

RIVISTA

DI INGEGNERIA SANITARIA

Continuazione: L'INGEGNERE IGIENISTA — Anno VII.

L'INGEGNERIA SANITARIA — Anno XVII.

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

MEMORIE ORIGINALI

OFFICINA DEL GAS DELLA SOCIETÀ CONSUMATORI DI TORINO.

L'industria del gas-luce prende sviluppo sempre crescente nei grandi centri, ed i gasometri che alcuni anni fa erano di proporzioni limitate, oggi invece sono officine grandiose ed importanti, servite da un considerevole numero di operai, nelle quali il lavoro ferve incessante giorno e notte. Col crescere però delle aziende, sono pure disgraziatamente aumentati i casi di infortuni sul lavoro per i pericoli propri dell'industria, che, se non è organizzata diligentemente in ogni dettaglio di servizio tecnico e amministrativo, può dare luogo a frequenti casi di disgrazie, che possono avere anche carattere di gravità eccezionale.

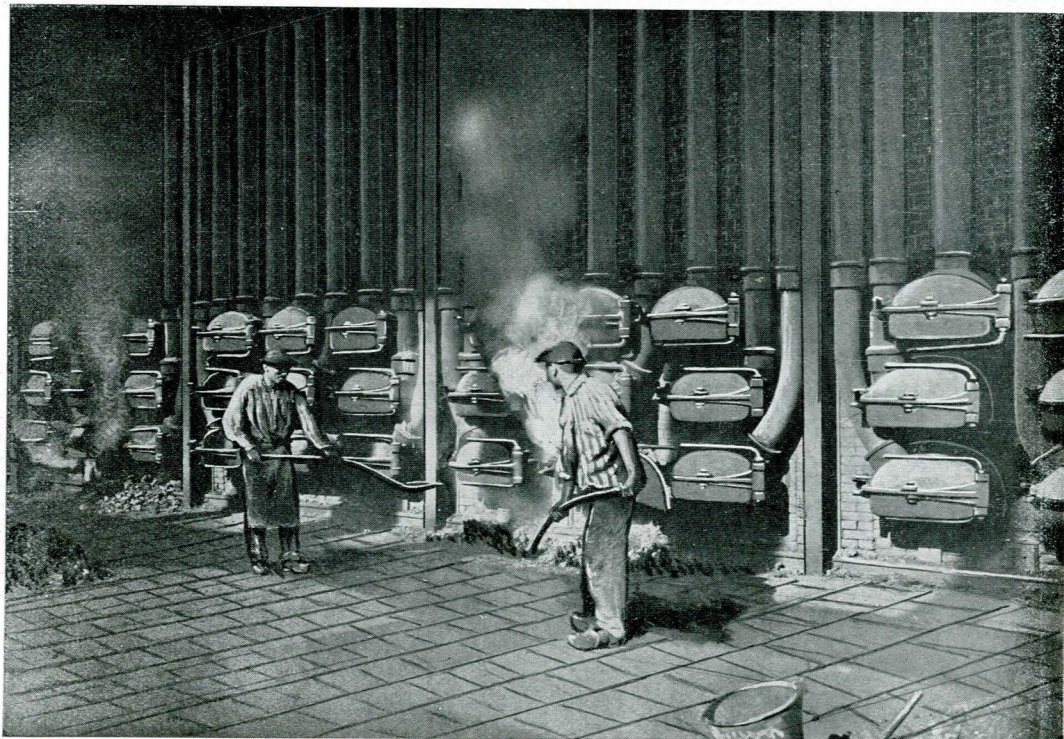
Prima di riportare un pregievole lavoro del dottore Torretta (sanitario della officina di gas della Società Consumatori di Torino) credo utile per i lettori una rapida corsa attraverso ai vari ambienti della officina, seguendo l'andamento successivo delle varie operazioni.

Come è noto, il gas è un prodotto della distillazione secca del carbone fossile e si ottiene in storte; di queste

ve ne sono di tre specie: orizzontali, inclinate, e verticali. Solo queste ultime sono caricate automaticamente a mezzo di carrello; lo scarico invece avviene in condizioni eguali. Dalle storte di distillazione il gas passa a mezzo di tubi nei barili cilindrici, che generalmente scorrono sopra le storte.

La distillazione nelle storte avviene per calorico (circa 1000°), che a sua volta viene prodotto da forni ad esse sottostanti. Per necessità industriali quindi questi sono generalmente collocati in un piano sotterraneo della sala delle storte.

La carica e scarica delle storte si compie per periodi oscillanti intorno alle 5 ore circa, tempo necessario per



Caricamento di un forno a storte orizzontale.

avere il massimo effetto utile della distillazione. Compiuta questa, si apre la cassa della storta e gli operai procedono a mezzo di utensili speciali a scaricarle del coke, per indi ricaricarle con nuovo carbone. Questo è uno dei periodi più pericolosi della fabbricazione, in-

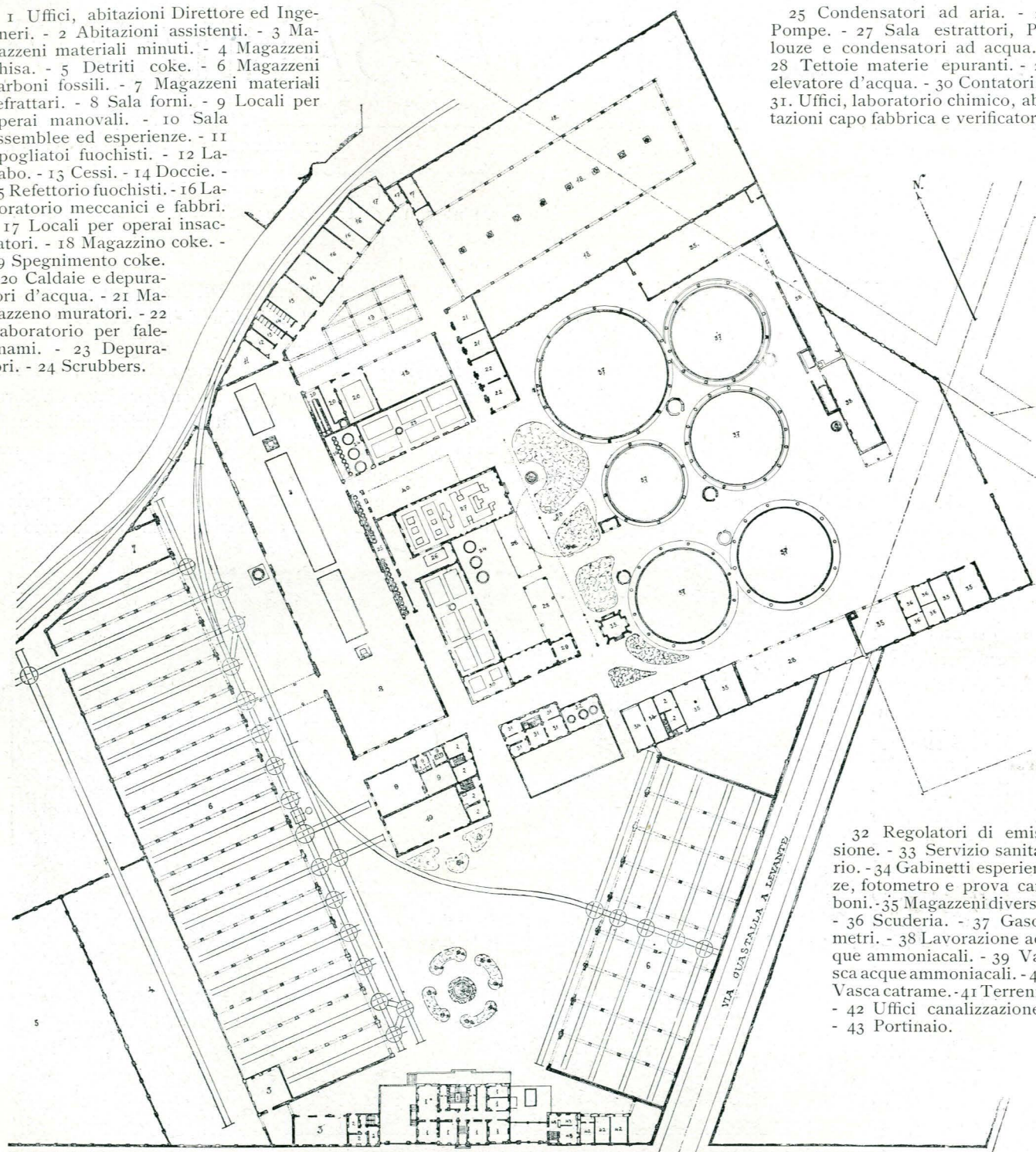
quantochè gli operai, oltre all'essere esposti ad un calorico altissimo, lo sono anche alle vampe di gas, che escono spontaneamente dalla storta; è bensì vero che, data la densità del gas, questo tende sempre a salire e

di tempo alquanto lungo, perchè, come si è detto più sopra, allo scarico succede il carico, che in questo sistema si effettua sempre a mano.

Io non sono sufficientemente competente per giudi-

1 Uffici, abitazioni Direttore ed Ingegneri. - 2 Abitazioni assistenti. - 3 Magazzini materiali minuti. - 4 Magazzini ghisa. - 5 Detriti coke. - 6 Magazzini carboni fossili. - 7 Magazzini materiali refrattari. - 8 Sala forni. - 9 Locali per operai manovali. - 10 Sala assemblee ed esperienze. - 11 Spogliatoi fuochisti. - 12 Lavabo. - 13 Cessi. - 14 Doccie. - 15 Refettorio fuochisti. - 16 Laboratorio meccanici e fabbri. - 17 Locali per operai insaccatori. - 18 Magazzino coke. - 19 Spegnimento coke. - 20 Caldaie e depuratori d'acqua. - 21 Magazzino muratori. - 22 Laboratorio per falegnami. - 23 Depuratori. - 24 Scrubbers.

25 Condensatori ad aria. - 26 Pompe. - 27 Sala estrattori, Pelouze e condensatori ad acqua. - 28 Tettoie materie epuranti. - 29 elevatore d'acqua. - 30 Contatori. - 31. Uffici, laboratorio chimico, abitazioni capogrande e verificatore.



32 Regolatori di emissione. - 33 Servizio sanitario. - 34 Gabinetti esperienze, fotometro e prova carboni. - 35 Magazzini diversi. - 36 Scuderia. - 37 Gasometri. - 38 Lavorazione acque ammoniacali. - 39 Vasca acque ammoniacali. - 40 Vasca catrame. - 41 Terreni. - 42 Uffici canalizzazione. - 43 Portinaio.

Planimetria generale dell'officina.

quindi riversarsi nei barili, ma l'azione meccanica stessa degli operai nell'estrazione del combustibile facilita e promuove l'uscita del gas anche dalla bocca della storta. Si aggiunga che l'apertura della storta dura un periodo

care dei vantaggi economici che possono presentare le storte verticali, ma è certo che dal lato sanitario queste sono a preferirsi, poichè prima si compie lo scarico, all'uopo si apre la cassa inferiore, il residuo solido preci-

può essere fatto automaticamente e quindi in un tempo molto più breve che in altre condizioni.

Risulta però, sia nell'altro, la necessità di avere per questo primo periodo dell'estrazione un ambiente grandissimo e provvisto di ampie aperture costantemente sprovviste di chiusure, ossia in condizioni tali che il ricambio di aria sia abbondantissimo, per mantenere l'ambiente, al più possibile, in condizioni normali di aria e di temperatura. Questa condizione è però ampiamente soddisfatta nelle officine di Torino; basta per convincersene, dare uno sguardo nella planimetria generale al N. 8, che precisamente rappresenta in pianta la tettoia dove avviene questa prima operazione.

In codesto riparto di questa industria si trova però un altro ambiente, che può presentare veramente dei seri pericoli per la mano d'opera; è questo il sottopiano del salone delle storte che si impiega per la posa dei forni a carbone, necessari alla produzione del calore per le storte. In questo locale, oltre alla temperatura elevatissima, prodotta dall'esistenza dei forni, peggiora l'ambiente la necessità di frequenti puliture delle graticole dei vari forni. Per questo scopo vengono esportate le scorie di carbone ancora incandescenti e riversate in carrelli per essere allontanate. È facile comprendere quanto siano grandi le cause di inquinamento dell'aria e come l'ambiente possa diventare veramente pericoloso.

Nelle officine della Società Consumatori di Torino, questa causa di danno verrà ridotta al più possibile con opere veramente grandiose. Infatti, si sta ampliando



Torre pel servizio idraulico e padiglione sanitario.

la galleria sotterranea, dando a questa dimensioni eguali, per superficie, al salone superiore delle storte; per di più si installò un potentissimo ventilatore elettrico che provvede abbondantemente al rinnovo dell'ambiente con-

tinuamente. Senza essere troppo buone, con questi provvedimenti, le condizioni sono almeno ridotte, igienicamente parlando, sopportabili.

Proseguendo il giro che fa il gas nell'officina, questo, dopo abbandonata la sala delle storte, comincia ad attraversare i vari apparecchi che devono depurarlo di tutte le sostanze, o nocive o inutili, pel suo funzionamento. Esso viene aspirato da pompe disposte nel locale N. 23 della planimetria generale e compresso ad una pressione di 34 o 35 mm. A questo ufficio nell'officina sono usati degli aspiratori capaci di 200.000 mc. nelle 24 ore dei quali però funzionano solo, per i bisogni ordinari, congegni atti a comprimere 80.000 mc. di gas.

Indi il gas passa nei vari condensatori per liberarsi dal catrame e dalla naftalina e quindi,

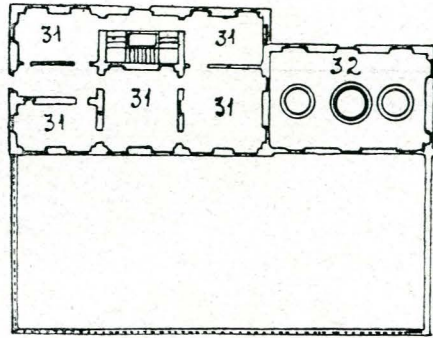
dopo aver attraversato altri congegni necessari per la delicata industria, si raccoglie nei gasometri, che come si vede in figura sono raggruppati e disposti in serie.

L'organizzatore di questa officina, il compianto ingegnere Beria, in tutto lo studio delle innovazioni introdotte, ebbe sempre di mira di evitare al più possibile i pericoli per gli operai; perciò ogni ambiente è provvisto, ad abbondanza d'aria e luce, e per di più ogni pompa, ogni motrice, ogni macchina dotata di moto, è fornita di ripari che garantiscono nel miglior modo gli operai da infortuni di qualsiasi genere.

La nuova Direzione continua l'opera tanto intelligente dell'ing. Beria, e nulla risparmia onde agli operai vengano prestati soccorsi d'urgenza, e cure gratuite degli accidenti sul lavoro e delle malattie ordinarie; all'uopo anzi, l'officina, come detto, ha un egregio medico che compie la sua mansione con zelo e sapere e che sull'igiene di questo ramo industriale, presentò una pregiata memoria al Congresso internazionale delle malattie del lavoro, tenuto l'anno scorso a Milano in occasione dell'esposizione.

Crediamo fare cosa gradita ai nostri lettori, riportando, qui appresso, l'interessante monografia che, per la speciale competenza dell'autore, e per la buona organizzazione dell'officina, che è ricordata nelle deduzioni e conclusioni del lavoro, potrà sempre essere di somma utilità per i tecnici, chiamati a dirigere un tale servizio, e per i medici, incaricati della sorveglianza sanitaria.

R. B.



Padiglione Uffici e Laboratorio chimico.
31. Uffici, laboratorio chimico, abitazioni personale — 32. Regolatori di emissione.

L'ASFISSIA DA GAS ILLUMINANTE

per il Dott. PIERO TORRETTA.

Dalla distillazione del carbon fossile si ricavano varie sostanze complesse, che si possono riunire in tre gruppi:

Solide: coke e sostanze minerali;

Liquide: catrame ed acque ammoniacali;

Gassose: costituenti il così detto gas illuminante.

In esso noi dobbiamo alla sua volta distinguere tre specie di sostanze:

Sostanze illuminanti: benzene, toluene ed altri carburi aromatici, etilene, propilene e tracce di naftalina;

Sostanze non illuminanti: metano, idrogeno, ossido di carbonio;

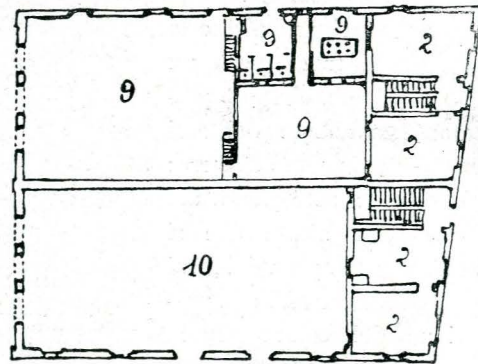
Sostanze nocive od inutili: acido carbonico; idrogeno solforato, ammoniaca, solfuro di carbonio, cianogeno, azoto ed ossigeno.

A quali di queste sostanze deve il gas illuminante la sua tossicità?

Dalla scoperta di Filippo Lebon (1791) passò quasi mezzo secolo prima che gli igienisti si occupassero del gas illuminante. Si è nel 1841 che Tourdes, in occasione dei casi di asfissia occasionati a Strasburgo dal gas dell'illuminazione, pubblica una relazione assai importante su questo argomento, ma nella quale egli non insiste sulla natura del gas tossico. Poco dopo Devergie attribuisce la tossicità del gas illuminante agli idrocarburi ed all'idrogeno carbonato.

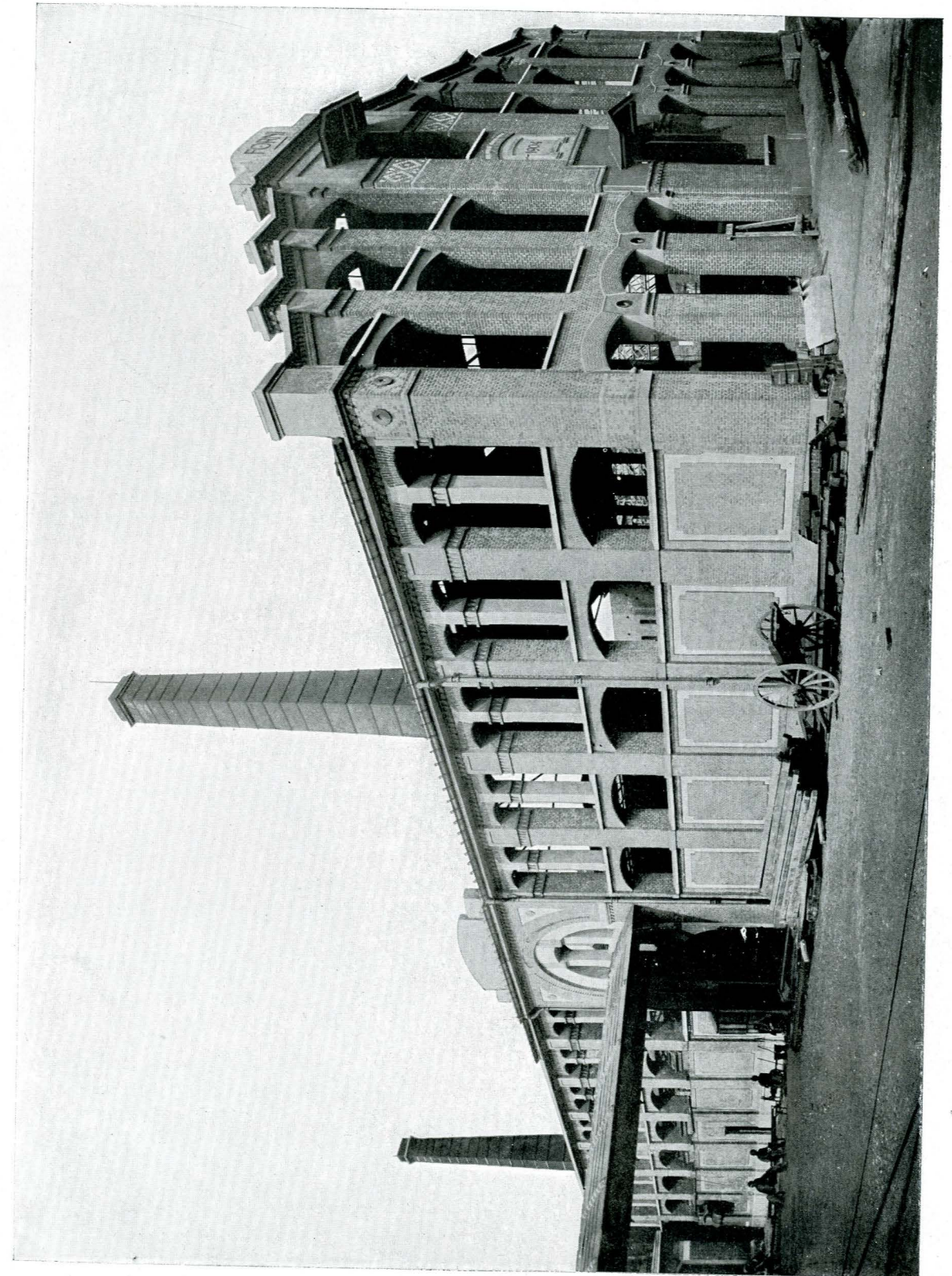
Nysten lo qualifica di gas irrespirabile, Tourdes e Orfila gli attribuiscono un'azione affatto particolare negli avvelenamenti. Dragendorf, Biefel e Polek proclamano invece la sua innocuità. Infine Layet, con una serie di esperienze assai dimostrative, mette in causa l'ossido di carbonio; esperienze che Bruneau, suo allievo, ha riunito in una eccellente monografia.

Il gas illuminante, tra tutti i suoi componenti, deve essenzialmente la sua tossicità all'ossido di carbonio, il quale vi può essere contenuto in



Padiglione abitazione assistenti ed operai.
2. Abitazione assistenti — 9. Locali per operai — 10. Salone assemblee.

proporzioni variabili. Così la analisi di Bunsen dà il 6,64%, quella di Hempel l'8%, quella di Heidelberg l'8,88%, ma si può giungere anche al 15-20%. In genere gli igienisti ammettono un contenuto di ossido di carbonio dal 5 al 10%, e sotto il punto di vista dell'igiene pretendono che il gas illuminante non contenga più del 5-7% di CO e tracce di idrogeno solforato in genere. (Continua).



Locali della distillazione. Prospetto e fianco rialzato della sala dei forni.

STUDIO DI MASSIMA PEL NUOVO OSPEDALE
DA ERIGERSI IN GENOVA

per l'Ing. L. CAMOGLI e Dott. E. MONTI

Assistente dell'Istituto d'Igiene della R. Università di Genova.

(Continuazione - Vedi Num. precedenti)

tra i padiglioni di medicina e di chirurgia (pur variando il tipo unico da ospedale a ospedale) osserviamo negli ospedali recenti, nel Rudolf Virchow Krankenhaus, in quello di Charlottenburg, in quello allo stato di costruzione di Monaco, in quello di Troppau, ecc. Qui anzi rileviamo, per miglior dimostrazione, che attualmente in uno stesso padiglione, il piano terreno accoglie malati di medicina, il piano superiore malati di chirurgia, pur essendo identica la distribuzione interna di entrambi i piani. Inoltre, ad ampliamento finito, è progettata la destinazione completa alla sezione chirurgica di un padiglione che ora ricovera malati di medicina.

Riguardo al Padiglione Operatorio, notiamo anzitutto che sull'area da noi scelta per l'erezione del nostro, può pur stare perfettamente, sotto ogni riguardo di spazio e di relazione coi padiglioni vicini quello indicato nel programma di concorso.

Noi abbiamo però pensato di modificare il medesimo in base alle seguenti considerazioni.

L'intervento operatorio cresce rapidamente di anno in anno. Dalle diligenti statistiche dell'Ufficio Sanitario di Pammatone già citate, risulta che in 10 anni le operazioni di «alta chirurgia» sono cresciute quasi cinque volte tanto; nel 1894 difatti, si erano fatte 138 operazioni, nel 1904 se ne fecero ben 650.

Nel 1905 risulta una piccola diminuzione (620) pel fatto che per oltre due mesi si dovettero sospendere le operazioni per i lavori di adattamento dei locali; nel 1906, dal Gennaio sino ad oggi (mese di Settembre) esse ammontano già a quasi un migliaio. Questo numero andrà senza dubbio crescendo, sia per l'aumento del numero di letti, e quindi di casi, disposto per l'ospedale nuovo, sia per i perfezionamenti sempre continui della scienza chirurgica. Saranno quindi due, tre ed anche più operazioni contemporanee che di regola si eseguiranno nello stesso giorno.

Nell'Ospedale di S. Andrea della stessa città, ove si hanno solo 180 malati circa di chirurgia, e tre sale di operazioni (sala per laparotomia, sala per operazioni comuni, sala per ernie), i primari non possono operare in media che a giorni alterni per non intralciarsi reciprocamente.

Evidentemente, considerati tali fatti, non si potrà assicurare nell'ospedale futuro un buon servizio di chirurgia, se non dando una grandissima ampiezza alle sale operatorie indicate dal Programma di Concorso, o aumentando il numero delle medesime. Ma numerosi chirurghi, interpellati sull'opportunità di istituire sale operatorie grandissime, tali da permettere due o più operazioni contemporanee, si mostrarono decisamente sfavorevoli, adducendo l'intralcio reciproco assai facile, le distrazioni inevitabili del personale di servizio che deve invece essere profondamente concentrato nei vari delicatissimi compiti, ecc.

L'ampiezza delle sale chirurgiche, che nelle costruzioni nuove è andata sempre più crescendo, è più che ad altro dovuta al fatto che quasi tutte le speranze che si avevano sugli impianti di ventilazione artificiale delle medesime durante le operazioni, per mille ragioni sono andate svanendo, e ben sovente anche là dove tali impianti esistono

tuttora, essi sono lasciati in abbandono (1). Ne conseguì la necessità di affidarsi nuovamente nel rinnovamento naturale dell'aria, che avviene per le porte e le finestre, e nelle grandi riserve di essa che risultano da una maggiore cubatura degli ambienti. Tale maggiore ampiezza viene pur suggerita, sia nella sala d'operazione, come nella camera di sterilizzazione, per neutralizzare in parte il grave disagio della esagerata emanazione di colore, proveniente dalle stufe di sterilizzazione accese, dalle pentole bollenti, dalle bacinelle piene di soluzioni sempre calde, ecc.

Gli ospedali migliori recenti, tutti concordi, ci additano invece la soluzione del problema nell'aumento del numero delle sale operatorie.

In quello di Eppendorf con 440 malati di chirurgia vi sono tre grandi sale da operazioni con locali accessori relativi, più una speciale per operazioni d'oculistica (2); in quello di Charlottenburg con 240 malati vi sono 2 sale; in quello che si sta costruendo attualmente in Monaco, per 300 letti di chirurgia, sono progettate due grandi sale e in ogni padiglione vi sono sale minori, ma provviste di tetto vetrato, e talmente ampie (m. 5,5 per 6,5) e ben arredate che vi si possono eseguire tutte le operazioni settiche e secondarie, anche di una certa importanza (3). Nel Rudolf Virchow, con 564 malati di chirurgia, vi sono ben 4 spaziosissime sale operatorie (4); in Danzica per 200 malati chirurgici sono progettate due sale operatorie di circa 50 mq. caduna, sempre esclusi i riparti settici (5).

Da tutti questi esempi si desume che in media si ritiene necessaria una sala d'operazione ogni 120-150 malati, non comprese le sale di medicazione annesse ad ogni padiglione, e il riparto delle operazioni settiche, in Danzica, anzi ne venne disposta una ogni 100 malati.

Nel nostro caso, il numero di letti prescritti pel riparto di chirurgia è di 300; essi cresceranno presto, come abbiamo veduto, e noi anzi preventivammo in omaggio all'ampliamento previsto dalla Commissione stessa, un nuovo padiglione per altri 60 letti. Ritenemmo quindi doveroso di assegnare sin d'ora, per i bisogni attuali, due sale operatorie per l'alta chirurgia, nè crediamo certo in base a tutto quanto esponemmo, che tale assegno abbia ad essere sovrabbondante neppure nei primi mesi di funzionamento. Per i bisogni successivi, poi, venne progettata un'altra sala, egualmente ampia e ben disposta che le prime, la quale attualmente verrà adibita ad uso laboratorio di ortopedia, gessature, ecc. Fra qualche anno, quando urgerà destinare la sala stessa alle operazioni chirurgiche, il suddetto laboratorio potrà essere allogato in qualche altro edificio o corpo annesso.

Per la disposizione generale dell'edificio venne fatta una cernita di quanto ci parve migliore nei padiglioni operatorii di Charlottenburg, Berlino, Amburgo, e nelle nuove cliniche chirurgiche di Kiel e di Greifswald aperte l'anno passato (6).

Al centro vi ha lo strumentario, che da ambi i fianchi

(1) Boethke. Op. cit.

Eitel. Einiges aus der Operationssaale und seinen Nebenraumen (Zeit. f. Krankenanst., 1905, col. 405).

(2) Deneke. Mittheilungen über das Neue Allgemeine Krankenhaus zu Hamburg. Eppendorf. (D. Vierteljahr. f. off. Gesundheitspflege, XX, p. 559).

(3) Deutsche Bauzeitung, loc. cit.

(4) Comunicazione privata della Direzione.

(5) Erläuterungsbericht zum Neubau eines städtischen Krankenhauses in Danzig, 1906.

(6) Zeit. Krankenanstalten 1905, col. 549. Cfr. anche Mussigbrodt. Zur Anlage und Einrichtung von Operationsalen (Zeitschrift für Bauwesen, 1903).

comunica con le stanze di settrilizzazione non solo mediante porte, ma anche per mezzo di finestre provviste di mensole ad ambi i lati, attraverso le quali si possono far passare gli strumenti. Le stanze per la sterilizzazione sono molto ampie, come più sopra si accennò, per ovviare agli inconvenienti della soverchia emanazione di calore, e per permettere il collocamento di tutto quel nuovo arredamento che la scienza chirurgica reclama sempre più come necessario: apparecchi per la preparazione di soluzioni fisiologiche, sterilizzatori speciali per l'acqua, pel catgut, pei cateteri, armadi riscaldabili per la biancheria, ecc.. Anche tale stanza comunica a sua volta con la

zato a pareti e tetto a doppia vetrata. Tra ambe le superfici di vetro si può collocare una serie di radiatori riscaldanti per prevenire la condensazione dei vapori sulle lastre trasparenti e un sistema di lampade incandescenti o ad arco per l'eventuale illuminazione notturna.

Al piano inferiore nel riparto per le operazioni settiche relegato nell'ala di levante dell'edificio, e disposto nell'ordine già descritto pel piano superiore, si susseguono lo strumentario, la sala di sterilizzazione, quella d'operazione e la sala di preparazione del malato; vi son pure una camera per deposito del materiale di medicazione e della biancheria e due stanze d'aspetto per operandi

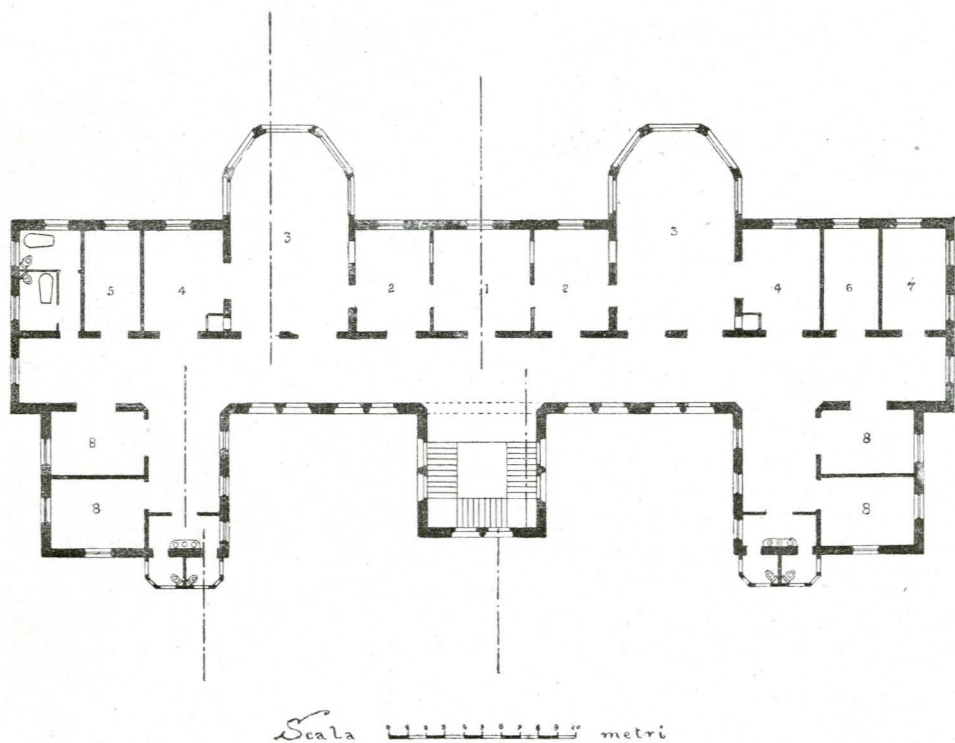


Fig. 9. — Pianta del piano superiore dell'Edificio operatorio.

1 Strumentario. — 2 Sale di sterilizzazione. — 3 Sala operatoria. — 4 Sala di preparazione pel malato. — 5 Saletta per medici. — 6 Biancheria e oggetti di medicazione. — 7 Laboratorio Röntgen. — 8 Camere per aspetto e deposito di infermi.

sala di operazione mediante porte e finestre a mensola, per la consegna degli oggetti. Opposta a questa stanza, all'altro fianco della sala operatoria, sta la stanza di preparazione del malato: essa è ampia a sufficienza per potervi compiere la toeletta completa del medesimo: bagno, ricambio di biancheria, cloroformizzazione, ecc.; tra tale stanza e la sala d'operazione sta la botola per il pronto allontanamento della biancheria sudicia, secondo il sistema già adottato nei padiglioni. All'estremità occidentale dell'edificio, infine, sta un doppio gabinetto di toeletta e bagno per i medici, con attigua saletta di riunione dei medesimi. All'estremità di levante sono disposte una stanza per il deposito della biancheria, e del materiale di medicazione e una grande sala per le ricerche coi raggi Röntgen.

Verso mezzogiorno, rispettivamente in prossimità delle due sale operatorie, stanno due camere d'aspetto dei pazienti per l'eventuale deposito prolungato degli operati: a due di esse, a tale scopo, venne procurata l'esposizione verso sud.

Le sale d'operazione, rivolte a Nord, come consigliano tutti gli specialisti (1) e come venne disposto a Danzica, a Monaco, nel Rudolf Virchow, ecc. hanno un corpo avan-

ed operati. Nell'ala di ponente, invece, più vicina ai padiglioni, stanno i Laboratori di Microscopia e Istologia e la gran sala per le gessature ed ortopedia con annessa stanza d'aspetto. Due camere, infine, a mezzogiorno sono riservate al personale di custodia ed assistenza.

Dando uno sguardo al piano generale, si può osservare che tutto un sistema di vie carrozzabili arriva all'esterno dell'ospedale sino all'edificio operatorio; quindi si ha la medesima disposizione adottata nell'Ospedale di Monaco, per cui, in caso di gravi disastri, i feriti possono venire immediatamente trasportati dalla città sino all'edificio stesso, per le operazioni di urgenza (2).

Vie di comunicazione. — Sorgeva in questo riparto la questione dell'opportunità di disporre delle vie coperte di comunicazione tra i padiglioni e l'edificio operatorio.

A dir il vero, il programma non le prescriveva specificamente, non di meno ne traspariva quasi l'intenzione, dal fatto che parlando dei padiglioni del riparto medico, escludeva ogni collegamento per mezzo di gallerie chiuse, mentre invece pel riparto chirurgico prescriveva il tra-

(1) Ruppel. Loc. cit. p. 149. Boethke, op. cit.

(2) Deutsche Bauzeitung 1906.

sporto degli ammalati dalle infermerie al padiglione operatorio « a perfetto riparo dalle intemperie con i mezzi più opportuni allo scopo »;

Convieni anzitutto osservare, che dappertutto là dove si ritengono opportune le vie coperte, queste si ammettono non solo limitatamente al riparto chirurgico, bensì per tutti i riparti dell'ospedale, anche per quello di medicina, per quelli d'amministrazione, dei servizi, ecc. Ciò è logico, perchè se si sente il bisogno di proteggere in tal modo il trasporto dei malati dall'infermeria all'edificio operatorio, trasporto brevissimo, preveduto parecchio tempo prima che esso avvenga, e che quindi si può preparare ed eseguire con tutte le cautele e con tutti i mezzi disponibili, cioè con coperture buone e ben riscaldate, con carrelli sicuri contro la pioggia e il vento, e scegliendo il momento propizio, ecc., tanto più deve essere necessario il sistema delle vie coperte per il trasporto dei nuovi malati, dai locali d'accettazione all'infermeria, e in casi d'urgenza, direttamente al padiglione operatorio, cioè per tragitti assai più lunghi e che ben raramente si possono eseguire con tutti i mezzi e le cautele suaccennate. Se si ammette poi la necessità di tale difesa anche per personale, noi dobbiamo estendere i passaggi coperti anche alle cucine, ecc. Difatti negli ospedali nei quali è ammesso il principio delle vie coperte, queste sono estese a tutto, o a gran parte dello stabilimento: tali le vediamo per esempio in Inghilterra e in Francia, e in alcuni pochi ospedali tedeschi (Monaco, Charlottenburg, Essen).

Ma a proposito delle stesse vie coperte, si sono rilevati quasi sempre, ove esse esistono, degli inconvenienti gravi: ostacolo alla luce od alla circolazione dell'aria, incaglio alla circolazione delle persone e dei carrelli dei malati intorno ai padiglioni, difficoltà eliminazione delle acque piovane, accumulo di neve nell'inverno (1). Per questi motivi in Germania, nonostante la grande inclemenza del clima, esse sono state abolite quasi generalmente da oltre un ventennio: ne sono privi tutti gli ospedali di Berlino (Moabit, Friedrichshain, Urban, ecc.) l'ospedale di Kassel, costruito sulla preziosa guida del Rubner, il Favoriten di Vienna, ecc. Specialmente importante è l'esempio degli ospedali di Amburgo. Nel vecchio Allgemeines Krankenhaus di tale città già da molti anni prima del 1890 si usava trasportare i malati dalle corsie all'edificio operatorio per vie completamente scoperte, a cielo libero (2) e tale sistema dimostrandosi assolutamente innocuo pei malati, e assai vantaggioso sotto ogni altro rispetto, venne ricopiato nella costruzione dell'ospedale di Eppendorf, ove per certi padiglioni chirurgici la distanza dell'edificio operatorio è persino di più centinaia di metri. Quindici anni di esperienza con l'ospedale Eppendorf, fecero riconoscere bensì vari inconvenienti di disposizione, sì che, ricostruendosi l'anno scorso il S. George sull'area dell'Allgemeines già citato, essi vennero evitati, ma il sistema delle vie scoperte vi fu ricopiato esattamente. Altri recentissimi ospedali: quello di Troppau, quello di Aachen, quello militare di Magdeburg convalidano l'esempio dell'Eppendorf e del S. George. Nel Rudolf Virchow Krankenhaus, ove esistono dodici padiglioni chirurgici, lungo un asse di ben 380 metri, solo tra i due edifici immediatamente contigui a quello operatorio vennero disposti due porticati in via d'esperimento.

D'altra parte, anche in Inghilterra e in Francia, ove più a lungo che in altri paesi era persistita la conserva-

zione dei passaggi coperti, ora si va diffondendo la preferenza per i padiglioni assolutamente isolati, privi di qualsiasi galleria o portico comunicante. Un igienista francese, anzi (Arnould) or son pochi mesi, in una Rivista scientifica rilevava appunto come difetto in un ospedale tedesco (Charlottenburg) la presenza dei passaggi suddetti (1); l'inglese Downes inoltre, presentava già nel 1895 su tale questione nel Royal Institute of British Architects la conclusione che se in quegli ospedali nei quali sono presenti i passaggi coperti, essi sono considerati indispensabili, in quegli altri dove essi mancano, non se ne sente affatto bisogno. Il Ruppel, riferendola, aggiunge che è meglio rinunciare affatto ai passaggi coperti, anche se in casi speciali ciò possa dare luogo a qualche inconveniente (2).

Nel nostro caso speciale, anche altri motivi si oppongono ai passaggi coperti. La nostra temperatura, invernale è ben più mite di quella della Germania, e già per essa avremmo minor bisogno che in altri paesi di vie chiuse riscaldabili. D'altronde queste vie chiuse lateralmente sono le più combattute dagli igienisti, per tutti gli inconvenienti generici già rilevati più sopra. Le gallerie aperte poi, cioè quelle formate da pensiline sorrette da pilastri, non servono affatto, quando si ha appunto bisogno di riparo, perchè le nostre intemperie temibili sono i rovesci di pioggia spinti lateralmente dal vento, e il vento stesso, e per prova sappiamo come da noi ogni porticato sia facilmente allagato o spazzato violentemente, quando imperversano tali meteore (3).

Le gallerie non servirebbero in effetto che a luoghi di convegno dei convalescenti durante le ore in cui batte il sole, o piovvigna, mentre invece essi dovrebbero starsene sparsi per le aiuole, o riparati sotto chioschi adatti, sotto le verande dei padiglioni.

VIII.

RIPARTO MATERNITÀ

Anche per il Riparto Maternità ritenemmo assai conveniente valerci delle facoltà concessaci di proporre varianti opportune al tipo indicato dal Programma di Concorso. Questo, nelle linee generali è una copia fedele di parecchi altri istituti di maternità che si sono andati costruendo negli anni passati, sempre simili tra di loro, in punti diversi d'Europa: tali sono p. es. la Nuova Maternità di Pietroburgo (4), eretta nel 1864, la Clinica Ginecologica di Bonn (5), aperta nel 1872, quella di Halle (6) costruita verso il 1880, ecc.

In essi il proposito di agevolare quanto più possibile la comunicazione tra i diversi riparti dei quali tali istituti si compongono, cioè l'accentramento dei medesimi, ha prevalso ancora sui criteri generali di isolamento, frazionamento di cure, di servizi, di personale, che sappiamo aver ormai acquistato autorità di legge per tutta l'ospitalizzazione in genere.

(1) Arnould, Revue d'Hyg., 1906, p. 709.

(2) Ruppel, op. cit. pag. 54.

(3) D'altronde l'industria dei carrelli da trasporto per malati fa continuamente progressi grandissimi; quelli di Stecher, di Soltien (v. Eulenburg's R. Encycl. XIII-23) già in uso in alcuni ospedali da qualche anno, servono ottimamente sotto qualunque intemperie; nello Stadt Krankenhaus Dresden Friedrichstadt servono pure assai bene dei carelli speciali fabbricati appositamente.

(4) Le Fort, Hygiène hospitalière - Organisation des Maternités, Paris 1895, p. 236.

(5) Anstalten und Einrichtungen des off. Gesundheitswesen in Preussen, I, pag. 193.

(6) Id. id. I, pag. 292.

(1) Zeit. f. Krankenanstalten 1906, col. 249.

(2) Curschmann-Bau, Einrichtung und Lage der Krankenhäuser (D. Vierteljahr. f. off. Ges-pflege, 29, pag. 202.

Eppure anche per la Maternità, e forse più per questa che per altri Istituti, è logica e vantaggiosa nel riguardo del buon funzionamento generale, la separazione netta di servizi, di edifici ecc. dei vari reparti; infatti le gravide, le puerpere, le ammalate di ginecologia costituiscono tre gruppi assolutamente diversi e indipendenti tra di loro nei bisogni, nelle abitudini di vita, nella specialità delle cure. Anche sotto il punto di vista di una buona protezione contro la diffusione di infezioni si raccomanda l'isolamento dei vari edifici, poichè non solo le malate di ginecologia, ma anche le stesse gravide formano un pericolo continuo per le ricoverate in stato di puerperio.

Infatti le pazienti che ricorrono alla cura della Maternità, in grandissima maggioranza sono, o persone in condizione di grande povertà, e questa per triste regola quasi sempre si associa a poca pulizia e ad ignoranza; o disgraziate di basso livello morale, talora con malattie non riconosciute, o persone con gravidanze patologiche. Non solo quindi conviene abolire la dannosa consuetudine esistente in alcuni Istituti di Maternità, di adibire le gravide al servizio diretto delle puerpere, ma è necessario assicurare la separazione assoluta di queste due categorie di pazienti.

Tutti i concetti ora esposti non sono più, in genere, una novità, nè nel campo dottrinario d'igiene ospedaliera, nè in quello pratico delle applicazioni. Difatti nelle opere più recenti, sia trattati generali, come studi speciali sulle Maternità (1), predomina quale consiglio principale quello dell'isolamento assoluto delle puerpere dai malati e dal personale di servizio di altri reparti, e della separazione severa dei singoli reparti stessi, possibilmente in edifici completamente distinti.

Queste norme sono un fatto già sanzionato e applicato in quasi tutte le migliori cliniche e istituti di una certa portata, quale il nostro, costrutti posteriormente a quelli più sopra citati. Per es. nella Clinica ostetrica di Berlino (2), aperta nel 1882, abbiamo già la disposizione a padiglioni della Maternità propriamente detta, mentre la Ginecologia è allogata in edifici a parte; nella nuova Frauenklinik di Freiburg, esiste la medesima separazione di edifici, coadiuvata da interposizione di alberi ed aiuole; così disposti sono pure i nuovi padiglioni della Charité in Berlino, quelli dell'Hôpital Beaujon in Parigi. In uno dei recentissimi stabilimenti, poi, il nuovo Entbindungsanstalt annesso nel 1900 all'ospedale di Eppendorf (3), si ha anche l'ultima miglioria: le gravide, cioè, sono state alloggiate in un unico padiglione con gli uffici, i laboratori e le abitazioni delle levatrici, e un padiglione speciale tutto a stanze di tre o quattro letti è stato costruito esclusivamente per le puerpere.

Nel proponimento di ideare la disposizione migliore per il nostro Riparto, noi non potevamo non adottare tutte le norme or dette e gli esempi suaccennati che costituiscono quanto vi ha di meglio in questo campo. A ciò ci spingeva anche il fatto che il costruendo riparto, avrà subito una portata di lavoro, e quindi di personale annesso, di servizi ecc. ben vicina a quella (1000 parti all'anno secondo Wolff) che non solo i medici, ma anche gli ingegneri specialisti ritengono sufficiente per dare senza discussione la preferenza al sistema dei padiglioni (4).

(1) Kuhn, Handbuch d. Arch., pag. 563.

Wolff, id. id. Edtbindungsanstalten, p. 77.

(2) Anstalten u. Einrichtungen ecc. in Preussen, I, p. 128.

(3) Wolff, op. e loc. cit.

(4) È noto che nel Rudolf Virchow Krankenhaus, di recente aperto in Berlino i reparti di ginecologia e di maternità vennero equiparati per disposizione generale di edifici (a parte, naturalmente la diversa cubatura, numero di letti per sala,

Infatti, per quel che riguarda la sezione ginecologica, sappiamo che gli interventi operatori, e quindi tutte le esigenze di servizio dipendenti da questo, aumentano rapidamente d'anno in anno; per quel che riguarda la sezione ostetrica, noi assistiamo nella Maternità attuale, dotata in tutto (GINECOLOGIA e MATERNITÀ VERA) di circa 86 letti, ad un crescendo pur continuo e rapido di parti:

nel 1900 essi sommarono	a	328
» 1901 »	a	340
» 1902 »	a	410
» 1903 »	a	458
» 1905 »	a	429

e per giunta la nuova Maternità dovrà essere aumentata di un buon terzo dei letti attuali.

Infine ci determinava all'adozione dei padiglioni isolati il fatto che, col tipo a ferro di cavallo, che definiremmo volentieri « tipo vecchio » si cade in inconvenienti igienici inevitabili, propri di tutti gli ospedali a corridoio che eccedono una certa portata e dei quali abbiamo un esempio nell'edificio stesso indicato nel Programma. Abbiamo, cioè, nel complesso una difficoltata ventilazione delle sale poste nei due angoli interni dell'edificio, i cosiddetti « cl de sacs » di Tollet; lo spazio interposto tra le corsie fronteggiandosi, è di soli 26 metri; vi sono poi due sistemi di scale che salgono sino al terzo piano senza poter avere alcuna illuminazione, nè ventilazione laterale. Nel piano inferiore vi sono due corridoi larghi m. 2.80 e lunghi oltre 30 metri che non ricevono altra illuminazione che da una finestra di punta e da un po' di luce indiretta verso il mezzo per via di uno stretto corridoio trasversale. Al piano superiore tali corridoi ricevono anche della buona luce all'altro estremo per via di un largo corridoio trasversale, ma la loro lunghezza arriva a 43 metri. Nei piani superiori destinati alle puerpere vi sono sale di 8 letti, contrariamente ai desideri di tutti gli specialisti, che da molti anni sono già concordi nel concedere al massimo 4 letti per sala. L'illuminazione e la ventilazione di dette sale si compie

ecc.) ai reparti dei malati dermatologici e sifilitici, essi vennero, cioè, alloggiati in edifici a tre piani, con quattro ali parallele, che determinano tra di loro vari cortili semichiusi, tutti gli altri infermi, invece, vennero alloggiati in padiglioni rettilinei ad un piano solo.

Non crediamo che la disposizione dei primi reparti accennati sia molto felice. È vero che Goldammer, parecchi anni fa (Handw. d. Gesundheitspflege, p. 451), a proposito dell'allogamento dei malati, ripeteva non del tutto ingiustificato il così detto « sistema misto », cioè la divisione dei malati in due gruppi: il primo comprendente quelli bisognosi di cura intensiva (chirurgia, medicina interna, malattie infettive), che dovevano essere quindi alloggiati in vari padiglioni isolati, e il secondo abbracciante quelli per i quali non è assolutamente indispensabile di provvedere a tutte le disposizioni che influiscono beneficamente sulla guarigione, in quella misura e con quella diligenza che si devono usare per i primi. Ma egli ammetteva questa distinzione solo nei casi in cui esiste un difetto di spazio o di danaro, e insisteva affinché, anche per i malati del secondo gruppo, si facesse il possibile di adottare il tipo di costruzione doveroso per il primo gruppo. Ora nel Rudolf Virchow la differenza di allogamento tra infermi e intermi è veramente impressionante (dai padiglioni rettilinei ad un piano solo si salta ai corpi di edificio a corridoio, con più ali fiancheggiandosi, con tre piani; col medesimo spazio, e con eguali spese si poteva forse ottenere un allogamento generale migliore; meno rigido da una parte, e più accurato dall'altra. Ma, cosa assai più importante il Goldammer era ben lontano di comprendere nel secondo gruppo le inferme ginecologiche e le puerpere, le quali sotto tal riguardo per stretta affinità di cure, di esigenze, ecc. si debbono riunire con le malate chirurgiche; egli limitava il secondo gruppo ai soli infermi oftalmici, dermatologici e celtici.

da un lato solo per mezzo di finestre che si aprono in corridoi larghi appena m. 1.60; la superficie e la cubatura per letto sono appena sufficienti per malati normali, mentre per le gestanti e più ancora assai per le puerpere s'impongono dimensioni assai maggiori; manca affatto, infine, un buon riparto operatorio (sala grande d'operazione, locali annessi per sterilizzazione, preparazione delle pazienti ecc) per la sezione ginecologica, sì che, per le operazioni si dovrebbe ricorrere all'edificio operatorio centrale.

La massima parte di questi gravi inconvenienti, più che altro, origina dalla difficile conformazione generale dell'edificio, che porta con se molti dei difetti delle antiche costruzioni a cortile chiuso o semichiuso. Per questo forse, anche per le Maternità di piccola portata, nelle quali non ha ragione di essere la costruzione di più padiglioni, il tipo a ferro di cavallo, che vedemmo aver avuto tanta voga sino a vent'anni fa, ora è pressochè abbandonato. Difatti nelle raccolte di prospetti, piani ecc. dei più recenti Istituti, esposte come modello nei trattati odierni di igiene ospedaliera (p. e. in quella delle *Hochschulen*, e degli *Entbindungsanstalten* del Müssigbrodt e del Wolf), non vediamo più alcuno di simili esempi oltre quello di Halle ora citato, che data dal 1880; nell'edificio della Frauenklinik di Breslavia costruito più tardi, con forma ad H, i bracci di corsie sono assai più brevi, e fra esse è interposta una distanza di ben 45 metri; nella Maternità di Elberfeld, ove per esigenze di terreno si dovette adottare una forma ad E, oltre alla frapposizione tra le ali sporgenti di uno spazio di oltre 40 metri, si ha pure una saggia speciale disposizione degli ambienti, per cui un'ala è destinata quasi completamente ai servizi, e nessuna stanza di malate ha finestre verso il vano interposto tra le dette ali. In tutti gli altri Istituti (Frauenklinik di Göttingen, di Braunschweig, Maternità di Stuttgart, di Hannover ecc.) domina ormai il tipo rettilineo, con corridoio a tramontana, e piccole stanze a mezzogiorno, quale appunto adottammo noi stessi, come vedremo nel padiglione delle puerpere.

Il progetto del Riparto di Maternità che noi progettammo, accogliendo le diverse migliori disposizioni esistenti nei diversi recenti stabilimenti suaccennati, comprende tre padiglioni separati, l'uno per la ginecologia l'altro per le gravide e l'abitazione delle levatrici; il terzo per le puerpere. Le sale da parto vennero annesse al padiglione delle puerpere, invece che a quello delle gravide come è disposto nella Maternità di Eppendorf, per varie considerazioni. La norma principale da seguirsi nella disposizione di esse è che non si possano udire all'esterno le strida che le pazienti emettono nei dolorosi momenti del parto. Questo si può già ottenere in parte isolando completamente tali locali, mediante aiuole all'esterno dell'edificio, e larghi corridoi nell'interno di essi. Ma nondimeno le gravide, quasi sempre in piedi tutta la giornata, avrebbero maggiori occasioni di trovarsi vicino a detti locali, se essi fossero situati nel loro padiglione, che non le puerpere, obbligate al letto per parecchi giorni. Se poi qualche lamento dovesse udirsi è preferibile che lo odano le persone che han già superato quella prova di dolore, piuttosto che quelle che, sgomente, si attendono d'ora in ora un eguale tormento. Infine ci fanno ritenere più opportuna questa disposizione le considerazioni del più facile trasporto da un edificio all'altro di una gravida in imminenza di parto, quando ha soltanto rotto le membrane, e non è ancora nel periodo di sofferenza, che non quello di una puerpera, spossata dagli sforzi e dalla perdita di sangue, e del suo infante; così pure la maggior opportunità di ordinamento dello strumentario, degli apparecchi di sterilizzazione, ecc. in un edificio che ospita delle pazienti che, se non si possono considerare come vere ammalate, certo si trovano in uno

stato delicatissimo e ben sovente suscettibile di pronto intervento operatorio, piuttosto che nell'edificio delle gravide, per le quali, secondo l'espressione felice di uno specialista, il ricovero ha semplicemente il carattere di una pensione.

Nella ripartizione nei tre gruppi suaccennati dei 120 letti prescritti dal Programma abbiamo creduto conveniente attingere informazioni sulla proporzionalità esistente nella attuale Maternità di Genova, perchè è noto quanto essa vari a seconda dei diversi regolamenti che governano simili istituti.

Ebbimo gentilmente le seguenti notizie: le pazienti ricoverate nelle sale ginecologiche sono per solito in forte maggioranza su quelle ospitate nella Maternità propriamente detta. Riguardo a questa, le gravide vengono accettate normalmente nella seconda quindicina del nuovo mese e vi rimangono, in circostanze normali, sino all'ottavo giorno dopo il puerperio. Però il rapporto che se ne dovrebbe dedurre, di un eccesso di lerti occupati da donne gravide su quelli occupati da donne in puerperio, in pratica non esiste, anzi è in senso inverso, perchè di fatto le gravide si presentano quasi sempre in travaglio di parto, o già nella prima giornata di puerperio. Inoltre, oltre alle gravidanze normali, per le quali non si necessita alcuna altra cura fuorchè il bagno quotidiano e la sorveglianza, si ha sempre una certa percentuale di gravidanze anormali per vizi di bacino, malattie intercorrenti ecc. bisogno di cure speciali, che, quindi si debbono ospitare in altri reparti.

In base alle notizie suddette abbiamo disposto i seguenti gruppi di letti:

Padiglione gestanti	32
Padiglione puerpere	39-40
Totale	71-72
Padiglione di ginecologia	60.

Questa ripartizione, per la quale in genere è predisposto lo spazio per un numero maggiore di letti di quello indicato dal Programma, ed in specie un'ampiezza maggiore al riparto Maternità, nonostante la reale maggioranza sopra accennata di ammalate di ginecologia, è fatta in omaggio ai più recenti postulati di tutti gli ostetrici, i quali desiderano una riserva di letti o di locali per solito non occupati, da utilizzarsi quando per qualche disgraziato caso di febbre puerperale si imponga lo sgombramento di una data camera o di un certo gruppo di camere (1). Il numero di letti fissato per le puerpere, porge allo stabilimento una potenzialità di oltre 1000 parti all'anno; infatti, seguendo i criteri del Wolff (2), se si aumenta il numero dei giorni medio nel quale un letto è occupato da un'unica puerpera (che per la nostra maternità è di una settimana) di circa il doppio, per eventuale pulizia, disinfezione, sgombrati già accennati ecc. si ha che ogni letto può essere occupato da oltre 24 puerpere per anno. Notiamo di passata che, analogamente a quanto si fa in molti Istituti, anche nel nostro riparto, le puerpere che hanno già sorpassato il periodo critico, cioè non hanno più bisogno di sorveglianza speciale, nè di cure, e che eventualmente prolungano il loro soggiorno nell'Ospedale, possono ottimamente ritornare al padiglione gestanti, per lasciar il posto ad altre novelle puerpere.

Il padiglione delle Gestanti, per le considerazioni già espresse nella descrizione del piano generale, è collocato nel punto del riparto più vicino al confine occidentale dello stabilimento, sì che vi si può accedere anche direttamente

(1) Eulenburg's Real Encycl. VIII, p. 290.

(2) Wolff, op. cit.

dalla via dei Forti, senza toccare in alcuna guisa gli altri riparti dell'ospedale, per una porta speciale, la cosiddetta « porte secrète » apprezzata nelle antiche Maternità, quale quella di Praga (1) e riapplicata in recenti Istituti inglesi ed americani (p. es. Manhattan Lying-in Hospital). L'edificio comprende due piani per le ricoverate, ripartiti in corsie o dormitori di 8 letti caduno, con quattro stanze d'isolamento. Il piccolo numero di letti per dormitorio, come pure l'ampia cubatura per letto (oltre m. 41.50) sono stati computati in omaggio ai desiderati degli ostetrici, che sostengono il grande bisogno di quiete e il maggior bisogno fisiologico di aria delle donne in condizione di avanzatissima gravidanza. Così pure vennero predisposte ca-

menti dalle corsie sottostanti, e di dare loro una libera visuale verso la campagna.

Padiglione di maternità. — Per i bisogni specialissimi di quiete che abbisognano le puerpere, per attuire il più possibile gli inconvenienti inevitabili reciproci derivanti dal pianto e dalle strida dei neonati, e per poter rendere facili tutta la vigilanza e le diligenti cure che si debbono prodigare a queste creature, abbiamo scelto come tipo di costruzione il padiglione a corridoio.

Questo corre a tramontana e disimpegna tutte le stanze delle pazienti; le stanze sono di diversa ampiezza, e il numero massimo di letti riuniti in una camera è di 4. Conforme al nuovo ottimo indirizzo della pediatria già appli-

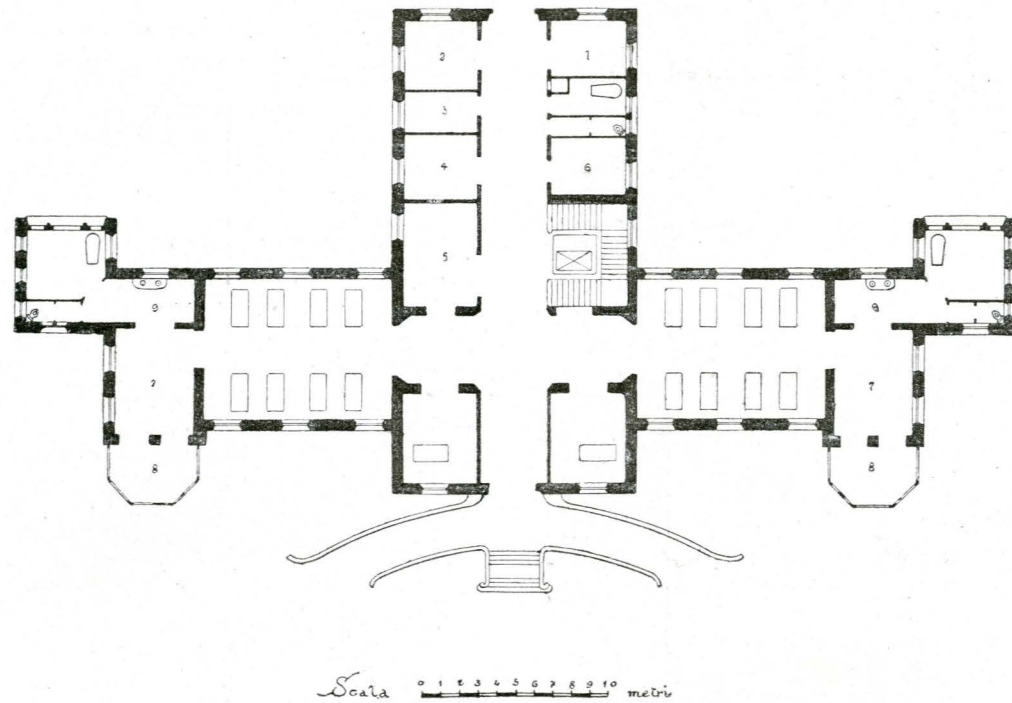


Fig. 10. — Pianta del Padiglione gestanti.

1 Bagno di ricevimento. — 2 Sala d'aspetto. — 3 Biancheria. — 4 Suora. — 5 Sala di visita.
6 Cucina. — 7 Sala di soggiorno. — 8 Veranda. — 9 Lavabi.

mere da bagno, locali di soggiorno, verande con ampiezze proporzionalmente maggiori che per i ricoverati comuni dell'ospedale, pel fatto che le suddette pazienti trascorrono la maggior parte del giorno fuori letto. Anche per tale edificio è ordinato lo speciale servizio di ricevimento che si trova in tutti i padiglioni dell'ospedale, cioè le nuove ricoverate, prima di essere ammesse alle corsie, vengono spogliate, lavate e rivestite in apposito locale. Il corpo centrale è disposto in modo da poter essere sopraedificato per dar posto agli alloggi delle levatrici maestre e vice maestre, e ad eventuali camere per altre levatrici di servizio. Non abbiamo creduto di commettere una grave infrazione alle norme d'igiene ospedaliera già ricordate più addietro alloggiando in questo padiglione l'abitazione delle levatrici, perchè si tratta di persone aventi educazione e senso di proprietà più elevati che il personale di servizio usuale, e perchè le gravide, per quanto bisognose di quiete e di speciali riguardi, non sono da considerarsi come vere inferme. Inoltre la forma speciale del corpo centrale del detto padiglione, sporgente verso il confine dell'ospedale, permette di scostare d'assai gli stessi apparta-

cato nell'Hôpital Beaujon di Parigi (1), nelle recenti « Säuglingheime » tedesche e negli istituti inglesi ed americani, di far allevare per quanto è possibile i neonati dalle proprie madri (2), a lato della maggior parte dei letti delle madri vi è spazio abbondante per potervi disporre la culla del proprio infante. Come è in uso in detti istituti ogni mattina i bambini possono essere portati in una sala speciale per dar loro il bagno quotidiano; in questa stessa sala, disposta al piano superiore, cioè nella parte più tranquilla del padiglione, conforme a quanto è disposto nel Manhattan Lying-in House, si possono allineare lungo le pareti le file di culle verniciate di bianco e protette da bianchi lini per quelle creature cui la sorte nega di stare vicino alle proprie madri; contigua vi è la sala delle incubatrici, poi un'ampia camera per le balie, poi l'infermeria per i neonati sofferenti.

Le sale da parto sono due e si trovano alloggiate assai lontano dalle stanze delle ricoverate; un ampio corridoio trasversale impedisce che si sentano i gemiti e le grida delle pazienti. Sono esposte a tramontana e separate dagli altri

(1) Kuhn, op. cit.
(2) Schlossmann, Ueber die Fursorge fur Kranke Sauglinge-Stuttgart, 1906.

(1) Le Fort, op. cit. p. 228.

edifici per mezzo di un giardino ad aiuole largo circa 30 metri. La disposizione dei due padiglioni per gestanti e per puerpere è tale che appena una gestante è assalita dalle doglie, per un tragitto brevissimo, attraverso il giardino, viene condotta direttamente alla sala di preparazione per il parto. Questa sala è ampia a sufficienza per potervi procedere al bagno, cambio di biancheria ecc. Dopo di essa, in serie, segue la sala da parto grandissima e ben illuminata, quindi la saletta per il personale, per l'eventuale preparazione degli strumenti, per la sterilizzazione ecc. Infine al centro, comune per le due sale da parto, sta lo strumentario e deposito oggetti di medicazione.

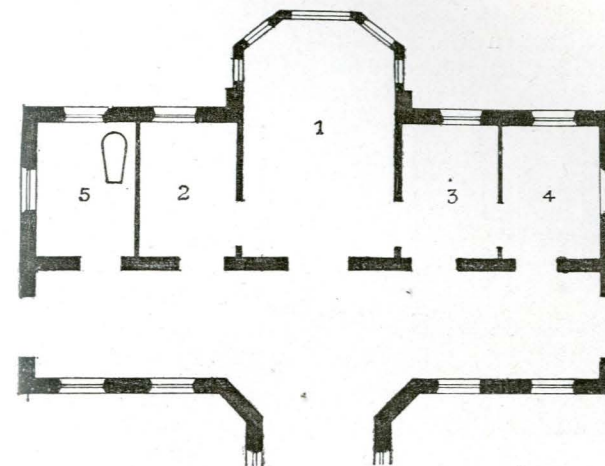


Fig. 11.

Pianta del piano terreno del Padiglione delle puerpere.

Le camere di servizio sono sempre le solite e ordinate nel solito modo già descritto; la sala da visita è grandissima, le stanze per le suore, infermiere ecc. sono raddoppiate; i locali da bagno sono in media più numerosi e più ampi. Il servizio di allontanamento della biancheria sudicia avviene nel medesimo modo che per gli altri padiglioni. La superficie, la cubatura, il ricambio d'aria in tutte le stanze per le ricoverate sono conformi alle prescrizioni migliori e più recenti (1).

Padiglione ginecologico. — Il padiglione ginecologico, sia per il suo scopo come per i suoi bisogni, è un vero padiglione di chirurgia al quale deve essere annesso un reparto operatorio.

Per tali considerazioni, e sull'esempio dei padiglioni analoghi della Charité di Berlino (2), del III° Ospedale di Monaco (3) abbiamo dato al medesimo l'identica conformazione del padiglione solito di chirurgia, aggiungendo a tramontana, per mezzo di un ampio e ben ventilato corridoio a T il Riparto Operatorio. Questo è costituito di uno strumentario e di una saletta per sterilizzazione, al centro vi è la sala di operazione con corpo avanzato verso tramontana. Dall'altro lato della sala stessa vi è una stanza di toeletta per il medico ed una di preparazione e cloroformizzazione dell'ammalata.

Baracche d'isolamento. — Queste sono disposte a S.E. degli edifici suddetti a distanza conveniente dai medesimi e da ogni strada comune; sono accessibili per varie vie, per cui si può evitare anche il passaggio presso i padiglioni del Riparto.

(1) Wolff, op. cit. p. 80.
Kuhn, op. cit. pag. 563.
(2) Kuhn, op. cit.
(3) Deutsche Bauzeitung, 1906.

IX.

RIPARTO TUBERCOLOTICI.

Già abbiamo indicato della descrizione del piano generale a quali concetti ritenemmo doveroso ispirarci per la scelta dell'area e per la disposizione degli edifici del riparto tubercolotici.

Confessiamo subito che nel progetto del padiglione, con rincrescimento non abbiamo potuto rimanere fedeli alle stesse norme, perchè i limiti dello spazio imposti dal programma (mq. 1050 per padiglione) ci rendeva impossibile l'applicazione delle medesime. — Non avevamo esitato a modificare d'assai i tipi del padiglione comune e di quelli per il riparto di Maternità, perchè ci era stato possibile contenerci colle varianti che proponevamo, in limiti di spazio relativamente poco maggiori da quelle consentite dal programma stesso.

Certamente non era ragionevole di ritenere come tassative le dimensioni indicate, ma d'altra parte era ovvio che non bisognava scostarsi di troppo dalle medesime: ora, per eseguire il padiglione di quest'ultimo riparto secondo le norme migliori e più recenti sull'ospedalizzazione dei tisiici, bisognava trascurare di troppo le indicazioni della superficie che, secondo il Programma, ognuno dei detti padiglioni doveva occupare.

Nel 1903, Leube e Schaper, incaricati di uno studio in proposito dal Governo Tedesco, riferivano al Consiglio Imperiale di Sanità che non solo l'ubicazione esterna, ma anche la disposizione interna e l'arredamento dei detti padiglioni *devono essere in tutto identici a quelli dei Sanatori*, essi devono, cioè, tra le altre esigenze, esser costruiti non a corsie, ma a camere aventi un massimo di 4-6 letti caduna (1). Sollecitamente il Governo dell'Impero richiamò i governi dei singoli Stati all'osservanza delle norme contenute nella suddetta Relazione, e questi con pari sollecitudine diramarono ordinanze alle varie autorità provinciali, distrettuali, ecc., affinché d'ora in poi l'ospedalizzazione dei tisiici venga eseguita coi criteri or detti (2).

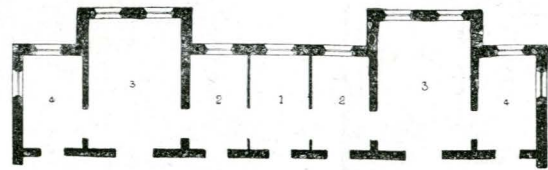
Noi non possiamo a meno che ritenere opportunissime le conclusioni della Relazione stessa anche pel nostro caso, sia in base a considerazioni generali, come anche per motivi particolari riguardanti i bisogni speciali dei tisiici della nostra città e le condizioni di luogo dell'ospedale da costruire.

Riguardo ai bisogni dei nostri tisiici basta ricordare che Genova ha un triste posto d'avanzata nella statistica della mortalità per tubercolosi: essa, dopo Roma, è la più offesa da tale male, delle città d'Italia. — Bisogna pur ricordare che, nella lotta contro tale malattia, noi siamo ben lontani dal disporre dei mezzi di cui sono provvisti altri Stati: in Germania, nel 1901 in grazia agli stabilimenti d'assicurazione nazionale, ed a varie associazioni umanitarie si disponeva di ben 43 sanatori con 20.000 posti gratuiti per le classi più povere della popolazione. Noi qui in Italia siamo ben addietro ancora: solo in Roma da pochi anni è sorto uno stabilimento analogo, e in Livorno l'Amministrazione degli Ospedali civili sfollò le sale dei vecchi edifici, costruendo lungo le falde di una collina vicina un buon stabilimento esclusivo per i tisiici, ripartendolo in Sanatorio per gli ammalati del primo stadio, e in Tuberculosisario per quelli più aggravati. — In Torino è stata solo da poco posta la prima pietra del Sanatorio di San Luigi ed a Milano si cominciano appena a concretare propositi e speranze.

(1) Ueber die Errichtung eigener Spitaler fur Schwind-suchtige im vorgeschrittenen Stadium, ecc. (Tuberculosis, 1904, n. 12).
(2) Veroffentl. d. Kaiserl. Gesundheitsamts, 1905, p. 633, 24, 1045.

Noi, nè in Genova, nè in nessuna parte della Liguria non abbiamo ancora alcun Sanatorio. Una Associazione giovane e coraggiosa da poco tempo ha iniziato la lotta contro tale malattia nella nostra città, ricorrendo a tutti i mezzi migliori possibili: ai dispensari, ai sussidi, agli ammaestramenti popolari, ecc. ed ha in mira di realizzare presto la speranza migliore, quella di impiantare pure qui un piccolo Sanatorio. — Non si può dissimulare però che molti, molti anni passeranno prima che si possa dare un buon soddisfacimento a questa necessità cittadina, cioè al ricovero separato e razionale dei tubercolotici del primo stadio per prodigare loro cure speciali. — Frattanto, quindi nei padiglioni del nostro ospedale verranno sempre ricoverati assieme i gravissimi, e quelli non ancora disperati, che con adatto ricovero, e con cure acconcie possono ancora sollevarsi, e ritornare alle famiglie ed al lavoro.

- 1 Strumentario.
- 2 Sterilizzazione.
- 3 Sala da parto.
- 4 Sala di preparazione.
- 5 Sala di visita.
- 6 Biancheria.



- 7 Cucina.
- 8 Infermiere e suore.
- 9 Bagni per infanti.
- 10 Sala di soggiorno.
- 11 Veranda.

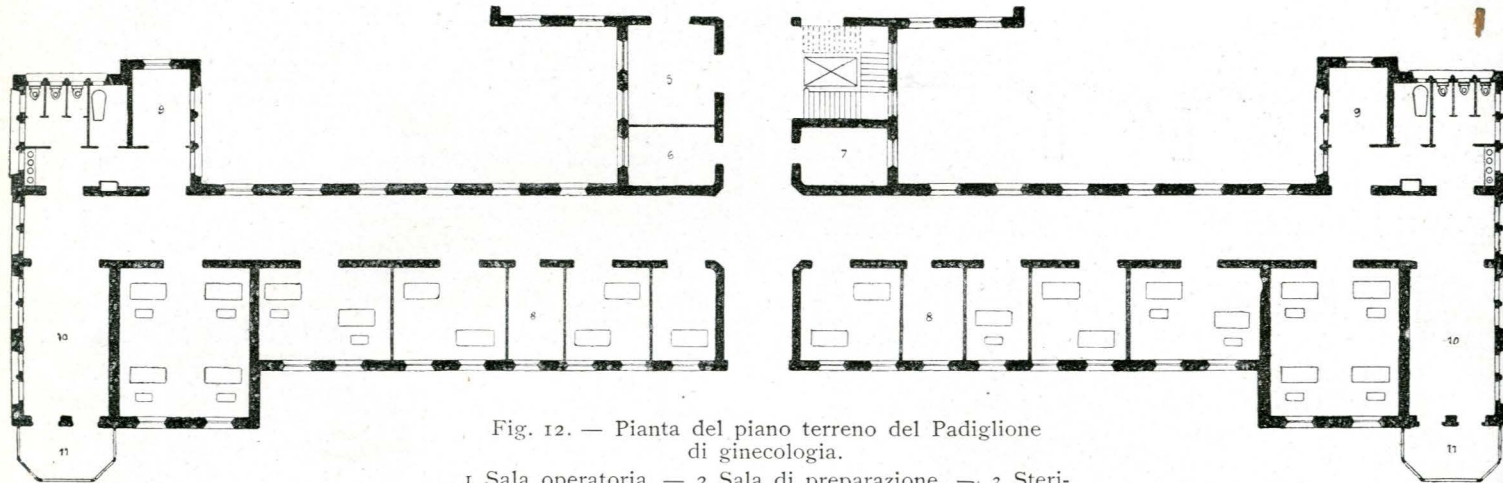


Fig. 12. — Pianta del piano terreno del Padiglione di ginecologia.

- 1 Sala operatoria. — 2 Sala di preparazione. — 3 Sterilizzazione. — 4. Strumentario. — 5. Bagno per medici.

È pur logico quindi che nel costruendo riparto dei tubercolotici tutto sia predisposto per quel sistema di vita, per sistema di vita, per quelle cure speciali che fanno bene, e ridanno vita e forza, a chi, tra i ricoverati, ne può ancora usufruire. — Aggiungiamo che nell'area nella quale sorgerà il riparto, essi potranno già trovare condizioni naturali molto apprezzate nel sistema di cura dei sanatori. In posizione elevata, con pendio discreto, più perpendicolare ai raggi solari, con atmosfera secca, avente un'umidità relativa bassa e un deficit di saturazione alto, specialmente in inverno, nelle verande isolate e ben soleggiate, quelli che potranno muoversi, potranno trovare elementi di cura climatica perfettamente corrispondenti.

D'altronde anche per gli altri, per i quali si deve chinare il capo, e ammettere che ormai le dette cure speciali: indurimento della pelle, equilibrio diligente di esercizio e di riposo, ecc. non hanno più motivo di essere, non dobbiamo dimenticare che il concetto primo ispiratore del Sanatorio, cioè quello di aumentare la capacità di resistenza contro il male, è pur sempre possibile. — A lato degli esercizi or accennati, che essi non possono più fare, il Sanatorio elargisce anche altre cure che sono benefiche per i tubercolotici di tutti gli stadi. In grazia a queste, se essi non possono

più superare gli influssi dannosi dei germi specifici, sono messi in grado, almeno, di prolungare per settimane e mesi la lotta contro i medesimi. — Queste cure benefiche per tutti i tubercolotici, e che a tutti quindi dobbiamo fornire, sono (passando sopra all'alimentazione speciale che non riguarda il nostro argomento) la somministrazione continua di una quantità superiore all'usuale di aria pura e fresca, la protezione accuratissima contro la polvere e contro le correnti aeree pronunciate, specialmente fredde; il frazionamento dei letti in piccoli gruppi, in numerose stanze, per diminuire i disagi gravissimi, insistenti, del rumore dei colpi di tosse, dei lamenti che inacerbiscono le notti insonni e bisognose di quiete. — Costruendo locali di ricovero ispirati a questi concetti nell'area suaccennata, anche i tisiici immobilizzati nel letto possono trarre un forte beneficio pur dalle stesse condi-

zioni naturali esterne già esistenti che, come già accennammo, sono molto analoghe al clima ideale dei sanatori.

Infatti, d'inverno, quando fuori soffia veemente il vento e il deficit di saturazione d'umidità è già basso, nell'interno delle camere, ben protette dal vento stesso e ben riscaldate, questo deficit si abbassa sempre più, l'aria acquista un forte potere prosciugante, gli abiti, le biancherie si mantengono perfettamente asciutte, la pelle stessa dei pazienti è più secca, e viene diminuita sensibilmente la secrezione di sudore, che tanto prostra i più aggravati.

Ora, il tipo di padiglione a corsia con finestre contrapposte una serie delle quali è esposta direttamente verso i quadranti freddi dell'orizzonte, dai quali per giunta spirano i venti più forti e frequenti della rosa, non corrisponde ai postulati sovraesposti, perchè anche usando la massima vigilanza non è possibile ottenere una protezione assoluta e costante contro le correnti aeree e contro la polvere che queste trasportano. — Non dobbiamo scordare la sensibilità specialissima dei tisiici, facile ad osservarsi da tutti i medici; già quando per noi, in condizioni naturali, sia le correnti aeree che la polvere sono ancora inapprezzabili, essi risentono un inacerbimento di sofferenza nei loro

SUI VARI METODI DI DOSAMENTO DELL'ANIDRIDE CARBONICA DELL'ARIA.

(Continuazione — Vedi numero precedente).

Il metodo che pare molto semplice, diventa abbastanza lungo quando si deve porre attenzione: che bisogna titolare la soluzione baritica rispetto alla soluzione ossalica, ogni volta prima di fare l'esperienza, perchè il titolo dell'acqua di barite varia col tempo; e che bisogna avere buona conoscenza dei saggi acidimetrici per operare con sveltezza e sicurezza nella titolazione; per cui si richiede un osservatore già abituato e pratico nelle esercitazioni chimiche per riuscire a buoni risultati, che si possono ottenere bene con questo apparecchio.

Del resto il metodo Pettenkofer, basandosi sopra saggi acidimetrici, è forse il metodo migliore per un dosamento rapido e preciso del CO² dell'aria; ed abbastanza facile ad essere applicato non richiedendo (e parlo specialmente del primo modo) uso di apparecchi straordinari e costosi; ma semplici ed a portata di ognuno anche sfornito di laboratorio; mentre ancora si elimina il dosamento del vapor acqueo, richiesto nel metodo precedente, perchè adoperandosi acqua di barite, invece di potassa, l'umidità dell'aria da sperimentare non vi ha influenza. È, infatti, il metodo più adoperato, che risponde molto bene allo scopo, nelle ricerche chimico-igieniche.

Analogo al metodo di Pettenkofer è quello di Hesse. Egli pure adopera acqua di barite, ma invece di servirsi di palloni della capacità di 5-10 litri, adopera una serie di matracci da 1/2 - 1/4 - 1/8 - 1/12 di litro che vengono riempiti d'aria. Adopera poi soluzioni diluite di acido ossalico in modo che 1 cc. di soluzione corrisponda ad 1/10 di cc. di CO², servendosi ogni volta che si fa una ricerca, di due volumi differenti d'aria. Se la CO² è in quantità piccola, servono, le bottiglie da 1/2 - 1/4 di litro; se è in quantità grande, bottiglie da 1/4 - 1/12 di litro. Entro questi matracci si eseguisce direttamente la titolazione. Nel resto il metodo è identico a quello di Pettenkofer.

La diminuita capacità dei recipienti non porta un reale vantaggio alla velocità del procedimento e ad una aumentata precisione del dosamento, inquantochè il metodo Pettenkofer offre una quantità maggiore di aria sulla quale si sperimenta.

Occorre fare saggi in due matracci di differente capacità, ed eseguire esperienze preliminari per stabilire se la quantità di CO² è grande o piccola, con notevole danno alla prestezza delle osservazioni.

Aggiungasi un altro difetto consistente nella diretta titolazione, nelle boccie in presenza di un liquido torbido che può portare differenze ed incertezze nello stabilire il termine della neutralizzazione da parte dell'acido ossalico, e che essendo queste soluzioni diluitissime, un piccolo

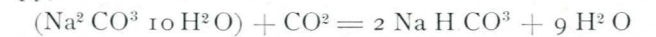
errore di anche qualche goccia può portare nel calcolo finale una differenza notevole alla percentuale di CO².

Per i poco pratici è da sconsigliare questo metodo che evitando gli inconvenienti della mole degli apparecchi Pettenkofer, li sostituisce con una serie di altre incertezze che aumentano le difficoltà del dosamento senza facilitarne l'esecuzione.

Carbacidometro di Wolpert. — Si discosta dai precedenti, il metodo Wolpert, che fa assorbire il CO² da una soluzione di soda colorata con fenoltaleina, basandosi sulla reazione:



oppure:



a seconda che si adoperi carbonato sodico anidro o cristallizzato.

Si nota intanto un reale vantaggio, consistente nel fatto che la reazione avviene senza formazione di precipitato e quindi maggior facilità di cogliere il momento dello scolorimento della soluzione.

L'apparecchio risulta formato da un cilindro di 50 cc. con incise tre scale: una da 1/2 cc. a 50, per la quantità d'aria; l'altra da 0,70 al 4 0/100 per la quantità di CO²; la terza che dice direttamente in parole a qual grado di purezza si trova l'aria.

Al cilindro è unito uno stantuffo in gomma con bacchetta di vetro vuoto che può essere chiusa con tappo di gomma.

Si adoperano 2 cc. di soluzione di Na²CO³ ai 0,2 0/100, che vengono neutralizzati completamente da cc. 0,03131 di CO². Quindi il contenuto di CO² nell'aria è di 31,31 0/100, se per neutralizzare i due cc. di liquido occorre 1 cc. di aria; all'opposto, l'aria contiene 1 0/100 di CO², se per neutralizzare i due cc. di liquido occorrono cc. 31,31 di aria; in altre parole, il contenuto in CO² dell'aria è inversamente proporzionale al volume d'aria necessario alla neutralizzazione della soluzione.

Il procedimento è semplice: si introducono 2 cc. di soluzione, ponendo lo stantuffo sul segno più basso della scala. Si scuote uno o due minuti, e si continua a tirare lo stantuffo (l'aria entra per la canna vuota di questa) di un grado per volta, e agitando fortemente, fino a che si ottiene la scolorazione.

Si legge allora sulla scala il grado di purezza dell'aria e si calcola il contenuto in CO² dividendo 31,31 per il numero dei cc. d'aria impiegati. Per un dosamento preciso non va trascurata la temperatura e la pressione colla formula:

$$V = \frac{V' H}{760 (1 + \alpha t)}$$

Se si vuole in un'aria di camera far a meno della formula si può aggiungere al quantitativo di CO² trovato il 10 0/100 del risultato, e si ha una grande approssimazione che nel maggior numero dei casi può bastare.

Per maggior comodità nel fare le soluzioni, Wolpert

preparò delle capsule gelatinose contenenti la quantità di $\text{Na}^2 \text{CO}^3$ e di fenoltaleina necessaria per fare 500 cc. di soluzione, od anche delle soluzioni madri concentrate, dalle quali si ottengano al momento del bisogno le soluzioni titolate per l'esperienza, colle necessarie diluzioni spiegate molto particolarmente.

Invece di 2 cc. di liquido si può adoperare la metà se il contenuto in CO^2 è piccolo, e viceversa si usa soluzione più concentrata se il contenuto è grande. Non conviene adoperare maggiori quantità di liquido, perchè non si avrebbe una neutralizzazione completa in pochi secondi.

Per avere più precisi risultati è meglio un apparecchio più piccolo, con conseguente diluzione della soluzione.

Si può unire l'apparecchio ad un tubo di gomma per esami d'aria a varie altezze, oppure si può trasportare in laboratorio un campione d'aria preso in altro luogo con un apparecchio, unirlo ad un altro mediante un tubo di gomma, e facendo passare dall'uno all'altro l'aria, eseguire la determinazione.

L'apparecchio Wolpert presenta notevoli vantaggi su quello Pettenkofer, perchè questo in causa della sua grande mole non può essere impiegato dovunque.

E più specialmente serve bene dove si hanno piccole quantità d'aria a disposizione, e dove bisogna eseguire continue prove d'aria da persone solamente pratiche e non da chimici.

Non ha il valore del metodo Pettenkofer, dimostrandosi questo superiore, trattandosi di ricerche scientifiche, ma però il Wolpert dà ugualmente bene dei risultati verosimili nei vari dosamenti.

Il metodo si presenta nel suo insieme abbastanza di facile uso, consistendo tutta la difficoltà nella preparazione delle soluzioni.

La tecnica dell'esperienza è enormemente semplificata, riducendosi il procedimento ad una aspirazione d'aria, successivo scuotimento del cilindro, e lettura della scala.

Essendo anche evitata la difficoltà del fare le soluzioni, potendo ciascuno prepararsele colle capsule apercolate, si vedrà che col metodo Wolpert si riduce alla massima semplificazione una determinazione di CO^2 dell'aria.

Ma la semplicità e sveltezza vanno a detrimento dell'esattezza.

Basti notare che non sempre l'istante preciso dello scoloramento della soluzione si potrà cogliere portando lo stantuffo su una divisione della scala, ma qualche volta rimarrà fra due divisioni; che lo scuotimento vigoroso non può essere esercitato in ugual maniera da tutti gli sperimentatori, e che in ogni caso non potrà essere prolungata oltre 2-3 minuti per ogni successivo innalzamento di stantuffo; e si vedranno aumentate le cause d'errore.

Si aggiunga che bisogna variare la concentrazione delle soluzioni a seconda della quantità maggiore o minore di CO^2 dell'aria, il che porta a fare parecchi saggi preliminari, senza trascurare che si ha diversa tensione

nell'aria del cilindro, trovandosi in ambiente umido; ed una temperatura aumentata per lo scuotimento, tutte cause che influiranno sul volume d'aria misurato.

Perciò, come il Wolpert stesso diceva, chi ha imparato a lavorare da chimico, ottiene più giusti risultati col particolareggiato, ma esatto metodo Pettenkofer, e l'inesperto ottiene giusti risultati col semplice, ma poco esatto metodo Wolpert.

Si tratta è vero di piccoli inconvenienti, che però vanno tenuti in considerazione quando si tratta di fare determinazioni precise con questo metodo.

*
*
*

A questi che sono i più usati apparecchi per dosamenti di CO^2 nell'aria, seguono una serie di altri, proposti da vari autori per rendere più pratica e più semplice l'osservazione: ma che per voler semplificare troppo diventano qualche volta più complicati e non riescono affatto a dare risultati esatti. Citerò per primo quello automatico di Wolpert.

Apparecchio automatico di Wolpert. — Si basa sul principio che un filo imbevuto e bagnato continuamente dall'alto da una soluzione alcalina colorata con fenoltaleina, si scolora partendo dal basso, più o meno rapidamente a seconda della maggiore o minore quantità di CO^2 dell'aria.

Un vaso posto sopra una mensola, e contenente la soluzione di soda coperta da uno strato d'olio minerale che non la saponifica, e non evapora rapidamente, comunica mediante un sifone capillare con un filo bianco, lungo 40 cm., teso, che pesca in un vaso, senza però toccare il liquido che vi cade dentro, e che viene così continuamente ed uniformemente inumidito.

In un'aria pura la corda rimane rossa; se invece vi si contiene del CO^2 , si scolorirà partendo dal basso e lo scoloramento si porterà tanto in alto, quanto maggiore è la quantità di CO^2 dell'aria.

Vi è aggiunta una scala che alle varie altezze di decolorazione dà la quantità di CO^2 .

A parte tutti i difetti del metodo, il principio dell'apparecchio è abbastanza geniale e serve a dare un'idea dei vari cambiamenti che può dare un'aria di un ambiente. Per altri casi si titola la scala con una maggiore concentrazione della soluzione e maggiore spessore del filo.

L'esattezza delle osservazioni non si può ottenere, perchè col variare anche piccolo della grandezza del sifone, o della corda, si ha un variare corrispondente nel numero e nella grossezza delle gocce, e quindi la corda più o meno inumidita si decolorerà in tempo maggiore o minore, non corrispondendo più alle divisioni della scala.

Ad ovviare alle variazioni di temperatura provvede l'apparecchio stesso, perchè aumentando quella, le gocce cadono più rapidamente e nello stesso tempo l'evaporazione è aumentata; viceversa se la temperatura diminuisce

le gocce cadono più lente, ma l'evaporazione diminuisce corrispondentemente.

Il metodo che potrebbe sembrare abbastanza semplice e pratico contiene tanti particolari per il buon funzionamento, e la relativa pulitura dell'apparecchio che, quantunque il costo di consumo sia minimo ed il suo modo di agire automatico, per i risultati poco precisi e molto approssimativi che con esso si ottengono, trovò poca diffusione, e fu abbandonato anche dai primi che lo sperimentarono.

*
*
*

Credo bene riunire i seguenti tre metodi perchè partecipino tutti del medesimo difetto, di adoperare, cioè, per l'introduzione dell'aria una palla di gomma.

Apparecchio Minimetrico Smith-Lunge. — Si basa sul principio che l'intorbidamento dato dal CO^2 coll'acqua di barite diventa sensibile quando ha raggiunto un determinato grado.

(Continua)

A. PICCO.

QUESTIONI TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

I CONTATORI D'ACQUA E LA TASSA DI VERIFICA (1).

I.

Nel n. 2 della Rivista l'Ing. A. Raddi accenna al progetto di « Riforma del testo unico di leggi metriche », presentata al Parlamento, col quale si vorrebbe assoggettare al bollo di verifica i contatori d'acqua; ed esprime il parere che la tassa proposta sia *un poco eccessivamente fiscale*, ma che la verifica ovierebbe a quello che egli crede un inconveniente, e chiama un *monopolio di fatto* sui contatori per parte delle Amministrazioni degli acquedotti.

(1) Abbiamo accolto l'articolo dell'Ing. RADDI « Monopoli di fatto sui contatori d'acqua » pubblicato nel n. 2, non perchè rispondesse al nostro modo di vedere, ma perchè così eravamo certi di richiamare l'attenzione di competenti in materia, e aprire quindi una discussione *feconda che ci auguriamo seguita anche nelle alte sfere.*

Siamo ben lieti che la nostra speranza non sia fallita; pubblichiamo l'articolo pervenutoci dall'Ing. C. FRANCESSETTI, tanto competente in argomento, e fino d'ora dichiariamo di concedere ospitalità ad articoli di tecnici, o specialisti in questioni igienico-sanitarie, che esponano in forma serena ed elevata criteri, portino contributo di esperienza, e formulino proposte, in rapporto al progetto di legge *tendente a tassare i contatori d'acqua.* Noi vediamo in questo progetto *un pericolo sanitario gravissimo*; così nell'aprire nelle nostre colonne una ampia imparziale discussione tra competenti, riteniamo fare cosa utile alla nostra propaganda; sarà quindi nostra cura di dar la maggior diffusione e far pervenire anche alle *autorità competenti* gli articoli sull'argomento, che speriamo ricevere numerosi.

REDAZIONE.

Sul primo punto tutti saranno certamente d'accordo; la tariffa indicata nel progetto è *molto* eccessivamente fiscale. Ma sul secondo punto è lecito dissentire. Cominciamo da questo.

Quanti hanno pratica di contatori d'acqua sanno che non si è ancora trovato il contatore veramente buono, semplice, robusto, economico, capace di registrare duramente con eguale esattezza le portate corrispondenti agli attingimenti normali ed i piccoli efflussi continui dovuti ai disperdimenti per imperfezione negli apparecchi di distribuzione, o ad incuria, od anche provocati volontariamente da utenti poco scrupolosi che fanno colare un filo d'acqua in un recipiente per averla gratis. Basta dare un'occhiata ai numerosi cataloghi dei fabbricanti che vantano i loro contatori come capaci di segnare gli efflussi non inferiori a 10 litri all'ora; ciò che vuol dire che quei contatori, anche nuovi, e peggio dopo un certo uso, non segnano un consumo continuo di 150 a 200 litri al giorno, sufficienti per una piccola famiglia.

Ora, questo è più importante di quanto sembri; perchè viene a porre a carico dell'acquedotto, e per riflesso a carico degli altri consumatori, la quantità d'acqua perduta dai robinetti mal tenuti o maliziosamente socchiusi. E se si pensa al gran numero di rubinetti che esistono in una città, ed allo stato in cui generalmente si trovano, si capisce che la perdita totale non è trascurabile.

Ciò basterebbe a persuadere che chi esercisce l'acquedotto ha diritto di scegliere il contatore. È noto inoltre che un contatore tende coll'uso a divenire sempre meno sensibile, cioè a lasciar passare una quantità di acqua sempre maggiore senza registrarla. Per conseguenza un contatore che fosse esatto all'inizio, può diventare, anzi certo diventa col tempo, inesatto a danno del fornitore d'acqua, e mai a danno dell'utente. Quindi solo il primo ha interesse a curarne la manutenzione, ed ha il diritto di fare quando crede le riparazioni.

Da ciò la conseguenza, oramai ammessa da tutti i competenti, che il contatore deve essere fornito e mantenuto da chi esercisce l'acquedotto. Il monopolio di fatto che l'ing. Raddi lamenta, è una necessità, e deve essere considerato come un monopolio di diritto. Il contatore potrà essere pagato dall'utente, oppure, e molto preferibilmente, rimanere proprietà dell'Amministrazione; ma sempre deve essere mantenuto e riparato esclusivamente da questa. Si può discutere se la spesa di manutenzione, ed il nolo, siano da conglobarsi nel prezzo dell'acqua o da porsi separatamente a carico dell'utente; vi sono seri motivi in favore di questo secondo metodo; ma in nessun caso l'esecuzione delle riparazioni può essere affidata all'utente, che ha tutto l'interesse a non farle.

L'ing. Raddi lamenta che ciò impedisca la concorrenza, ed afferma che talvolta la Direzione dell'acquedotto sceglie male i contatori. Si potrebbe forse spe-

rare che gli utenti siano più competenti nella scelta, e meno soggetti a lasciarsi allettare dal buon mercato? La concorrenza si esercita abbastanza colla gara dei costruttori nel fare adottare dalle amministrazioni i propri tipi di contatori; ma non si può ammettere, per ovvie ragioni di semplicità e speditezza nel servizio, una grande promiscuità di tipi presso un solo acquedotto.

Anzi, la scelta del tipo di contatore non si può fare a priori, in base a criteri generali; ma deve farsi caso per caso, in base a criteri che variano dall'uno all'altro acquedotto, secondochè l'acqua viene usata dalla popolazione con maggiore o minore larghezza, secondo la maggiore o minore suddivisione del consumo, secondo il prezzo dell'acqua, e la sua tendenza a fare depositi od incrostazioni, secondochè la tariffa comporta o no l'obbligo di pagare un minimo, ecc.... Per esempio: in una città dove prevalgono le grandi case da pigione con una presa unica, dove l'acqua sia usata con grande larghezza, e sia abbondantissima, a basso prezzo, molto incrostante, e dove l'utente abbia l'obbligo di pagare un minimo assai elevato, è evidente che converranno contatori a grande portata, semplicissimi e durevoli, anche se poco esatti nel segnare piccoli efflussi; mentre occorreranno soprattutto contatori di grande sensibilità e precisione dove si verificano le condizioni opposte. Questo lato della questione è trattato egregiamente nel 18° *Bollettino del Laboratoire d'essais du Conservatoire National d'Arts et Métier* (1), che addirittura dichiara impossibile fare una classificazione generale dei contatori per ordine di merito. Non deve dunque sorprendere che lo stesso contatore adottato in una città, sia respinto in un'altra.

Se non si può ammettere che l'utente sia incaricato della scelta del contatore, esso non deve però essere disarmato di fronte ad una amministrazione che sia poco competente o peggio; ma la sua difesa è molto facile. Basta ammettere la verifica facoltativa del contatore a sua richiesta; e per quanto lo scrivente ne sa, nessun acquedotto la nega. Non potrebbe del resto essere negata, perchè il magistrato può sempre ordinarla; perciò tutti gli acquedotti hanno interesse a concederla facilmente, a risparmio di spese. Per l'utente vi è poi questo di buono, che il contatore, una volta verificato, non può più diventare inesatto a suo danno, ma solo a suo vantaggio; e basta che la verifica sia facoltativa per renderne non frequente la necessità, eliminandosi il pericolo che l'amministrazione si attenti ad usare contatori non esatti.

A meglio disciplinare le verifiche facoltative dei contatori d'acqua, l'XI Congresso degli ingegneri ed architetti, tenutosi in Milano lo scorso autunno, propose che fossero impiantati presso le Scuole di applicazione per gli ingegneri ed Istituti equiparati, dei Laboratori

(1) A. Perot et H. Michel-Lévy, Paris, 1906, Charles Béranger, éd.

di saggio autorizzati ad eseguire ufficialmente la verifica dei contatori d'acqua. Tale istituzione funziona già all'estero, specialmente in Germania, Austria e Svizzera, ed al Conservatorio d'arti e mestieri di Parigi. A Torino, il Politecnico del Valentino è già fornito degli apparecchi occorrenti. Pare dunque che la proposta sarebbe degna di essere accolta, purchè fosse applicata con criteri pratici, e sempre sulla base della verifica soltanto facoltativa.

II.

La proposta invece della verifica obbligatoria per mezzo dell'Ufficio di pesi e misure è insostenibile; e se anche si correggessero gli spropositi della tariffa contenuta nel progetto di legge, porterebbe sempre a conseguenze disastrose, anche dal lato igienico.

Prima di tutto la verifica ufficiale non potrebbe ragionevolmente impedire l'ingerenza del fornitore d'acqua nella scelta del contatore, in base a quanto sopra è detto della necessità che la scelta sia fatta soprattutto con criteri variabili da luogo a luogo, ed al fatto che le registrazioni dei contatori possono dopo un breve periodo diventare inesatte in danno del fornitore, mai in danno dell'utente. Sarebbe assurdo che l'utente potesse imporre un qualsiasi contatore perchè bollato, anche se inadatto al caso speciale. Pur troppo per i contatori d'acqua non si è ancora giunti alle stesse condizioni di praticità dei contatori del gas; i quali sono oramai ridotti ad un tipo unico, che si applica con varianti di poco conto in tutto il mondo, e che funziona in modo accettabile per lungo tempo, quasi senza riparazioni.

Ma soprattutto bisogna considerare quale scarso valore avrebbe il bollo come garanzia del buon funzionamento del contatore.

L'Ufficio pesi e misure non può dare un certificato indicante le principali caratteristiche del funzionamento del contatore: registrazione minima, errori alle varie portate, perdita di pressione, ecc.; come potrebbero fare i Laboratori proposti dal Congresso di Milano, e come fanno quelli già istituiti all'estero. L'Ufficio apporrebbe un bollo, come fa per un metro, per una brentina, o per una bilancia, ad indicare che il contatore soddisfa alle condizioni del Regolamento. Ma questo, che è ancora da studiare, a quali criteri si informerebbe? Evidentemente, il dire che uno strumento di misura è buono, vuol dire che i suoi errori stanno entro certi limiti. Ora, se si volesse che per ciascuna delle sovraccennate caratteristiche si stabilissero contemporaneamente dei limiti d'errore così ristretti come è necessario pretendere in determinati casi per l'una o per l'altra delle caratteristiche stesse, se cioè si volessero accettare solo i contatori che rispondessero a tutte le esigenze ad un tempo, si può dire che nessun contatore supererebbe la prova; e se si ammettessero contemporaneamente tutte le tolleranze che si possono am-

mettere separatamente in certi casi, la verifica si ridurrebbe ad una burletta. Sulla durezza poi, che è una delle condizioni più essenziali, il bollo non direbbe assolutamente nulla.

Insomma si ripete: i contatori non si devono dividere in buoni e non buoni; ma in buoni per un caso, e buoni per un'altro caso; e, naturalmente, in buoni a nulla. A Parigi, l'Amministrazione municipale, in base ad un regolamento i cui criteri non sarebbero applicabili dappertutto, autorizza l'uso di pochissimi tipi di contatori, e respinge tutti i contatori di velocità; i quali sono invece largamente usati in molte città, ed anche dalla Compagnia che fa il servizio nel suburbio di Parigi (1).

Il regolamento di Parigi fissa i criteri e le lunghissime esperienze in base a cui un tipo di contatore può essere ammesso al servizio colà; e fissa poi le prove cui deve sottostare ciascun esemplare di contatore di uno dei tipi ammessi. Ciò è possibile perchè sono determinate le condizioni in cui i contatori devono essere usati. Ma come si potrebbe fare un regolamento generale che soddisfaccia a tutte le variabili esigenze di tutti i paesi d'Italia? Bisognerebbe stabilire un certo numero di categorie di contatori, ciascuna adatta per determinate condizioni e con speciali prescrizioni per la prova individuale dei contatori; poi prendere in esame tutti i tipi di contatori presenti e futuri, provarli per degli anni (come si fece a Parigi) e stabilire quali possono essere ammessi in una o nell'altra categoria, od in nessuna. E chi farebbe questo lavoro? Probabilmente chi preparò il progetto di legge, dando prova della più supina incompetenza, come si dimostrerà in seguito. È vero che la relazione annessa al progetto dice che della parte tecnica furono incaricati gli ingegneri delle miniere; dopo di che si spera che il progetto di regolamento delle miniere sarà fatto studiare dai professori d'idraulica.

Sono queste le ragioni tecniche per cui, quando in Francia si studiò la possibilità di sottoporre al bollo i contatori d'acqua, il progetto fu abbandonato, conformemente al parere ufficiale emesso dal « Bureau National des poids et mesures » nella seduta 17 febb. 1904 (V. bollettino citato, pag. 4, in nota).

Giustamente il bollo obbligatorio dei contatori fu respinto in Francia, e non è imposto in nessun paese; perchè è inefficace a salvaguardare gli interessi, sia degli utenti, sia dei fornitori d'acqua; e darebbe luogo ad un onere gravissimo, che si riverserebbe in definitiva sul consumatore, aggravando in modo molto sensibile il costo dell'acqua, e contravvenendo così ai più elementari precetti dell'igiene. Per di più, questa tassa odiosa sul più necessario dei consumi, colpirebbe solo quel modo di distribuzione dell'acqua che tutti gli igienisti raccomandano: cioè la distribuzione a presa

(1) V. *Le compteur d'eau* — Étude pratique par A. Claus et P. Poinsard, Paris, Ch. Béranger, éd., 1906.

libera con misura a contatore. La tassa non si può infatti applicare alle distribuzioni d'acqua cosiddette a discrezione, che sono oramai condannate da tutti i competenti per l'enorme sciupio che producono e per la ingiusta distribuzione della spesa fra gli utenti; e non si può applicare alle distribuzioni a lente idrometrica, che rendono necessario l'antigienico serbatoio domestico, perchè la portata delle lenti dipende soprattutto dalla pressione disponibile, ciò che rende impossibile il bollo preventivo.

Si è detto che l'onere sarebbe enorme; e lo sarebbe davvero, indipendentemente dalla stravaganza della tariffa proposta. Si deve considerare che, per unanime consenso di tutti i competenti, un contatore d'acqua non può stare in servizio più di tre anni senza che occorra rimuoverlo almeno per pulirlo e rettificarlo (vedansi anche opere citate). Ma molto spesso, assai prima dei tre anni, un guasto qualsiasi impone l'invio del contatore all'officina; è grazia se in media basterebbe una verifica ogni due anni. Ora, una verifica anche sommaria esige un lavoro di più ore, dovendosi ripetere la prova sotto varie pressioni ed a varie portate; si aggiungano le spese del trasporto al e dal laboratorio, il consumo d'acqua, ecc...: e si vedrà che si deve prevedere in media una spesa almeno di qualche lira all'anno per il più piccolo dei contatori. Se ciò sarebbe tollerabile per gli utenti che consumino almeno un migliaio di metri cubi all'anno, sarebbe enorme per la maggioranza dei consumatori, cui bastano cento o duecento metri cubi annui, e per i quali la tassa equivarrebbe ad un aumento di due o più centesimi sul prezzo del metro cubo d'acqua. Soprattutto l'aggravio sarebbe insopportabile per i contatori divisionari destinati al servizio di una sola famiglia; e se già ora il costo dei contatori è tale da rendere difficile di applicare un contatore ad ogni inquilino, colla tassa tale applicazione, molto desiderata dal pubblico, sarebbe impossibile.

Insomma, la conclusione inevitabile a cui deve giungere chiunque sappia che cosa è un contatore d'acqua, è quella stessa già adottata in Francia: che cioè la verifica dei contatori d'acqua per parte dell'Ufficio pesi e misure deve essere respinta; perchè è inefficace a tutelare gli interessi privati, e perchè è dannosa nei rispetti igienici, gravando in misura eccessiva sul più necessario dei consumi, cioè sull'acqua, e precisamente sull'acqua distribuita nel modo più conforme ai precetti dell'igiene.

Alla stessa conclusione giunse il Congresso degli Ingegneri ed Architetti, che espresse il voto seguente: « L'XI° Congresso degli Ingegneri ed Architetti italiani:

« Considerando che il progetto di legge presentato al Parlamento per una modificazione alla tassa sui pesi e misure, contempla l'istituzione di una tassa di bollo sui contatori d'acqua, e quindi sull'acqua, secondo cri-

teri non pratici e vessatori, nonchè in proporzioni così alte da costituire un gravissimo ostacolo alla distribuzione dell'acqua a contatore, ed un danno alla diffusione del consumo d'acqua, tanto reclamata dall'igiene e dalla civiltà;

« Fa voti »

« Perchè, qualora si vogliano assoggettare ad una tassa i contatori d'acqua, l'attuale progetto sia radicalmente riformato, sentito il parere dei tecnici competenti ».

III.

Parrebbe ormai inutile esaminare le disposizioni e la tariffa del progetto di legge; ma converrà farlo per mettere in mostra l'insufficienza degli studi in base ai quali fu compilata.

Il progetto contempla una *tassa di verifica prima*, la quale sarebbe dovuta quando i contatori *siano posti in esercizio la prima volta, ovvero quando, essendo stati rimossi dal luogo dove agivano, vengano poi rimessi in servizio*. Cioè a dire, anche ogni volta che siano riparati o semplicemente trasportati. Vi è poi una verifica periodica quinquennale e delle verifiche facoltative.

Poichè quasi mai un contatore potrà stare in servizio cinque anni, è solo la cosiddetta *verifica prima* che rinascerà continuamente ed a brevi intervalli, e basterà discutere questa. La tassa comprende un diritto fisso di L. 1,50, ed un diritto proporzionale per ogni metro cubo che il contatore può erogare in 24 ore sotto sei atmosfere di pressione; con un massimo di L. 50,00.

Non è logico prescrivere che la prova sia fatta a sei atmosfere, pressione che raramente si presenta negli acquedotti; ma questo sarebbe ancora un errore di poco conto di fronte alle enormi conseguenze cui porta la tariffa.

È evidente che il più piccolo dei contatori deve poter bastare ad alimentare contemporaneamente almeno due robinetti d'attingimento; deve cioè erogare almeno un quinto di litro al secondo, ossia diciassette metri cubi al giorno, nelle condizioni di pratico funzionamento; vale a dire, con un battente utile che spesso è inferiore ad una atmosfera, e cogli attriti dovuti alle diramazioni interne. Per conseguenza sotto la pressione di 6 atmosfere, ed a bocca libera, deve poter erogare almeno da 30 a 50 metri cubi al giorno. Quindi la tassa minima potrà variare fra L. 16,50 e L. 26,50, per un apparecchio che costa una trentina di lire, e che, non potendo servire a più di una famiglia, sarebbe destinato a misurare forse 100 o 200 metri cubi d'acqua all'anno! Per una casa modestissima non si può prevedere meno che la possibilità di avere contemporaneamente in funzione tre chiavette d'attingimento, un apparecchio da bagno, ed una latrina; cioè una erogazione effettiva di mezzo litro al secondo almeno, e quindi un contatore che alla prova darebbe certamente 100 metri cubi, e pagherebbe la tassa massima di L. 50,00, uguale al prezzo d'acquisto!

Non occorrono commenti. Se la tassa fosse ridotta ad un *decimo*, e se cioè si imponesse, oltre al diritto fisso, L. 0,05 per ogni metro cubo di erogazione giornaliera sotto sei atmosfere, il più piccolo dei contatori divisionari pagherebbe ancora L. 3,50, ed il contatore d'una casetta pagherebbe L. 6,50; ciò che, ripetendosi in media ogni due anni, sarebbe già eccessivo, corrispondendo almeno ad uno o due centesimi per metro cubo d'acqua consumata.

Ma pare che questi semplicissimi dati siano ignorati da chi preparò il progetto; perchè, ad esempio, per ciò che riguarda la verifica quinquennale, i contatori vengono divisi in quattro categorie, secondo che erogano: fino a 2, da 2 a 5, da 5 a 10, o più di 10 m. cubi al giorno. E tutti i contatori pratici ne erogano almeno 30!

Esistono bensì dei contatori che erogano circa una decina di metri cubi al giorno; è il tipo chiamato in Inghilterra *household* (domestico) che si può usare solo per alimentare una vasca. Basta questo per dire che ogni igienista deve proibirne l'uso, e combattere un progetto che darebbe loro il vantaggio di una tassa più mite.

Senza entrare a discutere le altre disposizioni vessatorie del progetto, si può concludere che questo è redatto con criteri errati, ed avrebbe conseguenze dannose per l'igiene; che quindi deve essere respinto.

Ing. C. FRANCESETTI.

NOTE PRATICHE

« COACTOR ».

NUOVO CARRELLO PER LA RACCOLTA DELLE IMMONDIZIE STRADALI.

Due anni fa presentavo ai lettori della *Rivista* (1905, pagina 134) un tipo di carrello raccogliatore delle immondizie stradali venutoci dalla Germania, detto « Lutocar ».

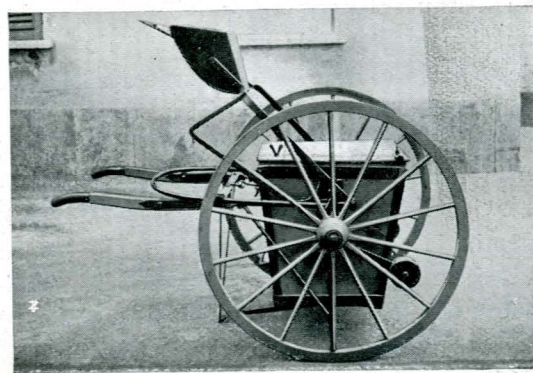


Fig. 1.

Ora di questo carrello venne studiato in Italia un nuovo tipo cui fu imposto il nome commerciale di « Coactor », il quale ai pregi del primitivo « Lutocar » altri ne aggiunge che ne rendono completo il funzionamento.

Tenendo conto dei suggerimenti da me dati al serbatoio del nuovo carrello venne data forma cubica: esso venne munito di un coperchio che si alza nel momento in cui la pattumiera lascia cadere le immondizie e si richiude immediatamente.

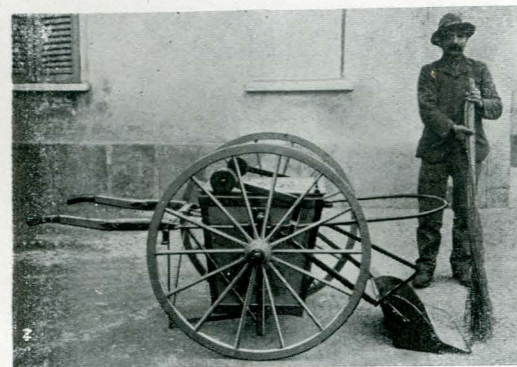


Fig. 2.

mente su di esse, per modo che è impedito il sollevarsi della polvere e sono nascoste alla vista dei passanti: oltracciò la pattumiera, quando è fissa in posizione verticale, non sta sopra il coperchio, ma fuori di esso, per modo che, se da essa sgocciola fango, questo non cade ad imbrattarne il coperchio, ma ritorna in terra.

Le tre figure dimostrano chiaramente il modo di funzionare del nuovo carrello.

Esso è riuscito più robusto del tipo originario, pur conservando di quello l'agilità e l'estetica: il movimento della pattumiera è indipendente dal telaio che porta il recipiente e che serve alla trazione del carrello: allo stesso telaio si possono applicare recipienti di diverse dimensioni che, con tutta facilità, vengono raccolti o abbandonati. Le modificazioni, insomma, introdotte al carrello « Coactor » lo rendono più che mai raccomandabile per la nettezza stradale.

Questo carrello viene costruito in Legnano per cura di una Impresa che ha sede in Milano, Foro Bonaparte, n. 25, casella postale 373. ABBA.

INDICATORE DEL LIVELLO DELL'ACQUA NELLE CALDAIE A VAPORE.

È di grande interesse mantenere nelle caldaie a vapore l'acqua sempre allo stesso livello; per questa ragione ne emerge quindi la necessità di poter determinare tale livello con la maggior prontezza e facilità. L'apparecchio adottato fin qui a tale scopo consiste generalmente in un semplice tubo indicatore di vetro, che bene servirebbe all'ufficio se non andasse soggetto a troppo facili e frequenti rotture.

I signori Lebrun e Cormerais, di Nantes, per evitare questi

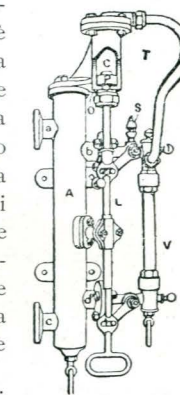
inconvenienti hanno costruito un nuovo indicatore che descriviamo brevemente.

Questo apparecchio è formato da una colonna da livello d'acqua ordinaria; all'estremità superiore del tubo A si trova un cilindro C, nel quale si muove liberamente un pistone P, il fusto del quale è congiunto ai due robinetti porta-tubi. Una delle facce del pistone è in comunicazione con la caldaia per la condotta O, l'altra faccia con il tubo di vetro V per mezzo del tubo T. Allorchè il pistone P si trova nella parte bassa del cilindro i robinetti porta-tubi sono aperti e l'acqua e il vapore possono entrare liberamente nel tubo. Il pistone P si trova così sottoposto da una parte alla pressione della caldaia e dall'altra alla pressione che si trova nel tubo T; in queste condizioni perciò il pistone è in riposo.

La forza che mantiene i robinetti aperti è determinata dal peso del pistone P, dal fusto L che si unisce alle manovelle, e dalla pressione della caldaia sopra una sezione eguale a quella del fusto del pistone. Per una pressione media di 8 kg. per cm². questa forza, a seconda del diametro del fusto del pistone, sarà eguale a 16 kg.; non vi è dunque da temere una chiusura intempestiva. Se il tubo V verrà poi a spezzarsi la pressione scomparirà del tutto al disopra del pistone, mentre la pressione esercitata alla sua parte inferiore spingerà in alto il pistone stesso con la consecutiva chiusura dei due robinetti.

La presa del vapore O può essere fatta in un punto qualunque della caldaia a mezzo di un tubo di piccolo diametro.

BANDINI.



RECENSIONI

E. ARNOULD: *La depurazione biologica delle acque cloacali in Francia*. — « Revue d'hy. », 1, 1907.

La discussione tra i fautori del metodo dello spandimento agricolo ed i sostenitori della depurazione biologica si è fatta in Francia quasi acrimoniosa. Si direbbe che i due gruppi di partigiani vedano rispettivamente nel metodo non sostenuto, un grave pericolo sociale.

Arnould appare un eclettico. Non ha grandi entusiasmi per la depurazione agricola, che però scagiona di molte accuse che le sono state sollevate contro. Anzi osserva a ragione come in Francia, eccettuato Parigi, che non ha ragione di lodarsi del metodo di spandimento agricolo (che tra altro per la metropoli francese si è dimostrato enormemente costoso), le città che hanno adottato il metodo stesso non si lamentano punto.

Del metodo biologico dice poco. Non esclude che possa rendere buoni servigi, sia nella depurazione delle acque di fogna, sia in quella delle acque di residuo delle industrie: però rileva a ragione che per ora non pare che il metodo sia destinato almeno ad immediati successi pratici. A tale proposito dà un elenco delle installazioni eseguite in Francia, e, per essere sinceri, non si può davvero affermare che le installazioni sino ad ora fatte dimostrino un grande successo.

In definitiva siamo ancora al periodo di prova, non ostante la grande e indubbiamente, molto efficace propaganda di Calmette.

Arnould conclude dicendo che bisogna ancora provare e studiare: egli è del resto di opinione che tutti i metodi possono rendere utili servigi, ma che diversa può essere nei vari casi la applicazione che conviene consigliare. B.

VALLIN G.: *La durata del lavoro nell'aria compressa.* — « Compt. rendu des séan. du Conseil d'hygiène de la Seine », 1906.

Riassumiamo brevemente il rapporto di V. intorno alla durata del lavoro nell'aria compressa, poichè esso ha relazione con un genere di lavoro che è stato origine di molta discussione.

Il lavoro nei cassoni presenta indubbiamente degli inconvenienti per l'organismo, anche se questo è robusto.

Al momento nel quale il cassone viene aperto, i gas disciolti nel sangue tendono necessariamente a sfuggire con molta violenza, a cagione dello sbilancio barico cui si trovano soggetti. Ne deriva che le bolle che sfuggono dalle masse del sangue possono lacerare i vasi ed i tessuti, specialmente nei centri nervosi, oppure possono arrestarsi nei capillari, ostacolando anche la circolazione.

È quindi all'uscita dei cassoni che si presentano i più gravi inconvenienti; periodo tanto più grave, in quanto l'atto di precipitarsi fuori dei cassoni è istintivo da parte degli operai rinchiusi.

Gli autori che si sono occupati dell'argomento hanno quindi cercato di determinare quale sia la velocità cui conviene sottoporre lo schiudimento dei cassoni d'aria compressa, per evitare gli inconvenienti gravi che tutti i medici lamentano in questa speciale lavorazione.

Si indica per lo più come utile una velocità di 2 minuti per ogni decimo di atmosfera di decompressione, ossia 40' per una decompressione di 2 atmosfere; ma sgraziatamente se questo tempo risponde alle leggi della fisiologia, non risponde a quelle della pratica, perchè gli operai, impazienti di uscire fuori dalle casse, non attendono mai che sia trascorso un così lungo lasso di tempo.

Secondo V. se gli operai sono molto robusti si può ridurre la durata della decompressione a 5-10' per ogni atmosfera, il che per lavori correnti (nei quali basta usare cassoni con una atmosfera di pressione), può essere sufficiente a rendere anche pratica la misura.

Non è difficile trovare dispositivi che permettano di realizzare con facilità questa depressione: un robinetto regolatore posto verso la porzione più alta del cassone permetterebbe assai facilmente di bene regolare la depressione a volontà: tolti i bruschi mutamenti di pressione che accompagnano questa lavorazione, sono senz'altro tolti gli inconvenienti della lavorazione medesima.

V. insiste ancora su un altro fatto: sulla necessità di non sottoporre a questi sbilanci di pressione gli operai se non una volta al giorno, riducendo al più la durata del soggiorno continuato a 10 ore, meglio poi a 8. Nel caso in cui per urgenza estrema del lavoro sia necessario fare due sedute di lavorazione al giorno, si deve concedere un intervallo di riposo di almeno 8 ore. Nè bisogna dimenticare che in nessun lavoro come in questo la vigilanza del medico deve essere costante, perchè gli individui di debole costituzione organica, non ostante tutte le cure profilattiche, possono risentire grave danno da una lavorazione che non è mai una lavorazione normale.

Vallin raccomanda ancora di tenere sempre la pressione nelle campane nei limiti più bassi possibili, tanto più che per le lavorazioni nei fiumi spesso una atmosfera è più che sufficiente.

E. B.

Apparecchio per il prosciugamento razionale delle nuove costruzioni. — « Bulletin de la Société d'encouragement pour l'Industrie nationale », gennaio 1907.

In generale per prosciugare le pareti delle case di nuova costruzione si usa disporre nei relativi ambienti degli ordinari bracieri. Questi bracieri presentano due inconvenienti princi-

pali: richiedono un tempo abbastanza lungo per raggiungere lo scopo, e talvolta mentre prosciugano bene alcune parti degli intonachi ne lasciano umide altre per la non uniforme irradiazione del calore.

Il sig. G. Helde ha costruito un apparecchio brevettato, destinato ad eliminare gli inconvenienti ricordati. L'apparecchio è formato da una stufa comune, la quale per mezzo di un tubo prende aria direttamente dall'esterno. Questa stufa è provvista di un camino posto in comunicazione con una cappa da camino dell'ambiente o di un ambiente vicino, ed inoltre è provvista di tre griglie, una inferiore disposta orizzontalmente su cui poggia il combustibile, e due verticali che chiudono dai due lati lunghi la stufa trattenendo esse pure il combustibile.

Al disopra di queste griglie verticali sono disposte due specie di cappe destinate a richiamare l'acqua fredda dalla parte bassa dell'ambiente e a rinviarla riscaldata in alto, producendo una circolazione naturale di aria calda in tutto l'ambiente.

Il sig. Moreau, che ha riferito su questo apparecchio alla succitata Società, avverte che secondo l'Helde basterebbero solo due giorni per fare evaporare tutta l'acqua contenuta nei muri di un ambiente, per la quale in condizioni ordinarie si richiederebbero dei mesi, e, sempre secondo l'A., un solo apparecchio sarebbe sufficiente a prosciugare un ambiente della superficie di 30 mc.

BANDINI.

ERRATA CORRIGE. — Nella nota « *Sul coefficiente di rendimento termico di un apparecchio di riscaldamento* » del prof. STEFANO PAGLIANI, pubblicata nel n° 3, è occorso un errore di stampa, essendosi indicato il coefficiente di rendimento calorifico colla lettera *n*, invece che colla lettera greca η . Quindi nelle formule (1), (5), (6), (7), (9), (10) ad *n* nel primo membro si deve sostituire η .

CONCORSI, CONGRESSI, ESPOSIZIONI, RIUNIONI D'INDOLE TECNICA

Udine. — È aperto un concorso al posto di Ingegnere Capo Municipale, con lo stipendio di L. 5000 lorde, aumentabili di un decimo per tre sessenni consecutivi. Scadenza 30 Aprile. Per informazioni rivolgersi alla Segreteria Municipale.

Roma. — È aperto un concorso fra ingegneri ed architetti italiani per il progetto di un edificio, sede del Convitto nazionale Vittorio Emanuele II.

L'edificio dovrà esser atto a contenere 160 convittori e 40 semiconvittori.

La somma disponibile per il fabbricato, compresa la sistemazione dell'area a giardino, muro di cinta, ecc., è di L. 800.000.

All'autore del progetto ritenuto il migliore sarà assegnato un premio di L. 10.000. Agli altri due progetti migliori, dopo quello prescelto in ordine di merito, verranno assegnati due premi di L. 3000 e di L. 2000.

Per schiarimenti rivolgersi all'Ufficio del Rettore del Convitto nazionale di Roma, piazza Nicosia, 44.

FASANO DOMENICO, *gerente.*

TIPOGRAFIA EREDI BOTTA — TORINO, VIA DEL CARMINE, 29 (CASA PROPRIA).

RIVISTA DI INGEGNERIA SANITARIA

Continuazione: L'INGEGNERE IGIENISTA — Anno VII.

L'INGEGNERIA SANITARIA — Anno XVII.

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

MEMORIE ORIGINALI

L'ASFISSIA DA GAS ILLUMINANTE

per il Dott. PIERO TORRETTA.

(Continuazione — Vedi numero precedente).

Ma secondo ricerche di Fodor, la dose letale del CO è assai più bassa, e pare che il 0,04 % penetri già nel sangue, e costituisca un pericolo per la salute. D'altraparte in medicina legale si ammette possibile la morte per avvelenamento da gas illuminante, senza che la sua concentrazione sia tale da provocare esplosioni; tanto che il trovare una lampada accesa dove deve esser avvenuto l'avvelenamento non lo esclude (Hofmann). Ricordando questi fatti è facile intuire quanto grande sia pel lavoratore il pericolo che offre l'industria del gas illuminante.

L'avvelenamento da ossido di carbonio è stato oggetto di numerosi ed autorevoli studi sia per quello che si riferisce alla clinica, sia per quanto riguarda l'igiene e la medicina legale. Non occorre quindi che descriviamo minutamente la fenomenologia dell'avvelenamento da gas luce, nè che ci fermiamo sul meccanismo d'azione di esso, che, come è noto, si esplica essenzialmente sul sangue.

Per quanto ha attinenza col nostro tema è bene però ricordare che il gas illuminante, come l'ossido di carbonio, può agire in due modi: in modo brusco, fulminante, ed in modo cronico, lento.

Quando il gas illuminante, puro o quasi puro, penetra di colpo nel polmone, l'operaio cade come fulminato.

Sedillot ha descritto delle osservazioni di morte quasi istantanea in operai gazieri, che pulivano una tubatura, aspirando fortemente. Bruneau del pari ha riferito due casi di morte per asfissia brusca in operai, calatisi in una fossa, in cui si era raccolto del gas, che usciva da apertura della condotta. Io stesso ebbi occasione di osservare un caso analogo, terminato fortunatamente in guarigione, che ho descritto (insieme ad un altro di asfissia in un'abitazione privata), per dimostrare la necessità assoluta delle officine di fabbricazione di essere provviste di tutti i sussidi terapeutici dell'asfissia.

Altre volte il gas illuminante non agisce che dopo un certo tempo: un operaio lavora in un ambiente carico di gas e dopo un periodo di tempo variabile si accascia e stramazza a terra. I sintomi iniziali sono incerti, anche perchè le vittime scampate al pericolo poco sanno riferire delle sensazioni provate. Sembra che si manifestino dapprima dei dolori di testa molto forti, vertigini, disturbi dell'udito e della vista; poi i movimenti si fanno difficili, il polso si fa piccolo e frequentissimo, ed a poco a poco l'individuo diviene incosciente.

Talora l'operaio, sentendosi male, corre all'aria aperta; se si trova in una fossa, si fa tirar fuori, ed alle prime inspirazioni di aria pura il quadro sopra descritto svanisce.

Gli operai, paragonando nel gergo del mestiere il gas al vino, forse perchè queste asfissie hanno ai loro occhi qualcosa di analogo all'alcoolismo acuto, chiamano la

asfissia una *ubriacatura*, ed usano per denotare questi asfissati, che subito si ristabiliscono, delle frasi caratteristiche prese appunto in prestito dalla terminologia dell'alcoolismo.

Queste asfissie lievi, queste piccole intossicazioni successive, oppure certe intossicazioni tanto leggiere che non danno neppure fenomeni manifesti, portano inevi-



Lavoro in un pozzo laterale di un gasometro.

tabilmente alla forma cronica dell'avvelenamento, la quale si manifesta generalmente con una semplice anemia. Ma in certi casi questa può farsi grave e prendere l'andamento di un'anemia pernicioso progressiva; talora invece predominano i fatti nervosi (nevralgie, paralisi, vertigini, debolezza psichica, ecc.), in modo da simulare una paralisi progressiva. Onde stabilire quando il pericolo dell'asfissia da gas illuminante possa prodursi nelle officine di fabbricazione del medesimo, è necessario ricordare per sommi capi quali siano le operazioni principali e distinte della fabbricazione.

Esse sono quattro: a) *distillazione del carbon fossile*; b) *epurazione fisica del gas grezzo*; c) *epurazione chi-*



Ventilazione artificiale durante la riparazione d'una campana di un gasometro.

mica; d) *immagazzinamento*. Inoltre possiamo aggiungere una quinta operazione, che serve allo smaltimento del prodotto dell'industria: e) *distribuzione*.

Distillazione del carbon fossile. — Questa prima operazione consiste nel riempire di carbon fossile le storte, portarle ad una temperatura di 800°-1300°, e dopo un certo tempo svuotarle del coke ardente, che è allontanato con carretti e spento.

In questa operazione gli operai addetti ai forni e alle storte e quelli addetti all'allontanamento ed estinzione del coke incandescente possono essere soggetti, ma assai raramente, a fenomeni di asfissia; ciò può succedere nei fuochisti, specialmente durante l'apertura delle storte, o la carica e pulizia dei focolari sottostanti ai forni, od anche durante il caricamento e scaricamento dei forni; per gli addetti allo spegnimento, quando gettano l'acqua sul coke vampante.

Ma in questi due generi di lavori gli operai si trovano esposti ad altre cause che possono renderci conto dei casi di asfissia citati dagli Autori; vale a dire all'influenza complessa della temperatura elevata, della rude fatica muscolare, del bagliore dei focolari, della polvere e del fumo dell'ambiente, del sudore profuso e della sete inestinguibile che li travaglia.

Una classe di operai, poco numerosi, che prendono parte alla prima operazione della fabbricazione e sono più esposti ai pericoli dell'avvelenamento da gas, sono i pulitori delle colonne dei forni, i quali stanno in alto sopra le batterie dei forni.

Ma in generale si può dire che nella prima operazione l'avvelenamento né acuto, né cronico, si verifica; nei pulitori delle colonne si riscontra una forma cronica leggiera che assume generalmente i caratteri di un'anemia.

Epurazione fisica.

— Durante il secondo tempo della fabbricazione, col quale si spoglia il gas delle impurezze che vi si trovano semplicemente mescolate (catrame ed ammoniaca) il pericolo dell'avvelenamento è quasi nullo.

Il gas illuminante è aspirato dagli estrattori e spinto nei

condensatori a colonne e ad acqua, attraversa nei lavatori uno stillicidio di acqua fredda che arresta l'ammoniaca, ma tutto ciò deve farsi, e si fa effettivamente, senza esalazione alcuna di gas all'esterno.

Epurazione chimica. — Coll'epurazione chimica il gas viene liberato dagli acidi carbonico, solfidrico, e cianidrico, dal solfuro di carbonio e dall'ammoniaca salificata. In questo tempo il gas attraversa in speciali casse l'ossido di ferro naturale od artificiale (miscela di Laming). Gli operai addetti a questa operazione, quando sollevano il coperchio delle casse, o ne estraggono l'ossido di ferro, o distendono all'aria la miscela e la rimescolano per vivificarla, sono esposti ad intense folate prima, e poscia ad una esalazione leggiera, ma continua, di gas nocivi; sono questi essenzialmente vapori ammoniacali e di idrocarburi volatili che possono dare morbose manifestazioni, però ben diverse dall'avve-

lamento da gas luce, e cioè solo tosse spasmodica, vomiti, catarro intestinale.

Immagazzinamento. — Questo si compie automaticamente, col raccogliersi del gas depurato nei così detti gasometri, enormi campane capovolte in un bagno di acqua, le quali abbassandosi, spingono il gas nelle tubature verso i punti di consumazione.

Il pericolo dell'asfissia esiste in questo ambiente in due casi: il primo, che succede raramente, ma può dar luogo a fenomeni gravi, accade durante la pulitura e riparazione delle campane e dei bacini in cui esse sono immerse; il secondo caso, che può verificarsi più spesso, ma non causa mai fenomeni imponenti, succede durante i lavori nei pozzi laterali ai gasometri.

Durante la pulitura dei gasometri e dei bacini si danno dei veri casi di mefitismo, nei quali, senza voler indagare cogli Autori (Vernois) se i fenomeni siano dovuti al CO o non piuttosto all'acido carbonico ed all'idrogeno solforato svoltisi nel terreno, noi abbiamo tutti i caratteri dell'asfissia da gas illuminante, che si verifica in altri momenti della fabbricazione.

Distribuzione. — Dai gasometri il gas passa nei regolatori di pressione e poi nella grossa conduttura che si dirama per la città. Gli operai addetti alla canalizzazione dell'officina e delle strade sono i più esposti all'avvelenamento da gas, specialmente nei lavori di ripulitura.

Questi consistono nel mettere allo scoperto le fosse in cui passano le più grosse tubature, aprire le bocche dei tubi ed asportare da essi le nafta ed altri residui che il gas, per quanto depurato, finisce sempre col depositare. Questi residui sono staccati dai tubi e portati all'imboccatura per mezzo di un ferro a molteplici punte (scovolo), che si fa passare nei tubi per mezzo di corde.

Nell'istante in cui si toglie la comunicazione tra una determinata zona di canalizzazione ed il deposito centrale, una certa quantità di gas non può essere trattenuta in alcun modo e colpisce come una folata di vento gli operai in pieno viso, dando luogo talora a piccoli accidenti tossici, talora ad avvelenamenti gravi.

Pericoli se non uguali, però sempre temibili, presenta la ricerca delle fughe nel terreno.

Oltreché all'asfissia brusca, questi operai sono esposti ad un avvelenamento cronico, che si manifesta in essi con uno stato anemico abituale, disturbi nervosi o diminuzione della capacità sensoria; ma è difficile stabilire qual parte spetti nella patogenesi di questi fenomeni all'azione del gas e quale al saturnismo cronico.

Riassumendo adunque, diremo che il pericolo di asfissia da gas illuminante si verifica nelle officine di fabbricazione solo in ristretto numero di operai, e più specialmente, per ordine di frequenza, nelle seguenti categorie: a) operai della canalizzazione e della ricerca delle fughe; b) fuochisti, spegnitori del coke e pulitori delle colonne dei forni; c) operai della depurazione.

Ora che abbiamo visto in che consista e come si manifesti nelle officine l'avvelenamento da gas illuminante, ci riuscirà più facile e più spedito di esporre quello che costituisce veramente il tema di questa relazione.

Trattando delle misure preventive e curative di questa intossicazione professionale, mi atterrò specialmente a quanto si pratica nell'officina della Società Consumatori gas di Torino, di cui faccio parte, persuaso che i provvedimenti ivi adottati sono in massima consigliabili a qualsiasi officina, sia di maggiore che di minore entità.

I mezzi destinati a prevenire l'avvelenamento da gas-luce vanno distinti in due gruppi, secondo che noi vogliamo rivolgerci contro la forma acuta o contro la forma cronica. Per riguardo alla prima, i mezzi preventivi vanno ancora distinti secondo le varie mansioni dell'operaio che può essere soggetto al pericolo dell'intossicazione.

Il primo dei mezzi preventivi è certamente la cultura dell'operaio. In quest'industria, che presenta forse un unico pericolo, ma così grave come è quello dell'ossido di carbonio, l'operaio deve essere edotto della grande tossicità della materia che egli giornalmente produce, e del rischio a cui può esporsi nell'esercizio del suo lavoro. Non sapremmo quindi abbastanza consigliare l'abitudine di conferenze alla buona, fatte da tecnici e da sanitari, in cui i precetti dell'igiene, i pericoli professionali ed i mezzi per evitarli fossero diffusi nella classe degli operai gazieri.

Con questo semplice mezzo si potrebbero già evitare molti accidenti funesti o no, ma sempre dannosi, dipendenti da una certa trascuratezza dell'operaio, basata molte volte sull'ignoranza, qualche volta su uno spirito di millanteria, tal'altra sull'erronea credenza di una supposta immunità pel gas tossico.

Venendo alle speciali mansioni dei singoli operai, un provvedimento che evita il pericolo già esiguo, cui sono esposti i fuochisti, è certamente l'impianto di carichi meccanici.

Ciò che è più importante si è che la distillazione si faccia in un ambiente ampio, in cui la ventilazione sia assicurata da aperture larghe e numerose, praticate nelle pareti laterali ed alla parte superiore del tetto. È questa la principale norma da seguirsi per evitare, coi danni dell'eccessivo calore e del fumo dell'ambiente, anche i pericoli dell'asfissia nei fuochisti ed i pulitori delle colonne dei forni.

Lo spegnimento del coke ardente asportato dai forni deve aver luogo sotto tettoie all'aria libera, in uno spazio ampio. Se l'uso di lance d'acqua maneggiate da notevole distanza, non desse luogo ad abusi per parte del personale, con notevole deprezzamento del coke, anche questo sistema sarebbe consigliabile.

Per gli operai addetti agli apparecchi di condensazione e di depurazione, in un'officina dotata di impianto e di esercizio razionale, nella quale cioè non deve effettuarsi alcuna perdita di gas o dispersione di residui,

si deve pretendere soltanto che tutti gli apparecchi di condensazione e di depurazione siano in piena aria, in sale e sotto tettoie ampie, specialmente le casse contenenti l'ossido di ferro, che deve essere vivificato sotto tettoie aperte da tutti i lati.

Gli operai addetti alla pulizia dei gazometri e dei pozzi laterali di essi, alla ripulitura della grossa canalizzazione dell'officina e delle strade, alla ricerca delle fughe nel terreno, devono essere specialmente istruiti nella tecnica del proprio lavoro.

Questo personale deve essere sufficientemente numeroso, dimodochè ciascun operaio abbia una sola e determinata mansione.

Quando praticano i lavori più pericolosi deve sempre essere presente il sanitario dello stabilimento.

Gli operai devono usare in servizio una speciale tenuta che non impacci i loro movimenti, e devono portare alla cintura una robusta cinghia di cuoio con gancio; ad esso, quando l'operaio deve calarsi in pozzi o fosse anche superficiali, si attaccherà una fune, il cui capo sarà tenuto da altro operaio restante all'aperto.



Maschera Giesberg.

tavia impedire che avvengano dispersioni del prodotto dell'industria. In certi casi queste succedono all'aperto ed allora non presentano che lievi pericoli per l'operaio. Talora invece si producono in locali chiusi, o in pozzi, o in fosse, in cui, per quanto si sappia che il gas illuminante sarà per così dire stagnante, si devono per le esigenze dell'industria eseguire determinati lavori. Allora l'unico mezzo di prevenire l'asfissia è di isolarlo dall'ambiente in cui deve lavorare ed in cui correrebbe gravi pericoli e potrebbe trovare la morte.

A ciò servono molto bene gli apparecchi per introdursi in ambienti carichi di gas irrespirabili, o maschere di isolamento.

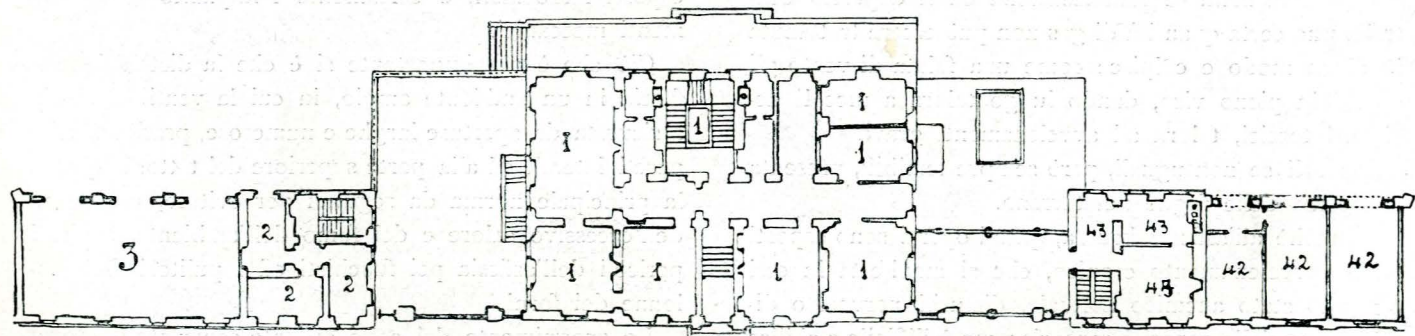
Abbiamo di esse due tipi, secondochè si fa uso dell'aria atmosferica o dell'aria compressa.

Il primo tipo consta di una maschera o copricapo come si usa pei palombari, nella quale si fa pervenire l'aria atmosferica mediante un mantice; nei più perfezionati, come quello della casa Köning di Altona, vi è aggiunto un portavoce, assai comodo per comunicare coll'operaio.

Del secondo tipo, ad aria compressa, esistono pure vari modelli: il pneumatoforo del Walcher, l'apparecchio di Gärtner e di Benda, e l'apparecchio Giesberg della Sauerstoff Fabrik di Berlino.

Mentre i primi presentavano l'inconveniente di dover essere preparati e verificati prima dell'uso, cosa non molto pratica, specialmente quando si devono adoperare in momenti di agitazione per andare in soccorso di operai asfissati, ed inoltre avevano lo svantaggio di un grande volume, che impacciava i movimenti dell'operaio in ambienti già non molto comodi, l'apparecchio Giesberg si presenta sempre pronto e di relativamente piccolo volume.

Esso consta di un piccolo cilindro, con manometro, in cui sono contenuti 250 litri di ossigeno, comunicante



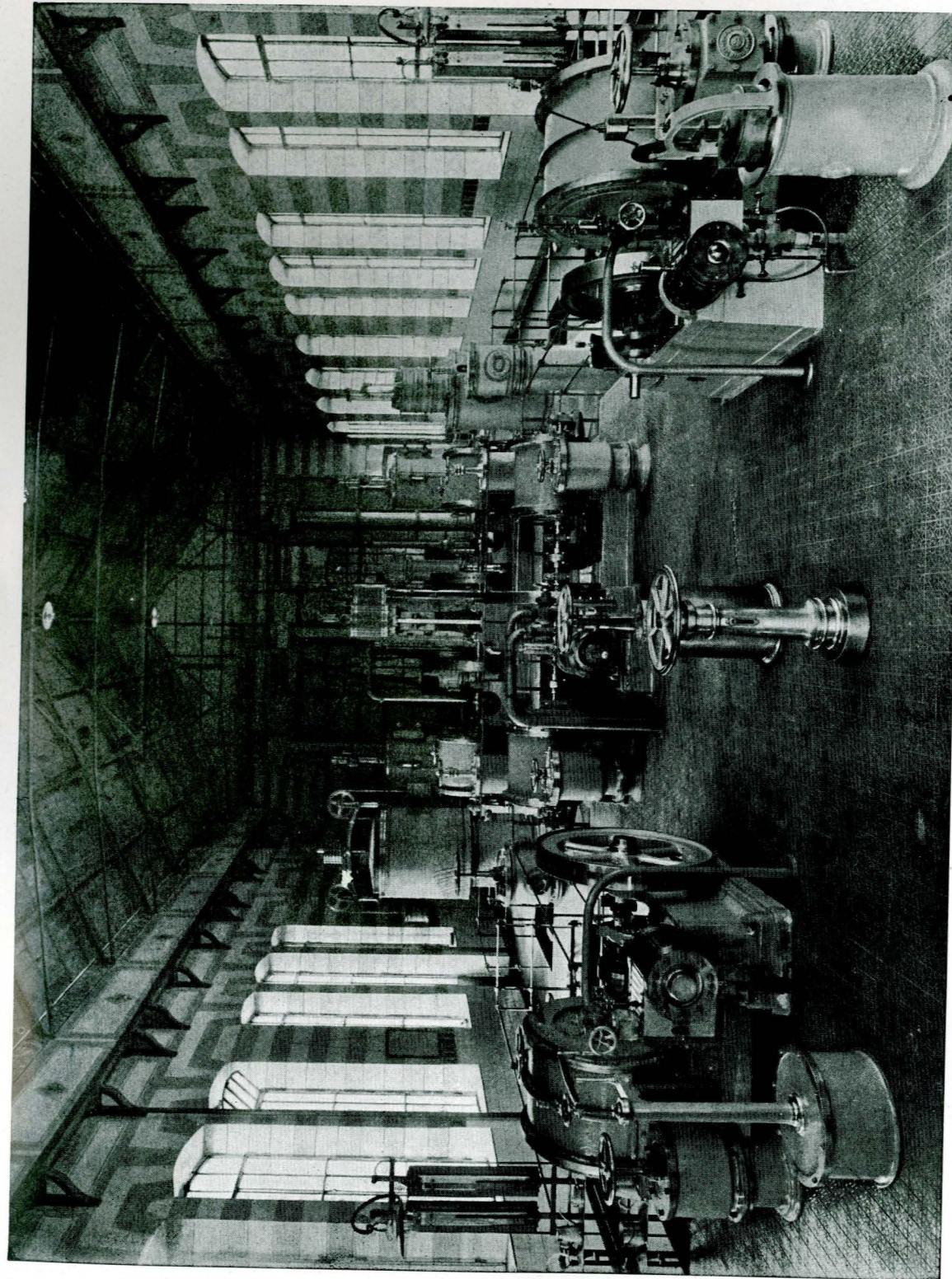
Pianta palazzina uffici e alloggio direttore. 1. Uffici — 2. Abitazioni assistenti — 3. Magazzino — 42. Uffici — 43. Alloggio portinaio

Nel procedere a questi lavori bisogna cercare di dare all'operaio quanto più è possibile di aria pura; a ciò servono assai bene i ventilatori elettrici. Per questo scopo riesce molto pratico un carrello trasportabile con motore elettrico e ventilatore a forza centrifuga.

Nonostante tutti i migliori sussidii della tecnica e le più rigorose norme sulla fabbricazione, non si può tut-

per mezzo di un tubo munito di robinetto colla maschera, la quale si adatta alla testa dell'operaio per mezzo di un tubo pneumatico; i prodotti della respirazione passano poi nei due rigeneratori, contenenti potassa caustica, che stanno col cilindro di ossigeno sulle spalle dell'operaio, come uno zaino da soldato.

Continua).



Interno della nuova sala delle macchine. — Veduta generale.
Dott. PIERO TORRETTA: *L'asfissia da gas illuminante.*

SUI VARI METODI
DI DOSAMENTO DELL'ANIDRIDE CARBONICA
DELL'ARIA.

(Continuazione e fine — Vedi Numero precedente)

Si aspira parecchie volte con una palla di gomma unita ad un tubo pure di gomma, portante un taglio a valvola, l'aria da un matraccio di 50 cc., contenente 7 cc. di acqua di barite al 6 ‰, fino ad ottenere un intorbidamento sensibile. Allora conoscendo la capacità della palla si deduce dalle tavole il quantitativo di CO_2 . Si può pure usare una serie di matracci di capacità decrescente da 450 a 150 cc., provando successivamente sino ad ottenere l'intorbidamento. Ad ogni bottiglia corrisponde una data quantità di CO_2 .

Il metodo, come si vede, offre notevoli cause d'errore, quali la difficoltà di poter avere un'unica forma ed un unico genere di montatura.

Inoltre, il fine della reazione dovendo essere l'intorbidamento vi sarà incertezza nel cogliere il momento preciso, a seconda la vista dei vari osservatori, e l'illuminazione che riceve il matraccio, anche quando si ponesse un segno nero sul fondo del recipiente.

Spesso le valvole fatte per mezzo di un taglio sul tubo di gomma non funzionano o funzionano male, quindi non si può conoscere esattamente la quantità d'aria aspirata ogni volta. La capacità della palla non è sempre la medesima, e col tempo la palla stessa si indurisce e non risponde più allo scopo.

La compressione della palla colla mano non è tutte le volte della medesima intensità per cui varia il quantitativo di aria aspirata, non solo per i vari sperimentatori, ma anche per un medesimo osservatore, e per la stessa esperienza. Influisce ancora sul risultato dell'esperienza la lontananza del recipiente di vetro dalla palla, per la differente lunghezza del tubo di gomma, e non è determinata la durata dell'agitazione del matraccio per ogni aspirazione, potendosi avere delle variazioni in più od in meno, quando si agiti di più o di meno.

Insomma, è un metodo che semplifica le determinazioni, ma non offre garanzia di esattezza.

Saggiatore Wolpert. — È basato sull'intorbidamento che produce coll'acqua di calce la CO_2 , e tale da impedire la visione di un segno nero posto sul fondo di smalto bianco del cilindro di osservazione. Si soffia perciò con una palla di gomma unita ad un tubo di vetro affilato, l'aria, entro l'acqua satura di calce posta nel cilindro, fino ad ottenere il voluto intorbidamento. Dal numero dei riempimenti si determina con unite tavole la quantità di CO_2 .

Il metodo sebbene offra qualche vantaggio su quello di Smith-Lunge, come quello di essere più maneggevole, più semplice, più a buon mercato, presenta però i me-

desimi inconvenienti, riferentisi all'uso della palla di gomma; di più vi aggiunge quelli del variare di concentrazione nell'acqua di calce del commercio, che può dare differenze sul 30 ‰ dei casi; e delle facili rotture dell'apparecchio per l'ineguale dilatazione del vetro e dello smalto.

La quantità d'assorbimento varia nei vari apparecchi ed anche nel medesimo, perchè le punte dei tubi di vetro sono ineguali e si otturano facilmente per deposito di Ca CO_3 , obbligando a frequenti sostituzioni con altri nuovi.

Apparecchio Lunge-Zeckendorf. — Si fa uso di una soluzione di Na_2CO_3 colorata con fenoltaleina che si decolora sotto l'azione del CO_2 spinto nella bottiglia mediante una palla della capacità di 100 cc., con valvola, come nell'apparecchio Smith. Dal numero delle compressioni si deduce la quantità di CO_2 da tavole compilate allo scopo. Le tabelle sono costrutte per la temperatura di 18° e pressione di 730 mm.

Questa delimitazione impedirebbe l'uso del procedimento a temperature molto differenti quando si volessero ottenere precisi dosamenti; ma non costituisce parte essenziale quando si tratta di dichiarare se un'aria di un ambiente è più o meno inquinata, come pretende di fare il metodo.

Presenta pure l'inconveniente della palla a valvola con tutti i relativi difetti; inoltre dovendosi, per ogni nuova aspirazione, cacciare l'aria contenuta nella palla, si elimina una notevole quantità di CO_2 che non agisce sulla soluzione alcalina.

Inoltre l'apparecchio è ingombrante, pesante, e stanca l'esperimentatore, obbligandolo a scuotere il pallone per ogni compressione, tanto più che per un'aria di camera le compressioni possono arrivare a 25.

Si è però conservato molto bene, il miglioramento, introdotto da Wolpert, della soluzione di soda, che non dà luogo a precipitato.

* * *

Si discostano dai precedenti i metodi che seguono:

Apparecchio di Blochmann. — Si aspira colla bocca l'aria da una bottiglia capace di 50 cc., contenente 5 cc. di acqua di calce colorata con fenoltaleina. Chiusa la bottiglia si agita e si ripete l'aspirazione fino a scolorimento del liquido. Una tabella dà la CO_2 corrispondente ai riempimenti della bottiglia.

In questo metodo appare evidente la assoluta incertezza di conoscere quando tutta l'aria della bottiglia sia stata aspirata, considerando anche la diversa capacità polmonare dei vari saggiatori.

Si può aspirare parecchie volte il contenuto della bottiglia ed allora si ha troppa CO_2 ; si può aspirare una sol volta ed allora rimane nella bottiglia una grande quantità d'aria introdotta, più leggera della nuova: perchè la bottiglia si riscalda colle mani nello scuotere,

perchè ha perduta coll'agitare la CO², ed infine perchè essendo umida è specificamente più leggera della secca, alla medesima temperatura e pressione.

Quest'aria occuperà la parte superiore della bottiglia e verrà aspirata con l'aria introdotta ricca di CO², dando minore quantità di CO².

Permane lo scuotimento della bottiglia, che finisce per stancare, la diminuita forza d'aspirazione in fine di prova, quando non si lasci sfuggire del CO² dai polmoni di chi sperimenta, ed infine l'uso dell'acqua di calce.

Tutte queste cause d'errore contribuirono a far abbandonare il metodo Blochmann che ha una diffusione limitata.

Apparecchio Ballo. — Si fa assorbire la CO² contenuta in un matraccio di 500 cc. da una soluzione di soda o potassa colorata con fenoltaleina, ed introdotta per mezzo di una buretta graduata, agitando finchè si ha decolorazione.

Ogni cc. di liquido corrisponde ad un cc. di CO² su 10.000 di aria. Colla formula:

$$x = 111,6 m a V$$

si calcola il CO² contenuto nella bottiglia: m è il numero dei cc. di (CO OH)² al decimo, necessari a saturare 100 cc. di liquido d'assorbimento; V = volume della boccia; a = cc. di liquido adoperato.

Anche questo è un apparecchio a scuotimento e presenta gli inconvenienti di incomodità e poca sicurezza nelle determinazioni del metodo Blochmann, senza avere su questo dei grandi vantaggi, per cui, aggiungendovi ancora il prezzo maggiore, si capisce come la sua diffusione sia limitata a pochi esemplari.

Metodo Rosenthal modificato da Ohlmüller. — Si evita la palla di gomma. L'aria viene aspirata, mediante una bottiglia piena d'acqua, attraverso una soluzione di Na²CO³ colorata con fenoltaleina, facendola passare in un cilindro graduato per conoscerne il volume. Si sospende l'aspirazione quando la soluzione resta scolorata. Indicando con L il volume d'aria passata si ottiene x , quantitativo di CO² colla formula:

$$x = \frac{0,3 \cdot 100 \text{ cc.}}{L}$$

Ohlmüller, per determinare il punto preciso dello scoloramento, propose un cilindro di controllo pieno d'acqua, posto su fondo bianco ed illuminato lateralmente, facendo l'osservazione guardando dall'alto in basso.

È vero che con questo apparecchio si fa a meno della palla di gomma, che si può avere una misura precisa dell'aria da esaminare e che l'apparecchio posto in azione agisce da sé; ma tuttavia i risultati non sono sicuri mancando una esatta base per i calcoli; e non essendo identico il modo d'agire dei vari saggiatori.

Non si può conoscere con precisione quanto CO² viene realmente assorbito dalla soluzione.

Rosenthal ammette un eguale assorbimento per tutti

i contenuti di CO², ma è probabile che un'aria povera di CO² con una lenta aspirazione, e nel medesimo spazio di tempo dà in fondo la medesima percentuale che un'aria ricca di CO².

Hanno influenza i vari modi di eseguire l'esperimento. Così se il tubo capillare per il quale entra l'aria si drizza sul fondo si ha una quantità maggiore di CO² perchè le bolle sono più piccole ed attraversano maggior quantità di liquido assorbente. Se invece il tubo si scheggia leggermente le bolle aumentano in grossezza e si ottiene meno CO².

Bisogna regolare colla vite di chiusura l'entrata dell'aria, in modo che la corrente non sia poi lentissima, perchè in tal caso si può avere una quantità maggiore di CO²; e non sia neppure veloce perchè si avrebbe meno CO². Nonostante tutti i particolari annessi all'uso del metodo si viene sempre ad ottenere una quantità di CO² inferiore alla reale.

Se si aggiungono le correzioni al calcolo, la difficoltà di ottenere una visione netta del termine della reazione e la innovazione Ohlmüller che finisce per complicare il metodo, si vede come nemmeno il Rosenthal riesca un metodo pratico, di facile uso, e celere per determinare il CO² dell'aria, tanto più che l'apparecchio abbastanza incomodo obbliga a fare le ricerche in laboratorio.

Metodo assorbimetrico di Rüdorff. — Rüdorff adopera una bottiglia di Woulff a tre aperture: una delle laterali porta un manometro ad acqua, la centrale una buretta graduata contenente la soluzione di KOH. Mediante un aspiratore si riempie la bottiglia d'aria e quindi chiuse le chiavette e portato il manometro a zero si lascia cadere la soluzione di KOH. In principio aumenta la pressione interna per l'aggiunta del KOH, quindi si ha una diminuzione (per l'avvenuto assorbimento del CO²) che aumenta col progredire dell'assorbimento. Si continua ad aggiungere potassa sino ad avere una pressione uguale nei due rami del manometro. Si leggono i c.c. di soluzione occorsa e si ha direttamente la quantità di CO².

Il metodo a primo aspetto sembra facile e pratico, anche perchè l'apparecchio è abbastanza semplice; ma ha il grave difetto di risentire troppo le variazioni di temperatura, potendo $\frac{1}{4}$ di grado dare un errore dell'1 $\frac{0}{100}$.

Se la temperatura si abbassa all'interno anche il manometro si abbassa ed occorre una quantità maggiore di KOH per portarlo a livello, con aumento nella quantità di CO²; se invece aumenta la temperatura si ottiene l'effetto contrario, ottenendo una quantità di CO² minore.

Influiscono pure le variazioni di pressione e la differente concentrazione della potassa che non è fissata nel metodo, così che può assorbire o ceder acqua all'aria se questa è più o meno umida, facendo variare la tensione dell'aria nella bottiglia.

Si potrebbero diminuire questi inconvenienti ponendo

l'apparecchio in un vaso d'acqua a temperatura ambiente, ma non è possibile mantenere la temperatura del bagno ad un grado costante, quindi anche questo ripiego non risponde alle esigenze del dosamento.

Poichè è difficile portare un emendamento a tutte queste cause d'errore, il metodo si trova completamente abbandonato, adoperandosi soltanto per ricerche grossolane, come nella determinazione del CO² nel gas-luce.

* * *

Ai metodi gasometrici appartengono i seguenti:

Metodo Pettersson Palmqvist. — Con questo procedimento invece si assorbe da un determinato volume d'aria il CO² colla KOH, e si determina il volume residuo, che dà per differenza la quantità di CO² contenuta.

Per sottrarsi alle influenze della temperatura e pressione al manometro va unito un compensatore e si immerge il tutto in un bagno d'acqua; anzi, per rendere più comoda l'operazione, si scelgono i vasi a pipetta e di piccolo contenuto, perfezionando il manometro in modo da renderlo sensibilissimo.

Per fare un dosamento con questo apparecchio, che dopo tutto ha un prezzo elevato, occorrono degli esperimentatori esercitati, e bisogna osservare tutte le cautele possibili per ottenere risultati buoni.

Per un ineguale raffreddamento, o riscaldamento, nonostante il bagno d'acqua si possono avere risultati negativi che rendono il metodo poco adatto per una vasta applicazione, come potrebbe far credere la semplicità del principio sul quale posa.

Esiste pure un metodo detto per volume che ha qualche analogia con questo, ma che è poco adoperato. Si fa l'assorbimento del CO² di un determinato volume d'aria, per mezzo della potassa o della calce. Da esse si sposta mediante un acido il CO², per valutarlo in un azotometro per assorbimento. Oppure si può raccogliere nell'azotometro l'aria stessa ed assorbire il CO² determinando il volume rimanente.

Ma come si vede è difficile apprezzare bene i risultati, perchè la quantità di CO² di un'aria anche viziata è sempre troppo piccola in rapporto a quella che sarebbe necessaria per poterne apprezzare il volume in 100 o 200 c.c. d'aria, capacità che hanno le comuni campelle graduate.

Importando poi una serie di operazioni che rendono lungo l'esperimento è chiaro che non può acquistare una grande diffusione, mancando anche della corrispondente esattezza.

Partecipa dei medesimi inconvenienti il

Metodo Hempel Winkler. — Secondo questo metodo, un dato volume d'aria 100 - 200 cc. da una buretta graduata viene mandato in una pipetta d'assorbimento di Hempel contenente una soluzione di KOH 33 $\frac{0}{100}$. Avvenuto l'assorbimento, si fa ritornare l'aria nella bu-

retta e si osserva la diminuzione di volume, corrispondente alla quantità di CO² contenuta nell'aria da esaminare.

* * *

Citerò per ultimi l'apparecchio di prova d'aria di Schäffer e il metodo W. Mackie, perchè si discostano dagli altri finora veduti.

Apparecchio Schäffer. — Si basa sul principio che una goccia d'acqua di calce posta sopra una cartina alla fenoltaleina dà una colorazione rosso-viola che all'aria scompare tanto più rapidamente quanto più grande è il contenuto in CO² dell'aria stessa. Dal tempo impiegato alla scolorazione si conosce la quantità di CO² già determinata su annesse tavole.

È un metodo semplice che dà risultati variabili per parecchie ragioni. Intanto bisogna osservare la scomparsa di colorazione di una goccia di liquido sopra una carta bibula e non si potrà mai con sicurezza cogliere l'istante preciso del termine della reazione, tanto più se si tratta di vari sperimentatori, perchè si forma un'alone sfumato, dovuto all'allargarsi della goccia di liquido sulla carta.

Poi il titolo dell'acqua di calce varierà col tempo e richiederà minor quantità di CO² per la neutralizzazione.

Il contagocce si incrosta di CaCO³ e non dà più le gocce sempre della voluta grossezza. Infine la temperatura, l'umidità ed i movimenti dell'aria influiranno sulla concentrazione della goccia, variando il termine della reazione. È un metodo quanto mai inesatto che non può dare risultati attendibili.

Apparecchio W. Mackie. — Il Mackie invece fa cadere da una buretta graduata le gocce di una soluzione alcalina (acq. barite, di calce, di magnesia), colorata con fenoltaleina su una superficie bianca e nota il tempo necessario alla scolorazione. Le gocce devono essere perfettamente identiche del diametro di 9 mm. e del volume di $\frac{1}{22}$ di c.c., altrimenti occorrono correzioni. La CO² si calcola colla formula:

$$V = \frac{Sf}{x}$$

Dove $V = \text{CO}_2$, $S =$ concentrazione della soluzione $f =$ costante che per l'aria interna è 68,8 e per l'esterna 74,6; $x =$ tempo impiegato. Anche questo metodo offre i medesimi inconvenienti del precedente, quantunque abbia avviato al variare della concentrazione della soluzione, con una previa titolazione con acido ossalico, ed usando la buretta per impedire le incrostazioni.

È un passo fatto sull'altro; ma non si potranno mai ottenere risultati precisi, potendo solo servire in qualche caso speciale per determinazioni molto sommarie.

Riepilogando di tutti i metodi esposti quelli che danno i migliori risultati sono ancora i metodi per pesate ed ottimo il Brunner e Boussingault.

A questi si può aggiungere il metodo Pettenkofer

che facilita le operazioni e che eseguito da persona pratica di lavori di chimica dà risultati buoni e precisi.

È difatti il metodo più generalizzato e che tutti adoperano volentieri, perchè oltre alle varie semplificazioni di procedimento, ha la prerogativa del poco costo degli apparecchi.

Il metodo AH Wolpert avrebbe il vantaggio di rendere le esperienze rapide e semplificate, ma la semplicità e rapidità nuociono all'esattezza, cosicchè si può adoperare solo in quei casi in cui non si pretende l'assoluta precisione e quando a chi l'adopera manca la pratica necessaria per le operazioni chimiche.

Di tutti gli altri metodi, a sistema della palla di gomma, o per volume, o basati sul calcolo del tempo, e che vennero come derivazioni dai primi, per semplificare i procedimenti e renderli accessibili anche ai tecnici, non si può essere troppo soddisfatti, perchè volendo semplificare, o finirono per ridursi a semplici svelatori di anidride carbonica, o sortirono un effetto opposto e riuscirono così intricati da render più complicato e più difficile un dosamento che per la sua generalizzazione ed importanza abbisogna di semplicità ed esattezza di esecuzione.

A. PICCO.

IL CONTATORE D'ACQUA « VENTURI ».

Tra i vari modi in uso per misurare l'acqua fornita da una condotta forzata uno dei migliori è quello dell'impiego dei contatori. Di tali apparecchi ne esiste un gran numero di sistemi che però si possono ridurre a due tipi generali: contatori di volume e contatori a turbina. E quantunque di questi e di quelli se ne costruiscono di calibro variabile da 7 fino a 250 mm., tuttavia, entro questi limiti, essi non possono servire sempre a misurare le portate delle grandi condotte forzate maestre.

Si deve ad un ingegnere americano, il signor Herschel, l'idea di applicare un fatto sperimentale d'idraulica per misurare tali portate, fatto sperimentale conosciuto già dai romani e stabilito scientificamente dal nostro Venturi nell'anno 1796, e che ha permesso al signor Herschel di costruire un apparecchio assai semplice quanto utile.

Attualmente il brevetto Herschel appartiene alla ditta George Kent di Londra, la quale ha già costruito un gran numero di contatori « Venturi » per conto dei municipi e delle compagnie dell'acqua potabile d'Inghilterra, d'America, di Francia ed altri paesi.

Venturi ha enunciato il suo principio osservando i fenomeni che si rivelano nell'efflusso per tubi addizionali cilindrici applicati agli orifizi dei vasi pieni d'acqua mantenuta ad un livello costante sulla bocca d'efflusso introducendo nel vaso tant'acqua quanta ne esce. Questi fenomeni, come è noto, consistono principalmente in due: la velocità dell'acqua nella sezione di massima

contrazione è assai maggiore della velocità torricelliana dovuta al carico medio h sul centro della bocca d'efflusso, e nello spazio anulare circostante alla vena contratta — pieno d'aria rarefatta e d'acqua morta — la pressione è inferiore a quella dell'atmosfera esterna.

Venturi ha misurato questa diminuzione di pressione ponendo in comunicazione con un tubo di vetro sufficientemente lungo (fig. 1) lo spazio anulare che circonda la vena contratta con un sottoposto recipiente d'acqua, e ha trovato che nel tubo di vetro l'acqua si era sollevata ad un'altezza pari ai $\frac{3}{4}$ dell'altezza h predetta, cosicchè la velocità nella sezione contratta è dovuta all'altezza

$$h + \frac{3h}{4} = \frac{7h}{4}$$

Siccome il limite, non raggiungibile, a cui può elevarsi l'acqua nel tubo di vetro è di metri 10,33, così il carico h sulla luce d'efflusso che corrisponde a questo limite è dato da

$$h = \frac{4}{3} \cdot 10,33 = \text{metri } 13,77.$$

Per carichi maggiori di 13,77 l'altezza raggiunta dall'acqua nel tubo di vetro è sempre la stessa ed inferiore a metri 10,33, non potendo aver luogo nello stesso tubo il vuoto torricelliano.

Se l'esperimento avesse luogo in uno spazio vuoto, evidentemente il fenomeno

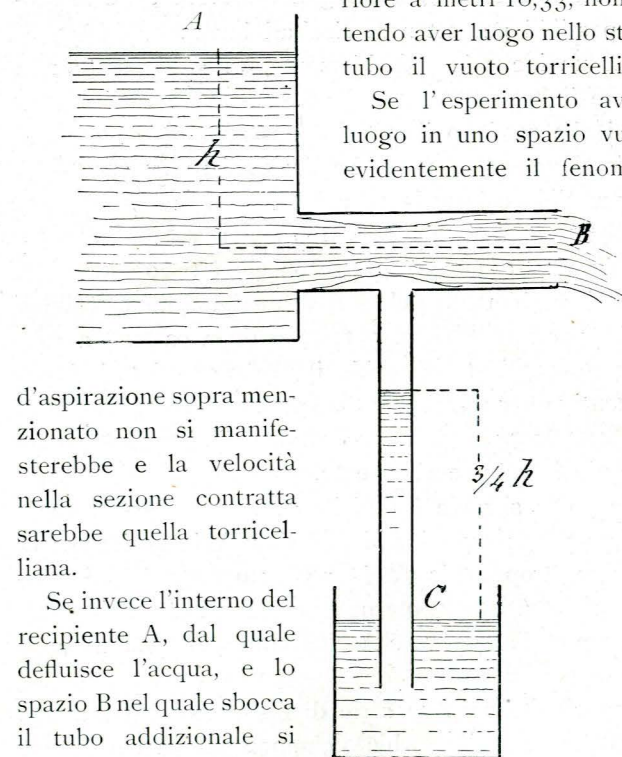


Fig. 1.

d'aspirazione sopra menzionato non si manifesterebbe e la velocità nella sezione contratta sarebbe quella torricelliana.

Se invece l'interno del recipiente A, dal quale defluisce l'acqua, e lo spazio B nel quale sbocca il tubo addizionale si trovassero sottoposti ad una stessa pressione maggiore dell'atmosfera dominante sul livello dell'acqua nel recipiente C, allora, a seconda dell'eccesso della prima sulla seconda pressione, si potrà ottenere nel tubo di vetro una minore aspirazione non solo, ma si potrà avere anche l'inversione del fenomeno, e cioè non si formerà più la vena contratta nel tubo addizionale e dell'acqua scenderà

lungo il tubo di vetro ed alzerà il livello originario dell'acqua, anteriore all'esperimento, nel recipiente C fino al punto in cui si ristabilirà l'equilibrio se le pareti di C sono sufficientemente alte. La differenza tra il secondo ed il primo livello raggiunti dall'acqua nel recipiente C misurerà la pressione sulla parete interna del tubo addizionale nella sezione ove esisteva prima la vena contratta, pressione che si troverà assai minore di quella che vi dovrebbe esistere per effetto del carico medio h , poichè le pressioni negli spazi A e B, benchè maggiori della pressione atmosferica, si elideranno essendo, per ipotesi, uguali e non modificheranno quindi l'efflusso del liquido.

Quest'ultimo caso è quello che si può assimilare a quanto realmente si verifica in una condotta forzata allorchè in una porzione della stessa si stabilisce un restringimento di sezione mediante due tronchi di cono retto, aventi anche differenti altezze, e congiunti per le basi minori uguali, e riuniti alla condotta per mezzo delle basi maggiori aventi lo stesso diametro di questa ultima, precisamente come è indicato nella figura 2. In ciò consiste, schematicamente, l'apparecchio di Herschel.

Nelle condotte forzate nelle quali si opera un tale restringimento di sezione la legge Venturi si enuncia dicendo che quando l'acqua è in movimento in un tubo di sezione decrescente,

essa perde in pressione laterale aumentando in velocità di modo che alla strozzatura — detta anche gola Venturi — la pressione viene oltremodo diminuita in causa di una azione succhiante che tende a produrre il vuoto. Viceversa l'acqua passando in un tubo conico dalla sezione ristretta alla sezione maggiore perde in velocità aumentando in pressione laterale, ripristinandosi nella sezione normale l'originaria pressione diminuita della sola perdita per attrito.

Il complesso dei due tubi tronco-conici UT, TD dicesi *tubo Venturi*.

La figura 2 rappresenta un tubo « Venturi » con tre tubi piezometrici, uno posto al punto d'entrata dell'acqua in U, il secondo nella strozzatura T e il terzo all'uscita dell'acqua in D. Se l'acqua è in riposo, essa raggiunge lo stesso livello nei tre tubi. Se l'acqua è in moto si manifesta una grande depressione nel livello dell'acqua del tubo piezometrico in T rispetto al livello dell'acqua nel tubo piezometrico in U. Questa depressione $P'P''$ si compone della perdita per attrito lungo il tubo UT e della *Prevalenza Venturi*, così oggi è chiamata la perdita di pressione dovuta alla legge

Venturi. Da T in D il livello dell'acqua nei tubi piezometrici si rialza da P'' a P''' , e la differenza $P'P'''$ è unicamente dovuta alla perdita per attrito.

La portata che trascorre in ogni unità di tempo in una condotta forzata munita di un contatore « Venturi » è proporzionale alla radice quadrata della caduta di pressione $P'P''$. La relazione fra l'area della gola e quella della tubazione propriamente detta è interamente dipendente dalla massima e dalla minima portata, e si sono costruiti dei tubi « Venturi » con rapporti da 1 a 4,5 e da 1 a 20. Nelle sue esperienze il signor ing. Clemens Herschel ha trovato esatta la legge Venturi tra limiti estesi di diametri di conduttore e precisamente da 75 mm. sino a metri 2,70.

Generalmente ad ogni tubo « Venturi » sono annessi altri due apparecchi detti l'uno « Indicatore » l'altro, « Registratore » coi quali viene descritto direttamente, coi noti sistemi, il diagramma delle portate. Il complesso dei tubi « Venturi » e dei due apparecchi summenzionati, dei quali — se sarà del — caso ci occuperemo in altro articolo, costituiscono il contatore « Venturi ». Riguardo alla teoria non so se ne sia stata data una soddisfacente.

Più che una vera teoria mi sembra che si possa dare un tentativo di spiegazione della legge Venturi.

Abbiamo detto che la caduta di livello $P'P''$ si compone della ca-

Fig. 2.

data per attrito lungo il tubo tronco-conico UT e della « Prevalenza Venturi ». La prima, come vedremo, si calcola facilmente. La seconda si può spiegare seguendo un concetto già manifestato da Heinemann riguardo alla classica esperienza di Venturi.

L'acqua nel passare dalla sezione ristretta alla piena sezione del tubo, diminuendo di velocità, restituisce della forza viva, la quale genererebbe una forza di trazione verso l'esterno e quindi una specie di risucchio ossia una tendenza a formare il vuoto.

Per determinare questa forza F di trazione, si chiami V la velocità dell'acqua nella sezione normale del tubo in D (fig. 2^a), w la velocità nella gola T, D il diametro della sezione normale, d il diametro della gola, ρ il rapporto $\frac{D^2}{d^2}$, G il peso specifico dell'acqua, g l'accelerazione dovuta alla forza di gravità e finalmente Q la portata in mc per minuto secondo.

Essendo:

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} V = \frac{\pi d^2}{4} w$$

ne risulta:

$$w = \rho V$$

motivo per cui la diminuzione di velocità da T in D (fig. 2^a) è data da:

$$w - V = (\rho - 1) V.$$

La massa d'acqua che trascorre nell'unità di tempo è

$$\frac{Q G}{g}$$

quindi la forza F sarà data dal prodotto della massa per l'accelerazione (in questo caso negativa) e cioè sarà:

$$F = \frac{Q G}{g} V (\rho - 1)$$

Ora $\frac{F}{G}$ rappresenta la forza di trazione F espressa in colonna d'acqua, ovvero sia, rappresenta la « Prevalenza Venturi »; posto quindi:

$$h_1 = \frac{F}{G}$$

si ha

$$h_1 = \frac{Q}{g} V (\rho - 1) \quad (1)$$

Introducendo il diametro D e la sola velocità V, oppure il diametro D e la portata Q si ottengono le altre due espressioni:

$$h_1 = \frac{\pi (\rho - 1)}{4 g} D^2 V^2 \quad (2)$$

$$h_1 = \frac{4 (\rho - 1)}{\pi g} \frac{Q^2}{D^5} \quad (3)$$

Ad ogni modo queste formule andrebbero corrette con un coefficiente da determinarsi sperimentalmente per ogni tipo di contatore.

In tal caso possiamo scrivere:

$$h_1 = \alpha (\rho - 1) D^2 V^2 \quad (2')$$

$$h_1 = \beta (\rho - 1) \frac{Q^2}{D^5} \quad (3')$$

dove α e β sono i due coefficienti, essendo:

$$16 \alpha = \pi^2 \beta.$$

Veniamo alla perdita per attrito h_2 . Sia δ il diametro di una sezione intermedia del tronco di cono UT posta alla distanza x dalla sezione U e diciamo L la distanza della gola T dalla sezione d'ingresso U. Abbiamo evidentemente:

$$\delta = D - \frac{D-d}{L} x$$

per cui la perdita infinitesima per attrito sul tronco di lunghezza dx è:

$$d h_2 = \frac{1}{400} \frac{Q^2 dx}{\delta^5}$$

e conseguentemente integrando tra 0 ed L, si ottiene:

$$h_2 = \frac{Q^2}{400} \int_0^L \left\{ D - \frac{D-d}{L} x \right\}^{-5} dx$$

ed eseguendo l'integrazione si deduce in definitiva:

$$h_2 = \frac{L Q^2}{1600 (D-d)} \left\{ \frac{1}{d^4} - \frac{1}{D^4} \right\}$$

Ricordando ora che:

$$D^4 = \rho^2 d^4$$

$$D = d \sqrt{\rho}$$

$$h_2 = \frac{\rho^2 - 1}{\rho^2 (\sqrt{\rho} - 1)} \frac{L Q^2}{d^5}$$

e introducendo invece il diametro D e operando altre ovvie trasformazioni si ha ancora

$$h_2 = \frac{\sqrt{\rho} (\sqrt{\rho} + 1) (\rho + 1)}{1600} \frac{L Q^2}{D^5} \quad (4)$$

La caduta $P' P'' = h$ che si legge sul diagramma è data da

$$h = h_1 + h_2$$

onde:

$$h = \frac{Q^2}{D^2} \left\{ \beta (\rho - 1) + \frac{\sqrt{\rho} (\sqrt{\rho} + 1) (\rho + 1)}{1600} \frac{L}{D^3} \right\} \quad (5)$$

e quindi:

$$Q = D \sqrt{\frac{h}{\beta (\rho - 1) + \frac{\sqrt{\rho} (\sqrt{\rho} + 1) (\rho + 1) L}{1600 D^3}}} \quad (6)$$

dalla quale risulta come Q sia proporzionale a \sqrt{h} . La condizione

$$h_1 \geq h_2$$

dipende dall'altra

$$\frac{D}{\sqrt{L}} \geq \sqrt[3]{\frac{\sqrt{\rho} (\sqrt{\rho} + 1) (\rho + 1)}{1600 \beta (\rho - 1)}}$$

Per un dato valore di ρ la « Prevalenza Venturi » acquista, col crescere del diametro, un'importanza sempre più notevole, e può essere resa tanto maggiore della perdita d'attrito quanto più grande è la differenza positiva

$$\frac{D}{\sqrt{L}} - \sqrt[3]{\frac{\sqrt{\rho} (\sqrt{\rho} + 1) (\rho + 1)}{1600 \beta (\rho - 1)}}$$

Generalmente ρ è compreso tra 4,5 e 20, motivo per cui non essendo praticamente conveniente l'adozione di grandi valori di ρ per tubi di piccolo diametro, ne consegue che il contatore Venturi trova la sua naturale e migliore applicazione nelle condotte forzate di grande diametro nelle quali la portata oscilla tra limiti molto discosti.

Tralasciando di parlare degli impianti di « contatori Venturi » fatti negli acquedotti delle città di Folkestone e di Hasting, di Oldham accenneremo all'importante impianto fatto dalla East Jersey Water Company di New Jersey — Stati Uniti d'America — la quale som-

ministra grossi volumi d'acqua a società private e a imprese municipali. L'acqua di cui dispone la predetta compagnia è misurata da due contatori « Venturi » applicati sopra due condotte del diametro di metri 1,22 e viene venduta alle soprannominate società e municipi mediante undici contatori « Venturi » di grandezza variabile da metri 0,305 a metri 1,22 di diametro.

Dopo un servizio di 17 mesi con un consumo medio giornaliero di metri cubi 181,600, la differenza nella registrazione dei due contatori riceventi e quella totale degli undici contatori distributori sarebbe risultata del cinque per mille.

Piacenza, 8 marzo 1907.

Ing. DIOFEBE NEGROTTI.

QUESTIONI TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

NOTE SUL DISEGNO DI LEGGE

PER LA « RIFORMA

DEL TESTO UNICO DI LEGGI METRICHE » (1).

È una fortuna che il disegno di legge presentato dal ministro Rava il 17 dicembre 1905, non abbia ancora forza di legge, poichè mentre viene a correggere un grave inconveniente che si è verificato in ordine ai contatori del gas, uno dello stesso genere, ma più grave, ne crea a danno degli utenti dei contatori di acqua.

Sta in fatti che l'esperienza ha dimostrato eccessiva la tassa proporzionale stabilita dalla legge per i contatori del gas, in forza della quale i contatori adibiti alla industria, di qualche centinaio di becchi, vengono a pagare centinaia di lire per un controllo metrico di un costo poco diverso da quello degli ordinari contatori per abitazioni: ora il nuovo disegno di legge stabilisce un diritto fisso per i contatori di forza superiore all'ordinaria e per questa parte sia il benvenuto.

Per la tassazione dei misuratori d'acqua si propone un diritto fisso di L. 2,50, ed un diritto proporzionale di L. 0,50 per ogni metro cubo di erogazione in ogni 24 ore sotto la pressione di 6 atmosfere, con un massimo di L. 50 qualunque sia l'erogazione del misuratore.

Evidentemente il Ministro non si è reso conto della potenzialità che si richiede nei contatori d'acqua, i quali per i bisogni ordinari di famiglia difficilmente funzionano, benchè in diverse riprese, per uno spazio di tempo superiore ai 60 minuti sulle 24 ore, onde ne deriva che è erroneo il concetto della proporzionalità alla erogazione in 24 ore.

In Torino ove in molte case si è addivenuti all'abo-

(1) Conseguentemente a quanto abbiamo esposto nell'ultima puntata della nostra Rivista, pubblichiamo la presente breve nota dell'Ing. G. B. PORTA, riserbando di esporre poi in un prossimo numero anche la nostra opinione su questo disgraziato disegno di legge. REDAZIONE.

lizione della vasca di deposito, per la quale si aveva una erogazione di 1 metro cubo per 24 ore, si sono sostituiti contatori che sotto la pressione di poco più che 4 atmosfere forniscono 50 metri cubi in 24 ore: l'esperienza dimostra ogni giorno che i medesimi sono insufficienti ad un regolare servizio, poichè se si attinge acqua ai piani inferiori non ne arriva a sufficienza a quelli superiori: ammesso tuttavia che siano sufficienti, coll'applicazione della nuova legge si verrebbe alla seguente conclusione:

Costo annuo di 365 metri cubi d'acqua a L. 0,20, L. 73.

Costo della verifica del misuratore:

a) diritto fisso L. 2,50.

b) diritto proporzionale di L. 0,50 per 50 metri cubi L. 25.

Totale della tassa L. 27,50.

Non occorrono commenti se si confronta il prezzo dell'acqua colla tassa del contatore.

Ripetiamo, l'errore fondamentale sta nel non aver tenuto presente che un contatore deve fornire in un'ora la quantità d'acqua che il sistema a lente fissa forniva in 24 ore.

I contatori che il disegno di legge contempla, della portata di 2 a 10 metri cubi, da nessuno saranno applicati perchè troppo inferiori al bisogno, poichè il tempo è moneta, e nessuno vuol rassegnarsi ad attendere 10 minuti per avere quella quantità d'acqua che si è soliti ad attingere in un istante.

Necessita quindi illuminare coloro che devono esaminare questo progetto di legge, onde non ne derivi che la tassa per i contatori rappresenti il terzo dell'acqua del valore misurato.

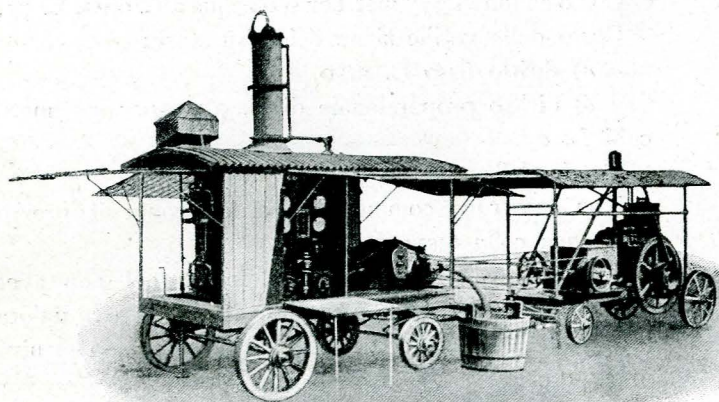
Ing. G. B. PORTA.

IL RIFORMAMENTO D'ACQUA POTABILE DEGLI ESERCITI IN MARCIA.

La mortalità per forme infettive durante le guerre, rappresenta uno dei maggiori inconvenienti che può colpire un esercito. Tutta la storia militare è piena di casi nei quali le malattie infettive hanno decimato, non metaforicamente, gli eserciti, e in cui anzi hanno deciso della vittoria o della sconfitta di guerre lunghe e tormentose.

Senza risalire a secoli lontanissimi, basta ricordare la spaventosa decimazione dell'esercito di Goffredo di Buglione, forte di 700.000 uomini, dei quali — a cagione della peste e del colera — solamente 20.000 arrivarono sotto le mura di Gerusalemme. L'armata egiziana di Napoleone, e più tardi anche le truppe assedianti Costantinopoli, ebbero a subire una sorte assai simile, sebbene i rapporti numerici tra sani e malati e tra vivi e morti, fosse assai diverso, e mai comparabile a quello che si aveva avuto durante le epoche antecedenti. Anche durante le guerre più recenti (Transvaal, Manciuria), si è visto come la buona igiene delle truppe combattenti

sia uno dei requisiti fondamentali per raggiungere la vittoria. Ciò tanto più che nel caso di epidemie, gli eserciti mostrano una facilità spaventosa alla diffusione dei casi. Anche forme infettive che da noi difficilmente assumono un imponentissimo carattere diffusivo (così il tifo, le forme di dissenteria epidemica, ecc.), negli eserciti combattenti, in dipendenza di tutti i fattori debilitanti e degli strapazzi, possono diventare gravi coefficienti di rovina. Una sola cifra tolta dalle statistiche ufficiali inglesi basta a illuminare l'importanza delle



epidemie durante le guerre. Nell'ultima campagna inglese contro i boeri, nei due anni di lotta, si ebbero 22.000 feriti e ben 450.000 casi di malattia, quasi tutti dati dal tifo e dalla dissenteria epidemica.

I giapponesi hanno così bene compreso l'importanza di tutto ciò, che durante l'ultima guerra hanno dato alle norme igieniche una parte assai importante, ed hanno esteso con molto zelo l'opera di propaganda diretta a illuminare le truppe, mentre per altro verso hanno messo in pratica tutto quanto la tecnica poteva suggerire per la profilassi delle malattie trasmissibili.

E le conseguenze pratiche furono ben manifeste, perchè l'esercito giapponese non ostante i disagi della lunghissima guerra, non ostante la presenza di gravissime forme dissenteriche in Manciuria, che mietevano vittime numerose tra i cinesi, non ostante le condizioni cattive di rifornimento e di vita, poterono sostenere tutta la guerra senza una sola vera grande epidemia.

Siccome il pericolo maggiore in queste guerre viene dall'acqua, lo studio massimo nell'organizzare la profilassi durante le campagne militari, deve appunto essere rivolto verso l'acqua.

Ed al problema che coll'estendersi delle occupazioni coloniali, e conseguentemente delle spedizioni militari in regioni con estrema facilità battute da forme epidemiche diffuse per la via dell'acqua, va diventando sempre più importante, il Baker che è un maggiore medico dell'esercito tedesco dedica un lungo studio sullo *Zeitschrift für Hygiene*.

Le condizioni del rifornimento idrico per le truppe in marcia, o per le colonie militari ai tropici (il caso può del resto verificarsi anche non solamente ai tropici),

sono facilmente pensabili: spesso si tratta di utilizzare solamente le acque superficiali, naturalmente inquinate ed inquinabili, scorrenti magari in prossimità degli accampamenti, e dentro alle quali vanno a finire i materiali di rifiuto. Altre volte si ricorre all'acqua di cisterne sulla purezza delle quali si deve essere profondamente dubitosi, e qualche volta si utilizza l'acqua piovana.

In totale le condizioni dei rifornimenti idrici, sono tutt'altro che rassicuranti, e più che mai si impone la necessità di trattare in qualche maniera le acque che sono destinate alla alimentazione idrica delle truppe.

Ma il trattamento che può parere qui molto semplice, in effetto si presenta in condizioni tutt'altro che semplici, perchè devono scartarsi a priori gli apparecchi ingombranti, pesanti e tutti quelli di difficile trasporto.

Inoltre bisogna tener presente che non debbono consigliarsi e impiegarsi metodi o apparecchi, che richiedano il consumo di energia in forma tale che difficilmente possono essere ottenute in campagna.

È per questo che molti apparecchi di sterilizzazione per mezzo del calore, che pure avevano dei notevoli pregi tecnici, non hanno potuto minimamente diffondersi.

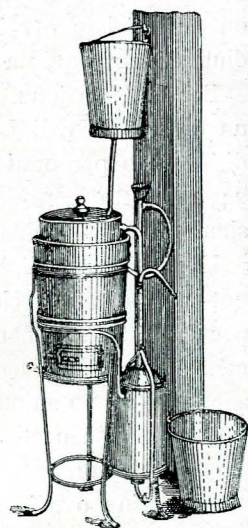
Backer raggruppa in tre classi i metodi di trattamento delle acque, applicabile alle acque consumate dagli eserciti in marcia: 1° aggiunta di sostanze chimiche, 2° filtrazione, 3° calore (ebollizione).

Liberiamo subito il terreno dal 3° gruppo. Si è più di una volta usato l'apparecchio di Siemens, che può rendere ottimi servizi, purchè adoperato con discernimento. Però gli apparecchi di formato un po' considerevole non funzionano sempre così bene come i piccoli, e qualche volta lasciano a desiderare.

Abbastanza buono si è dimostrato durante la campagna cinese l'apparecchio di Schuffemann, nel quale è realizzato lo stesso principio posto in applicazione nell'apparecchio di Siemens: riscaldare l'acqua in arrivo, raffreddando quella che fuoriesce. Però la disposizione dell'apparecchio di Schuffemann è un po' diversa e tutto il sistema fondato semplicemente sul contatto dei due strati di acqua che influiscono in uno spazio anulare è assai più semplice.

In pratica per i grossi corpi questi tipi di apparecchi hanno servito assai poco.

La casa Sietschel e Henneberg ha preparato uno sterilizzatore trasportabile su apposito carro, il tutto abbastanza leggero, che può dare 300 litri all'ora con una produzione normale, e che (specialmente il modello 1904) ha risposto alle esigenze della



pratica durante la campagna in Cina. Anzi l'apparecchio ha dato anche un rendimento assai superiore a quello indicato, e le prove batteriologiche hanno dimostrato che il funzionamento dell'apparecchio è buono.

La stessa casa ha costruito un altro piccolo apparecchio, destinato a piccoli corpi di truppa alle colonie, e che pesa solamente 45 kg., e che ancora può dividersi in due pezzi di 22,5 kg., così da renderne facile il trasporto. Questo piccolo apparecchio è così disposto: Le acque che vogliono sterilizzarsi, si versano in un recipiente di tela impermeabile, di facile trasporto, provvisto di un piccolo filtro di lana, così da trattenere i materiali eterogenei più grossolani. L'acqua di qui passa al refrigerante, e di qui alla caldaia ove è riscaldata sino a 105°. Se questa temperatura non è raggiunta l'acqua non può defluire: solamente quando sono toccati i 105° viene determinata l'apertura del tubo di efflusso e l'acqua scorre passando al refrigerante, ove essa è raffreddata. Il raffreddamento non è però mai tale da dare un'acqua senz'altro appetibile: poichè si ha sempre una temperatura superiore di 10°-15° alla temperatura primitiva dell'acqua.

Uno dei vantaggi dell'apparecchio è la rapidità del funzionamento: in meno di 20 minuti si ottiene già dell'acqua sterilizzata e si possono avere 100 litri all'ora.

Anche i mezzi chimici (non stiamo a ripetere minutamente quali siano, anche perchè sono stati più di una volta descritti o accennati nella nostra rivista) furono oggetto di applicazioni pratiche durante l'ultima campagna in Cina. Però i metodi al bromo o al cloro, non godono più il favore del pubblico e pare che anche nelle spedizioni militari vengano per intero abbandonati. Ha trovato qualche applicazione invece la soluzione di Schumburg al bromo-bromuro, che dà una buona sterilizzazione delle acque.

Ma assai meglio si comporta di fronte alle esigenze della pratica il trattamento collo ozono.

La casa Siemens e Halscke ha preparato un tipo trasportabile di ozonizzatore, montato su apposito carro (non sono mancati anche gli apparecchi speciali, montati su carrello automobile) e facilmente trasportabili.

Un apparecchio di Siemens del rendimento di 2-3 cm. all'ora non pesa con tutto l'attrezzaggio oltre 900 kg., e può essere trasportato con ogni facilità anche per la robustezza di costruzione, che permette di utilizzarlo anche in regioni montagnose.

Per l'energia elettrica necessaria alla produzione dell'ozono si sarebbe potuto ricorrere direttamente agli accumulatori: ma per evitare dei sovraccarichi, si è preferito produrla direttamente servendosi del piccolo motorino a petrolio che viene pure utilizzato per il trasporto di tutto l'apparecchio.

Il tipo di ozonizzatore non differisce da quelli che si hanno negli impianti molto importanti: si hanno cioè delle colonne di ozonizzazione, ridotte di formato, ma identiche per forma e per funzionamento a quelle che

i nostri lettori conoscono già per precedenti descrizioni di impianti fatti col motore della Siemens e Halscke. L'ozono viene prodotto in ozonizzatori foggianti a cassetta, identici a quelli dei grandi impianti, e tutte le altre porzioni sussidiarie e secondarie dell'impianto non differiscono minimamente da quelle che si hanno nelle stazioni di Paderhorn. Però qui si è dovuto aggiungere delle pompe per sollevare l'acqua e metterla in pressione.

Nella guerra russo-giapponese, l'esercito russo ha utilizzato molti di questi apparecchi e secondo Baker non il più piccolo appunto è stato sollevato contro di essi. Anche nei riguardi della facilità di trasporto, della rapidità di movimento, e della robustezza (coefficiente che nelle campagne di lunga durata, su terreno molto accidentato ha la sua importanza) i tipi della Siemens si sono dimostrati superiori a ogni elogio.

Il solo inconveniente di questi grossi corpi ozonizzanti, è che essi non possono servire per i piccoli corpi in marcia, specialmente nelle prime linee, sia perchè sono sempre dei carri di discrete dimensioni, sia ancora perchè allorquando sono montati, le colonne ozonizzanti formano sempre un discreto bersaglio. Ma tolto questo inconveniente grave, di indole pratica, per il rimanente, essi tornano molto utili nel rifornimento idrico di grosse masse belligeranti, e nell'avvenire costituiranno forse il metodo preferito per la sterilizzazione delle acque degli eserciti.

Sul risultato batteriologico di questi apparecchi non vale la spesa di ripetere qui molte parole: se si fanno funzionare bene con una sufficiente concentrazione di ozono, essi danno una completa e perfetta sterilizzazione, anche di acque primitivamente molto inquinate.

Però nelle ultime guerre una larghissima applicazione, hanno avuto ancora i filtri. Specialmente per i piccoli reparti di truppa, e specialmente nei paesi tropicali, ove condizione indispensabile è ridurre il carico al minimo possibile, tutti gli altri sistemi di grande rendimento, non possono trovare qualsiasi applicazione e bisogna per forza ricorrere ai piccoli filtri.

I più adoperati sono costituiti da comuni candele Berkefeld, per lo più raccordate (mediante il manicotto metallico di sostegno) con una pompa che può permettere di alimentare direttamente la candela. L'acqua filtrata, viene a raccogliersi nell'interno della candela, e a passare poi dal solito bocchino di scarico, che in questo caso è ripiegato opportunamente per facilitare lo scarico dell'acqua.

In questo modo si può filtrare con una certa rapidità, ottenendo un apprezzabile rendimento di acqua anche con un solo corpo filtrante.

Sono stati costruiti diversi tipi di filtri, a seconda dei corpi armati che vogliansi alimentare: e l'esercito tedesco a mo' di esempio, ha provato anche durante le campagne annuali alcuni di questi filtri.

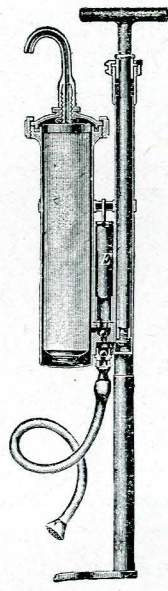
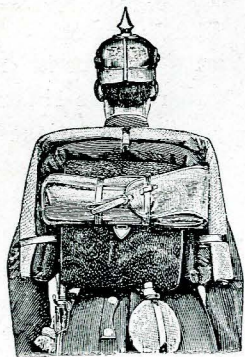
Uno dei modelli più piccoli (modello 1905) è quello che noi riproduciamo in una delle nostre figure. Esso

è molto facilmente maneggiabile e può essere portato come sovraccarico allo zaino comune, senza destinare al trasporto una persona apposita.

Durante la guerra cinese se ne sono adoperati alcuni altri tipi trasportabili, ma di maggior reddito. L'inconveniente maggiore è sempre la difficoltà della pulizia per questi piccoli filtri: inconveniente che al campo presenta ancora delle aggravanti.

Si sono anche costruiti dei filtri trasportabili assai voluminosi, che risultano costituiti da una batteria di candele filtranti riunite tra di loro così da essere alimentate da una condotta che si divida in più tubi per immettere direttamente nelle singole candele, mentre attorno al corpo di batteria delle candele, viene a risultare uno spazio, anulare nel quale si raccoglie l'acqua filtrata che poi defluisce per un grosso tubo. Anche in questo caso l'alimentazione del corpo filtrante, o batteria di candele, è ottenuta mediante un robusto corpo di pompa, che non solamente solleva l'acqua sino alle candele filtranti, ma ancora la mette in pressione, così da rendere efficace, abbondante e rapida la filtrazione stessa.

Durante la guerra cinese sono questi filtri quelli che meglio hanno risposto



alle esigenze pratiche, almeno nei corpi belligeranti nelle prime linee. Gli altri metodi sono meno pratici in tutti i casi nei quali non si ha a disposizione un terreno protetto, e buone strade per trasportare gli apparecchi voluminosi. Il che non toglie che noi solleviamo qualche dubbio sulla reale efficacia dei filtri Berkefeld, specialmente quando (ed è il caso degli eserciti in marcia) manca la possibilità di un efficace controllo batteriologico.

Riassumendo: ottimi, ma meno comodi per il trasporto, sono gli apparecchi di ozonizzazione; essi danno un grande rendimento e possono avere quindi una larga applicazione a servizio anche delle grosse colonne armate, ma in compenso esigono condizioni di funzionamento che non in ogni tempo possono trovarsi in campagna. Buoni sono i sistemi di sterilizzazione al calore, sebbene riesca difficile avere in tal modo un'acqua sufficientemente fresca per i comuni bisogni alimentari, senza attendere un ulteriore raffreddamento.

Infine, allorché non si hanno a disposizione altri mezzi che agiscano più in grande, si può ricorrere utilmente ai filtri; essi hanno il grande vantaggio della facilità di trasporto, del piccolo volume, e della possibilità di un rapido funzionamento.

Ciò poi che — a parte le valutazioni tecniche sui diversi sistemi e sulla facilità di applicazione — si può ritenere per provato è che le buone dotazioni di acqua per gli eserciti belligeranti, costituiscono esse sole una vittoria. Anche in questo il Giappone ne può dare validi ammaestramenti.

E. B.

NOTE PRATICHE

UN NUOVO FOTOMETRO AL SELENIO.

La fotometria ha avuto negli ultimi anni numerose nuove applicazioni, e si sono quindi moltiplicati i fotometri, sebbene nessuno così esatto sia ancora stato proposto da potere, almeno sotto questo rapporto della esattezza, sostituire il fotometro di Weber.

Tra i nuovi tipi di fotometro proposti, vogliamo oggi ricordarne uno, che ha una caratteristica molto curiosa ed è quello nel quale si mette a profitto, per determinare l'intensità luminosa di una sorgente di luce, una proprietà ben nota del selenio.

La proprietà in discorso è quella del selenio di modificare la sua resistenza elettrica secondo l'intensità luminosa alla quale il selenio stesso è sottoposto. — Il principio stesso fu già oggetto di varie applicazioni, ma fino ad ora non si erano trovati dei dispositivi pratici, che permettessero nella pratica, di trarre qualche vantaggio dalla proprietà medesima.

In parte ciò dipende anche dal fatto, che noi non abbiamo esatte conoscenze intorno alla natura del fenomeno, benché si sia affermato che esso consiste in ciò che il selenio presenta diversi stati allotropici, e tra questi se ne trovano due, nei quali la resistenza elettrica decresce a grado a grado il selenio è sottoposto ad una illuminazione più abbondante.

Non tutte le varietà di selenio si mostrano egualmente dotate di queste proprietà, ma specialmente la varietà grigia, pare abbia questa sensibilità verso la luce.

La realizzazione di una pila di selenio che serva a misurare queste trasformazioni della resistenza e ad indicare quindi le modificazioni della intensità luminosa, presenta una serie di gravi difficoltà tecniche.

Il selenio si altera facilmente, e molto facilmente soggiace all'azione della umidità dell'aria atmosferica, e per di più è inerte, cosicché occorre un tempo molto lungo, prima che sia ritornato alla condizione primitiva, dopo che ha subito l'azione di una sorgente luminosa.

Anzi in conseguenza di questa lentezza, le pile al selenio, richiedono sempre un certo tempo per dare l'indicazione corrispondente alla intensità di illuminazione, e ne deriva una tendenza a conservare una resistenza inferiore a quella che domanderebbe lo stato di equilibrio.

L'officina elettromeccanica di Majenza, avrebbe ora risolto felicemente il problema di una pila di selenio, allo scopo di avere indicazioni sulla resistenza elettrica (come funzione dell'intensità di illuminazione).

La maniera con cui si è risolto il problema consiste nell'uso di una lampada campione ausiliaria, così da potere in ogni istante graduare la luce. Cioè la pila al selenio può essere sottomessa ad ogni istante all'azione alternata della lampada in esame ed a quella della lampada campione, e si

può in conseguenza misurare ad ogni istante la intensità della lampada in esame, per comparazione.

L'apparecchio del quale teniamo parola, consiste in definitiva, in due specchi, in ciascuno dei quali è riflessa l'immagine di una delle lampade. La pila al selenio, oscillante rapidamente tra due posizioni estreme, è sottomessa durante il suo giro, rispettivamente all'una o all'altra lampada, mentre l'indice di un amperometro traduce e amplifica le oscillazioni elettriche in rapporto colle oscillazioni di intensità luminosa.

Si sposta l'apparecchio sino a quando le oscillazioni dell'ago sono cessate, e l'illuminazione dovuta all'una o all'altra delle due lampade siano tra loro equivalenti. Con una formula ben nota è facile allora dedurre l'intensità della lampada come funzione della lampada-campione.

Di questo nuovo fotometro al selenio, basato su un principio e su una base assai ragionata, si sono costruiti tipi molto diversi tra di loro. Esso serve sempre bene nel caso si debbano esaminare o confrontare tra di loro delle lampade omogenee, assai meno si usa nel caso di lampade eterogenee. In modo particolare poi se ne raccomanda l'impiego, quando debba eseguirsi una lunga serie di prove di lampade ad incandescenza; e l'occhio dell'osservatore non viene punto stancato come in tutti gli altri fotometri e le letture possono ripetersi a lungo, senza tema alcuna di errori attribuibili alla stanchezza dell'occhio.

Inoltre pare che il selenio si comporti diversamente non soltanto di fronte alla luce come intensità, ma che anche la sua resistenza di fronte ai singoli colori dello spettro. Ed in tal caso ecco una lunga serie di nuove applicazioni sperimentali e pratiche.

Intanto non solo pare che il nuovo fotometro al selenio si presti bene a ricerche sperimentali, ma esso risponde bene a giudicare da quanto ne scrive chi ebbe agio ad usarlo, anche alle esigenze dell'applicazione.

B.

NUOVE LASTRE ISOLANTI DI KIESELGUHR.

L'industria della trasmissione del vapore sovrariscaldato — venga poi esso impiegato come dinamogeno o come elemento termico — ha fatto grandi progressi in questi ultimi tempi, anche perché si è compreso quale enorme risparmio di energia termica si poteva avere con una razionale applicazione dei materiali isolanti. Basta pensare che in alcune condotte il disperdimento termico supera il 30 %, per rendersi conto di quale enorme margine resti ancora alle buone installazioni, in fatto di economie.

Moltissimi materiali sono stati proposti, specialmente in Germania, ed abbiamo fatto cenno altra volta di taluni nuovi prodotti, che vanno rivoluzionando su questo campo l'industria tecnica e meccanica.

Uno degli ultimi prodotti proposti, e che ha uno specialissimo carattere di applicabilità, sono le lastre isolanti flessibili di silicato (Kieselguhr) che vengono fabbricate dalla casa R. Reinhold di Hannover.

Si tratta di lastre paragonabili ai cartoni pieghettati adoperati generalmente negli imballaggi moderni. Le lastre hanno uno spessore di 20-30 mm., ma lo spessore apparente è alquanto maggiore a cagione dell'intercapedine di aria che viene a formarsi tutto attorno.

Un mq. di queste lastre isolanti non pesa oltre 7 kg., sebbene formato di silicati, in guisa opportuna preparati. L'isolamento ha qui uno speciale effetto utile, perché nelle pieghettature viene a trovarsi racchiusa una ingente quantità di aria.

Il risparmio che con queste lamine di materiali silicei si può ottenere nel disperdimento termico è un po' vario, e si arriva anche qui a cifre del 15-20 %, cosicché le lastre rap-

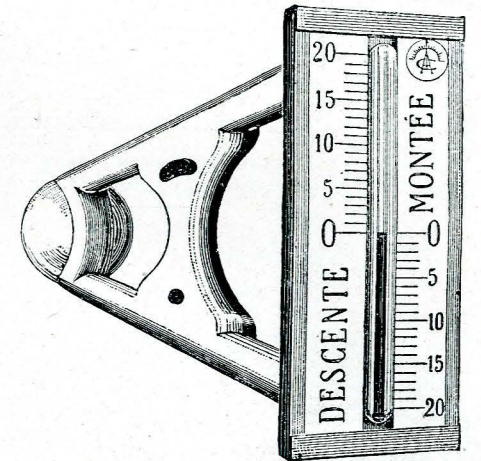
presentano una ingente economia. Inoltre la facilità di applicazione loro è realmente degna di considerazione. È per questo che nella rassegna dei vari prodotti nuovi che interessano per qualsiasi lato la tecnologia sanitaria, abbiamo voluto ricordarli.

B.

INDICATORE DEI DISLIVELLI.

Sono stati proposti molti apparecchi per la misurazione delle differenze di livello lungo le strade, per rendere palese di primo acchito anche ai profani il valore del dislivello di una determinata salita o di una discesa. Nè questa conoscenza è priva di interesse, specialmente per gli automobilisti, i quali hanno talvolta una vera necessità, di conoscere l'inclinazione di una strada per regolare in conseguenza la velocità, e per spiegare talvolta le difficoltà della marcia, difficoltà che possono anche semplicemente trovare la loro esplicazione in una troppo forte pendenza.

Chauvin e Arnoux hanno cercato recentemente di risolvere il problema con un indicatore molto semplice e di lettura esatta, il quale si basa sul livello reso aperiodico. Il loro apparecchio è costituito da una colonna che si sposta tra due scale graduate: la colonna è costituita da un liquido di debole densità, ed il cilindro in cui



è racchiusa ha una forma adatta ad evitare gli errori dell'acceleramento. L'apparecchio deve essere posto sul telaio principale per evitare qualsiasi errore dato da uno spostamento secondario, e può essere sollevato con una branca rigida, così da essere in effetto all'altezza del conduttore, il quale potrà leggere le oscillazioni della colonna.

Per farlo funzionare occorre di lasciarlo in riposo per qualche istante sulla sua bolla, indi si deve rovesciarlo lentamente, disponendo la sua scala verticale. Apparirà subito allo scoperto la colonna liquida.

Si regola l'apparecchio, ponendo la vettura che lo sostiene, sopra un piano orizzontale: indi si fa coincidere l'estremità della colonna liquida collo zero e si chiude fortemente la vite a corsoio per assicurare al suo sostegno lo strumento. I centimetri di innalzamento della colonna indicano i metri di dislivello percentuale. La lettura è semplice e l'esattezza dell'apparecchio assoluta.

K.

UN NUOVO PROCESSO PER LA CONSERVAZIONE DELLE FRUTTE.

L'importanza di un buon metodo per la conservazione delle frutta, è ovvia, e se l'agricoltura disponesse di un tale metodo, certamente molte regioni agricole, avrebbero iniziato da tempo il loro risorgimento economico.

Si è bensì tentato più di una volta l'impiego di gaz dotati di un notevole potere conservativo o disinfettante (ricordiamo a titolo di esempio l'anidride solforosa), ma i prodotti gazati hanno sempre alterato in tal maniera il loro gusto, che ogni utilizzazione diventava impossibile.

Quindi questi mezzi di trattamento non hanno alcuna speranza di sortire un buon esito e sono del resto da tempo quasi totalmente abbandonati.

In questi ultimi tempi è stato proposto dagli orticoltori inglesi un nuovo sistema che pare offra dei risultati veramente molto buoni.

Il metodo, che è stato oggetto di vivaci discussioni, dalle quali però è uscito vittorioso, consiste in ciò: le frutta che vogliono conservarsi, vengono immerse in acqua fredda, addizionata del 3% di una soluzione di formaldeide al 40% (*formalina*): si lasciano immerse 10 minuti, poi si levano, si lasciano gocciolare ed essicare.

Nel caso si tratti di frutta a polpe molli, interamente mangiabili, e prive di buccia (ciliegie, uva, prugne, albicocche) si passano in acqua limpida prima di farle seccare, e ciò allo scopo di allontanare ogni traccia di formaldeide. Nel caso di frutta con polpe resistenti, o munite di buccie protettive, il passaggio è perfettamente inutile e può essere risparmiato.

Indubbiamente il procedimento è efficace e la formaldeide diluita nell'acqua distrugge molto energicamente le muffe e i batteri posti sulla superficie dei frutti, come pure uccide i fermenti eventualmente presenti: però non altera punto il gusto e l'aroma dei frutti, ed anzi essa scompare rapidamente.

K.

RECENSIONI

BOUCART F. E.: *I laghi alpini svizzeri*. — Georg e C., Ginevra, 1906.

Basta gettare uno sguardo sullo studio di B. per comprendere che si tratta di uno studio molto accurato e molto completo. Egli infatti ha eseguito col massimo scrupolo tutte le ricerche chimiche e fisiche che si potevano compiere, su 33 laghi alpini svizzeri, raccogliendo un ricco materiale campionario che servì poi al completamento dello studio proposto.

L'A. descrive minutamente i metodi fisici e chimici adoperati nelle sue ricerche. I metodi non hanno nulla di nuovo e di particolare: però è utile potere conoscere con quali metodi i dati sono stati ottenuti, anche perchè nelle ricerche di questo genere si hanno spesso discrepanze, a null'altro attribuibili se non ai metodi seguiti nella ricerca.

I laghi studiati si trovano tutti ad altimetrie tra 1000-2000 m. e si tratta quasi sempre di laghi piccoli. Solamente nell'Engadina venne studiato un lago di 5 km. di lunghezza; ma non mancano anche i piccoli laghi di non oltre 100 m. Assai varia è la loro profondità: se ne hanno di profondi 84 m. (lago di Poschiavo), a pareti rocciose, tagliate a picco; e si hanno laghi (Lavenen) la cui profondità massima è di 4 m. Anche nei laghi più profondi e situati ad altezze considerevoli, il fondo è sempre costituito da uno strato di limo, vario di spessore e di importanza.

Molti dati, e sono tra i più interessanti per noi, l'A. ha raccolto circa le temperature di questi laghi. I dati non sono sempre tra di loro comparabili, anche perchè spesso sono raccolti a profondità assai varie: uno sguardo generale alle cifre raccolte permette almeno questa conclusione, che cioè le temperature superficiali delle acque ammassate nei laghi, sono molto più alte di quelle profonde, e che spesso si hanno sbilanci assai grandi. Si nota ancora come queste temperature dipendono anche dal clima della zona ove il lago si trova, e ancor più che dal clima, dalla profondità.

Sulle acque esaminate è stata anche fatta una completa analisi chimica; i dati non permettono però delle conclusioni di carattere generale, anche perchè troppi coefficienti esteriori intervengono a modificare la natura chimica delle acque.

Per ultimo l'A. termina dando una classificazione generale

dei laghi alpini a seconda che essi possiedono un bacino siliceo o calcareo. Le due leggi che riassumono la classificazione sono queste:

La maggioranza delle acque dei laghi alpini risulta costituita in dipendenza della struttura geologica e chimica dei bacini di alimentazione; altre invece sono in relazione coi caratteri specifici del bacino lacustre. I laghi che vengono a trovarsi in queste uguali condizioni fondamentali presentano pure una uguale fisionomia, ed anche uguali caratteri fisici e chimici.

Come si vede, quest'opera fatta con grande cura è uno dei più completi documenti sui laghi alpini.

B. E.

C. TOUZIG e G. RUATA: Edit. Ulrico Hoepli, Milano, 1907.
Manuale pratico dell'Igienista.

Questo manuale, recentemente pubblicato per cura dei dottori C. Touzig e G. Ruata, merita di essere ricordato e raccomandato come utile guida pratica specialmente a tutti coloro che dirigono i primi passi verso il complesso studio dell'igiene.

Il manuale (di circa 400 pagine) comprende, in 7 capitoli distinti, la trattazione della Batteriologia, Microscopia, Chimica, delle ricerche di Fisica applicata all'igiene, della vigilanza sulle carni alimentari, delle disinfezioni e Statistica sanitaria.

Scopo di questo manuale è di essere strettamente pratico, e in questo gli A. sono riusciti; giacchè in poca mole hanno saputo esporre, in forma facile e chiara, tutto ciò che è più necessario a conoscersi dei molteplici argomenti di indole tecnica e generale relativi alla dottrina dell'igiene.

Questo manuale concorre ad arricchire così la pregevole collezione dei manuali pratici Hoepli.

BINI.

CONCORSI, CONGRESSI, ESPOSIZIONI, RIUNIONI D'INDOLE TECNICA

Parma. — Concorso per titoli ed eventualmente per esami al posto di *Ingegnere Architetto di Sezione* presso questo Municipio. Stipendio annuo lordo L. 3200. Scadenza 30 aprile corrente. Rivolgersi all'Ufficio di Segreteria.

Udine. — Concorso al posto di *Ingegnere Capo Municipale*, con lo stipendio di L. 5000 lorde, aumentabili di un decimo per tre sessenni consecutivi. Scadenza 30 Aprile. Per informazioni rivolgersi alla Segreteria Municipale.

XIV Congresso Internazionale d'Igiene e di Demografia. — Berlino, 23-29 settembre 1907.

Ricordiamo agli interessati che il comitato d'organizzazione e il comitato locale del Congresso offrono ai congressisti di visitare numerosi stabilimenti igienici di Berlino e dei suoi dintorni.

Per accordi presi con il Presidente delle sezioni sono stati scelti 100 stabilimenti, i quali potranno essere visitati dai congressisti a loro volontà durante tutto il periodo del Congresso o isolatamente o in gruppi sotto la guida speciale di un personale competente.

In una guida itinerario verranno descritti brevemente in tre lingue gli stabilimenti suddetti, per modo che i congressisti potranno da loro stessi scegliere quelli che meglio loro piacerà di visitare.

FASANO DOMENICO, *gerente.*