercitazioni di laboratorio.

Non si trascuri nulla di quanto è necessario per detti insegnamenti: così gli anfiteatri per le lezioni, i gabinetti ed i laboratori per i professori, gli ambienti per i musei e per i depositi degli apparecchi, e si accentrino più che sia possibile i locali nei quali devono piazzarsi cappe per semplificare l'impianto di smaltimento dei gas.

Miri l'architetto a dare a questi locali le caratteristiche degli istituti d'insegnamento superiore, egli avrà facilitato l'effettuazione della tendenza odierna dell'insegnamento, diretta ad avvicinare lo studio secondario a quello superiore in modo che gli allievi non vengano sbalzati da un arido insegnamento teorico ad uno altamente pratico.

Per il *disegno* e la *geografia* occorreranno rispettivamente ampie aule e anfiteatri, sale attigue per i modelli e per le carte murali.

E infine non trascurerà il progettista di sviluppare con cura i locali per la *ginnastica*.

Se egli avrà dotato l'edificio di ampie corti, non gli difetterà lo spazio per progettare grandi palestre, coperte e scoperte.

Le palestre ginnastiche saranno preferibilmente oblunghe e con gli angoli largamente raccordati.

È necessario che esse siano bene illuminate e quindi che abbiano finestre da tutti i lati, cosa che assicurerà anche una attiva ventilazione naturale. Le finestre converrà tenerle molto alte sul pavimento, per permettere gli esercizi contro i muri ed il deposito degli attrezzi ginnastici.

Sarà conveniente progettare, in vicinanza delle palestre, alcuni locali da destinarsi alla scherma, e nei quali possano impiantarsi bagni a doccia.

Si spinga infine lo studio fino alla sistemazione delle corti, che sono necessaria integrazione dell'edificio.

Quando esse, per la loro ristrettezza, non si prestino alla piantagione di alberate, abbiano almeno aiuole e fontane.

Alla grave fatica della composizione delle piante il tecnico troverà una degna ricompensa nel progettare i prospetti. Se egli, senza conferir loro eccessiva importanza, avrà, nel corso dello studio, tenuto presenti con quelle didattiche le necessità architettoniche, gli sarà di godimento più che di fatica inquadrare con severe linee il suo edificio.

L'uniformità dei prospetti, che consegue da quella della distribuzione interna, più che nuocere, gioverà alla serenità dell'edificio e gli darà un carattere speciale scolastico.

Rifuggendo dai barbari stili, che, se impressionano per la novità, non reggono ad una severa disamina, egli ripeterà l'ispirazione dai capolavori della *nostra* architettura, che ha riscosso in tutti i tempi e da ogni gente ampio consenso e venerazione.

Torino, febbraio 1916.

ING. A MASTROGIACOMO.

#### SISTEMA DI RADIATORI CH. BOURDON PER ASSOCIAZIONE DEL RISCALDAMENTO ALLA VENTILAZIONE

Nell'impiego, oramai generalizzato, dei radiatori a ghisa, situati negli ambienti, per riscaldamento a vapore a bassa pressione o ad acqua calda, mentre si ha un mezzo abbastanza comodo, se non elegante, per ottenere le calorie necessarie regolate a seconda del bisogno, si va incontro spesso al difetto di ventilazione.

Questa deficienza, che si verifica già nelle abitazioni comuni o negli uffici, dove vi sono poche persone per ogni ambiente e dove la cubatura di aria vi è abbastanza abbondante, si accentua tanto più nelle scuole, nelle industrie, nelle sale di riunione, ecc., dove sono molte persone in uno stesso

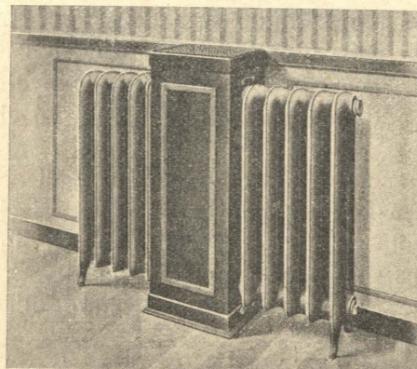


Fig. 1. - Tipo radiatori Bourdon con cassa ventilatrice.

locale, e dove non vi è altro mezzo di rinnovare l'aria che di aprire le finestre; cosa che si può fare solo quando le persone escono dal locale, che è il momento appunto in cui il movimento di aria non può esercitare il suo beneficio su di esse.

Dove si cerca di ovviare a questo inconveniente, si usa di situare i radiatori contro le pareti delle sale e preferibilmente contro i parapetti delle finestre, e si praticano delle aperture attraverso i muri, in basso dei radiatori stessi, per comunicazione coll'aria esterna, allo scopo di favorire l'entrata nella sala di aria nuova che lambisca e si riscaldi attorno alle pareti del radiatore. Però il risultato che si ha da questa sistemazione non è sempre quello voluto. Per lo più quest'aria che penetra dal difuori nella sala, appena un po' riscaldata, è più fredda dell'ambiente e tende a formare uno strato in basso di esso a livello delle persone, facilitando l'ascesa dell'aria più calda verso l'alto. Se poi tira vento che spinga con forza aria fredda attraverso all'apertura, essa diviene assai incomoda, perchè penetra nel locale con più velocità e più fredda contro le persone.

Gli incomodi si fanno più seri per questo modo di aerazione, quando si arresta il riscaldamento, se non si chiude con apposito registro il passaggio dell'aria; perchè questa continua allora ad entrare nell'ambiente senza punto riscaldarsi.

Ne viene da questi vari inconvenienti ed anche dal fatto dal guastarsi presto, per l'aria umida che lo lambisce, il registro, che si finisce per tenere questo regolarmente chiuso e la ventilazione viene soppressa.

Allo scopo di provvedere meglio a questa esigenza del riscaldamento di essere scacciato costantemente con la voluta ventilazione, Ch. Bourdon, professore onorario alla Scuola centrale delle Arti e Manifatture, propone un tipo di radiatore, nel quale solo una parte degli elementi riscaldanti è messa in contatto coll'aria da riscaldare, mentre un'altra parte si lascia libera a dare calore per irradiazione.

Questa disposizione ha la sua ragione, secondo Ch. Bourdon, in ciò che con essa si permette di far entrare quella quota voluta di aria dal difuori, che è necessaria per la ventilazione, con una temperatura quale può prendere attorno agli elementi dei radiatori, e nello stesso tempo si riscalda per mezzo dei radiatori scoperti direttamente l'aria dell'ambiente alla temperatura voluta, in ragione della eliminazione di calorie che si fa per esportazione dell'aria usata uscente dall'ambiente stesso sempre sovrariscaldata. Con tale limitazione regolata di entrata di aria, in ragione del veramente utile, si evita una perdita eccessiva di calore, dovuta alla corrispondente eccessiva uscita di quella preesistente nell'ambiente e che deve, altrimenti, fare posto alla sopravveniente.

Si ottiene, in altre parole, con questo speciale radiatore, riscaldamento dell'ambiente in condizioni più economiche perchè le calorie sono date in parte solo per contatto dell'aria esterna e per altra parte per emissione dalla superficie irradiante o per controllo dell'aria interna stessa, che si muove attorno ai radiatori scoperti.

La specialità del radiatore di Ch. Bourdon consiste semplicemente in una cassa di ferro battuto o in ghisa in due pezzi, che si applica in modo da abbracciare e quindi racchiudere un numero

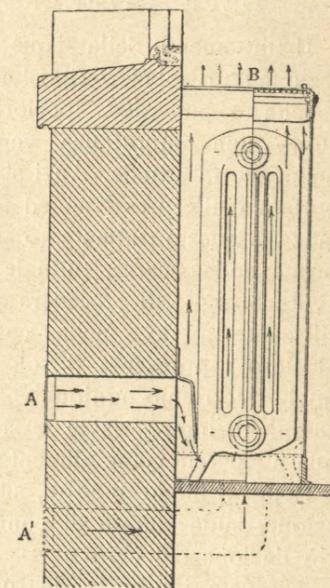


Fig. 2. - Sezione di radiatore Bourdon passante per la cassa radiatrice.

di elementi maggiore o minore, in ragione della ventilazione che si vuole avere più o meno attiva (fig. 1). La cassa comunica in basso con un canale, che può avere la posizione e disposizione di A o di A' (fig. 2), per il quale entra l'aria dal di fuori. Gli elementi del radiatore racchiusi nella cassa riscal-

dano l'aria nuova che entra, la quale passa nello ambiente per la griglia B, gli altri elementi liberi riscaldano l'aria dell'ambiente per irradiazione diretta.

Si evita per tal modo di avere l'incomodo dell'entrata di aria fredda, che si può anche sopprimere completamente, nel caso di non riscaldamento, col chiudere la bocca B, ciò che è più alla mano di quanto potrebbe essere la chiusura della bocca A.

Come per qualsiasi altro radiatore, si può con questo modificare il riscaldamento per mezzo del robinetto, che regola l'introduzione del vapore nei radiatori. È solo necessario, per assicurare il riscaldamento dell'aria da introdursi, e quindi la ventilazione per parte degli elementi rinchiusi nella cassa, anche quando si vuole altrimenti variare la temperatura dell'ambiente, che il vapore in quegli elementi continui a passare, qualunque sia la posizione data al robinetto di regolazione.

L. P.

#### IN QUALI LIMITI IL TRATTAMENTO STERILIZZANTE DELLE ACQUE COLL'IPOCLORITO DEVE RITENERSI EFFICACE

Il trattamento delle acque destinate alla alimentazione fatto col cloro (ipoclorito sodico, più di rado ipoclorito potassico, ipoclorito di calcio), ha assunto una importanza veramente considerevole nella guerra attuale. Anzi si dovrebbe allargare la portata dell'espressione ed affermare che l'importanza di questo trattamento si è posta in luce anche prima della guerra, tutte le volte nelle quali si è avuto bisogno di procedere ad un trattamento sterilizzante rapido e facile: così che oggi il processo al cloro rappresenta il solo pratico espediente al quale ricorriamo ogniqualvolta ci si trova nella necessità di improvvisare la sterilizzazione di un'acqua adoperata come alimento.

Sopra il modo di agire, sui limiti quantitativi di azione, sulla durata di contatto, indispensabile a ciò l'azione del cloro possa interamente esplicarsi e completa risulti la distruzione dei germi, si è pubblicato assai: e fa meraviglia riscontrare una diversità di valutazioni, di criteri, di risultamenti che rendono imbarazzante il giudizio sul miglior metodo da seguire quando si voglia procedere alla sterilizzazione delle acque per mezzo dell'ipoclorito. Basti per tutto ricordare come il criterio degli autori intorno al minimo di cloro attivo necessario per sterilizzare un'acqua, oscilli nei valori 1:10, affermando alcuni che con 1 mmg. di Cl per litro

la sterilizzazione può già avvenire; dicendo altri che, invece, occorrono 10 mmg. per arrivare alla completa sterilizzazione.

Per questo lo studio quasi ufficiale pubblicato da Boujeau, il noto direttore dei laboratori di igiene pubblica di Francia, presenta un valore di attualità e merita di essere riassunto.

Il cloro per il trattamento delle acque potabili si impiega nelle forme di ipoclorito di potassio, di sodio, di calcio: in realtà però esistono differenze insignificanti nell'uso dell'uno piuttosto che dell'altro preparato. L'ipoclorito potassico era in addietro classificato di solito col nome di acqua di Javel (soluzione ottenuta coll'azione del cloro su lisciva potassica), mentre col nome di liquore o acqua di Labarraque era classificato l'ipoclorito sodico, ottenuto facendo agire il cloro sulla lisciva sodica.

Oggi però il termine acqua di Javel si adopera indifferentemente per indicare l'una o l'altra di queste soluzioni: e di solito si tratta dell'ipoclorito sodico ottenuto colla elettrolisi delle soluzioni di cloruro sodico. È appena necessario aggiungere che in effetto queste soluzioni sono delle miscele che contengono, oltre a dell'ipoclorito, del cloruro e dell'acido ipocloroso.

Il tasso in cloro attivo di queste soluzioni è ben definito: e nella industria non si riesce a superare il tasso di 15 l. di cloro, ossia di 47 gr. di Cl attivo per l. (una soluzione simile si classifica come avente 15 gradi clorometrici). Si sono ottenute soluzioni a 20 e anche a 40 gradi clorometrici, ma esse durano breve tempo.

È utile ricordare che non deve farsi confusione tra grado clorometrico e grado Beaumé se anche talvolta i due valori coincidono per incidenza. Pur troppo spesso le soluzioni si vendono colla classifica di gradi Beaumé (o gradi senz'altro) mentre sarebbe logico venderli colla indicazione dei gradi clorometrici e cioè colla indicazione dei litri di cloro contenuti per kg. Nè ci si deve illudere in un parallelismo tra i gradi Beaumé e quelli clorometrici, perchè, effettivamente, questo parallelismo non esiste.

Nelle applicazioni igieniche per il trattamento sterilizzante delle acque, questa conoscenza del reale contenuto in cloro attivo ha un notevole valore. Il dosaggio può farsi col metodo di Penot, utilizzando la ossidazione dell'acido arsenioso col cloro (1 cmc. di Cl ossia mmg. 3,168 ossidano mmg. 4,425 di acido arsenioso).

Si prepara la soluzione titolata sciogliendo gr. 4,425 di acido arsenioso puro e anidro e gr. 13 di carbonato sodico cristallizzato puro in 100 cmc. di acqua distillata che, a soluzione avvenuta, si porta a 1 litro. Di questa soluzione, 1 cmc. corrisponde a

mmg. 4,425 di acido arsenioso, ossia a mmg. 3,168 di Cl ossia a 1 cmc. di Cl.

Come indicatore si usi la carta amidojodurata (amido in soluto 1% addizionato di un ugual volume di soluto 1% di joduro potassico e 1% di carbonato sodico cristallizzato: si impregnano le striscioline di carta e si fanno essiccare).

Il dosaggio si pratica prendendo 10 cmc. della soluzione di ipoclorito, si porta a 100 con acqua dist. Si agita: si ha così una soluzione a 10%. In 50 cmc. di tale soluzione si lascia cadere la soluzione di acido arsenioso sino a che una goccia della soluzione, deposta sulla carta amidojodurata, non dà più la reazione bleu. Il numero dei cmc. adoperati  $\times 200$  dà il numero dei litri di Cl attivo di 1 litro dell'ipoclorito, ossia dà il grado clorometrico. Il grado  $\times 3,168$  dà il peso in gr. di Cl attivo per 1 litro di ipoclorito.

Visto ciò e intesi così sul modo per valutare in qualsiasi caso il Cl contenuto in una soluzione di ipoclorito, resta a rispondere al quesito: quale quantità di Cl (o di ipoclorito) si deve adoperare per distruggere con sicurezza tutti i germi sospetti presenti eventualmente in un'acqua?

A seconda delle acque (natura chimica) sottoposte all'esame, a seconda della abbondanza dei germi presenti, e a seconda delle condizioni fisiche nelle quali la prova viene condotta, può variare il limite minimo di cloro necessario per garantire una sterilizzazione completa. Secondo le prove di Boujeau per garantire nel modo più completo la distruzione di tutti i germi occorrono per acque come quelle della Senna 8 mmg. di Cl attivo per ogni litro di acqua con un contatto di un quarto d'ora.

Che in pratica occorra salire ad un titolo così elevato pare almeno discutibile: ma pure accettando per buona la cifra, si sarebbe ancora in limiti tali da non imbarazzare la questione pratica.

È bensì vero che permane con questo titolo di Cl (e anche con quantitativi alquanto inferiori) l'odore e il gusto del Cl: ma trattandosi di un metodo di ripiego, e quindi per sua natura un po' eccezionale, l'inconveniente può in definitiva considerarsi bene tollerabile.

Se, poi, si considerano gli inconvenienti degli altri metodi di trattamento (permanganato, perossidi), scompare ogni dubbio su questa verità: che allo stato attuale delle nostre conoscenze il trattamento delle acque che si vogliono rendere potabili col cloro, rappresenta il più pratico e sicuro metodo estemporaneo per ottenere lo scopo.

E. BERTARELLI.

#### CONDOTTE IN RAME PER SERVIZI DI ACQUA CALDA E PERICOLI DI AVVELENAMENTO

Succede talvolta di trovare, nelle case signorili, delle condotte in rame destinate al servizio delle acque per i bagni. È chiaro che la tecnica non giustifica molto bene queste condotte, che sono di difficile lavorazione e che al più possono avere trovato qualche preferenza nel desiderio di lasciare nei punti esposti alla visione diretta dei tubi scoperti di migliore aspetto dei comuni tubi di piombo. Sia per questa o per altra ragione, è un fatto concreto questo, che in non poche occasioni si ricorre a condotte in rame per i servizi dei bagni.

Ora si deve richiamare l'attenzione su alcuni inconvenienti possibili, anche se la condotta in discorso può a tutta prima apparire nettamente separata da quella che dirò alimentare (condotta cioè destinata alle acque di alimentazione propriamente dette), e se quindi ci si può tranquillare nella idea che la condotta in rame formi una unità a sé, nettamente distinta da quella che debba servire per acque di uso interno.

I pericoli insorgono quando nel circolo di queste condotte di rame sono intercalati per qualsiasi ragione (magari semplicemente come scarico) dei robinetti. In questo caso diventa possibile che si attinga, per qualche incidente, dai tubi dell'acqua per uso alimentare, e che dei composti di rame si trovino in essa. Dal che la insorgenza di un pericolo, la entità del quale può anche essere considerevole.

Ricordo a questo proposito un fatto che può servire come ottima dimostrazione dei pericoli che si ricollegano a queste condotte in rame.

L'incidente del quale si fa qui parola si è verificato anni sono nella villa Balduino, a Bioglio, presso Biella. La villa, sontuosa, ha un ottimo rifornimento d'acqua potabile, con presa ad una propria sorgiva e con ottima condotta. Per i diversi bagni della villa si è provveduto una tubatura speciale che porta l'acqua calda ai bagni stessi e questa tubatura anni sono era in rame. Il tratto terminale della tubatura in rame, munito di un robinetto di scarico, metteva nei locali di cucina, situata nel sottosuolo rialzato.

Ora, a pochissimi giorni di distanza dall'apertura della villa (credo si fosse nel 1903), si verificò un fatto assai grave: e cioè si ebbe un avvelenamento collettivo in molte persone della casa, avvelenamento con prevalenza di sintomi gastrici e così improvvisamente insorgente da far pensare trattarsi di un avvelenamento. Lo scrivente fu incaricato delle indagini necessarie e non fu difficile trovare la spiegazione del fenomeno.

Nella cucina, come si è detto, veniva a trovarsi un robinetto di scarico della condotta in rame destinata ai bagni. Orbene, nel secondo giorno di permanenza nella villa una persona di cucina, desiderosa di provvedersi rapidamente di acqua calda, ebbe ad aprire questo robinetto, prelevando l'acqua che fu pure usata a preparare delle vivande. La condotta, in riposo da tempo, conteneva certo dei sali di rame (grumetti di carbonato si scorgevano ancora presso la porzione terminale della condotta) e così questi finirono col trovarsi trascinati nei cibi. Si noti che ripetuto il prelevamento dell'acqua mentre i bagni erano in funzione fu facile dimostrare la presenza di non lievi quantità di rame nell'acqua della condotta.

Nel caso specifico si dispose per la chiusura del robinetto in cucina.

L'esempio mi pare davvero dimostrativo. Esso non dice solamente che le condotte in rame destinate a speciali servizi possono diventare inavvertitamente causa di gravi inconvenienti; ma ancora dice che è bene nelle case non si abbiano mai doppie condotte (una alimentare e l'altra destinata a speciali servizi) così fatte e così disposte che si possa attingere in qualche momento acqua da quella non alimentare.

In tesi generale deve valere il concetto che il servizio d'acqua di una casa deve essere unico e così disposto da rendere impossibili anche i pericoli accidentali.

E. B.

#### ELIMINAZIONE DEI RIFIUTI UMANI DAGLI ACCAMPAMENTI PROVVISORI IN INGHILTERRA (1)

Il dott. Kenwood, professore di Igiene della Università di Londra e temporariamente luogotenente colonnello medico nell'esercito, tratta in questa sua comunicazione dei mezzi di raccolta e di eliminazione dei rifiuti umani negli accampamenti militari *provvisori*, che ora abbondano in Inghilterra.

Egli esamina tale questione dal punto di vista sanitario ed economico.

I sistemi già seguiti ora sono: di raccogliere questi rifiuti in tinozze a bottini trasportabili, e di spanderli poi su terreni a distanza dell'accampamento; oppure, di bruciarli in appositi inceneratori nell'ambito dell'accampamento stesso.

(1) H. R. KENWOOD: « Camp sanitation » - Comunicazione alla Riunione ordinaria del Royal Sanitary Institute, del settembre 1915 - *Journal of the Royal Sanitary Institute*, novembre 1915.

Il trasporto delle tinozze e lo spandimento di tali rifiuti sul terreno è affidato a degli intraprenditori che l'A. vorrebbe fossero più socialmente legati a prescrizioni ben fisse nella loro opera, così che sia assicurata la difesa riguardo a possibili inquinamenti delle acque potabili adoperate negli accampamenti stessi, e riguardo all'incomodo che possono arrecare ad essi per la troppa vicinanza dei campi di spandimento dei materiali. Egli è di avviso che si dovrebbero obbligare a non spandere superficialmente tali rifiuti, ma a sotterrarli in fosse prima preparate, od a ricoprirli almeno di qualche centimetro di terra per mezzo dell'aratura, e ciò entro ventiquattro ore dal momento del loro arrivo nella località. L'autore vorrebbe ancora che fosse ben stabilito che i campi, i quali hanno servito a questo uso, non siano utilizzati in seguito, se non dietro approvazione del Comandante dell'accampamento e dell'Autorità Sanitaria del distretto.

Questo mezzo di eliminazione dei rifiuti è però alquanto costoso per le spese di trasporto, specie nelle località dove non si può trovare presso l'accampamento una superficie di suolo adatta, e che sia lontana oltre 800 m., quanto è prescritto come minimo dai regolamenti. Importano d'altra parte all'uopo carri ermeticamente chiusi e strade di comunicazione abbastanza buone. Tale sistema può inoltre in molte contingenze presentare delle difficoltà, specie col difetto o alto costo della mano d'opera.

L'incenerimento sul sito è compiuto in questi campi, o per mezzo di piccoli apparecchi capaci di distrurre i rifiuti quotidiani di ogni battaglione, e per mezzo di uno o più inceneritori più grandi da servire per due unità reggimentali, e situati questi ai limiti dell'accampamento, in posizione sotto vento.

A questo intento importa avere a disposizione materie facilmente combustibili, che si possano in parte trovare negli stessi accampamenti, ed inoltre trucioli, segatura di legno, ecc., da mescolarsi coi rifiuti stessi. Risultano, dall'esperienza fin qui fatta, più pratici allo scopo i piccoli inceneritori che i grandi; per i quali ultimi vi è anche in più la spesa del trasporto del materiale dall'installazione delle latrine. Facilita la applicazione dei grandi inceneritori la sistemazione di ferrovie ridotte e l'impiego per tali trasporti dei militari inabili per altri servizi.

L'autore a tal proposito riferisce che in America si trae partito del petrolio per tali incenerimenti (processo *oil pits*), valendosi di fosse di profondità di m. 1,35 e di m<sup>2</sup> 3,65, di superficie, in ciascuna delle quali si trattano i rifiuti di due battaglioni in

10 a 12 ore, impiegando 22 litri circa di petrolio e quattro secchi di trucioli di legno. I materiali sono posti sopra un piano di ferro ondulato e perforato a griglia, che divide la fossa in due piani, superiore e inferiore.

Le urine passano attraverso a questo diaframma raccogliendosi sul fondo; il petrolio galleggia sulle urine e mentre brucia i materiali posti sul piano superiore, fa pure evaporare le urine. Tale sistema è anche meglio perfezionato con apparecchi che effettuano la combustione ed economizzano il petrolio.

Dove è attuabile, l'eliminazione dei rifiuti per trasporto idrico in apposite tubazioni è a preferirsi; perchè elimina molte ragioni di disperdimento pericoloso di materiali inquinati negli accampamenti, ed elimina pure i pericoli che possono esservi di infezione per le mosche, per le polveri, per l'imbrattamento delle calzature, ecc.

Ove si può avere acqua a disposizione sarà bene stabilire dei *Water-closets*, per i quali si deve calcolare circa 55 l. di acqua per individuo. Perchè questo sistema funzioni bene, si dovrà sempre avere cura che gli impianti di tubazione siano fatti a dovere e funzionino pure convenientemente, senza pericoli di trapelazione o di arresti di circolazione.

Servirà perciò bene questo sistema in vicinanza di città, dove si possa valersi della canalizzazione urbana o dove si abbia a disposizione sufficienti superfici di terreno per irrigazione col mezzo di tali acque luride, anche se non sia sempre il terreno perfettamente adatto allo scopo, trattandosi di impianti provvisori.

L'esperienza finora fatta riguardo al lato economico, ha dato per risultato, che nel primo anno il costo è presso a poco eguale tanto per il trasporto e spandimento dei materiali a distanza dall'accampamento, che per l'incenerimento dei materiali in piccoli forni sul sito; ove è possibile avere una canalizzazione con trasporto idrico, costerà certo meno l'esercizio di questa, se l'acqua non è troppo cara.

Se si estende il paragone all'esercizio di due anni, risulta che l'incenerimento in piccoli forni locali costa meno del trasporto dei rifiuti su terreni a distanza; restando sempre, a più forte ragione, meno costosa la canalizzazione.

L'incenerazione in grandi apparecchi è il sistema più costoso.

Conformemente a questi risultati, l'autore conchiude col raccomandare per gli accampamenti provvisori, dove non si possa installare una condotta delle acque luride, la incenerazione con piccoli apparecchi situati presso le latrine. Ritiene

poi soprattutto necessaria una vigilanza continua da parte di esperti igienisti, per assicurare che qualunque sia il sistema adoperato sia sempre tenuto in tali condizioni da evitare gli inconvenienti, che egli asserisce essersi verificati nell'anno passato, in causa appunto della mancanza di una seria disposizione tecnica.

L. P.

#### PROVVEDIMENTI PREFETTIZI IN MATERIE PREVISTE DAI REGOLAMENTI LOCALI D'IGIENE

Il Prefetto di una Provincia, in seguito al rifiuto di alcuni Sindaci di adottare prescrizioni rigorose ed efficaci contro la diffusione di malattie infettive, dispose, con ordinanza, che i proprietari di stabili fornissero le case di latrine ed incanalassero debitamente le acque luride.

Alcuni proprietari che non ubbidirono all'ordine furono denunciati all'Autorità giudiziaria e ritenuti passibili della sanzione penale di cui all'art. 140 della legge di pubblica sicurezza.

Dinanzi al magistrato fu sollevata la questione se il Prefetto possa, nelle sue ordinanze, impartire obblighi anche in materie (come era nella specie) previste dai regolamenti locali d'igiene. La Corte di Cassazione ritenne l'affermativa con sentenza 30 novembre 1911 (*Giust. Pen.*, 1912, 51), dichiarando: « è un potere proprio e necessario che la legge conferisce ai Prefetti per integrare e supplire alle deficienze dei Sindaci. A nulla vale opporre che contro i provvedimenti emessi dai Sindaci sia ammesso il ricorso alla Giunta provinciale amministrativa. Per vero il ricorso stesso non è ammesso contro l'ordinanza del Prefetto, avendo ben altra importanza ed efficacia il provvedimento emesso dall'autorità del Prefetto... il quale ha tutto il carattere di stabilità e di eseguibilità immediata, com'è indispensabile per la garanzia della sanità pubblica ».

Nei principj enunciati dalla sentenza, ci sembra che si possa pienamente convenire.

È noto, infatti, che, per l'art. 3 della legge comunale e provinciale, spetta al Prefetto di emettere *tutti i provvedimenti* che creda indispensabili in ogni ramo di servizio, e così anche in materia di tutela della salute pubblica.

È obbligo del Prefetto non solo di provvedere ad impedire la diffusione delle malattie, ma anche di adottare tutte le misure profilattiche per impedire l'invasione delle epidemie.

Strana ed erronea è l'interpretazione che si dà spesso all'art. 135 del Regolamento generale sanitario, e secondo la quale il Prefetto potrebbe provvedere d'ufficio all'esecuzione delle norme profi-

lattice per impedire l'invasione delle epidemie, ma non potrebbe impartire ordini per scongiurare l'invasione dei morbi in una data regione.

Tale assurda interpretazione contrasta non solo contro ogni ermeneutica legale, ma anche con ogni giusto concetto della funzione prefettizia, che è quella di rappresentare il Governo nella Provincia.

Il Prefetto agisce come Autorità preposta a tutti gli Uffici sanitari, e perciò deve dirigerli e sorvegliarli nell'ambito della cennata attribuzione; e pel conseguimento delle finalità inerenti all'igiene pubblica, egli può, con ordinanze, impartire norme anche in materie previste dai regolamenti locali di igiene, essendo l'azione sua più larga e più completa di quella che è propria all'Autorità municipale, che deve anche integrare e supplire com'è necessario.

In materia sanitaria, insomma, il Prefetto ha una competenza superiore a qualunque altra Autorità della Provincia che amministra; e i suoi provvedimenti sono soggetti soltanto al sindacato del Governo centrale, a cui il privato, che si creda leso nel suo interesse, può ricorrere nei termini e nei modi stabiliti dalla legge.

(Dalla *Rassegna Comunale*, n. 1, 1916).

## RECENSIONI

*Gli impianti di ventilazione delle gallerie dei Tauern - (Annali della Società degli Ingegneri ed Architetti Italiani - Roma, ottobre 1915).*

La grande linea ferroviaria che collega la Germania a Trieste attraversando l'Austria Occidentale, nell'importante tronco dei Tauern, comprende 16 gallerie delle quali due, quella di sommità e quella di Dössen, sono provviste di impianto di ventilazione, la prima a causa della sua lunghezza (km. 8,5 circa), la seconda per le sfavorevoli condizioni di pendenza. In entrambe fu adottato il sistema di ventilazione italiano Saccardo.

Una centrale idro-elettrica produce l'energia necessaria ai due impianti; essa è costituita da quattro gruppi generatori composti ciascuno di una ruota Pelton (750 giri al', 400 l. d'acqua al", 600 HP) e da alternatori trifasici Siemens-Schuckert (500 volt, 50 periodi, 512 KW). Questa energia è trasmessa alle due centrali di ventilazione mediante linea con fili di rame di 50 mm.

Nella prima centrale di ventilazione, all'imbocco della galleria di sommità, la corrente trifasica viene trasformata in corrente continua da 0 a 500 volt, mediante due gruppi convertitori di 850 HP; i generatori a corrente continua sono a poli ausiliari ed a campo regolabile da 0 in su. I due motori dei ventilatori (680 HP) possono fare da 0 a 200 giri al'; essi e le dinamo possono inserirsi in serie od in parallelo, singolarmente in qualsiasi combinazione fra di loro.

I ventilatori sono del tipo Capell, capaci ciascuno di 16.000 m<sup>3</sup> d'aria al' e consumano per questa produzione 1100 HP; uno di essi è di riserva e può facilmente escludersi dal cunicolo di ventilazione mediante saracinesca.

I ventilatori aspirano l'aria da due condotti verticali alti 14 m. e sboccanti sul tetto; l'immissione è doppia ed assiale, mentre l'uscita è semplice e tangenziale.

L'aria viene guidata da due cunicoli in muratura alla camera anulare che circonda l'imbocco della galleria e che ha i lati esterni in muratura, mentre la volta superiore e le pareti che separano dalla galleria sono in cemento armato.

Verso l'imbocco, la camera d'aria è chiusa con un muro verticale, verso l'interno della galleria invece essa si prolunga in una soffieria costituita da due anelli in ferro collegati fra di loro ed alle pareti da corpi cuneiformi fra i

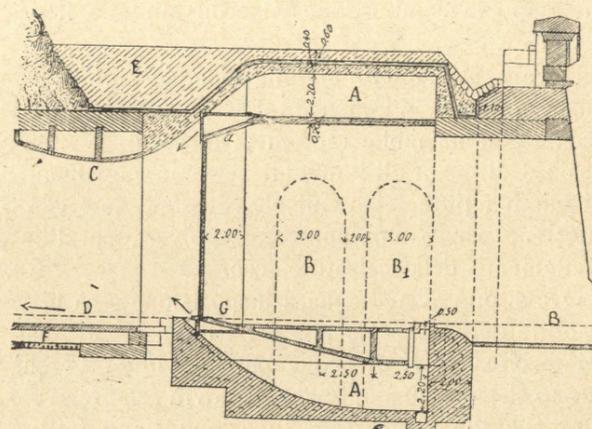


Fig. 1.

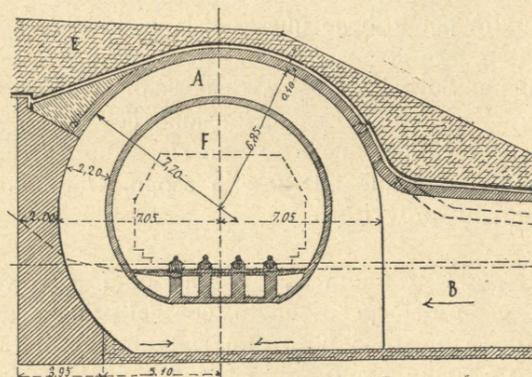


Fig. 2.

quali si aprono 17 spiragli che possono aprirsi più o meno mediante palette in lamiera girevoli.

L'aria proveniente dal ventilatore passa nella camera d'aria dalla quale è costretta ad uscire violentemente attraverso i ricordati spiragli entrando in galleria lungo tutte le sue pareti. Avviene quivi un urto fra l'aria stazionaria della galleria e quella immessa a viva forza, per cui anche la prima prende il movimento impostole dalla seconda; di questa sovente una parte rimbalza fuori dall'imbocco dopo avere però ceduta tutta la sua energia. Nell'imbocco si hanno così filetti d'aria di direzioni svariatissime, mentre invece nell'interno della galleria il moto è molto regolare.

Ultimato l'impianto, si fecero molte esperienze allo scopo di determinare l'apertura più opportuna da dare agli spiragli, esperienze che condussero alla conclusione che conveniva avere sempre la massima apertura, per cui si fissarono senz'altro le palette in modo da tenere gli spiragli completamente aperti. Si eseguirono inoltre, mediante anemometri autoregistratori, accurate misure per

stabilire le caratteristiche di funzionamento relative alle gallerie ed ottenuti i valori sperimentali, mediante opportuna formula, si ricavarono i valori del coefficiente d'attrito del vento in galleria, valore che in media è di 0,027. Con tutti i risultati sperimentali furono costruiti molti diagrammi, istruttivi in sé stessi ed importantissimi per il regolare esercizio dell'impianto.

Per la galleria di Dössen l'impianto è più piccolo, ma analogo a quello descritto: il motore trifase da 200 HP con velocità regolabile da 70 a 200 giri al'; il ventilatore è direttamente accoppiato al motore e prende l'aria dalla stessa sala delle macchine; esso è capace di fornire 7800 metri cubi d'aria al' assorbendo 175 HP. Il cunicolo è brevissimo: la camera d'aria circonda solo la galleria intorno ai piedritti ed alla volta ed è interrotta alla suola ed ha gli spiragli ad apertura fissa.

Altri impianti consimili di ventilazione sono progettati per altre gallerie della stessa linea: Bukow, Opima e Revoltella; per la galleria delle Karawanken si provvederà alla ventilazione mediante aria alternativamente introdotta ed aspirata e ciò a causa della scarsità di acqua disponibile per la relativa centrale idroelettrica.

### L'organizzazione degli Ospedali militari in Inghilterra.

Subito dopo la dichiarazione di guerra, il Consiglio Direttivo del *London Hospital* metteva a disposizione delle autorità sanitarie militari 500 letti, dei quali 250 per l'esercito e 250 per la marina.

Il nuovo Ospedale militare cominciò a funzionare in principio di settembre. Il metodo adottato per l'accogliamento fu il seguente: il numero dei letti disponibili per soldati viene riferito quotidianamente nelle ore del mattino al funzionario in carica del *Queen Alexandra Military Hospital Millbank*, e le autorità militari alla loro volta comunicano al *London Hospital* (o ad altri ospedali da questo dipendenti) il numero dei nuovi ammalati che possono essere inviati nella giornata, tenendo distinti quelli che possono camminare da quelli che devono essere trasportati in lettiga. Allorché i malati entrano nell'ospedale sono subito rifocillati e quindi spogliati; gli abiti, chiusi in appositi sacchi con l'indicazione del nome del proprietario e del numero del letto, ecc., vengono inviati nei locali appositi per la disinfezione e per la lavatura.

Elenchi completi coi nomi degli arrivati sono forniti sollecitamente alle autorità mediche militari dell'Ospedale Millbank. Nelle infermerie dell'Ospedale gli ammalati sono interamente affidati alla cura dei medici e chirurghi civili. Allorché i pazienti sono sufficientemente ristabiliti, vengono inviati nelle varie case in campagna per la convalescenza, trascorsa la quale, dopo una breve licenza, raggiungono il deposito del rispettivo reggimento, essendo l'Ospedale autorizzato a rilasciare il necessario foglio di via. Perfetto accordo nel lavoro di invio e di trasporto esiste fra le autorità dell'Ospedale Civile e gli ufficiali militari. Nel principio di giugno vennero curati 2688 feriti, fra i quali si annoverarono soltanto 30 decessi.

All'Ospedale *St. Thomas*, pure di Londra, il problema di provvedere ad allargamenti di locali per soldati feriti fu risolto mediante l'erezione di padiglioni-infermerie provvisori, costruiti nel cortile dell'Ospedale medesimo. L'Ospedale, traslocato dalla sua posizione originaria presso il London Bridge, all'attuale dirimpetto al Tamigi, è il primo ospedale di Londra costruito secondo il sistema a padiglioni. Le nuove costruzioni provvisorie, in numero di sei, furono innalzate negli interspazi tra un padiglione e l'altro; due dei nuovi padiglioncini contengono 30 letti,

due 66, uno 60 ed un ultimo 80, per cui complessivamente provvedono ad ospitare 332 feriti. Come regola generale non è certamente desiderabile di trarre vantaggio da ogni spazio libero per aggiungere nuove infermerie; ma quando la necessità di un accomodamento generale lo esige, forse è meglio sistemare le cose nel modo descritto anziché accrescere il numero dei letti nelle infermerie, od erigere un nuovo ospedale lontano dai servizi generali.

Il costo delle nuove costruzioni ammonta a circa lire italiane 850 per letto. La costruzione è in legno con basamento in mattoni. L'armatura è esternamente coperta da una composizione di legno, cemento Portland ed amianto, nota col nome di *polite*, pure i letti sono in lastre di *polite*.

Il *King George Hospital*, il vasto e nuovo edificio in Waterloo Road, fu aperto per i malati alla fine di maggio; è costituito da cinque piani, ognuno contenente 324 letti. In ognuno dei cinque piani esiste una sala operatoria ben fornita. Le cucine sono all'ultimo piano, in prossimità del tetto. A costruzione ultimata l'edificio potrà contenere 1620 malati.

Le forme mediche gravi sono state alloggiate al primo piano, le forme chirurgiche al secondo; gli altri riparti ricevono malati di forme lievi. Furono applicati ben 10 ascensori ed alcuni capaci di trasportare i malati coricati. Le infermerie variano di dimensioni e contengono dai 3 ai 65 letti. L'illuminazione è ad elettricità e vi si contano 3500 lampadine. Sul tetto, a terrazzo, fu costruito un vasto giardino; in esso furono distribuite numerose sedie-letto per i convalescenti. Letti speciali furono donati dai Sovrani, dal Re e dalla Regina di Portogallo e dalla Regina Amelia pure del Portogallo. Il servizio civile regalò 14 letti, 26 furono offerti dagli artisti di teatro ed altri 20 dal terzo Corpo d'Armata.

Tale fabbricato fu eretto per lo *Stationary Office* di Sua Maestà. Allo scoppiare della guerra la costruzione era appena terminata, ma non ancora arredata per il suo scopo originario. La sua posizione a 200 yards dalla stazione di Waterloo della ferrovia Sud-Est, dove un forte numero di feriti sono in continuo arrivo, si presentava come un'invidiabile costruzione ospitaliera ed il suo adattamento a questo scopo fu tosto deciso. La Croce Rossa Inglese e l'Ordine di S. Giovanni di Gerusalemme si occuparono dell'arredamento delle infermerie, delle sale operatorie, dei dispensari, dei raggi X e di altre speciali sezioni. Rappresentante della prima fu il signor Frederik Treves e del secondo il signor Edmund Owen, ed entrambi dimostrarono particolare attività nel portare a termine il loro lavoro. Queste società provvedono e mantengono gli ufficiali medici residenti e così pure le infermiere.

In vari centri della provincia si aggiunsero, ai già esistenti ospedali, costruzioni provvisorie per provvedere alla cura dei feriti in guerra.

Questi impianti variano per ciò che riguarda il costo e il funzionamento sanitario. A *Nottingham* i dirigenti del *General Hospital* nello scorso aprile vennero ad un accordo, che sarà seguito certamente da altri. Un'aggiunta di 150 letti venne fatta mediante due costruzioni all'aperto con una fila interna di letti, ognuna della capacità di 75 letti. L'ufficio di guerra provvide alla spesa per metà (L. 75.000); il resto fu sborsato da due signori del luogo.

Diversamente dai soliti ospedali, in talune nuove costruzioni furono distribuite tre file di letti in ogni infermeria. Ciò è veramente fuori della norma in Inghilterra, per cui sarà interessante conoscere i risultati di questo strappo alla regola generale.

Infine: *Manchester*, per citare altro esempio, in principio di giugno accolse 30.000 soldati feriti. Un ospedale militare di 600 letti fu aperto all'inizio delle ostilità e tosto provveduto di costruzioni sussidiarie. Ogni istituzione sanitaria della città che poteva accogliere soldati fece altrettanto; così nell'infermeria Reale 200 letti furono destinati ai feriti e un altro centinaio più tardi; l'*Earl di Ellsmere* prestò il *Worsley Hall*, capace di 130 letti e più di 20 scuole furono adattate ad ospedali di riserva di varia capacità.

(Da *L'Ospedale Maggiore*, ottobre 1915).

LAPLAND M.: *Nuovo tipo di letto militare smontabile* - (*Le Génie Civil*, novembre 1915).

Il comandante Lemercier ha studiato un nuovo tipo di letto smontabile, che costituisce un mobile solido, di facile costruzione e di costo poco elevato. Esso è essenzialmente costituito da due longheroni AB, CD, riuniti con cinghie S e portati da quattro piedi; questi sono resi due a due solidi mediante i tenditori smontabili T e t. Il primo tenditore T è piatto (v. fig. 2) ed è formato da due braccia uguali m,

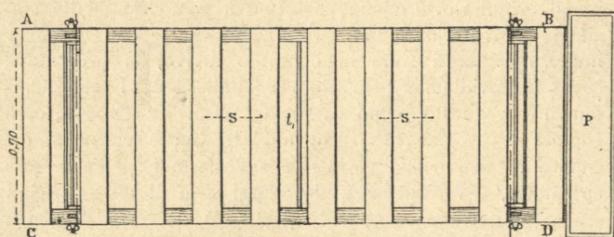
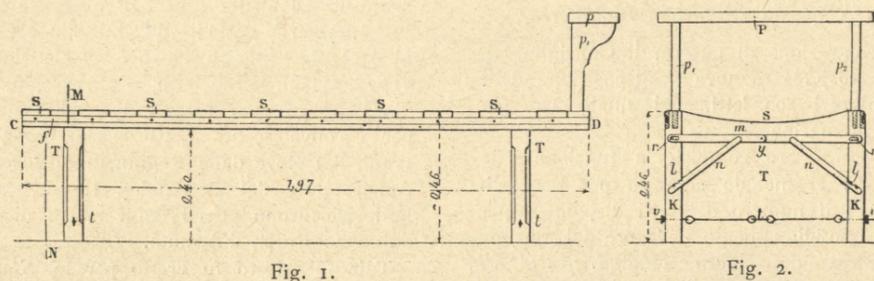


Fig. 3.

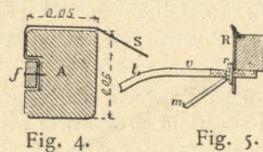


Fig. 4.

Fig. 5.

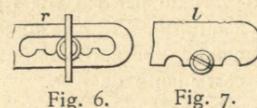


Fig. 6.

Fig. 7.

articolate nel mezzo y e terminate due finestre r munite di cinque intagli (v. fig. 4). Per mezzo delle finestre r le due braccia m sono fissate al piede corrispondente con una vite ad orecchie; esse poi vengono consolidate dai contrafforti n, la cui posizione è regolabile mediante una serie di tacche l, che permettono di agganciarle a delle viti fisse nei piedi del letto (v. fig. 5). I tenditori t sono rotondi e penetrano

nei piedi K a cui sono fissati con altre viti ad orecchio (v. fig. 2). Nella mezzeria del letto trovasi un tenditore ausiliario t (v. fig. 3), leggermente arcuato, che può girare, in piano orizzontale, attorno ad una delle sue estremità, mentre l'altra viene fissata facendola penetrare nell'intaglio di una piastra metallica R aiutata da uno dei longheroni (v. fig. 7). Ai piedi del letto si ha una sbarra regolabile destinata a mantenere i due longheroni AB, CD ad una conveniente distanza ed alla testa una tavoletta P portata dalle due mensole p<sub>1</sub> p<sub>2</sub> su cui il soldato può appoggiare i suoi oggetti personali.

Le cinghie S hanno la larghezza di 10 centimetri; prima di usarle, si immergono nell'acqua lasciandole poi asciugare liberamente all'aria per cui subiscono un allungamento del 5%. Per attaccarle ai longheroni, si inchiodano sul loro supporto mantenendole poi al loro posto mediante una linguetta in legno f avvitato al longherone A (v. fig. 6).

La nostra breve descrizione e le figure che riportiamo dalla illustre Rivista francese dimostrano come questo nuovo tipo di letto sia pratico per la sua semplicità e solidità; il

suo prezzo di costo, con mano d'opera militare, è valutato a lire 8, ma l'A. osserva che, fabbricandone un gran numero e sostituendo il metallo delle ferrature e dei bulloni con ghisa malleabile, questa cifra potrebbe essere ancora sensibilmente ridotta.

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

*Azioni possessorie - Manutenzione - Muro - Vicino - Costruzioni - Mancato acquisto della comunione del muro - Demolizione delle opere. - Inammissibilità - Provvedimenti sospensivi.*

Deve ravvisarsi eccessiva l'ammissione dell'azione possessoria, con la conseguente demolizione della nuova opera appoggiata al muro del vicino, quando la legge non vieta l'acquisto della comunione del muro, perchè il principio di utilità sociale non vuole che si distrugga un valore economico. Ad ovviare a tanto, il giudice deve adottare un provvedimento sospensivo, quale quello di assegnare un termine per mettersi le parti di accordo sull'indennità e su quant'altro fosse da eseguirsi a norma dell'art. 556 Cod. civ.; e in caso di disaccordo, poi, proporre in giudizio la relativa azione (*Corte di Cassazione di Roma*, 7 agosto 1915).

(Dalla *Rivista Tecnico-Legale*).

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

### LE ZONE DI BENESSERE IN RELAZIONE ALLA TEMPERATURA

ED

### ALL'UMIDITÀ DELL'ARIA NEGLI AMBIENTI ABITATI

C. A. GULLINO

Poichè la semplice traduzione letterale della compendiosa designazione inglese « comfort zone » non rende con sufficiente chiarezza e precisione il concetto in questione, conviene precisare subito che con tale designazione si intendono zone comprese fra i limiti di temperatura e di umidità, oltre i quali le funzioni vitali si svolgono in modo imperfetto, provocando reazioni anormali, percettibili in modo diretto ed immediato, e tali da dare luogo a quella che, in linguaggio corrente, chiamiamo sensazione di malessere.

La conoscenza di questo problema ci è di grande utilità per spiegare taluni errori che si verificano quando si pretende di realizzare le condizioni di benessere preoccupandosi di uno solo dei fattori come la temperatura o l'umidità dell'aria.

Per citare un esempio pratico, basti accennare alla vecchia questione, che si dibatte intorno al grado igrometrico che risulta nell'aria dei locali riscaldati a termosifone, ed alle deduzioni che se ne sono talvolta tratte intorno alla salubrità di questi ultimi.

Poichè le funzioni vitali dell'organismo umano si compiono sotto condizione di uno scambio continuo conveniente di calore coll'ambiente circostante, corrispondente in buona parte alla evaporazione di acqua dalla superficie della pelle, ne risulta che lo stato termico e igrometrico dell'ambiente stesso in cui queste funzioni si svolgono, deve esercitare su di esse una marcata influenza.

L'esperienza giornaliera ci insegna essere abbastanza rilevante la influenza dello stato termico; inquantochè sia per temperature troppo elevate, sia per quelle troppo basse dell'aria circostante, il nostro organismo reagisce violentemente.

Meno violente e meno immediate sono le reazioni provocate da variabili condizioni igrometriche inadeguate, poichè ad esse l'organismo può entro più vasti limiti opporre reazioni compensatrici.

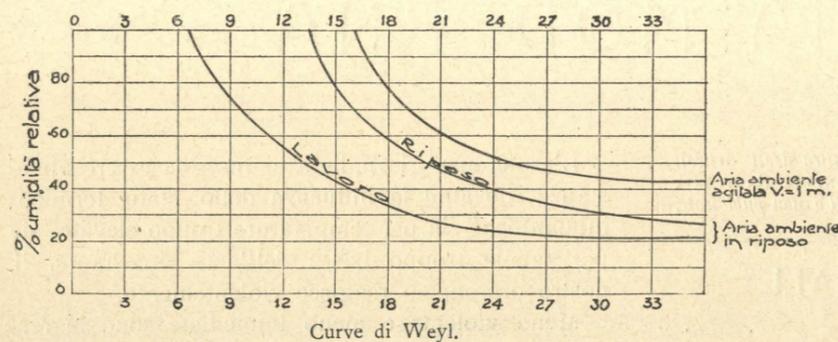
Così, ad un grado troppo basso di evaporazione cutanea per eccessiva umidità dell'ambiente l'organismo si adatta con una più abbondante secrezione delle mucose e solo quando le facoltà di tali adattamenti non bastano per mantenere il voluto equilibrio, si manifesta la reazione percettibile per cui si ha senso di malessere. Per altra parte, ad un eccessivo calore dell'ambiente, che ne diminuisce la eliminazione di quello del corpo, questo reagisce con aumento della traspirazione cutanea che accompagna la maggiore ricchezza di sangue affluente alla pelle. Se aumentano troppo ad un tempo il calore e l'umidità dell'ambiente si accentua il senso di malessere.

Del resto, anche senza ricercarne la giustificazione teorica, si può partire dalla constatazione pratica, che, per svolgere normalmente le sue funzioni, l'organismo umano deve trovarsi in un'atmosfera di temperatura e di umidità ad esso conveniente, ciò che è troppo noto, perchè sia il caso di insistervi. Il problema si riduce quindi ad investigare quali siano le condizioni igrometriche corrispondenti ad un determinato grado di temperatura, e reciprocamente, che delimitano le zone di benessere.

Si era da tempo osservato che, mentre un grado igrometrico superiore al 60% di umidità relativa in ambienti comuni di abitazione riscaldati ad una temperatura di 15 a 16 gradi costituiva il limite superiore per il benessere dell'organismo, in taluni opifici, ove per ragioni di economia industriale si era costretti a mantenere l'aria ad un più elevato

grado di saturazione, le funzioni organiche vi si svolgevano in modo altrettanto regolare.

Analogamente si era verificato che più la temperatura dell'aria era bassa, più elevato era il tenore di umidità tollerato, tanto che si era creduto di poter stabilire che lo stato di benessere corrispondeva ad un valore costante di umidità asso-



luta, che l'Ing. Sconfietti nella sua « Relazione al X Congresso degli Ingegneri Italiani in Cagliari » fissava in 20 gr. d'acqua per m<sup>3</sup> d'aria.

Ma più recenti investigazioni, particolarmente del Nussbaum, tendono invece ad assegnare un grande valore al grado di agitazione dell'aria, ciò che si spiegherebbe colla maggior facoltà di assorbimento di calore e di umidità che conferisce all'aria il rapido rinnovarsi delle sue molecole a contatto col corpo ed alla maggior evaporazione di umidità dalla sua superficie, che così si determina. In ciò si avrebbe la spiegazione perchè in un opificio, ove l'aria è sempre molto agitata in confronto degli ambienti di abitazione ordinari, la zona di benessere si trovi spostata rispetto a questi ultimi.

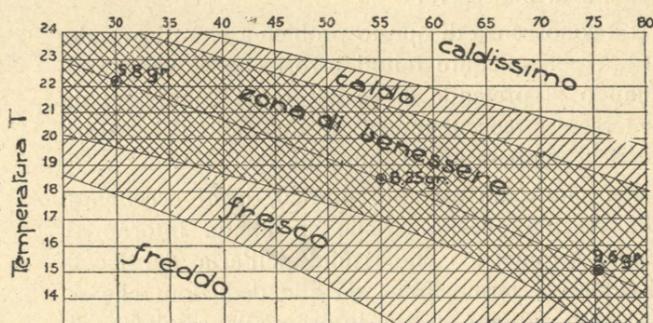
Anche lo stato dell'organismo, variabile dal riposo assoluto alle diverse forme di attività, esercita una notevole influenza, sia perchè viene da esso modificata la produzione di calore dell'organismo stesso, sia perchè allo stato stesso è collegata un'attività diversa di movimento dell'aria che lo circonda. E, difatti, è provato che la zona di benessere subisce pure uno spostamento a seconda che si tratta di lavoro muscolare o puramente mentale. E di queste varie contingenze conviene pure tener conto.

Fra le indagini fatte in riguardo sono notevoli quelle di sperimentatori tedeschi, i quali hanno cercato di stabilire delle curve di valori corrispondenti alle zone di benessere su persone esposte a varie velocità dell'aria ed allo stato di riposo o di lavoro, a seconda che rimanevano in aria ambiente agitata o in riposo (Vedi Weyl: *Handbuch der Hygiene*, Lipsia 1913), e quelle dell'americano Prof. J. W. Shepherd, che studiò il rapporto fra temperatura ed umidità per dare una zona di benessere o di sensazione di caldo o di freddo. Lo

Shepherd eseguì le sue esperienze su 154 soggetti nei locali del Normal College di Chicago, e quindi su individui unicamente dedicati a lavori intellettuali, deducendone poi una formola molto semplice, che dovrebbe rappresentare la media più favorevole del rapporto fra temperatura ed umidità relativa, determinanti le diverse sensazioni.

Poichè gli esperimenti del Shepherd furono eseguiti esclusivamente su individui in condizioni di sesso e di età pressochè identici e precisamente su alunni di un collegio di istruzione, converrà ritenere che le zone da lui delimitate si riferiscano essenzialmente ad individui giovani, che si dedicano a lavoro intellettuale. Occorre però per i due casi tener conto che gli esperimenti furono fatti in condizioni climatiche ed etnografiche diverse dalle nostre; e che quindi, come avviene che noi ci troviamo bene in inverno in un ambiente a 16°, mentre nei paesi nordici nelle stesse condizioni occorrono 18°, così vi deve essere pure una differenza nei limiti delle zone di benessere e delle diverse sensazioni meno piacevoli, nelle diverse località in cui le esperienze sono state compiute.

Benchè la scarsità del materiale d'osservazione su cui esse si fondano non permetta di assegnarvi un valore troppo positivo, il confronto fra le curve del Weyl e la carta del Shepherd lascia già intravedere una notevole divergenza, per cui non potremo ritenere di conoscere esattamente il problema se non quando nuove indagini l'avranno approfondito.



Ma quanto abbiamo riportato fin qui è già di grande interesse per lo studio pratico di talune questioni relative alla ventilazione artificiale, come ad esempio per indagare intorno ai limiti di velocità di immissione dell'aria fresca, i quali sono essi pure in relazione alla temperatura ed al grado igrometrico dell'aria, nonchè allo stato fisico delle persone, ecc.

Mentre fino a poco tempo fa si riteneva come un assioma assoluto che il rinnovamento orario di aria negli ambienti ventilati artificialmente non potesse superare il quintuplo del cubo senza riuscire molesto, il Nussbaum ritiene ora di poter ammettere che entro determinate zone di temperatura e di umidità si possa aumentare di molto il movimento, e giungere al decuplo del rinnovamento. Ciò spiegherebbe l'apparente contraddizione fra lo assioma sopra ricordato e la pratica degli ingegneri americani, i quali ricorrono correntemente a rinnovamenti decupli ed anche superiori a questo limite.

Certamente oggi, al lume dei più recenti risultati delle investigazioni relative, le regole fondamentali del Morin per la ventilazione, del Pettenkofer e del Rubner per il riscaldamento, pur conservando la loro importanza, devono essere convenientemente temperate e completate in base ad una serie di considerazioni accessorie che abbracciano, fra l'altro, anche la etnografia e la psicologia, dando origine ad una notevole varietà di problemi singolari.

Assai interessante sotto questo aspetto è l'osservazione dell'Ohmes, a proposito degli impianti di refrigeramento dell'aria nei locali della Borsa di New York, i quali debbono essere utilizzati anche in inverno, quando vi è particolare agitazione fra i frequentatori, poichè in questo caso la zona di benessere subisce uno spostamento.

Da quanto siamo venuti esponendo risulta chiaramente che il riscaldamento e la ventilazione degli ambienti abitati involgono problemi ben più complessi di quanto ordinariamente si ritiene e che la relativa tecnica può con tutta giustificazione essere considerata come eminentemente complessa ed interessante.

Milano, 5 Settembre 1915.

## DEPURAZIONE DELLE ACQUE DI RIFIUTO DELLE FABBRICHE DI COLLA

Dott. GIOVANNI CALVI

del Labor. Chimico dell'Ufficio d'Igiene di Torino.

Le fabbriche di colla appartengono a quelle industrie il cui esercizio dà luogo ad un forte quantitativo di acque di rifiuto inquinate.

Le sostanze impiegate per la produzione della colla sono essenzialmente costituite dai rifiuti dei macelli e delle concerie, quali sono il tessuto connettivo, la pelle, i tendini, le ossa e le corna. I predetti residui animali, eccettuate le ossa e le corna, pei quali c'è uno speciale processo di lavorazione, vengono anzitutto trattati con latte di calce in grandi bacini, quindi lavati abbondantemente con

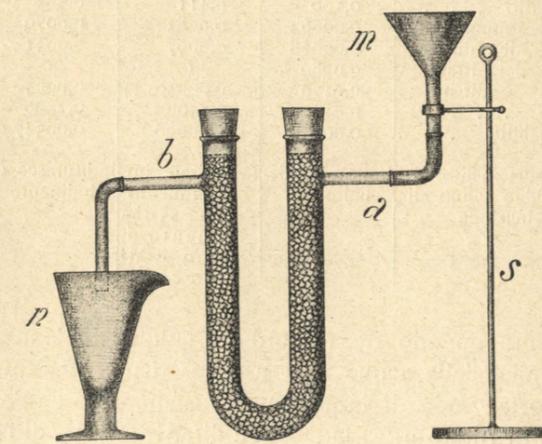
acqua per liberarli dalla calce, di poi sono bolliti in apparecchi per la produzione della gelatina, la quale, opportunamente chiarificata ed essiccata, costituirà la colla.

Le acque di rifiuto sono per la maggior parte costituite da quelle di lavaggio: le stesse si presentano torbide e di colore biancastro; contengono in sospensione peli, carniccio e calce; hanno cattivo odore di sostanza organica in decomposizione. Acque così inquinate, quando non si disponga di una fognatura adatta per allontanarle senza recare danno alla pubblica salute, esigono una preventiva depurazione prima di essere scaricate dalla fabbrica, specialmente poi quando questa trovasi in vicinanza di case di abitazione.

Per togliere o diminuire l'inquinamento delle acque predette, è necessario pensare a metodi pratici e di possibile applicazione sotto l'aspetto finanziario, poichè, essendo molto forte il loro quantitativo, un procedimento di depurazione costoso non si potrebbe applicare senza recar grave danno all'industria stessa.

Esaminando l'acqua di rifiuto di una fabbrica di colla, ho osservato che questa, già col semplice riposo, lasciava depositare al fondo della bottiglia un copioso sedimento costituito dalla maggior parte delle impurità che erano sospese: l'acqua decantata aveva però sempre caratteri tali di inquinamento da esigere ancora una ulteriore depurazione. Era difatti torbida, di colore lattiginoso ed assai puzzolente.

Ho cercato colla semplice filtrazione di ridurre ulteriormente l'inquinamento dell'acqua in questione, e, dopo aver provato diversi mezzi filtranti, ho rilevato che il carbone coke, ridotto in frammenti di diametro conveniente, si presentava molto adatto allo scopo. In laboratorio ho perciò proceduto nel modo seguente:



Un tubo di vetro ad U è stato riempito di piccoli frammenti di carbone coke, e quindi chiuso

ai due capi. Al piccolo tubo laterale *a* fu unito l'imbuto *m*; ed a quello *b* un piccolo tubo di gomma per lo scarico dell'acqua filtrata nel calice *n*.

L'acqua da filtrare fu versata nell'imbuto *m* tenuto non troppo in alto da apposito sostegno *s*, per dar mezzo alla stessa di passare attraverso al coke in modo lento e continuo.

Dirò subito che l'acqua filtrata riuscì limpida, incolore, inodora.

Perchè maggiormente si possa rilevare l'efficacia della predetta filtrazione, ho esposto nella seguente tabella i risultati dell'analisi chimica: 1° dell'acqua che si adopera in fabbrica; 2° di quella di rifiuto, che rappresenta l'acqua di cui nel n. 1, dopo essere stata utilizzata in fabbrica nelle svariate lavorazioni dei residui animali e dopo di aver subito una prima depurazione per mezzo della decantazione; 3° di quella filtrata.

ACQUA N.	1	2	3
	<i>Acqua natur.</i>	<i>Acqua di rifiuto</i>	<i>Acqua depurata</i>
<b>Caratteri fisici:</b>			
Colore	incolore	biancastro	incolore
Trasparenza	limpida	turbida	limpida
Odore	inodora	cattivo	inodora
Reazione	neutra	debolm. alcal.	debolm. alcal.
<b>Analisi qualitativa:</b>			
Cloruri . . . dosi	deboli	fortissime	fortissime
Ammoniaca »	deboli	fortissime	forti
Nitrati . . . »	tracce forti	o	o
Nitriti . . . »	forti	tracce	tracce
Solfati . . . »	forti	forti	forti
Calcio . . . »	forti	fortissime	fortissime
<b>Analisi quantitativa:</b>	grammi per litro di acqua		
Residuo solido secco a 180° C. . . .	0,528	3,089	2,870
Residuo calcinato . . .	0,428	2,678	2,665
Sostanze organiche e volatili . . . . .	0,100	0,411	0,205
Azoto ammoniacale . . .	0,00064	0,0083	0,0070
» albuminoideo . . .	0,00028	0,0097	0,0041
» dei nitrati . . .	0,0080	o	o
» » nitriti . . .	0,0170	0,00050	0,00050
Cloro . . . . .	0,01160	0,1400	0,1400
Ossidabilità . . . . .	0,00186	0,00600	0,00347
Comportamento del residuo solido alla calcinazione	imbrunisce debolmente	fortissimo imbrunimento, con svolgimento di fumo e di odore cattivo	imbrunisce debolmente

Paragonando fra di loro i risultati dell'analisi chimica delle acque n. 1 e n. 2, risulta anzitutto il forte grado di inquinamento acquistato dall'acqua di rifiuto n. 2; la stessa è difatti torbida, di colore biancastro, ed emana cattivo odore di sostanze organiche in decomposizione; il suo residuo solido secco a 180° C. è assai elevato per le forti

quantità di sostanze organiche e di calce che la stessa trattiene sospese ed in parte disciolte.

La contaminazione dell'acqua è confermata: 1° dalle dosi assai forti di azoto albuminoideo riscontrate; 2° dal numero di ossidabilità, assai elevato; 3° dal comportamento del residuo solido alla calcinazione, che dà fortissimo imbrunimento con sviluppo di fumo e di odore di sostanza organica bruciata.

Degno di osservazione è il fatto che, causa il forte potere riduttore della materia organica, nell'acqua in questione non si sono riscontrati nitrati, ma solo dosi molto deboli di nitriti, trovandosi l'azoto quasi tutto sotto forma di composti non ossidati.

Considerando ora l'acqua depurata n. 3, emerge che la stessa è limpida, incolore, inodora: il fatto di essere anche inodora dimostra che il maggior inquinamento dell'acqua n. 2 è dato dalle sostanze organiche (carniccio) tenute in sospensione, causa di inquinamento che cessa allorché le predette impurità sono allontanate per mezzo della filtrazione; inoltre resta dimostrato che le stesse, al momento della depurazione dell'acqua, non avevano ancora subito una decomposizione così avanzata da sciogliersi nell'acqua alterando la stessa così profondamente da renderla praticamente inadatta per una ulteriore depurazione. Così il residuo secco a 180° C., che nell'acqua impura era di gr. 3.089, in quella filtrata discese a gr. 2.870; lo stesso, calcinato, imbrunisce debolmente, non svolge fumo nè odore di carne bruciata: il residuo calcinato è di color bianco. Il quantitativo dello azoto albuminoideo dell'acqua filtrata, nonché la ossidabilità, sono all'incirca la metà di quelli riscontrati nell'acqua impura. Gli altri dati restano, come d'altra parte è naturale, invariati o quasi. Però la causa principale dell'inquinamento, che è quella dovuta alla presenza nell'acqua di sostanze di origine animale e quindi facilmente putrescibili, resta eliminata colla semplice filtrazione e l'acqua filtrata ha caratteri fisici e composizione chimica tali che la sua immissione in altri corsi di acqua d'uso agricolo od industriale, non può più tornare di danno alcuno.

Perchè in pratica si possa conseguire una efficace depurazione, l'acqua di rifiuto dovrà prima essere raccolta in un bacino impermeabile dove col riposo e per semplice sedimentazione depositerà le più grossolane impurità che trattiene sospese: tale preventiva depurazione farà anche sì che il filtro a coke, oltrechè funzionare meglio, non sarà troppo presto reso inattivo per ostruzione.

I filtri dovranno essere almeno in numero di due, ed il loro funzionamento sarà indipendente

l'uno dall'altro, per modo che quando uno per un motivo qualsiasi non potrà funzionare, si filterà l'acqua attraverso quello rimasto attivo.

Tornerà utile far passare l'acqua attraverso il coke dal basso all'alto: nella parte inferiore del filtro si depositeranno pezzi di coke di diametro maggiore, e negli strati superiori frammenti minori fino a raggiungere il diametro di 2-3 centimetri. Lo spessore dello strato di carbone sarà proporzionato al quantitativo di acque che occorre filtrare, ed in ogni caso non sarà mai minore ad un metro di altezza.

Quando il coke sarà stato reso inattivo pel prolungato suo uso, converrà sostituirlo con altro, potendosi lo stesso ancora utilizzare come combustibile: il suo ricupero per mezzo dell'essiccazione e dello scuotimento all'aria non credo sia consigliabile, dato il forte sedimento di materia organica e di calce che viene su di esso a depositarsi.

Operando come ho sopra esposto, le acque di rifiuto subiranno, come già ho detto, tale depurazione da potersi, all'uscita del filtro, scaricare senza inconvenienti nei canali e corsi d'acqua, tanto ad uso industriale, quanto a scopo irriguo; si renderà così un grande vantaggio all'industria, che potrà liberarsi delle sue acque luride senza dispendio apprezzabile, ed in pari tempo si saranno ottemperate le buone norme della igiene pubblica.

## QUESTIONI TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

### L'OSPEDALE DELLE CITTÀ FRANCESI IN MILANO

Come è da parecchi mesi aperto e funziona egregiamente a Parigi un Ospedale italiano per feriti francesi, diretto da dame e da medici della colonia locale italiana, in un sontuoso palazzo sul Quai d'Orsay, così si è pure inaugurato in Milano, sotto i migliori auspici, il 24 scorso gennaio, un Ospedale per i feriti nella nostra guerra, che prende il nome di « Città Francesi », perchè, promosso dal Comitato *France-Italie*, fu installato coi mezzi dati da una pubblica sottoscrizione di ben 700 Comuni della Francia, dalla Savoia ai Pirenei. L'idea di questo ospedale sorse durante una visita

fatta da personalità francesi ed italiane alle grandiose officine Ricordi, in Viale Lombardia. Fu riconosciuto in questa visita come, per la località

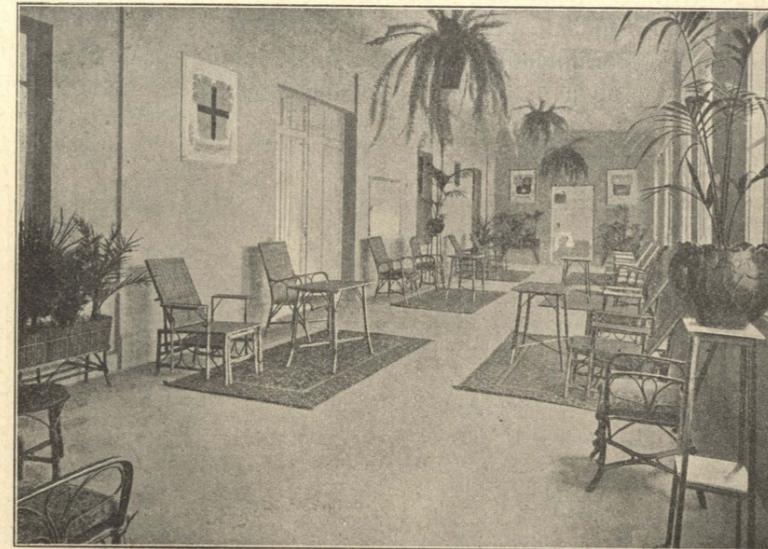


Fig. 1. - Veranda dell'Ospedale delle « Città Francesi » nelle Officine Ricordi.

in cui erano situate e per la loro speciale disposizione costruttiva, potevano molto bene adattarsi per l'impianto di un Ospedale quella parte di esse che la Ditta Ricordi, aveva già parecchi mesi prima offerto per installarvi un Ospedale della Croce Rossa.

La Ditta Ricordi, non solo cedette ora al Comitato franco-italiano, tale estesa parte delle sue officine, ma concorse pure efficacemente alla realizzazione del progetto dallo stesso Comitato proposti. Essa ha infatti provveduto all'adattamento dei locali, alle decorazioni delle varie sale, nelle quali spiccano gli scudi delle città di Francia che hanno concorso all'opera generosa, ed ha anche fatto costruire appositamente la magnifica veranda di cui noi diamo qui un prospetto, desunto, come queste notizie, dalla *Illustrazione Italiana* del 30 gennaio p. p.

Come apparisce dalla fig. 2, che ricaviamo pure dalla *Illustrazione Italiana*, le lunghe sale dell'officina si prestano molto bene, per la loro ampiezza e per la loro ricchezza in aperture di finestre, ad accogliervi buon numero di feriti od ammalati.

L'ospedale è capace in totale di 170 a 180 letti; esso è arredato con semplicità e buon gusto; è dotato di sale di operazione e di medicazione ampie e bene illuminate e di un completo impianto di radioscopia.

Oltre alla già accennata veranda, per trattenimento dei convalescenti, dispone ancora, l'ospedale delle « Città Francesi », di una vasta sala

di riunione, dove possono avere luogo spettacoli per i feriti, e dove questi hanno in ogni tempo a disposizione i libri di lettura della biblioteca speciale degli operai delle stesse officine Ricordi.

L'ospedale è affidato per la gestione alla Croce Rossa, e vi sovrintende, come Commissario di questa benemerita associazione, il tenente Manolo Ricordi, che ne è stato pure il principale organizzatore.

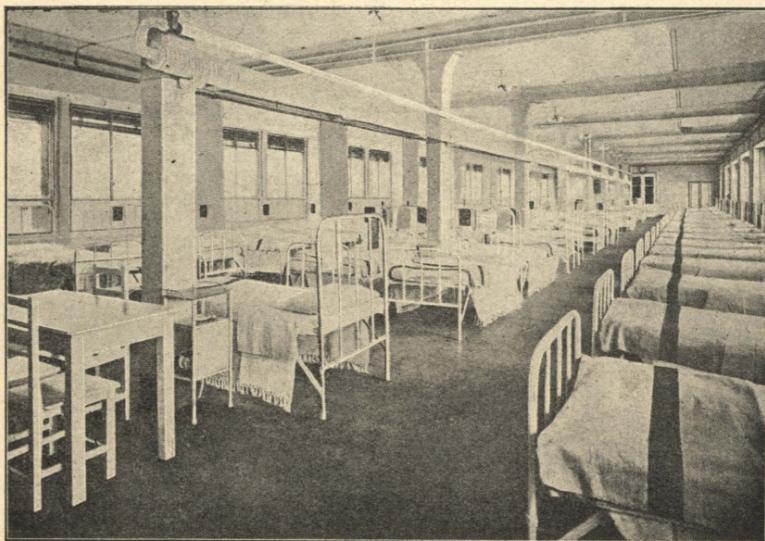


Fig. 2. - Grande sala di lavoro delle Officine Ricordi trasformata in infermeria dell'Ospedale.

È questo ospedale provvisorio un ottimo esempio di trasformazione delle ampie sale, costruite per un'industria, a scopo di assistenza di ammalati. Non sarà certo la grande ricchezza di parete finestrata, richiesta da un lavoro delicato quale quello dedicato a pubblicazioni musicali, che si troverà superflua per favorire le buone condizioni di cura fisica e morale per i nostri soldati, feriti o altrimenti ammalati.

L. PAGLIANI.

#### SALE ACUSTICHE E IGIENE FONETICA DEGLI EDIFICI

Il problema della acustica delle sale, e soprattutto degli ambienti destinati ad accogliere il pubblico, è un quesito di interesse non solamente estetico.

L'igiene dell'udito, ad es., presuppone che non si abitui questo organo a ricevere tumultuarie impressioni e spesso le sale che appunto dovrebbero avere una funzione educativa per l'orecchio sembrano costruite apposta per male educarlo e per impedirgli di distinguere le caratteristiche che valgono a differenziare i rumori dai suoni.

Si deve confessare che, quando si passa da questa critica negativa a qualcosa di positivo in materia di leggi determinanti della acustica delle sale, la faccenda non corre più tanto semplice: anzi si può dire subito che, per ora, la soluzione del problema della costruzione delle sale acustiche non è risolto. È infinitamente più facile correggere un eccesso di sonorità di una sala che non definire i mezzi per rendere sonora la sala stessa: e anche coloro che

hanno una specifica pratica sanno come il caso (il che è a dire la legge che viaggia in incognito) guida assai più il buon risultato armonico di quanto non lo guidino la buona volontà e la abilità costruttiva. Garnier, che ha costruito l'Opera, era così persuaso della enorme difficoltà di stabilire su dei preconetti la sonorità delle sale, che ebbe a dire come qualmente, di fronte alla necessità tassativa di avere una sala bene sonora, avrebbe provveduto ai casi suoi copiandone interamente una che sonora effettivamente fosse e abbandonandosi al destino per il resto.

Il Castex, che non è soltanto un noto specialista delle malattie dello orecchio, ma che è pure uno studioso di acustica, ha di recente pubblicato un notevole studio sulla igiene acustica delle sale che ha dei lati di vero interesse generale costruttivo e che merita quindi qualche commento analitico. Ciò tanto più in quanto si va da qualche tempo formulando l'accusa che i teatri moderni, le moderne sale per concerti, per conferenze, ecc., sono invariabilmente meno armoniche delle vecchie sale e dei vecchi teatri e qualche artista, a torto od a ragione, accusa i teatri moderni di congiurare contro l'arte e contro la buona educazione fonetica dell'orecchio.

Gli antichi si erano preoccupati della acustica delle sale o degli ambienti destinati a spettacoli. I teatri greci ci hanno insegnato che l'elissi è la curva ideale per evitare le risonanze e per propagare i suoni e i loro teatri erano così armoniosi che si capisce come 30 mila spettatori potessero sentire in un solo teatro le tragedie di Sofocle. Si noti che in generale i teatri greci e romani erano trenta volte più vasti dei nostri!

E che realmente l'acustica fosse perfetta ci è dato ancora oggi accertare a Taormina, il cui teatro era pure ed è ancora capace di 30.000 spettatori e che nei saggi odierni non ha più l'aiuto armonico del velario che per tutto o per parte ombreggiava gli spettatori.

Non soltanto sapevano gli antichi costruire teatri armonici, ma usavano persino dei buoni risuonatori, costituiti da vasi di bronzo o di terracotta: e avevano definito delle visioni teoriche per mantenere bene armoniche le sale e, ad esempio, Vitruvio riporta ancora le norme di Arstoxene, discepolo di Aristotile, che voleva nei teatri così fatto l'edificio che una linea retta tracciata dal gradino inferiore al gradino superiore fosse tangente a tutti i gradini intermediari.

Si è anzi voluto che, ad aiutare la sonorità della voce al di là dei risuonatori, si usasse la maschera che avrebbe avuto quindi una funzione nettamente fonetica e non visiva. Certo è che almeno i risuonatori ebbero fama così che si usarono anche durante il medio evo nelle chiese (Francia e Russia).

Però conviene ritenere che noi siamo assai meglio in condizione di constatare gli errori che non di suggerire i rimedi. Gli errori di sonorità si riducono a questi: presenza di risonanze, sordità della sala ed echi. La risonanza si ha quando il suono è amplificato oltre misura e spesso una delle prime ragioni deve ricercarsi nel materiale che si è adoperato per rivestire la sala. Si sogliono a tal proposito distinguere i materiali in risonanti, assorbenti e neutri e si misurano in quello che prende nome di coefficiente di risonanza. Così il marmo liscio ha un coefficiente di risonanza uguale a 10, il legno liscio a 14, i vetri a 20. Ecco perchè talvolta ha bastato mutare un tratto di volta e porre dei vetri al luogo della muratura perchè si avessero ad osservare miglioramenti indiscussi nella sonorità.

I fili tesi al di sopra del palco destinato al cantore o all'oratore, le stoffe, i velarii rappresentano gli strumenti ben noti ed universalmente usati per ovviare agli inconvenienti della eccessiva sonorità.

I materiali neutri per sonorità sono il legno direttamente applicato al muro e non lievemente staccato, la pietra abituale da costruzione, il rivestimento a calcina. L'ideale sarebbe fare i lati della sala in materiale risonante ed il fondo in materiale neutro, principio che in altro campo è stato applicato dai costruttori di liuti.

Al di là della natura loro, i materiali che rivestono se sono nella sala assumono un definito valore acustico per il posto che occupano. Basta talvolta sollevare un sepimento di pochi centimetri dal suolo perchè la sonorità della sala muti: e se bene si sia tentato di ricondurre ciò a delle leggi fisse, pure si è dovuto rinunciare a trarne delle conclusioni efficaci.

Talvolta basta l'invecchiamento di un ambiente perchè migliori sensibilmente la sua sonorità. È quello che si è verificato a Parigi per l'Opéra, che

di anno in anno è diventata più sonora. Molte volte è la secchezza della sala che contribuisce notevolmente a questo miglioramento.

L'inconveniente dell'eco è quello meglio studiato nei rapporti della sonorità delle sale. Si sa bene che essa non è altro che la ripetizione di un suono, data dalla molteplicità delle superfici riflettenti e siccome il percorso di un suono riflesso è sempre in ritardo sul percorso diretto di una onda sonora, si avrà un ritardo nella comparsa del suono. Si conosce che la velocità del suono è di 340 m. al secondo e siccome la durata di una sillaba è di un quinto di secondo, in media si può dire che durante il valore cronometrico di una sillaba il suono percorrerà 68 m. e se si avesse una riflessione minore di 68:2 e cioè di 34 m. (bisogna in effetto tener conto dell'andata e del ritorno del suono), si avrà una sovrapposizione dei suoni e quindi l'eco. In verità, per alcuni degli echi celebri non è facile dire perchè essi si mantengano così netti e non sempre si riesce a sovrapporre bene la spiegazione teorica al caso pratico singolo. Però la conoscenza che abbiamo dato permette di porre un riparo allo inconveniente, sia costruendo con dimensioni di curve che prevengano la formazione dell'eco, sia facendo uso di fili che rompano le onde riflesse e facciano cessare il fenomeno se per accidente esso dovesse formarsi.

Il Castex, del quale stiamo passando in rassegna lo studio, ha eseguito ricerche pratiche su molti teatri, chiese e sale per verificare di fatto la sonorità e per tentare di rendersi ragione degli eventuali elementi che questa sonorità esaltano e fanno più sensibile.

Fra i teatri, il primo passato in esame è quello celebre di Orange, della cui acustica ottima spesso si fa parola. È un teatro greco largo 103 m., profondo 77 con 36 m. di altezza: è ad emiciclo che si collega colla parte rettangolare del proscenio per segmenti di circolo che si sviluppano e si elevano estendendosi sino alla collina alla quale si appoggiano. Il raggio dell'emiciclo è di m. 55,60. In realtà la fonetica della sala è perfetta: anche le voci deboli vi sono bene percepite e nelle esecuzioni musicali nulla va perduto delle finezze di esecuzione, anche nei pianissimo.

Dei teatri di una epoca prossima a noi, secondo Castex, i più armonici sono: la Scala di Milano, il Pagliano di Firenze, il S. Carlo di Napoli, il Couvent Garden di Londra, il Lyceo di Barcellona, il Teatro Imperiale di Mosca, l'Auditorium di Chicago, l'Opéra, l'Odéon e la Porte St-Martin di Parigi, e i teatri di Bordeaux, di Lipsia e di Francoforte.

La Scala è forse il tipo più perfetto di sonorità: a ciò contribuisce la sua forma allungata (25 m. di larghezza e lunghezza su 35 di altezza) la sua altezza colla quintuplice serie di loggie, il soffitto quasi piatto, la scena assai ampia (lunghezza 50 metri per 36 di larghezza).

Anche la sala del Conservatorio di Parigi gode di queste qualità, talchè si è paragonata alla cassa armonica di uno Stradivario e a questa sonorità, che ha valso alla sala stessa l'elogio più completo di Wagner, si danno per spiegazione la forma allungata, la volta abbassata, la continuità delle loggie, così da non formare delle infrattuosità tra di loro nei punti di reciproco collegamento, il fatto che ovunque le superfici sono unite e che il solo muro limitante è in pietra, mentre tutti gli altri dettagli sono in legno; il fatto che i gradini della platea sono in salita, la costruzione a piatto del soffitto della scena e la secchezza della sala, (fenomeno questo dovuto anche alla età della sala).

Per le chiese, la definizione delle condizioni che rendono più o meno armonica la sala torna di una maggior difficoltà. Si può riassumere la serie di constatazioni di indole pratica, dicendo che affinché una chiesa risulti più armonica conviene che abbia poche cappelle laterali, e che non abbia più cupole o vòlte a giorno, ove facilmente la voce si perde. Anche le absidi con molte colonne sono poco favorevoli alla sonorità della chiesa. In Italia generalmente si è bene compresa l'importanza della sonorità e i pulpiti sono posti di solito in ottime condizioni per la esatta comprensione della parola (intersezione della croce). Utili sono spesso i veli e i drappi che si mettono ai capitelli delle colonne e che aumentano la sonorità della chiesa, specialmente quando essa sonorità è ridotta dalle pietre e dai marmi che adornano la chiesa stessa. Così per gli organi si è visto che il meglio è sempre di porli o al fondo delle navate o del coro o meglio al davanti di una vetrata: le altre posizioni che talvolta si danno all'organo sono meno buone dal punto di vista della sonorità.

Ancora più difficile diventa il fornire delle indicazioni e il dare dei consigli per le sale da conferenza: qui può anche succedere che paia buona la sala a chi parla e non a chi ascolta. In tesi generale le vòlte e specie le piccole vòlte e gli ombrelli danno esagerate sonorità con echi e risonanze che guastano l'armonia del parlare. E del rimanente per ora conviene ritenere che mancano le nozioni che permettano di stabilire delle norme fisse tali da assicurare la costruzione di una sala che *a priori* si possa dire bene atta alla parola.

Come si vede, la tecnica costruttiva delle sale, diciamo così, armoniche è ancora di là da venire;

la critica è quasi tutta *a posteriori* in tale materia, talchè una prevenzione degli errori di fonetica e una logica profilassi dell'udito è estremamente difficile a definirsi.

E. BERTARELLI.

#### IPOCLORITI PERMANGANATI E PEROSSIDI NELLA STERILIZZAZIONE DELLE ACQUE

L'importanza del trattamento chimico delle acque è davvero cresciuta da quando la guerra non solamente ci ha posto di fronte alla necessità di rapidamente trattare grandi volumi di acqua per rifornire i corpi al campo, ma ci ha imposto di procedere con grande rapidità.

Ancora prima della guerra, del rimanente, il quesito si era imposto più di una volta, allorché per un guasto improvviso ad un acquedotto si presentava la necessità di provvedere rapidamente a un trattamento che garantisse le acque e rendesse possibile la continuità dei pubblici servizi.

Il capo dei laboratori chimici del Consiglio superiore di igiene pubblica in Francia ha di recente riassunto quello che è il suo giudizio sintetico intorno ai vari metodi: e pure facendo qualche riserva su taluni giudizi e su taluni enunciati, è utile conoscere il consiglio di un uomo come Bonjean, che da anni segue il movimento in favore del trattamento chimico delle acque.

Il cloro esce poco santificato nella sua funzione di agente depuratore dell'acqua, dall'ultimo lustro.

Prima delle numerose applicazioni recenti — molte sono precedenti la guerra e poco hanno a che fare con essa — si guardavano i tecnici americani con qualche diffidenza per la facilità compiacente colla quale ricorrevano al trattamento delle acque col cloro.

Oggi le critiche all'elettismo americano sono mutate di valore e di tono. Restiamo, è vero, di parere che tanto meno si è faciloni nel trattare le acque con sostanze chimiche e di tanto ci guadagna la propaganda per le buone acque: ma certi stati di animo quasi iconoclasti verso il trattamento chimico non hanno più ragione di essere ed in effetto più non sono.

Che se poi si tratta dei casi d'urgenza e dei trattamenti estemporanei, nei quali occorre in qualche guisa rapidamente provvedere, un trattamento chimico adatto risolverà senza noie, senza perdita di tempo e di denaro, quelle difficoltà che altri metodi soltanto col tempo potranno superare.

Nel trattamento mediante il cloro si è dimostrata sempre più utile l'acqua di Javel. Oggi il termine

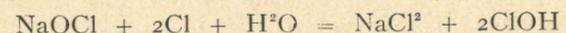
di *acqua di Javel* ha mutato alquanto l'antica significazione che si dava una volta ad essa, intendendosi la soluzione ottenuta per azione del cloro su una lisciva di potassa (mentre dicevasi acqua di Labarraque il risultato del cloro sulla lisciva di soda) e lo si usa indifferentemente per l'una e per l'altra delle due soluzioni ora ricordate.

In pratica si adopera esclusivamente l'ipoclorito di soda da quando questa soluzione è ottenuta correntemente nell'industria per l'elettrolisi della soluzione di cloruro sodico.

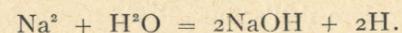
Le reazioni che producono gli ipocloriti sono:  
1<sup>a</sup> reazione: formazione degli ipocloriti:



2<sup>a</sup> reazione: un eccesso di cloro distrugge l'ipoclorito formato:



Nel processo elettrolitico il cloruro sodico si decompone in cloro e sodio, il quale si trasforma subito in soda a contatto dell'acqua:



Se si continua l'azione dell'elettrolisi si trasforma l'ipoclorito prima ottenuto in clorati.

Sono delle reazioni limite e quindi, prolungando l'azione del cloro direttamente o l'azione dell'elettrolisi, si distrugge l'ipoclorito formato.

Il limite della reazione è raggiunto quando si hanno gr. 45 di Cl attivo per litro e per questo di rado si trovano in commercio soluzioni di titolo di più di gr. 4½ ossia 15 l. di cloro (15 gradi clorometrici).

Alcuni igienisti hanno consigliato, per il trattamento, delle acque di Javel più concentrate, a 30 gradi clorometrici. Una tale acqua di Javel non esiste: al più si raggiungono 20 gradi clorometrici. Si è bene talvolta, alle officine di St-Gobain, toccato persino il titolo di 45 gradi clorometrici, ma si tratta di soluzioni molto instabili e difficili a trasportarsi.

E forse quando si danno per le acque di Javel del commercio alti titoli clorometrici, si fanno confusioni coi gradi Baumé. Talvolta un'acqua di Javel avrà un'ugual cifra esprimente la densità in gradi Baumé e il grado clorometrico (vi sono acque di Javel, ad es., a 15 gradi clorometrici che segnano pure 15 Baumé: ma vi sono altre acque di Javel con discordanze grandi tra la cifra che segna la densità e quella del grado clorometrico), altra volta no: ed è quindi desiderabile unificare la determinazione, ricorrendo solamente al titolo clorometrico.

Chi volesse verificarlo (ed è bene verificarlo se trattasi di usare la soluzione per depurare delle

acque alimentari), può usare il metodo di Penot, basato sull'ossidazione dell'acido arsenioso per mezzo del cloro (1 cmc. di cloro o milligr. 3,168 di cloro anidro, milligr. 4,425 di acido arsenioso).

Quindi si prepara una soluzione di acido arsenioso sciogliendo gr. 4,425 di acido arsenioso puro e anidro e 13 gr. di carbonato sodico cristallizzato puro in 600 cm. di acqua distillata: il tutto si porta ad un litro. Di questa soluzione 1 cmc. è uguale a milligr. 4,425 di acido arsenioso e corrisponde a milligr. 3,168 di cloro, ossia a 1 cmc. di cloro.

Come indicatore si usi la carta amido-jodurata (soluzione di amido 1% addizionata di un volume uguale contenente 1% di joduro potassico e 1% di carbonato sodico cristallizzato puro: si impregnano con questa soluzione delle carte da filtro, facendole poi essiccare).

Per il dosaggio si prendono 10 cmc. di acqua di Javel: si portano a 100 cm. con acqua distillata: si agita. Della soluzione si prendono 50 cmc. e vi si lascia cadere la soluzione di acido arsenioso sino a che una goccia della soluzione depositata sulla carta d'amido jodurato non dà più la reazione azzurra.

Il numero dei cm. impiegato  $\times$  200 dà il numero di litri di cloro attivo contenuti nel litro dell'acqua di Javel, ossia il titolo clorometrico.

Il titolo clorometrico  $\times$  3,168 dà il peso in gr. di cloro attivo di 1 l. d'acqua di Javel.

Bonjean, a proposito della quantità di cloro necessaria per uccidere i germi patogeni, pensa che, pur variando questa quantità in termini latenti in dipendenza non solamente dell'inquinamento batterico di un'acqua, ma ancora in relazione colla quantità di sostanze organiche che nell'acqua in esame sono contenute, debba essere difficile che in pratica si passino pochi milligr. di cloro attivo per litro.

Con tutto ciò consiglia di accertare volta per volta quale è la dose pratica sufficiente per la distruzione del b. coli e dei germi che nel brodo fenico a 1‰ danno un odore fecaloide in 100 cm. dell'acqua che deve essere trattata.

Ad es., per l'acqua della Senna a valle di Parigi, alcune prove hanno accertato che occorrono 50 cmc. di un'acqua di Javel contenente 45 gr. di cloro per litro (14 gradi clorometrici) per 1 cmc. di acqua: ossia con 1 l. di acqua di Javel si trattano 20 cmc. in 30'.

Se ancora si vuole arrivare ad una completa sterilizzazione delle acque della Senna nel punto ricordato, occorre salire a 8 milligr. di cloro attivo per 1 l. d'acqua.

E' bene tener presente come a rigor di logica al di là degli inconvenienti già ricordati intorno

alle variazioni del titolo clorometrico, l'uso del cloro non è proprio senza qualche inconveniente per le canalizzazioni di piombo: inconvenienti che ben inteso non intaccano le applicazioni in piccolo.

Però anche nel caso di servizi collettivi si riterà senza timori all'uso del cloro quando si tratta di depurare per un periodo transitorio di tempo le acque di un acquedotto. (Un simile caso può verificarsi in seguito ad improvvise rotture di cunicoli emungenti, dalle quali derivino inquinamenti nelle acque).

E la prova provata di ormai cinque anni dice che senza timori si può ricorrere al cloro per il trattamento depurante di queste acque.

Bonjean non ha alcun entusiasmo per l'uso del permanganato, che qualche anno fa sollevava comunicazioni ed approvazioni.

Tanto il permanganato di potassio quanto quello di calcio sono stati raccomandati per questo scopo in virtù dell'ossigeno attivo che possono mettere in atto.

Il permanganato potassico ha in realtà alcuni vantaggi: è stabile, definitivo, di facile trasporto. In compenso presenta però inconvenienti non lievi d'altro genere. Talora, dà macchie, lascia un deposito di ossido bruno di manganese, e introduce nell'organismo del manganese e del potassio in dosi che possono anche destare qualche allarme per l'organismo, specie se la somministrazione dovesse continuare per qualche tempo.

Bonjean soprattutto richiama l'attenzione sul fatto che non basta colorare l'acqua in rosa perché si sia certi dell'azione del permanganato, ma bisogna insistere con quantità discrete se si tratta di acque fortemente inquinate.

Si è bensì consigliata la filtrazione o l'aggiunta di talune sostanze per ridurre l'inconveniente, ma tutto ciò non semplifica di certo il trattamento e per giunta qualche volta l'aggiunta delle sostanze che tolgono il colore fa sì che sia diminuita o tolta l'azione battericida. Senza aggiungere che quasi tutti questi materiali contribuiscono a dare all'acqua un gusto ed un aspetto sgradevole senza migliorare igienicamente l'acqua stessa.

Per dare un'idea esatta di tutto ciò, basterà tener conto che nel caso dell'acqua della Senna il Bonjean ha constatato che occorrono gr. 0,100 di permanganato per depurare 1 l. di acqua.

Il permanganato di calcio ha il vantaggio, in confronto a quello di potassio, di dare come residuo dei sali di calcio che si confanno assai meglio all'organismo e che non possono sollevare le facili obiezioni che si oppongono ai sali di manganese.

Per contro, essendo igroscopico, non è fisso come il permanganato di potassio e non presenta le doti di facile maneggiabilità di quest'ultimo.

In conclusione, gli inconvenienti che presentano i permanganati sono tali che con tutta la buona voglia di coloro che li hanno sostenuti, e nonostante alcune reali ragioni teoriche che ne consiglierebbero l'impiego, rimangono nel campo dei sussidii ai quali nella pratica non conviene ricorrere.

Anche i perossidi vengono enumerati da Bonjean accanto ai prodotti di buon impiego per il trattamento delle acque. I perossidi posti in contatto colle acque producono dell'acqua ossigenata allo stato nascente, ed essa agisce come mezzo battericida energico, assai più di quanto non potrebbe agire l'ossigeno direttamente introdotto.

Per l'applicazione pratica sarebbe facile rilevare che i perossidi usati (di sodio e di calcio) contengono elementi minerali che non possono destare alcuna inquietudine per l'organismo, e che non alterano il colore dell'acqua. Però, a cagione della loro alcalinità, inducono un intorbidamento nelle acque ricche di calce, talché per rimediare all'inconveniente bisogna saturare l'acqua addizionata di un perossido con un acido organico, quale ad es. l'acido tartarico o citrico. E per giunta bisogna poi far scomparire il gusto di acqua ossigenata con l'aggiunta di sostanze adatte.

Nelle prove di Bonjean per sterilizzare le acque della Senna si dovettero usare 40 centigrammi di perossido per 15' (il che corrisponde a circa milligrammi 115 di acqua ossigenata per 1 l. di acqua).

A pari condizioni di massa, il perossido di sodio serve meglio che non il perossido di calcio ed esige un contatto più lungo.

In ogni caso è facile procedere ad un accertamento su 50 cmc. di acqua trattata, addizionata di acido solforico puro, per mezzo di una soluzione di permanganato potassico a gr. 0,500 per l.; 1 cmc. di questa soluzione corrisponde a milligr. 0,270 di acqua ossigenata.

La conclusione ultima di questa osservazione è che di tutti i procedimenti suggeriti per il trattamento delle acque, quello che presenta le migliori garanzie e che più si adatta alla pratica è il trattamento col cloro.

Gli altri metodi possono bensì esser presi in considerazione per qualche determinata applicazione, ma meno bene rispondono alle esigenze pratiche.

E. BERTARELLI.

## RECENSIONI

LUIGGI ING. L.: *Impianto di filtrazione dell'acquedotto Galliera a Genova - (Annali della Società degli Ingegneri e degli Architetti Italiani).*

L'acqua di cui si alimentano Genova e molte cittadine della Riviera e che proviene dai laghi artificiali del Gorzente (alt. 650 metri), pur avendo tutti i requisiti di una buona acqua potabile, si presenta all'aspetto alquanto opalescente e perciò poco gradevole a bersi. Ad eliminare questo inconveniente, dovuto alla presenza di finissime particelle argillose tenute in sospensione da quest'acqua, l'Acquedotto De Ferrari Galliera ha provveduto alla loro filtrazione mediante un grandioso impianto, progettato dopo maturi studi di comparazione fra i diversi sistemi in uso.

La filtrazione è preceduta da coagulazione mediante solfato di allumina, nella proporzione di 15 grammi per metro cubo d'acqua, e da decantazione in vasche, dalle quali l'acqua passa ai filtri per mezzo di apparecchi speciali a galleggiamento.

I filtri propriamente detti sono costituiti da tini cilindrici (diam. 6,40, altezza m. 4) in cemento armato, il cui fondo è occupato da uno strato di ghiaia entro il quale penetrano i tubi di drenaggio aventi un numero di piccole succhiarole a disco con griglia metallica pari a 2000 per ogni filtro. Sopra la ghiaia vi è uno strato, spesso 1,20, di sabbia di pura silice proveniente dal Ticino.

L'impianto totale conterà di 20 di questi tini, situati in un ampio salone completamente costruito in cemento armato; per ora se ne sono ultimati 16 e siccome ogni tino può filtrare giornalmente 4000 metri cubi d'acqua, si ha una potenzialità di 64000 m<sup>3</sup> d'acqua filtrata al giorno, più che sufficiente ai bisogni normali. Quando sarà ultimato l'impianto, sarà possibile sopperire ai momenti di grande eccezionale richiesta e a tale scopo è già stato costruita nei sotterranei, sotto i tini, una grande vasca a scomparti capace di ben 40000 metri cubi.

Ogni tino è munito di apparecchi automatici regolatori, sia di entrata che d'uscita, in modo da impedire qualsiasi aumento della velocità del liquido, il che potrebbe recar danno alla pellicola costituente lo strato filtrante sopra la sabbia; per evitare sempre meglio questo pericolo, ogni tino è opportunamente separato dal pavimento della sala, di modo che l'acqua non può in alcuna guisa oscillare sulle dette pellicole.

Ogni 36 ore è necessario procedere al lavaggio dei filtri, che si effettua nel modo solito mediante inversione del senso di passaggio dell'acqua e pompaggio di acqua sotto pressione per uno spazio di 10 minuti durante i quali un apposito rastrello rimuove lo strato di sabbia.

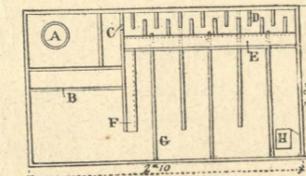
Il grandioso impianto è sito a Issoverde presso Pontedecimo, costò complessivamente 2 milioni e fu costruito in due anni circa. I risultati furono eccellenti, e le prove dimostrarono come la limpidezza ottenuta per l'acqua è tale da permettere la visibilità del filo di platino di controllo (3 mm. di diametro) ad una profondità di tre metri.

Oltre a questa limpidezza, fu ottenuto un gran miglioramento nel contenuto batterico: infatti, mentre prima le acque del Gorzente contenevano da 140 a 320 microrganismi per centimetro cubico, dopo l'impianto di filtrazione, non ne contengono più che 56-62, sempre per centimetro cubico: trattasi naturalmente di microrganismi perfettamente innocui.

*La depurazione delle acque d'alimentazione di Burlington (Engineering Record, settembre 1915).*

La città di Burlington (S. U. d'America) è alimentata dalle acque del fiume Neosho, le quali sono molto ricche in materie colloidali ed in acido carbonico. Fino a qualche tempo fa si effettuava la loro depurazione aggiungendo ad esse semplicemente dell'allume, ma i risultati ottenuti erano imperfetti, mentre importavano una spesa tutt'altro che indifferente.

Furono perciò fatti attenti studi allo scopo di apportare migliori al sistema; la prima conclusione si fu che per ottenere il massimo effetto dalle sostanze chimiche adoperate per la depurazione delle acque bisogna mescolarle intimamente alle acque stesse e diluirle opportunamente. Si



è adunque costruita la cassa di miscuglio, schematicamente rappresentata in figura: l'acqua vi penetra per la condotta A, dividendosi subito in due correnti di volume molto diverso; la parte maggiore entra, attraverso B, nella condotta G, la minore si versa nel condotto D. Ambedue i condotti sono muniti di pareti incomplete, che obbligano l'acqua a percorrere un cammino sinuoso. Nella condotta D vengono immerse le sostanze chimiche atte alla depurazione e con esse l'acqua è perciò obbligata a mescolarsi intimamente prima di passare, attraverso EF, nel grande condotto G, nel quale si unisce al maggior volume di liquido; tutta la massa infine si dirige a zig, zag all'uscita H, resa così perfettamente omogenea.

Le esperienze continuate con questo apparecchio hanno dimostrato che l'allume, come pure la miscela di calce e di ossido di ferro, costituisce un'operazione molto costosa quando viene versato direttamente nell'acqua impura. Trattando invece questa preventivamente colla sola calce per assorbire l'acido carbonico, sia libero, sia sotto forma di carbonato e aggiungendo poi l'allume, per precipitare le sostanze colloidali, si ottengono risultati molto migliori con una spesa, per i prodotti chimici, assai ridotta.

Il trattamento preventivo dell'acqua colla calce ha inoltre il vantaggio di renderla più dolce e di eliminare i carbonati prima che essi entrino nei bacini filtranti, di modo che i letti di filtrazione non ne risultano tanto facilmente otturati.

*Poltrone scorrevoli elettriche all'Esposizione di S. Francisco - (Electrical World, luglio 1915).*

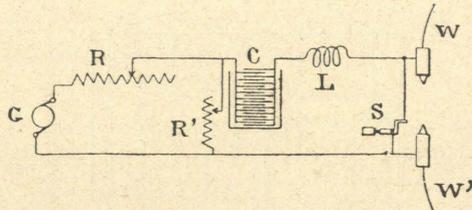
Per visitare comodamente la grandiosa esposizione della metropoli americana sono state messe a disposizione del pubblico delle comode poltrone elettriche (in numero di 200), capaci ciascuna di 2 persone di cui una si incarica di guidare. La velocità di questi piccoli veicoli è di circa 5 km. all'ora; alcuni di essi portano anteriormente un dispositivo che interrompe la corrente ed agisce sui freni non appena incontra un ostacolo ed allora la vettueta si ferma nello spazio di pochi decimetri.

La poltrona porta una batteria di accumulatori di 10 elementi con una capacità di 150 ampères-ora, la quale batteria può azionare il motore di mezzo cavallo per un periodo di otto ore senza bisogno di venir ricaricata.

*La saldatura elettrica per urto dei fili di alluminio - (Electrician, 1915).*

Negli impianti e negli apparecchi elettrici va sempre più sostituendosi al rame l'alluminio; i fili di questo metallo però sono difficilmente saldabili coi metodi ordinari a causa dello strato di ossido che ricopre rapidissimamente le due superfici del metallo fuso ed impedisce la loro perfetta aderenza.

Skinner e Chubb osservarono, durante alcune esperienze su condensatori elettrolitici, che i fili di rame o di alluminio si saldavano automaticamente alle lastre di alluminio dei condensatori stessi, quando una scintilla si formava tra lastre e fili ed inoltre che la saldatura era molto resistente se il contatto si produceva con urto.



Essi allora studiarono un nuovo procedimento di saldatura applicabile a tutti i fili metallici ed in particolar modo all'alluminio, mediante l'impianto schematicamente rappresentato in figura.

La generatrice a corrente continua G carica, attraverso la resistenza R, un condensatore elettrolitico C, alla estremità del quale si può far variare la tensione mediante il reostato R'. Il circuito del condensatore contiene inoltre una self-induzione L, ed un interruttore a molla S; in parallelo su quest'ultimo sono inserite le due pinze W e W'; questa è fissa mentre la W può venire bruscamente portata a contatto della W'. I fili da saldare sono afferrati dalle pinze e poi tagliati rasente ai due punti d'inserzione, in modo che gli spigoli della sezione siano diretti ad angolo retto l'uno sull'altro.

Ecco come si procede: si mette in azione la generatrice G, tenendo chiuso l'interruttore S; quando i fili sono a posto, si apre l'interruttore liberando nel tempo stesso le pinze W, per cui i fili vengono repentinamente a contatto e si saldano. La self-induzione L ha lo scopo di abbassare la frequenza della carica oscillante che si produce tra i fili nel momento in cui sta per effettuarsi il contatto e d'impedire che l'arco fra le due punte si estingua prima del loro contatto perfetto, senza di che la saldatura non sarebbe completa.

Il consumo di energia è insignificante ed il sistema è essenzialmente vantaggioso, perchè non porta nessuna modificazione nella struttura interna dei fili: infatti il riscaldamento si determina rapidissimamente ed è localizzato ai punti di saldatura ed inoltre anche rapido è il raffreddamento determinato dalla conducibilità delle pinze che serrano i fili.

## NOTIZIE

### *I giacimenti di carbone a Bacu Abis.*

Sulle miniere di Bacu Abis in Sardegna l'avv. Sorcinelli, amministratore delegato della Società Anonima che le esercisce, dà i seguenti particolari.

Il bacino di Bacu Abis è compreso entro terreni dell'eocene o terziario inferiore. Perciò il fossile di Bacu Abis essendo dei più vecchi e forse il più vecchio d'Italia, ha un grado di carbonizzazione e quindi anche un potere calorifero più elevato che non quello della generalità dei combustibili italiani.

Inoltre, mentre gli strati superficiali schistosi superano le 4000 calorie, gli strati inferiori raggiungono le 6000, le superano, e nei nuovissimi banchi, attaccati per la prima volta nel 1915, in località Caput Aquas, sorpassano le 7000.

L'aspetto, il colore, la lucentezza, la leggerezza e la frattura di tale carbone non permettono ad un osservatore, anche non superficiale, di distinguerlo dall'inglese. Del resto, ciò sarebbe impossibile, dato che anche la composizione chimica è pressochè uguale, e che le destinazioni del combustibile possono essere identiche.

Il coke prodotto dalla distillazione del solo carbone di Caput Aquas, è bellissimo, argentato, di grossa e resistente pezzatura.

Le esperienze fatte riguardo al coke da una primarissima officina d'Italia, con una miscela del 35 per cento di carbone Bacu Abis e del 65 per cento di litantrace inglese, dettero i seguenti risultati comparativi.

Coke del solo carbone inglese: Umidità 1.25; Materie volatili 2.04; Carbonio fisso 85.28; Ceneri 11.43; Totale 100. — — Zolfo 1.49.

Coke della miscela col 35 % di Bacu Abis: Umidità 0.70; Materie volatili 0.85; Carbonio fisso 85.20; Ceneri 13.25; Totale 100. — — Zolfo 1.28.

Quanto all'applicazione del Bacu Abis alla produzione del gas illuminante e ad altri usi, il gas è per quantità e per qualità assolutamente comparabile a quello dell'ordinario carbon fossile; il contenuto di azoto è tale da giustificare la speranza che si possa ottenere rilevante quantità di solfato ammonico, oltre che un eccellente gas di riscaldamento.

Circa gli usi industriali del carbone di Bacu Abis, là dove si è applicata la griglia continua, la combustione avviene in modo completo, con l'abolizione totale del fumo.

Circa la proporzione del rendimento al carbone inglese, nella R. Fonderia di Torino furono compiute prove da cui risultò che, riferendosi al Newcastle, il rapporto per la acqua evaporata era di 1:0.890, cioè un chilogrammo di Newcastle è equivalente a kg. 1.121 di Bacu Abis, e nell'arsenale di Spezia, la Commissione incaricata degli esperimenti giunse alle seguenti conclusioni:

Un chilogrammo di carbone Bacu Abis vaporizza chilogrammi 5,750 d'acqua, contro kg. 6,470 vaporizzati dal Cardiff, cioè nel rapporto di 1:0.888.

Il consumo del carbone Bacu Abis per ora e per forza di cavalli indicato è stato di kg. 2.250, mentre col Cardiff è di kg. 1.175.

Un tipo medio di carbone Caput Aquas, analizzato dall'Istituto sperimentale delle Ferrovie di Stato, dette 5717 calorie per chilogrammo al calorimetro Mahler e 5701 al calorimetro Thompson, e il rapporto fra il rendimento calorimetrico del nostro fossile e quello del litantrace di buona qualità usato nelle ferrovie (7800 a 8000 calorie per chilogrammo) fu stabilito in circa 70 sopra 100, basandosi sopra le determinazioni calorimetriche eseguite.

Alle prove pratiche un chilogrammo del detto combustibile di media potenza rese kg. 4.70 di vapore: cioè il rapporto del rendimento col litantrace di Cardiff fu di 64.8 sopra 100, abbastanza prossimo al limite teoricamente raggiungibile quale venne determinato dalle analisi chimiche.

(Dalla *Rassegna dei Lavori pubbl. e delle Strade ferr.*).

FASANO DOMENICO, Gerente.

STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. TESTA - BIELLA