

# RIVISTA

## di INGEGNERIA SANITARIA

## e di EDILIZIA MODERNA ☆ ☆ ☆

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

### MEMORIE ORIGINALI

IL CONTATORE « LEA RECORDER »  
E SUE APPLICAZIONI  
NEI SERVIZI MUNICIPALI  
Ing. ALBANESE.

La misurazione continua di grandi quantità di acqua è un problema importantissimo per i Comuni, i quali debbono conoscere esattamente la portata, sia delle condutture che adducono l'acqua di alimentazione, sia delle canalizzazioni che allontanano i liquidi di rifiuto.

E perciò, ogni sistema che permetta di conoscere queste portate coll'aiuto di un personale ridotto e con tutta l'approssimazione necessaria, presenta un grandissimo interesse per i vari servizi idraulici di una città.

Quando poi le acque di un centro abitato debbono subire un qualche trattamento di depurazione, è indispensabile conoscere, non soltanto la portata totale dell'acqua in un dato intervallo di tempo, per es. 24 ore, ma altresì le portate istantanee in un momento qualunque, per poter proporzionare l'azione utile del trattamento ai bisogni reali che risultano appunto dalla portata al momento considerato.

Per le acque di alimentazione, questa portata istantanea può variare fra limiti estesi, secondo il grado d'apertura delle prese, il regime delle pompe o lo stato di riempimento dei serbatoi. Le acque di rifiuto poi, essendo la loro quantità soggetta a tanti fattori indipendenti da qualsiasi controllo, possono subire, con grande rapidità, continue variazioni di volume, impossibili a prevedersi.

Il contatore « Lea Recorder » è un apparecchio studiato in modo particolare per la misura delle medie e delle grandi portate d'acqua; esso indica ad ogni momento la portata istantanea in metri cubi all'ora, registra questa portata in un diagramma continuo, planimetrabile e finalmente dà

il totale, senza necessità di calcolo alcuno, della quantità d'acqua passata in un periodo qualsiasi di tempo, coll'integrazione permanente delle portate istantanee.

L'apparecchio è basato sulle teorie dell'efflusso dei liquidi da luci scolpite in parete sottile. L'acqua che si vuole misurare cade liberamente da una luce a stramazzo di forma determinata, a spigoli vivi e la portata viene fornita, in funzione dello spessore dello strato d'efflusso, da una relazione della forma:

$$Q = \alpha S \gamma \sqrt{2gh};$$

nella quale  $\alpha$  è un coefficiente variabile colle condizioni dello efflusso,  $S$  è la sezione utile dell'orificio ed  $h$  l'altezza sulla soglia.

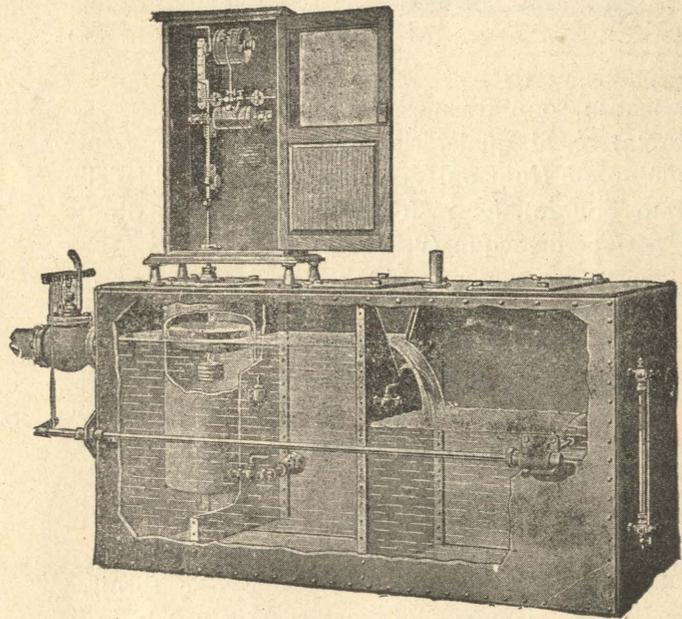


Fig. 1.

Secondo l'importanza delle portate da misurarsi, gli stramazzi adottati possono essere di tipo diverso: per portate piccole o medie (fino a circa 100 metri cubi all'ora) si adottano preferibilmente stramazzi a forma di V coll'angolo al vertice più o meno aperto; per volumi di entità maggiore si fa uso o di una serie di luci a V, poste in parallelo, o di uno stramazzo a sezione rettangolare di dimensioni variabili e talvolta anche molto considerevoli.

In ogni caso, essendo nota la legge dell'efflusso dello stramazzo adottato, l'apparecchio, per valutare il volume, deve soltanto effettuare l'osservazione dello spessore  $h$  della vena stramazante. Queste osservazioni sono raccolte da un galleggiante, messo in comunicazione diretta collo strato d'acqua a monte dello stramazzo ed accuratamente sottratto, in una camera che lo protegge a qualsiasi causa estranea di perturbazioni (v. fig. 1). Le variazioni del livello dell'acqua prima dello

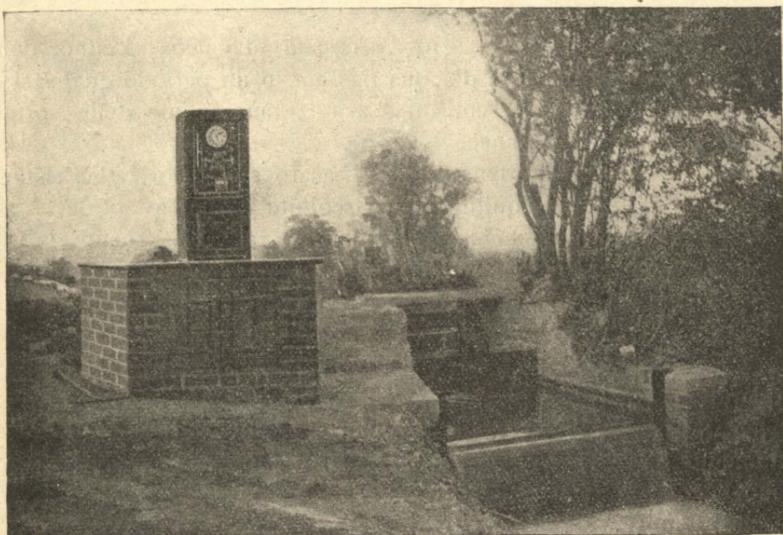


Fig. 2.

stramazzo sono trasmesse ad un meccanismo trasformatore, il quale, ricevendo dal galleggiante delle spinte (funzioni degli spessori variabili dello strato liquido), le trasforma in indicazioni dirette di portata di acqua (v. fig. 2).

Questo meccanismo, che costituisce la parte essenzialmente originale dell'apparecchio, trasforma perciò le indicazioni di livello d'acqua (le quali fornirebbero le quantità d'acqua soltanto attraverso una funzione molto complessa) in indicazioni di portata, indicazioni che possono venire immediatamente utilizzate. In altre parole, esso risolve meccanicamente ed in modo continuo, in funzione della variabile  $h$ , l'equazione figurativa della legge d'efflusso dello stramazzo e fornisce perciò direttamente ed in valore assoluto le indicazioni dei volumi dell'acqua passata.

Questa trasformazione si effettua semplicemente, utilizzando la curva rappresentativa della legge di efflusso dello stramazzo, legge che varia per ogni apparecchio a seconda dello stramazzo adottato. Ad ogni forma di stramazzo corrisponde una funzione *volumi-livelli*, che può sempre essere rappresentata graficamente e il « Lea Recorder » utilizza direttamente questa relazione, mediante la

sua rappresentazione grafica, per trasformare le indicazioni *livelli* raccolte dal galleggiante, in indicazioni *volumi*, che sono appunto quelle richieste all'apparecchio.

A questo scopo, l'asta del galleggiante comanda un'asta verticale dentata, la quale imbrocca una ruota calettata sull'asse di un tamburo cilindrico orizzontale, la cui superficie porta una scanalatura foggata ad elica a passo variabile, che cresce proporzionalmente alla portata reale dello stra-

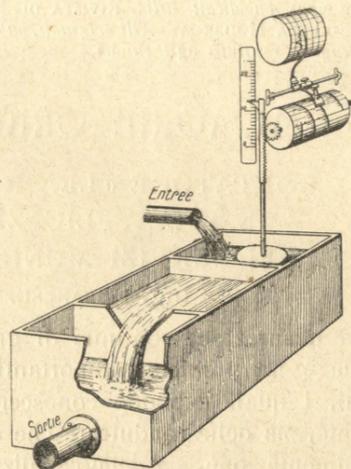


Fig. 3.

mazzo (fig. 3). È come se si fosse avvolto intorno al tamburo il diagramma della funzione *volume-livello* ed è appunto la ricordata scanalatura la quale, per mezzo di un punteruolo che fa muovere orizzontalmente il carrello che porta lo stilo registratore, trasforma i *livelli* dati dal galleggiante in indicazioni di *portata*.

I diversi valori di portata in litri od in metri cubi all'ora sono direttamente segnati, in cifre conosciute, lungo la spirale di trasformazione e siccome è sempre possibile incidere sul cilindro una scanalatura che materializzi la curva rappresentativa delle portate in funzione delle altezze, le indicazioni di volume date dall'apparecchio saranno sempre direttamente proporzionali alle indicazioni del livello dell'acqua a monte dello stramazzo.

La registrazione delle portate si fa nel modo ordinario su un foglio di carta quadrettato, disposto su un cilindro registratore ad asse orizzontale, azionato da un movimento di orologeria (Vedi fig. 4).

Nel tracciato ottenuto, essendo le ordinate proporzionali ai volumi, e le ascisse proporzionali ai tempi, la quantità d'acqua sarà espressa dalla su-

perficie e la portata totale in un dato lasso di tempo, si otterrà calcolando con uno dei metodi noti (planimetro, pesate, numero dei rettangoli elementari, ecc.) l'area del diagramma compresa fra le due ordinate corrispondenti ai tempi considerati.

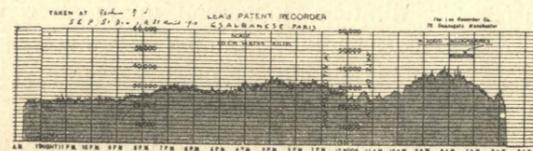


Fig. 4.

Per facilitare questa operazione, l'apparecchio è generalmente completato da un dispositivo d'integrazione automatico, anch'esso molto ingegnoso e semplice. Sul prolungamento dell'asta orizzontale che riceve il carrello porta-stilo, è disposto un contatore a quadranti multipli che può essere azionato da una piccola ruota dentata collocata sotto la sua faccia inferiore. Il contatore subisce in tal modo gli stessi spostamenti dello stilo registratore, spostamenti che sono proporzionali alle portate. In questi spostamenti trasversali, la piccola ruota che comanda il contatore, percorre la generatrice di un cilindro dentato, montato su punte fisse, e dotato di un movimento circolare continuo uniforme sotto l'azione di un peso motore e di un movimento di orologeria regolare. La superficie dentata del cilindro è limitata longitudinalmente secondo un profilo elicoidale a passo costante ed uguale all'altezza utile del diagramma. Ne consegue che, a seconda che il contatore si è più o meno spostato sotto l'azione del galleggiante, la piccola ruota dentata imbrocca col cilindro secondo una maggiore o minore frazione della sua circonferenza, ricevendo in tal modo una serie di movimenti discontinui di velocità uniforme separati da periodi di riposo tanto più lunghi quanto più piccola è la portata.

Tutta l'acqua passata si trova così intieramente totalizzata ed i risultati forniti dall'integratore concordano in modo notevole con quelli desunti dal diagramma del registratore, non riscontrandosi mai una differenza fra le due indicazioni superiore all'1 per cento.

Col dispositivo integratore, che costituisce un utilissimo complemento dell'apparecchio registratore, il « Lea Recorder » fornisce tutta una serie di indicazioni interessantissime e cioè: 1° indica continuamente la portata istantanea in litri all'ora, portata che è segnata, ad una scala molto ingrandita, lungo la spirale del cilindro di trasformazione; 2° registra in modo continuo i volumi di acqua efflusa, di modo che si può dedurre facilmente il volume totale in un determinato tempo,

planimetrando il diagramma; 3° fa conoscere ad ogni istante lo spessore dello strato liquido stramazato, il che permette di verificare, applicando direttamente la formula, le indicazioni dell'apparecchio; 4° fornisce, mediante una semplice lettura, la quantità d'acqua che è stramazata in un dato tempo.

Per queste molteplici indicazioni, le quali, potendosi verificare l'una coll'altra, fanno riconoscere immediatamente il perfetto funzionamento dell'apparecchio, il « Lea Recorder » può considerarsi come lo strumento tipo per la misura delle portate liquide. Infatti esso fu adottato in molte importanti officine per la misurazione continua del vapore fornito dalle macchine, vapore che viene misurato allo stato d'acqua, sia alla vasca d'alimentazione delle caldaie prima della sua vaporizzazione, sia dopo la sua condensazione, all'uscita dalla pompa ad aria del condensatore.

Nei servizi municipali, le qualità di esattezza di questo strumento non possono non essere giustamente apprezzate, specialmente perchè tale esattezza è ottenuta in modo semplice, con un apparecchio robusto e per nulla sensibile alle cause perturbatrici, sia permanenti che passeggerie. Questa preziosa insensibilità risulta soprattutto dal fatto che il liquido da misurarsi si trova in contatto soltanto collo stramazzo e col galleggiante e mai colla parte meccanica propriamente detta, la quale perciò non può subire alcuna influenza dannosa. Per tale motivo, gli apparecchi funzionano con grande regolarità, non solo nel caso di acque pure, potabili, ma anche nel caso di liquami luridi, siano pure essi molto ricchi in materiali solidi.

Un altro non indifferente vantaggio del « Lea Recorder » è la grande semplicità di impianto che esso presenta, per cui si può adattare a qualsiasi caso della pratica. Infatti, non è necessario che lo apparecchio di misura propriamente detto, rinchiuso in un solido armadietto, sia collocato direttamente sopra il galleggiante (V. fig. 5), bensì si può adottare qualsivoglia sistema di collegamento fra il galleggiante e l'asta dentata verticale; questo collegamento può farsi o direttamente, o per mezzo di un'asta telescopica (che permette di compensare una differenza di livello anche di più metri), o ancora mediante una unione funicolare costituita da un nastro di metallo « Invar » per renderla insensibile alle variazioni di temperatura. Siccome poi anche la camera del galleggiante può essere disposta ad una certa distanza dallo stramazzo, ne risulta una grande elasticità d'impianto, il che facilita la soluzione dei vari pro-

blemi che possono presentarsi nella pratica. Finalmente, e soprattutto per le portate rilevanti, come se ne incontrano sovente nei servizi municipali, si può disporre lo stramazzo in modo che si adatti alle condizioni locali nel modo più comodo ed economico possibile.

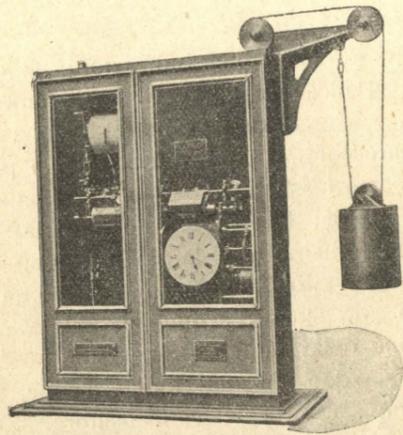


Fig. 5.

Per es., nel progetto studiato per la città di Luneville, dove la portata raggiunge circa i 430 metri cubi all'ora, la vasca di efflusso, costituita da un bacino in cemento armato di m. 1,75 di lunghezza per 1,50 di larghezza e 1 metro di profondità, sarebbe collocata sul prolungamento del serbatoio già esistente, praticando semplicemente nella parete laterale di quest'ultimo una luce che permetta l'efflusso dello strato di misura attraverso uno stramazzo rettangolare di 60 centimetri di lunghezza.

Questa disposizione viene adottata di frequente per portate di una certa importanza; in altri casi è necessario creare *ex novo* gli elementi costitutivi della vasca d'efflusso. Così, nell'apparecchio studiato per la distribuzione d'acqua di Tolone, dove per un volume di circa 1800 metri cubi all'ora si disponeva di uno spazio molto ridotto, lo strato d'efflusso (larghezza utile di circa m. 2,30) è collocato in un bacino in cemento armato, coperto, e situato nel punto in cui la condotta, uscendo dalla galleria del Ragas, cambia bruscamente di direzione. In questo caso, come nel precedente, lo apparecchio contatore è collocato direttamente sopra alla camera del galleggiante ed è racchiuso in una piccola capanna di protezione.

Nell'impianto di un contatore « Lea Recorder » si possono talvolta utilizzare in tutto od in parte degli impianti già esistenti. Un esempio tipico è offerto dall'apparecchio studiato per la « Compagnie des Eaux de la Banlieue de Paris », la quale nell'impianto di bacini eseguiti sul fianco del Monte Valerien, aveva già disposto uno stramazzo di misura con relativo registratore dei livelli.

In questo caso, l'impianto del « Lea Recorder » si riduceva a sostituire un apparecchio che tracciava un semplice grafico delle variazioni di spessore della lama d'efflusso, nel quale le ordinate non sono proporzionali alla portata e che perciò non è suscettibile d'integrazione, con un apparecchio che traccia invece un diagramma planimetricabile della portata, completato da un integratore automatico.

Talvolta, quando le circostanze locali lo richiedono e per portate relativamente piccole, il bacino d'efflusso si costruisce in lamiera e ferri profilati; di questo genere è l'apparecchio rappresentato in figura 2, come pure l'apparecchio impiantato dalla Compagnia Mineraria di Penarroga nei suoi Stabilimenti di Spagna per misurare l'acqua che li alimenta; in quest'ultimo la misura si fa mediante un semplice stramazzo triangolare.

Quando si tratta di acque luride, lo stramazzo triangolare è per lo più insufficiente e si deve ricorrere a quello rettangolare; nell'impianto di Cheltenham però, l'inventore del nuovo apparecchio ha adottato una serie di 5 stramazzi a V col l'angolo al vertice di 90°; ciascuno di essi, con uno spessore di vena di 178 mm., lascia passare 58 metri cubi all'ora e quindi complessivamente 290 metri cubi.

Per le grandi portate è tuttavia preferibile l'uso degli stramazzi rettangolari e moltissimi sono gli esempi di impianti eseguiti dall'inventore per portate variabili da un minimo di 900 mc. all'ora ad un massimo di 10.000.

Fra gli impianti più caratteristici si può ricordare quello fatto per l'*Administration des Ponts et Chaussées* alla stazione di depurazione del Monte Merly, nel quale un contatore « Lea Recorder » ha da misurare una quantità massima di 1250 metri cubi all'ora, attraverso uno stramazzo rettangolare di 2 metri di larghezza.

Le acque che giungono alla stazione di depurazione sono tanto ricche in materiali solidi che fu necessario, per evitare il riempimento della camera del galleggiante, non lasciarla invadere direttamente dalla corrente del liquame e far agire il galleggiante in un bacino ausiliario di decantazione. Null'altro di particolare v'ha in questo impianto, se non la disposizione di comando dell'apparecchio mediante un nastro « Invar » e ciò per poter procedere con tutta facilità al ripulimento della camera del galleggiante senza dover spostare l'armadio d'osservazione.

L'impianto del Monte Merly è completato da un secondo apparecchio collocato, alla stazione d'Ivry, a destra della presa delle pompe; in questo modo

si avrà sempre una verifica delle portate d'acqua alla partenza ed all'arrivo.

Il « Lea Recorder », impiantato ad Ivry, presenta questa caratteristica: siccome il canale nero nel quale scorre l'acqua da misurarsi non permette l'impianto a posto fisso di uno stramazzo normale, si utilizzerà per la misura la legge stessa di efflusso sul canale, in funzione delle altezze d'acqua, previa una tara effettuata con stramazzo provvisorio.

Inoltre, data la possibilità di variazioni considerevoli del livello dell'acqua nel canale, il galleggiante mette in azione l'asta dentata di comando, per mezzo di un nastro « Invar », coll'intermediario di un meccanismo riduttore che riporta le dette variazioni alla loro proporzione normale.

Quest'ultima applicazione, che presentava realmente difficoltà eccezionali, vale a dimostrare come il « Lea Recorder » si presti in condizioni svariatissime di cose; esso può perciò venir utilizzato in ogni servizio idraulico di una città, ma soprattutto ad esso si deve ricorrere in quei casi in cui le difficoltà anormali esigono le migliori e più sicure risorse della tecnica.

E. S.

## DEI LOCALI PER LA EDUCAZIONE FISICA

Note di MARIA SUSANNA GIAVELLI (1).

(Continuazione: vedi Numero precedente).

f) *Pavimentazione* — La pavimentazione deve essere tale da rendere piana e resistente la superficie della palestra.

Per procedere con criterio alla scelta d'un buon tipo di pavimentazione per palestre, occorre esaminare quali sono i requisiti a cui deve rispondere. Questi requisiti noi divideremo in igienici e tecnici: la distinzione non è veramente troppo precisa, perchè certe esigenze igieniche rientrano nel campo tecnico, ma serve per noi che dobbiamo dare grandissima importanza all'igiene e porre la tecnica al suo servizio.

Per la sua destinazione il pavimento delle palestre è soggetto a consumarsi assai, per effetto degli attriti e delle pressioni che su di esso si esercitano, e, per conseguenza, si avrà facile produzione di detriti sotto forma di polvere. Oltre a questi detriti del pavimento, altri ne sono portati dall'esterno, aderenti alle calzature e agli abiti e vi si depositerà per di più anche il pulviscolo atmosferico. Questo della produzione e della ricettazione della polvere è il punto che più interessa

(1) Dalla Dissertazione di diploma presso il R. Istituto di Magistero per la Educazione fisica, di Torino, diretto dal dott. prof. Giuseppe Monti.

l'igiene del pavimento, poichè essa può costituire una causa di insalubrità.

L'importanza della rimozione e della riduzione di queste immondezze riguarda, più che non la parte grossa, che può essere facilmente asportata coi mezzi comuni di spazzatura, quella più minuta costituita da materiali sottilmente frammentati e polverulenti. È questa parte, che si sottrae anche ad un accurato lavoro di scopa, che più interessa dal lato igienico, perchè con facilità si solleva ad arricchire il pulviscolo atmosferico o si insinua nelle anfrattuosità delle superfici male pavimentate, negli angoli tra pavimento e pareti dove di solito trova condizioni di umidità, di difettosa aereazione e di mancanza di luce, favorevoli allo sviluppo o per lo meno alla resistenza degli eventuali germi infettivi che essa contenga, come alla produzione del mefitismo dell'aria.

Il pericolo per essa è tanto più grave, in quanto che, nell'interno di un edificio, il benefico compenso della azione luminosa e della aereazione, che è molto sensibile all'aperto, trova per estrinsecarsi condizioni assai favorevoli. L'indagine scientifica trova, invero, che la polvere adunata sui pavimenti o depositata sui mobili negli ambienti chiusi è tra le più sospette come veicolo di agenti infettivi.

La quantità di questa fine immondezza, che si riesce ad eliminare dalle palestre, dipende dalla maggiore o minore facilità di sua rimozione, e questa a sua volta dal modo in cui sono costituite e condizionate le superfici pavimentate. Così non si spazza mai bene una superficie irregolare, disseminata di ineguaglianze, rivestita di materiali facilmente sgretolabili.

Risulta quindi da questo primo esame che a parità di condizioni saranno da preferire i pavimenti che producono minor quantità di polvere e che con maggior facilità si possono nettare e disinfettare. I materiali più duri, più resistenti e più impermeabili saranno perciò i più convenienti nella pratica. La poca durezza e resistenza del pavimento ne permette una abbondante usura e per solito pure un consumo ineguale, donde irregolarità di superficie. La scarsa impermeabilità ha per conseguenza l'infiltrazione di liquidi e di materiali impuri, a maggiore o minore profondità, e rende difficile la disinfezione.

Sono ancora a considerarsi, riguardo ai requisiti igienici, benchè di minore importanza, la conducibilità termica e la igroscopicità; e, tra le esigenze di ordine pratico, la sonorità, l'elasticità, la durezza, il costo.

*Argilla.* — Quando era in onore l'acrobatica, il pavimento della palestra era disposto in modo da

costituire in ogni punto degli arrivi soffici dai grandi attrezzi: si poteva dire che il pavimento era un letto di segatura. Prima reazione contro questo pessimo fondo polveroso, fu il pavimento d'argilla, che non è troppo duro e nello stesso tempo permette di essere smosso ove occorra di fornire un arrivo soffice. Il pavimento d'argilla ha il pregio del poco costo: ma presenta molti difetti. Anzitutto il suo piano non è mai perfettamente uguale, perchè gli avvallamenti vi si producono con molta facilità: inoltre la superficie di questo pavimento è poco compatta, così che facilmente si logora e dà polvere. Se la si inaffia, si evita bensì la polvere, ma si produce il fango ed il pavimento diventa sdruciolevole ed umido. Questo non è dunque un buon pavimento e presentemente non si dovrebbe più adottare nelle palestre chiuse.

*Asfalto.* — La pavimentazione in asfalto presenta le buone qualità di un materiale unito impermeabile, senza connesure, nelle quali si possa arrestare dal sudiciume.

La materia prima è data da una roccia calcarea naturalmente impregnata di bitume. In Italia se ne hanno giacimenti importanti negli Abruzzi, nella provincia di Roma e nella Sicilia.

L'asfalto di Lettomanoppello, negli Abruzzi, contiene circa il 20 per cento di bitume.

I pavimenti d'asfalto si fanno disponendo strati di asfalto fuso o di piastrelle compresse sopra un sottofondo di calcestruzzo bene asciutto, detto caldana. L'asfalto fuso offre, sull'asfalto compresso, il vantaggio di una più assoluta impermeabilità. L'uno e l'altro sono incompenetrabili all'umidità e dai germi d'infezione, di cui questa è il veicolo ordinario. Il maggior grado d'elasticità che possiede l'asfalto fuso in confronto di quello compresso, rende più piacevole la deambulazione su di esso.

Gli oppositori dell'asfalto lamentarono che la polvere che vi si deposita non aderisce alla superficie e facilmente si solleva. Questo inconveniente, che trova riscontro anche in altri tipi di pavimentazione, non è da ascrivere al consumo della superficie, ma bensì al fatto che sul piano liscio di asfalto i corpi estranei polverizzativi dall'attrito della circolazione non trovano vuoti o connesure ove annidarsi. Non è questo veramente un difetto, sibbene una delle ottime doti del rivestimento asfaltico.

L'asfalto, meno d'ogni altro materiale da pavimento, dà luogo a produzione di polvere: lo hanno provato le esperienze di Häuser, che al Congresso per la strada a Francoforte riferì, che facendo uguale ad 1 la produzione di polvere di un

lastricato di asfalto e comparandola con altri materiali si avrebbe la seguente gradazione: asfalto = 1; legno = 2,5; lastre di pietra = 5; macadam = 12.

Si addebitò pure all'asfalto, specialmente a quello fuso, fino al punto da sconsigliarne in modo assoluto l'applicazione, l'inconveniente di rammollirsi sotto il calore del sole, tanto da ricevere l'impronta de' pesi su di esso prementi. E questo infatti noi possiamo osservare in alcune palestre, tra cui ad esempio la palestra della Scuola Normale Domenico Berti di Torino. Ma conviene però rilevare che la cattiva riuscita dipende dalla cattiva scelta del materiale, e specialmente da che all'asfalto naturale, che rammollisce e polverizza solo tra 95° e 130°, si sostituisce dolosamente dell'asfalto artificiale, fatto di sabbia e catrame.

L'asfalto è quasi inodoro e soltanto dopo lunga esposizione al sole in estate è percepibile da esso un leggero odore di bitume. Dal punto di vista della conducibilità termica i materiali asfaltici si comportano presso a poco come il legno. La caratteristica morbidezza di questo tipo di pavimentazione, lo rende anche pochissimo sonoro.

Il pavimento in asfalto è da ritenersi per tutte queste ragioni molto adatto alle palestre, poichè agli essenziali requisiti igienici unisce importanti qualità pratiche, tra le quali non ultima anche quella di un costo inferiore ad altri tipi che esamineremo in seguito.

*Cemento.* — Il pavimento di battuto di cemento è costituito da uno strato di calcestruzzo di cemento di spessore di circa cm. 5, che si conguaglia e si batte con apposite tavolette. Quando questo è in parte asciugato, vi si stende sopra un altro straterello più sottile di sabbia e cemento a lenta presa, che si liscia e si imprime di rigature e disegni diversi con appositi rulli. Il cemento condivide così coll'asfalto il vantaggio di potersi applicare in superficie continua, per gettata. Però le gettate di cemento hanno l'inconveniente piuttosto grave di screpolarsi facilmente, o per effetto di leggeri cedimenti del sottofondo su cui posano o per le variazioni di volume dovute alla temperatura.

Inoltre il cemento non si conserva bene se non è un po' umido; la grande secchezza lo rende poroso, permeabile e facile a dare polvere. In tali condizioni si consuma e si sgretola anche per attriti leggeri; per la grande porosità si lascia facilmente infiltrare da materie organiche che vi producono macchie indelebili e gli danno un aspetto spiacevole. Per avere un'idea della facilità di sgretolamento del cemento riportiamo i risultati di esperienze eseguite in Germania sulla perdita per sfregamento di diversi materiali da pavimentazione.

*Pietre naturali con perdita in gr. %:* Basalto 7,1; Porfido 6,7 Granito 7,3.

*Impasti di cemento con perdita in gr. %:* Cemento Portland 1 e sabbia 1, 15,3; Cemento Portland 1 e sabbia 2, 17,1; Cemento Portland 1 e sabbia 3, 32, 4.

Se invece di impasti di cemento e sabbia si usa cemento puro, il grado di resistenza diminuisce ed il deterioramento sale al 42,3 per cento. Non mancano tuttavia esempi di applicazioni che hanno fatto buona prova, tanto più se nella costruzione si è avuto cura di scegliere del buon materiale e di tenere la gettata coperta con sabbia e d'innaffiarla abbondantemente per circa 15 giorni, fino cioè a presa completa.

In conclusione, il pavimento di cemento è da ritenersi pure un buon pavimento per palestra; perchè è lavabile, dà pochissima polvere, non è rumoroso, è economico perchè il cemento ha un prezzo relativamente molto basso. Presenta come vantaggi l'essere freddo e duro: ma queste considerazioni non possono troppo preoccuparci, perchè i movimenti intensi della ginnastica presto riscaldano la scolaresca, e, quanto alle cadute, esse in una lezione d'educazione fisica non debbono mai avvenire. Naturalmente il pavimento di cemento della palestra non deve riuscire sdruciolevole: ma lo si mette in grado di presentare l'attrito necessario per potervi eseguire colla maggiore sicurezza anche la corsa, dandogli la bocciardatura.

*Mosaico.* — Il pavimento a mosaico è un pavimento di cemento nel quale sono seminati o disposti a disegno de' piccoli frammenti di marmo. Ha le caratteristiche del pavimento di cemento, con qualche vantaggio in più, come l'essere meno soggetto a screpolare ed il prestarsi più facilmente ad essere lucidato e pulito. Però questo a mosaico non può essere bocciardato, quindi per la sdruciolevolezza che può presentare si trova in condizione di inferiorità rispetto ai pavimenti di cemento.

*Legno.* — Non parleremo dei pavimenti in legno in uso comunemente nell'interno delle case e costituiti da tavole fermate su travicelli o radici appoggiati ai muri perimetrali e ad appositi pilastri: questi sono troppo rumorosi e non abbastanza impermeabili per rispondere alle esigenze tecniche ed igieniche di una palestra.

Esamineremo invece i pavimenti di legno del tipo in uso per la pavimentazione stradale. Questi sono costituiti da pezzi prismatici di legno duro, pino, castagno o rovere, posati su un letto di calcestruzzo, colle fibre disposte verticalmente, e coi

giunti, di circa mezzo centimetro, riempiti di cemento o meglio di asfalto fuso.

Per impedire la decomposizione del legno si usa iniettarlo, prima della messa in opera, con soluzione di solfato di rame, olio di catrame, creosoto, carbolineum, acido fenico greggio, o con miscele di quest'ultimo con cloruro di zinco.

A questo genere di pavimentazioni si sono mossi non pochi appunti. Per il fatto della naturale porosità offerta dai vasi e dalle fibre del legno, si ritiene che esso si presti agevolmente alla penetrazione dell'acqua e delle sostanze organiche, secondato in ciò dai fenomeni di capillarità che avvengono nella sua compagine. A questo fatto si ascrisse la genesi dei cattivi odori nelle strade così pavimentate e si cercò l'ammoniaca svolgentesi dai pavimenti stradali in legno. Le esperienze diedero risultati contraddittori, però si concluse col dichiarare il pavimento in legno meno raccomandabile igienicamente del pavimento in asfalto.

Dal lato igienico interessa grandemente delucidare un altro punto importantissimo, cioè il modo di comportarsi rispetto ai microrganismi. Anche qui abbiamo numerose ricerche sui pavimenti stradali che, contrariamente a quanto farebbero a priori sfavorevolmente presumere la facilità di assorbimento de' liquidi organici per parte del legno e la naturale tendenza a cadere in decomposizione, assodano che nella generalità dei casi le impurità della superficie difficilmente nel legno penetrano a profondità. Mac Garcie Smith, sperimentando nel 1894 con materiale tolto da una strada di Sidney dopo 11 anni di esercizio, constatava l'assenza assoluta di microrganismi. Il Miguel, nel 1895, dopo varie ed accurate esperienze, fu indotto a ritenere che nei pavimenti in legno i batteri si arrestano fin nei primissimi strati. Ricerche del Petsche ancora accertano che nei restauri alle vie pavimentate in legno, a Parigi, non è raro riscontrare il sottostante letto di calcestruzzo e la parte corrispondente de' giunti scervi di sostanze organiche inquinanti.

Resta la questione dell'assorbimento dell'umidità per igroscopicità, e degli inconvenienti derivanti dalla naturale tendenza de' materiali lignei a decomporre: ma questa preoccupazione non può esistere che nel caso di deficiente impregnamento de' blocchi con materiali idrofughi o di cattiva qualità del legname adoperato. Importa quindi grandemente badare al perfetto stato del legno al momento della posa e badare alla buona impregnazione col mezzo conservativo prescelto, altrimenti il legno viene ben presto invaso da parassiti svariati, della classe de' funghi specialmente, i cui

miceli si insinuano tra fibra e fibra propagandosi in breve per tutto il rivestimento.

Per quanto riguarda la produzione di polvere per consumo della superficie si ricorda quanto si è detto parlando dell'asfalto, essere cioè il consumo del legno, a parità di circostanze, la metà delle pavimentazioni in pietra, e quindi circa un quarto delle superfici cementizie.

Concludendo, questo tipo di pavimentazione si presenta assai favorevolmente sotto tutti i rapporti, poichè è silenzioso, elastico, non freddo, dà una quantità minima di polvere, è lavabile, porta la sola condizione che i pezzi siano ben riuniti, come sul ponte delle navi, ove la lavatura è giornaliera e a grande acqua. Il solo inconveniente è quello del costo molto elevato, perchè oltre al costo del materiale si deve tener calcolo del lavoro secondo ogni regola d'arte per comporlo convenientemente.

*Piastrelle di cemento.* — Sono piccole tavole di cemento compresso che si posano su una superficie piana precedentemente preparata con calcestruzzo, alla quale si fissano con malta cementizia, che si stende sotto la piastrella e che rifluisce nei giunti comprimendo la piastrella a suo posto. Non ha gli inconvenienti della gettata in cemento di screpolarsi, e meno di quella produce polvere per la compressione con cui le piastrelle sono fabbricate. Però ha l'inconveniente grave dei giunti, che possono diventare ricetto di polvere e di microrganismi. Inoltre è un pavimento piuttosto freddo e sdruciolevole. Ne abbiamo fatto cenno perchè esiste in qualche palestra; ma non lo riteniamo adatto.

*Xilolyth e Sughero.* — Oggi si fanno pure pavimenti con gettate di segature di legno e cemento, detti *Xilolyth* o *Lapisligneus*, i quali sono più elastici e meno freddi di quelli di solo cemento: sono ben lavabili e non rumorosi. Questo pavimento, sperimentato in palestre a Milano, diede per risultato pochissimo sollevamento di polvere: invece lo stesso pavimento, adottato nella palestra del Valentino di Torino, dà polvere. Il risultato di queste esperienze non è ancora decisivo; probabilmente bisogna dare molta importanza al suo confezionamento più o meno perfetto.

Il pavimento in sughero, usato in alcune vie di Londra, ha dato fin qui, dicesi, buoni risultati. La materia prima è costituita da detriti di sughero mescolati a bitume e fibrina compressi in blocchi con pressione di 42 kg. per m<sup>2</sup>. La messa in opera è la stessa delle pietre da taglio.

Questi blocchi sono leggeri, elastici, impermeabili all'acqua ed al gas: ne risulta un rivestimento poco rumoroso, non disgregabile, e quindi

anche poco polveroso e di lunga durata, non suscettibile di variazione di volume per cambiamento di temperatura e per giunta non sdruciolevole.

La spesa d'impianto non è di molto superiore a quella dei migliori pavimenti in legno duro.

Il *Linoleum* costituisce un tipo di pavimento intermedio tra quelli a rivestimento continuo e quelli a rivestimento discontinuo. Il *Linoleum* è un tessuto impermeabile che riveste interamente il pavimento sottostante, quale esso sia, in modo da soddisfare pienamente a tutte le esigenze della ginnastica e dell'igiene. Però il prezzo ne è elevato, così che non è adattabile che per palestre ricche o dove si voglia correggere colla sua copertura un pavimento usato.

Se ne vedono esempi nella Svizzera, dove si usa per ricoprire un pavimento di sughero. Oltre il costo elevato d'impianto, deve ancora considerarsi per questo pavimento la sua breve durata, poichè è soggetto a guastarsi molto facilmente. Quindi ben a ragione in queste palestre svizzere è vietato l'ingresso se non si ha la calzatura adatta.

(Continua).

## QUESTIONI TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

### L'ECONOMIA DEL COMBUSTIBILE: MEZZI PER OTTENERLA

L'ing. Guido Perelli, nel *Bollettino dell'Associazione degli Utenti di caldaie a vapore*, fa alcuni interessanti rilievi di ordine generale, che dovrebbero assicurare un'economia di combustibile dal 20 al 25 per cento.

Un particolare d'importanza essenziale e sempre trascurato è quello delle murature: è fuori dubbio che, più o meno, tutte le murature lasciano infiltrare aria con danno non piccolo del rendimento, e una prima economia si conseguirebbe riparandovi. Per persuadersene basta fare l'analisi dei gas in due punti: nelle caldaie a focolare interno all'uscita dei prodotti della combustione del focolare e poco prima del registro del fumo; in quelle a tubi da acqua in capo al primo giro e ancora al registro. In queste ultime un esame superficiale farebbe sempre notare che sfatano i telaini di ghisa dei quali sono praticati i fori per pulire col vapore il fascio tubolare, e sono chiusi male gli sportellini. Ma anche riparati questi difetti palesi e chiuse le eventuali fenditure visibili, analizzando i gas, si avrebbe la prova di infiltrazioni assai sensibili. Il mezzo più ovvio, più comune, ma che conduce a risultati buoni solo quando sia

seguito colla massima cura, è quello di suggellare le crepe; ma non sempre si tratta di vere crepe; queste indicherebbero una negligenza troppo grossolana; e fenditure meno visibili si possono ricercare e trovare, a caldaia in funzione. Percorrendo minutamente le connettiture dei mattoni con una candela accesa tenuta accostata, la fiamma si piega dove vi sia aspirazione. Segnati i punti deficienti, preferibilmente a muratura fredda, con un raschino piegato ad angolo retto, si toglie quanto si può della malta esistente e, dopo aver bagnato, si ristucca con cemento a lenta presa. Ma con ciò non si rimedia a tutte le infiltrazioni, gran parte delle quali hanno luogo per meati che non si possono individuare. V'è chi suggerisce di dare alle murature due spalmature di catrame; questo però in breve dissecca, e, se anche pare coprire, non accieca le porosità; lo stesso dicasi del vetro solubile. In America viene attribuito tanto valore alle infiltrazioni che si arriva a rivestire le murature di lamierino. Comunque, bisogna sorvegliare continuamente le imposte dell'intelaiatura della facciata, dei telaini delle porte e le porte medesime, come le chiusure dei fori per la pulitura dei tubi, e una volta ogni sei mesi ripetere le analisi dei prodotti della combustione per accertarsi dello stato delle murature.

Così, poca attenzione si presta nel costruire i condotti del fumo che fanno seguito alla caldaia e ciò anche quando, dopo di questa, è collocato un economizzatore, quando cioè è di grande interesse mantenere i gas a temperatura elevata ed a volume minimo. Anzitutto, di solito il registro del fumo si muove entro una fessura tutta aperta quanto è largo il registro stesso e non coperta da una specie di cassa in muratura che abbia in alto solamente il foro pel passaggio della fune di manovra. Il volume d'aria che entra per quella fessura è enorme. Poi i condotti o sono sopra terra e allora sono fatti con pareti di mattoni di quarto, senza protezione contro la pioggia, spesso screpolate: oppure sono sotterra e allora nessuna precauzione è stata presa contro le infiltrazioni dell'umidità del suolo.

Assai ci sarebbe da dire circa l'interno delle murature. Spesso non esiste una platea impermeabile la quale impedisca le infiltrazioni di umidità dal suolo, e mai si osserva se aderiscono alla caldaia i voltini laterali e quello di fondo, i quali qualche volta presentano delle vere aperture, di maniera che una parte non indifferente dei gas caldi va direttamente al camino senza lambire le pareti della caldaia. E le connettiture fra mattone e mattone, apparentemente accurate di fuori, dalla parte verso i gas, provano sempre la trascuratezza del-

l'operaio che ha fatto il forno, di maniera che senz'altro sarebbe opportuno ripararle tutte raschiandole e ristuccandole come ho detto sopra.

Viene poi l'argomento capitale, cioè il *governo del fuoco*. Tutti sono persuasi che un fuoco ben condotto significhi economie rilevanti, ma in pratica ben pochi vi dedicano una attenzione pari alla importanza che pure riconoscono alla cosa, e se qualcuno inizia osservazioni, registrazioni, controlli, abbandona poi ogni cosa in mano di un impiegato che, non controllato, finisce poi a sua volta per controllare blandamente, finchè un bel giorno le fascie e i dischi degli apparecchi registratori, le note dei pesi di carbone e di acqua si accumulano senza essere spogliati.

La ragione è che quella del governo del fuoco è una delle questioni le quali meglio dimostrano come la pratica non possa essere disgiunta dalla teoria.

Non è possibile capacitarsi dei precetti che si danno ai fuochisti, se non se ne conoscono le ragioni derivate dalla teoria della combustione, che il tecnico preposto ad uno stabilimento con caldaie a vapore non dovrebbe disdegnare di studiare nei suoi particolari intimi o almeno tanto da apprezzare il valore e da essere persuaso dell'utilità di ricorrere a chi sia più competente di lui. Quando si fosse reso conto esatto dei fenomeni della combustione, saprebbe ottenere rendimenti buoni tanto coi combustibili ottimi quanto con quelli scadenti, così con quelli magri antracitosi, come con quelli grassi, ricchi di materie volatili.

La conoscenza minuta di ciò che avviene su una graticola serve di guida non solo nella scelta del tipo di focolare, ma può essere utile anche per giudicare del *tipo di caldaia*.

Per esempio, in parecchie fabbriche di zucchero impiantate in Italia con macchinario boemo, si trovano batterie di caldaie del tipo Fairbairn, a due focolari seguiti da un fascio di tubi da fumo di piccolo diametro ed ho visto bruciare del Cardiff, ma anche, e spesso, del Newcastle. Or bene, quel tipo di caldaia non è adatto per Newcastle, mentre rende bene coi carboni magri. Per bruciarvi i carboni semigrassi o grassi a fiamma corta, come i Cardiff e tanto peggio i carboni grassi, come alcuni Newport e i Newcastle, bisogna avere cure speciali, fare in modo cioè che la combustione avvenga completa nel breve tratto dalla graticola alla fronte tubolare, perchè i gas nei tubi si spengono, si raffreddano e non si riaccendono, non bruciano più.

Chi possieda una semifissa Wolf o Lanz, motrici che hanno appunto la caldaia di tipo Fairbairn a un focolare solo, e abbia avuto occasione di vedere far fuoco da un operaio della Casa fornitrice,

avrà osservato che caricava spesso, e sul davanti, presso la porta del focolare, teneva il carbone basso assai, appunto per lo scopo anzidetto e, fatta la carica, apriva per un paio di minuti la rosetta della porta del focolare.

E così, con carboni Cardiff buoni e ancor più con quelli meno buoni, spesso mescolati a qualità più grasse, io preferirei sempre la caldaia con giri di fumo disposti in modo che i prodotti della combustione, alzandosi dalla graticola, debbano ripiegarsi dirigendosi orizzontalmente verso l'altare, perchè se il fuochista segue il precetto di caricare il carbone in avanti, cioè, non su tutta la graticola, ma su una quarta o quinta parte della lunghezza, presso la porta, i prodotti della distillazione, passando sulle bracie ardenti del resto della graticola, si rimescolano bene all'aria, si accendono e bruciano prima che il contatto colle parti attive della caldaia li raffreddi.

Quanto alle ligniti, chi conosca la teoria della combustione, in una giornata o due sa come regolare l'appezzatura, le cariche, la chiamata d'aria per avere un buon rendimento con una qualunque delle ligniti nostre, e giudica anche di quanto, eventualmente, debba aumentare la superficie della graticola, perchè, anche con questo combustibile di potere calorifico basso, la graticola dia la quantità di calore necessaria affinché la caldaia produca, a sua volta, la quantità di vapore che occorre.

Un ingegnere, un tecnico, che si sia data la pena di studiare bene i fenomeni della combustione, sa apprezzare il valore degli apparecchi che servono ad analizzare in modo continuo i gas e ne registrano i risultati, riconosce l'importanza dei depuratori, li acquista, li tiene in azione e, presto, persuaso dell'economia effettiva, che verifica nel consumo di carbone, li cura, ne istruisce i suoi fuochisti ed inizia anche il sistema dei premi con maggiore utile suo e migliore trattamento agli operai.

Egli può con questi apparecchi ovviare agli inconvenienti dei carboni anche grassi nelle caldaie Fairbairn, regolando il fuoco in modo che non entrino dei gas incombusti nei tubi; può da sé cavare ottimi rendimenti da combustibili scadenti, commisurando l'altezza dello strato sulla graticola, l'intensità della depressione al camino e ricordando che, se coi combustibili magri, antracitosi e col coke, un criterio sulla combustione si può avere senz'altro dal tenore di anidride carbonica, quando si bruciano carboni grassi, il tenore alto in anidride carbonica può essere indizio di una combustione imperfetta; per ciò, quando, con tali carboni, la percentuale di anidride carbonica superasse 12 o 13 %, farà qualche analisi coll'apparecchio Orsat dosando, nei prodotti della combustione, anche lo ossigeno.

## RECENSIONI

F. GARRIGOU: *Sull'antichità e il modo di origine dell'acqua alla superficie della terra.* - (Nota presentata all'Académie des Sciences, marzo 1916).

E' noto che il grande chimico G. B. Dumas considerava l'atomo d'idrogeno come l'elemento primitivo ed universale, capace di riprodurre, per trasformazioni diverse, tutti i metalli semplici o che ne avevano l'apparenza.

Lo spettroscopio è venuto, fra le mani degli astronomi moderni, a fornire un appoggio considerevole a questa ipotesi ardita, dimostrando che l'idrogeno è il corpo più diffuso nell'universo. Non si conosce alcun astro luminoso per se stesso in cui non si possa supporre la presenza dell'idrogeno in considerevole proporzione.

L'ossigeno, che entra nella composizione dell'acqua in una proporzione otto volte più grande in peso dell'idrogeno, è ben lontano dall'essere così diffuso. Non è che sia difficile di trovare, nello spettro solare, per es., dei raggi d'assorbimento dell'ossigeno, ma si può sostenere, come ha fatto Janssen con talento e fermezza, che questi raggi provengono esclusivamente dall'atmosfera terrestre.

Questa conclusione invero non è punto tenuta per definitiva; deboli indizi della presenza dell'ossigeno sono stati riscontrati nel sole e in certe stelle negli ultimi anni. L'astronomia stabilisce una differenza profonda fra questi due elementi dell'acqua, che la nostra esperienza terrestre ci porterebbe a considerare come contemporanei.

La classificazione delle stelle, fondata sulla relativa abbondanza dell'idrogeno e dei metalli negli spettri, viene giustificata da numerose correlazioni fra i caratteri delle stelle così raggruppate. Sarebbe affatto impossibile stabilire una classificazione dello stesso valore prendendo come punto di partenza lo spettro dell'ossigeno.

D'altra parte, le esperienze fatte sulle sostanze radioattive ci fanno considerare come suscettibili di distruzione o di trasformazione dei corpi fino ad ora considerati come stabili. Se uno degli elementi dell'acqua deve essere considerato fra questi, sembra che ciò si debba fare per l'ossigeno. Soddy ha dimostrato che effettivamente la densità di questo gas non è indipendente dal processo impiegato per produrlo puro. Bisogna pensare dopo ciò che l'atomo di ossigeno si formi nell'atmosfera di un astro, in una stella rossa, per es., da elementi più semplici in seguito a un raffreddamento tale che non hanno ancora raggiunto il sole e le altre stelle visibili. La temperatura deve abbassarsi ancora di più (all'incirca 1100° C.) per permettere la formazione dell'acqua in una crosta superficiale da prima sottile e che s'ispessisce gradatamente cedendo agli spazi celesti del calore tolto al fluido interno.

L'atmosfera primitiva si comporta così come una macchina termica che funzioni entro dei limiti di temperatura molto ampi. Le precipitazioni di acqua sono diventate in breve generali e violente con formazione di sali metallici e attiva mineralizzazione degli oceani.

La formazione di una crosta solida, realizzando l'isolamento pratico di strati a temperatura elevata, inaugura, nelle stelle diventate pianeti, un periodo di relativa calma durante la quale si devono sviluppare nell'astro così modificato le meraviglie della vita a cui l'acqua è l'elemento indispensabile. E. B.

*Macchina per verificare la regolarità di un lastricato.* - (Engineering News, ottobre 1915).

Kneale ha ideato una macchina assai semplice per verificare il grado di regolarità e di unione della superficie

di un lastricato. Si tratta di due longheroni, fra i quali sono montati, da una parte, una ruota che può muoversi verticalmente, ma che è costantemente mantenuta a contatto della superficie stradale per effetto di una molla e dall'altra, un segmento metallico elastico che rappresenta il quarto di una ruota da vettura.

L'apparecchio viene trascinato orizzontalmente sul piano stradale, di modo che la ruota riceve un movimento di rotazione che viene trasmesso ad un tamburo registratore. Nello stesso tempo le oscillazioni verticali della ruota stessa e del segmento metallico, dovute alle ineguaglianze del lastricato, sono comunicate a due leve orizzontali mobili situate sopra al detto tamburo e a due quadranti capaci di totalizzare l'ampiezza di queste oscillazioni.

L'apparecchio registra in tal modo due curve: quella che corrisponde al segmento metallico rappresenta le oscillazioni subite da una ruota di vettura ed il relativo quadrante segna la caduta totale di questa ruota durante il percorso dell'apparecchio. Questa caduta totale per unità di lunghezza percorsa rappresenta il coefficiente di rugosità della superficie considerata.

Bisogna notare che questo coefficiente può risultare uguale per due superfici che pur diano curve molto diverse fra loro: è perciò indispensabile tener conto tanto della natura di queste curve quanto della somma delle oscillazioni che esse rappresentano.

GALAIN e HOULBERT: *Self-diffusore d'anidride solforosa per la distruzione degli insetti e dei topi nelle trincee, nelle stive dei bastimenti e nei locali abitati.* - (Académie des sciences, marzo 1916).

Fra tutte le sostanze adoperate per distruggere gli insetti parassiti ed i topi, quella che ha dato sempre i migliori risultati è certamente l'anidride solforosa.

Sotto la pressione normale, l'anidride solforosa liquefatta bolle a - 80°; a 20 gradi la tensione dei suoi vapori è già superiore a 3 kg. per centimetro quadrato, ma questi vapori sono molto pesanti e stentano assai a diffondersi nell'aria. Per ovviare a questo inconveniente, gli AA. hanno studiato un mezzo per agitare l'aria ambiente ed assicurare così una perfetta miscela dei gaz disinfettanti coll'aria dei locali da disinfettare e sono pervenuti ad immaginare un nuovo apparecchio che essi appunto hanno denominato self-diffusore.

L'apparecchio si compone di tre parti principali, indipendenti l'una dall'altra, che si possono separare in modo da renderne facilissima la pulizia.

Si ha anzitutto un recipiente per l'anidride solforosa liquida, costituito da una bottiglia in acciaio di tre millimetri di spessore; per riscaldare quest'anidride si fa uso di un vaso cilindrico in lamiera di acciaio che contiene un tubo disposto a spirale percorso dall'anidride solforosa: nel vaso si immette, attraverso un orificio laterale, dell'acqua bollente. All'estremità superiore di questo vaso si avvista un piccolo tamburo metallico che racchiude una turbina munita di otto alette di alluminio, il cui asse trascina un ventilatore, costituito da una elica in ottone, collocato al disopra.

Una volta riempito d'acqua il vaso e raccordatolo col recipiente dell'anidride, basta dare qualche giro alla piccola turbina, perchè l'apparecchio funzioni finchè tutta l'anidride è esaurita. Il peso dell'anidride solforosa dovrà calcolarsi in ragione di 72 grammi per metro cubo d'aria.

L'apparecchio, veramente ingegnoso ed originale, specialmente per l'innovazione del vaso riscaldante e per la piccola turbina, dà il massimo rendimento a 20°.

*I treni della Croce Rossa inglese.*

Il materiale delle differenti Croci Rosse è l'esponente della ricchezza nazionale dei vari popoli: se uguale è la pietà materiata nell'opera di soccorso, assai diversa è la possibilità dell'estrinsecazione tecnica di questa pietà.

Ci guarderemo bene dal dir male della nostra organizzazione, anche perchè sarebbe profondamente ingiusto: chè,



Fig. 1.

anzi, essa ha saputo essere superiore alla povertà nazionale e ad alcune fetali deficienze di preparazione. Il nostro materiale è modesto ma è buono ed ha reso e rende ottimi servizi, che in nulla differiscono da quelli che ha reso il materiale dei popoli più ricchi.

Ma se nessuna maldicenza di tale ordine è possibile, se l'elogio per quello che si è fatto da noi è completo, non è però meno vero che in altri paesi la manifestazione, sia

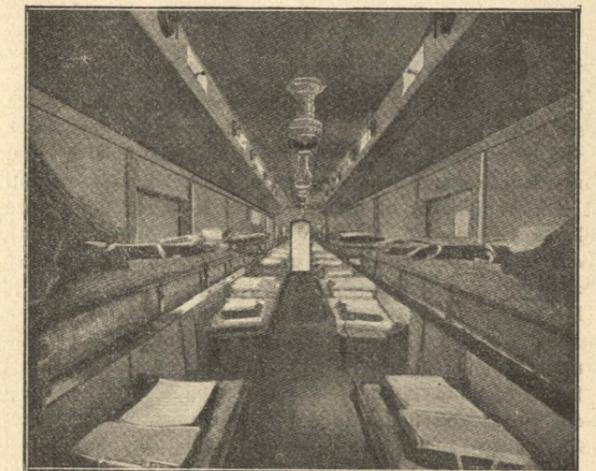


Fig. 2.

pure un po' l'apparenza, dei servizi sanitari, è magnifica. Oggi presentiamo l'immagine di ciò che sono nella loro realtà materiale i treni-ospedali della Croce Rossa inglese.

Le vetture, collegate nel solito modo, hanno una doppia, serie laterale di letti. Invece delle barelle diversamente fissate ai rigidi montanti infissi nelle pareti della vettura, si è ricorso ai telai permanenti che fan corpo colle vetture e rimangono a questa rigidamente fissati. L'ampiezza dei telai a traliccio metallico è alquanto superiore a quella

delle nostrè vetture, e lievemente superiore è del resto lo scartamento delle stesse vetture.

Ne è derivato un assieme di comodità e di eleganza che neppure l'organizzazione tedesca ha saputo raggiungere: e l'elogio deve aumentare di tono quando si tenga presente che alcuni di questi treni son usciti di patria e son corsi pel mondo a raccogliere i feriti sul vasto teatro di guerra nel quale combatte l'Inghilterra. B. E.

A. LE ROY: *Ricerca del cloro libero nelle acque di alimentazione urbana.* - (Académie des Sciences, febbraio 1916).

Col diffondersi del metodo di sterilizzazione delle acque per bevanda col metodo Javel, col quale si impiegano ipocloriti alcalini o alcalino-terrosi per dare sviluppo a piccole quantità di cloro attivo sui microrganismi, diviene sempre più necessario avere un metodo facile e rapido di riconoscere la presenza di cloro libero residuale nelle acque stesse, quando arrivano all'uso.

Se anche non possano essere dannose minime quantità di cloro in tali condizioni, rendono però sempre le acque spiacevoli all'odore e al gusto, specie se il cloro attivo sorpassa i milligr. 0,05 per litro, punto a cui comincia ad essere percettibile.

I soliti mezzi chimici per riconoscere la presenza di cloro attivo molto diluito nell'acqua non servono però quando la dose di esso è inferiore appunto a milligr. 0,05 per litro.

A. Roy propone perciò un nuovo metodo, basato sul congelamento incompleto e frazionato dell'acqua da esaminarsi, basandosi sul fatto che col congelamento l'acqua si libera dal cloro, il quale rimane sciolto nella piccola quantità di acqua che rimane liquida.

Il cloro rimasto così inalterato e molto concentrato nell'acqua liquida, vi può essere facilmente ricercato e determinato coi soliti reattivi.

L. P.

*Trattamento delle acque luride ad Hamilton (Ontario).*

Nell' *Engineering News* B. Ellis presenta una dettagliata descrizione del trattamento che vien fatto subire alle acque luride, allo scopo di depurarle, ad Hamilton. Questa città, posta all'estremo del lago Ontario, conta 100.000 abitanti ed è in rapida via di accrescimento. Essa, in dipendenza delle due pendenze sulle quali è posta, ha una fognatura divisa in due segmenti: e il trattamento del quale è fatto parola concerne il segmento ovest.

La superficie di questo segmento interessato dalla fognatura è di 495 ettari: il piano dell'impianto è stato fatto calcolando di dover trattare giornalmente 26.712 mc.

Il trattamento comprende: una camera d'arrivo delle acque luride con una griglia di trattenimento delle materie luride grossolane, una camera a sabbia, due decantatori Imhoff, delle camere con fini griglie, dei letti filtranti, dei letti pel fango, una stazione per le pompe.

La camera di arrivo è posta accanto al collettore attuale, che si prolunga sino al lago ed è munita di un sistema di saracinesche che permetterà di evacuare l'eccesso di acque della fogna direttamente nella attuale fognatura che porterà queste acque al lago. In caso di necessità potrà essere portato al lago tutto l'effluente.

Il liquame passa attraverso una griglia fissa a sbarre spaziate di 11 cm. La griglia è inclinata a 45° e dietro ad essa si apre un condotto a cielo aperto di m. 1,20 di lato che conduce alle camere a sabbia. Queste camere, in

numero di 3, sono disposte in guisa che l'acqua le attraversa con una velocità di m. 0,30 al secondo. Un condotto laterale di m. 1,20 di lato permette di inviare direttamente le acque della camera di arrivo alle cisterne di sedimentazione.

Le camere a sabbia trattengono solamente i materiali pesanti: pietre, sabbia, ecc., e questi materiali sono di solito direttamente utilizzati per preparare i letti di ossidazione.

Un condotto quadrangolare di m. 0,90 di lato porta le acque nei decantatori Imhoff e degli sbarramenti trattengono le acque.

I decantatori sono disposti in 3 serie di 4 decantatori ciascuno: l'acqua li percorre con una velocità di m. 0,50 al secondo. Il fango deposto sul fondo è evacuato con un tubo di ferro verticale di m. 0,26 di diametro raccordato col collettore generale del fango.

Questo è posto a m. 1,80 di contro e in basso del livello dell'acqua nei decantatori, così che il fango scola per gravità verso i letti. Durante la sua discesa è ripreso con una pompa elettrica e innalzato.

I letti per il fango sono disposti in serie di 5 e sono collocati in punti adatti così da essere sottratti ad ogni pericolo.

L'effluente delle fosse per ora non è trattato con metodi che implichino il concetto di una radicale ossidazione.

Come si vede, l'impianto si limita alla sedimentazione e al trattenimento dei materiali pesanti con una grossolana filtrazione. B.

ING. FELICE POGGI: *I metodi grafici tedeschi per il calcolo della massima portata attribuibile ad una data sezione di collettore di una zona di fognatura in relazione alle piogge più critiche.*

Si tratta di vari articoli estratti dal « *Monitore Tecnico* », che l'A. ha raccolto in un opuscolo.

L'A., con quella competenza che tutti gli riconoscono, si occupa di un'importante questione idraulica che è connessa alla costruzione delle fognature, facendo una minuta critica dei metodi tedeschi, che egli dimostra errati, rivendicando a due illustri ingegneri idraulici italiani, Professori Ettore Paladini e Gaudenzio Fantoli, il merito di aver trovato un metodo di calcolo scevro degli errori e dei difetti che si riscontrano in quelli usati finora.

Data la materia, non è possibile poter qui riassumere quanto il Poggi brillantemente espone.

Accenneremo soltanto che l'opuscolo tratta, anzitutto, delle generalità e cioè: dell'importanza delle osservazioni relative alle piogge per il calcolo dei canali; del ritardo del deflusso nei canali; dell'insufficienza del calcolo sulla base di una sola pioggia. Indi l'A. esamina il modo di valutazione delle osservazioni pluviometriche passando, in ultimo, alla determinazione grafica della portata dei canali di fognatura in dipendenza della pioggia, con un'analisi acuta e sapiente dei procedimenti usati dai tedeschi che, anche in questo campo, finora avevano imperato indisturbati.

Il Poggi col suo opuscolo dimostra come si possa combattere per il proprio paese anche con armi non cruenti, dimostrando, altresì, che il valore italiano non rifugge soltanto sui campi di battaglia. G. M.

FASANO DOMENICO, *Gerente.*

STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. TESTA - BIELLA.

# RIVISTA

## di INGEGNERIA SANITARIA

### e di EDILIZIA MODERNA ☆ ☆ ☆

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

#### MEMORIE ORIGINALI

#### MATERIALI NATURALI DA COSTRUZIONE NEL VITERBESE

GIOACHINO DE ANGELIS D'OSSAT.

I materiali naturali da costruzione della provincia di Roma e massime quelli del Viterbese sono stati ben poco studiati. Molto ristretta è infatti la bibliografia in proposito; è dovere però ricordare le ricerche del Canevari (1874), del Pellati (1882), del Ceselli (1882), del Del Torre (1883), del Clerici (1890), del Serafini (1890), del Salmoiraghi (1892), del Majone (1909), ecc., le quali però solo indirettamente si riferiscono alla regione del Viterbese.

Tutti i campioni, sottoposti alla ricerca delle principali attitudini alla costruzione, li ho raccolti intorno al Monte Cimino e specialmente sul versante orientale. Ho da prima saggiato le rocce più largamente impiegate, sia nella costruzione delle case private, che delle opere pubbliche; poi ho sottoposto all'indagine quelle che meriterebbero un maggiore uso, specialmente in determinate condizioni.

Tanto le prime quanto le altre sono ben note dal punto di vista geologico e petrografico, avendo formato oggetto di studio per una ben larga bibliografia. In questi ultimi tempi il Sabatini (*Vulcani Cimini*, Roma 1912), in una poderosa opera, delle rocce dei Cimini ha raccolto quanto si poteva intorno alla loro diffusione, costituzione litologica, composizione chimica, ecc. A questa completa illustrazione rimando chi volesse conoscere ulteriori particolari sulle rocce da me studiate, potendosi altresì giovare della larghissima bibliografia geologica regionale che accompagna il grosso volume.

Le rocce comunemente impiegate nelle costruzioni del Viterbese sono:

- I. - Tufo litoide a scorie nere.
- II. - Peperino tipico.
- III. - Peperino delle alture.

Invero quest'ultimo fu adoperato solo eccezionalmente: però al presente va acquistando un largo impiego negli edifici privati e pubblici. I risultati che ho ottenuto decideranno se la nuova tendenza debba o meno essere favorita.

Passo brevemente a descrivere le nominate rocce.

#### I. - Tufo litoide a scorie nere.

Larghissima è la diffusione di questo Tufo, caratteristico della regione. Dai Cimini si segue nella regione sabatina sino quasi alle vicinanze di Roma, arrivando presso Castel Giubileo sulla Salaria ed a Tor di Quinto, sulla Flaminia; non difetta neppure nel distretto dei Vulsinii.

Il colore è giallo carico e porta scorie nere, bombiformi, le quali talvolta raggiungono notevoli dimensioni. La massa terrosa di cui risulta include piccole pomice e svariati cristalli dei minerali: miche nere sempre alteratissime ed accompagnate dai prodotti di alterazione; pirosseni e feldspati, fra i quali ultimi predomina il sanidino. Anche le leuciti di color bianco e farinose non mancano. Fra gl'inclusi vanno ricordate le bombe nere, pomicee, che caratterizzano la roccia.

Il campione saggiato proviene dalla grande cava aperta presso S. Eutizio per l'estrazione del materiale adoperato nella vicina Soriano.

#### II. - Peperino tipico.

Anco questa roccia affiora per estesa superficie, occupando un ampio settore del Cimino, verso W, N ed E, mantenendosi alla distanza di 8-14 chilometri dalla cima del monte. Dall'altitudine di circa m. 200, riposante sulle argille plioceniche, si eleva sino ad oltre m. 900. Costituisce la roccia più largamente usata nella regione Cimina e direi quasi esclusiva dei monumenti che rendono bello e storico il Viterbese.

La colorazione tende al grigio, talvolta però si avvicina al verdastro; solo eccezionalmente va verso il rosa.

La roccia localmente presenta rilevantissima potenza e solo raramente mostra discontinuità nella formazione. Il campione saggiato è grigio, con miche nere abbondanti, con pirosseni e feldspati. Fra i fenocristalli si riconosce: la mica nera con i prodotti ferruginosi di alterazione, l'augite, l'iperstene ed i feldspati, tra quest'ultimi il sanidino ed il labrador. La massa risulta costituita dagli stessi minerali frantumati e di una pasta vetrosa più o meno abbondante e con maggiore o minore continuità.

Ho tolto il campione nella parte più profonda e più sana delle cave presso il paese di Soriano e sulla via che conduce a Viterbo.

### III. - Peperino delle alture.

Questa roccia, rispetto alle menzionate, presenta minore diffusione; generalmente costituisce l'ossatura delle maggiori eminenze e delle colline, contornanti il Cimino, ad W, N ed E; dalla Pallanzana al Motterone, vale a dire da Viterbo a Canepina ed altrove. Ancora incerta alla scienza rimane la sua specificata origine.

Fra una pasta, grigio oscura o rossastra, poco decifrabile, si trovano porfiricamente disseminati grossi feldspati, insieme a pirosseni e mica nera. La colorazione rosea pare che indichi una fase di alterazione abbastanza avanzata. Nel campione sperimentato, fra i fenocristalli si trovano: la mica nera alteratissima e conseguenti prodotti; olivina pur in via di trasformazione; iperstene alterato; augite; feldspati fra i quali il sanidino, spesso geminato, in vistose dimensioni intorno a 3 cm.; non mancano i plagioclasti. Nella massa si osservano frammenti dei minerali menzionati entro un mezzo vetroso più o meno limpido e di aspetto uniforme. La roccia include parecchi materiali eterogenei, fra i quali comuni le segregazioni minerali.

Tutti e due i peperini ricevettero dal Brocchi il nome di *necrolite*, vale a dire *sasso morto*.

Raccolsi il campione presso la casa Cesarini, sotto la Rocca di Soriano e fu prescelto fra il materiale più resistente e fresco.

Non tornerà certo inopportuna la conoscenza delle analisi chimiche delle rocce studiate, per quanto esse non si riferiscano direttamente ai campioni saggiati.

I tre campioni (I, II, III), di forma cubica con lato di circa cm. 10, dalle facce non arrotate, si fecero disseccare per circa 3 mesi dalla loro acqua di cava, nell'ambiente del laboratorio del Museo che dirigo, sino a peso costante. Si posero poi in cor-

rente d'aria calda e secca (40°-60° C.) sino ad ottenere nuovamente il peso costante. In seguito, con tutte le cautele del caso, si misero in bagno per solo mezzo centimetro di altezza. Gradatamente si elevò il livello dell'acqua sino ad intera immersione. Si pesarono, a varie riprese, sino a peso costante, ciò che si verificò per il I° dopo 19 giorni, per il II° dopo 17 e dopo 14 per il III°.

TABELLA I.  
Analisi chimica delle rocce.

COMPONENTI	I. Tufo litoido a scorie nere Civita Castellana (Aichino)	II. Peperino tipico Sotto Bagnaja (Aichino)	III. Peperino delle alture Monte Cigliano (Riccitardi)	IV. Oligoclastite Calata Loreto (Aichino)	V. Leucotefrite acida C. Risiere (Aichino)
SiO <sub>2</sub>	49,56	62,15	66,86	53,82	52,07
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17,63	18,07	12,83	16,19	12,73
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,87	3,31	4,21	4,30	10,28
FeO	0,85	2,75	1,86	3,26	4,88
MgO	1,35	1,54	2,06	7,02	2,62
CaO	5,71	4,36	3,80	7,28	5,78
Mn <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	Tr.	—	—	—	0,45
Na <sub>2</sub> O	1,98	2,51	2,70	1,70	4,85
K <sub>2</sub> O	3,08	5,00	5,19	6,28	6,18
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Tr.	0,25	0,19	—	—
Perdita fuoco	15,41	0,23	0,25	0,10	0,41
TOTALE	100,44	100,15	99,95	99,95	100,25
Peso spec.	—	—	—	2,78	2,68

Allorchè i campioni raggiunsero la completa imbibizione, se ne cercò il volume col metodo più esatto, dovendo questo dato servire non solo per il calcolo del coefficiente d'imbibizione a volume, ma anco per riconoscere il peso specifico apparente. Infatti, le soverchie eterogeneità delle rocce scongiuravano la ricerca del peso specifico assoluto.

La grossezza dei campioni, indispensabile condizione in ricerche di tal natura per rocce del genere, non mi permise l'uso dei recipienti graduati, dovendo questi presentare una bocca soverchiamente larga e quindi di difficile lettura, quando si vuole raggiungere una certa precisione. Parecchie esperienze in proposito mi assicurano che l'errore poteva persino influenzare la prima cifra decimale.

Partendo dal peso della roccia asciutta e tenendo il dovuto conto del quantitativo idrico d'imbibizione, per ricercare i volumi dei campioni, dovetti escogitare una via per la quale potessi raggiungere i dati con la massima esattezza possibile. La irre-

## DEI LOCALI PER LA EDUCAZIONE FISICA

Note di MARIA SUSANNA GIAVELLI (1).

(Continuazione e fine; vedi Numero precedente).

f) *Pareti*. — I muri della palestra devono essere isolati dal suolo perchè nessun assorbimento igroscopico od infettivo si possa effettuare da esso per mezzo della capillarità de' muri. Le pareti saranno tinte a calce e non a colla per non diminuire la permeabilità all'aria. L'impiego della calce nei rivestimenti delle pareti, oltre ad essere economico, offre dei vantaggi igienici, essendo la calce dotata di potere disinfettante non trascurabile.

Potendosi ogni volta che occorra rinnovare l'intonaco a calce con poca spesa, si compie in pari tempo la disinfezione delle superfici cui si applica. Questa però è più completa se si fa eseguire l'imbiancamento delle pareti con latte di calce al 20 % che è dotato di forte potere disinfettante.

Nella parte inferiore delle pareti occorre il cosiddetto zoccolo, o basamento di materiale resistente e facilmente lavabile, per l'altezza di circa m. 1,80. Lo zoccolo ha più scopi: proteggere l'intonaco ed anche il muro dai danneggiamenti e presentare una superficie tale che si presti ad esser tenuta facilmente pulita, onde sia evitato che polvere o sporcizia si appiccichino alle vesti ed alle mani di chi vi si avvicina. Oltre che corrispondere per qualità e durata alle esigenze tecniche, lo zoccolo deve contribuire pure a dare un aspetto esteticamente soddisfacente al locale a cui si applica. Riguardo all'opportunità pratica ed alla economia, suddividiamo gli zoccoli secondo che devono venire rinnovati dopo periodi di tempo, e di diversa durata, e secondo che hanno durata pari a quella dell'edificio. Sono del primo tipo i meno costosi, le tinteggiature, le coloriture ad olio, le verniciature a base specialmente di silicati di potassa. Sono del secondo tipo i rivestimenti con materiali più duri dell'intonaco comune, con piastrelle di maiolica, con lastre di marmo vero od artificiale, con cemento liscio, ecc. Di tipo intermedio: lo stucco lucido formato con impasto di calce e polvere di marmo, il quale, se applicato su muri perfettamente asciutti, ha pregevolissime qualità di resistenza e di durata.

La tinta delle pareti e del soffitto deve essere chiara, perchè rifletta la luce che viene dalle finestre, e deve armonizzare cogli altri colori che spiccheranno nella palestra. L'influenza che il colore delle pareti e del soffitto ha sull'illuminazione di un locale non è trascurabile. Basta osservare per

golarità della forma dei campioni, dovuta alla natura delle rocce ed allo scalpello, non essendo opportuno al caso l'uso della ruota, mi fecero escludere senz'altro la misura diretta. Ho per la bisogna costruito un semplicissimo apparecchio, che può denominarsi *volumometro*, col quale si ricavano dati affetti da errori inferiori ad un centimetro cubico; nel nostro caso quindi inferiori al millesimo.

Esso consta di un cilindro di vetro o di metallo, delle seguenti dimensioni: diametro interno centimetri 12-14; altezza del vuoto 22-26 cm. Porta, diametralmente posti ed inseriti in piani diversi, due pippii. Questi si allontanano perpendicolarmente dal cilindro per 5-7 cm. e terminano con un piccolo foro se non finiscono a doccia appuntita.

I pippii devono essere foggiate — per ben ovvie ragioni — in forma conica, ma irregolare; cioè la generatrice inferiore rimane orizzontale o quasi; molto inclinata invece quella superiore. Con questo dispositivo non si verificano irregolarità nell'uscita dell'acqua e lo specchio interno di questa rimane sensibilmente immobile. Il foro terminale, se non v'ha doccia, deve far risentire il meno possibile le forze capillari, di adesione, ecc. od almeno — ciò che torna il medesimo allo scopo, — debbonsi tali forze verificare sempre in egual misura.

I due pippii funzionano secondo la grandezza del campione: l'inferiore sta alto sul fondo interno 12-14 cm. e può servire per cubi della capacità di circa un litro; l'altro, il superiore, trovasi più elevato e funziona per prismi di eccedenti misure.

Riempiendo, nel presente caso, il cilindro per oltre 14 cm. di altezza, tenendo frattanto chiuso il pippio inferiore, magari con un dito e poi lasciandolo libero, il recipiente si vuoterà sino all'altezza dell'orificio di esito. Quando non stillano più gocce, s'immerge cautamente il campione — col l'aiuto di un sottile filo di seta, anteriormente bagnato — e si raccoglie l'acqua che spiccia non in vasi graduati con bocca larga, ma in matracci graduati e le ultime stille si recuperano con burette finemente graduate. Il volume dell'acqua spostata rimane esattamente misurato e si ottiene così il coefficiente d'imbibizione ed il peso specifico, a volume, con grandissima approssimazione.

Questo semplicissimo apparecchio, quando ha cessato di stillare le ultime gocce, basta che riceva una sola goccia d'acqua per restituirla subito dal pippio: tanta è la sua sensibilità.

È noto che in tal genere di ricerche si può omettere sia l'uso dell'acqua distillata, sia la correzione dovuta alla temperatura.

(Continua).

(1) Dalla Dissertazione di diploma presso il R. Istituto di Magistero per la Educazione fisica, di Torino, diretto dal dott. prof. Giuseppe Monti.

convincersene i diversi gradi di riflessione di luce che presentano superfici a diverso colore.

La superficie tinta di nero riflette 1,2 % della luce che la colpisce; quella bruno-scura 4 %; quella bruno-chiara 13 %; quella azzurra 25 %; quella gialla 40 %; quella bianca 80 %.

La preferenza dovrà cadere non sul bianco puro, che darebbe all'occhio un'impressione troppo viva, specie quando il sole battesse sulle pareti, ma sul bianco leggermente azzurrognolo.

In una palestra non sono da escludersi le decorazioni: tutto quanto, senza recare ingombro nè contrastare coll'austera eleganza che si addice alla palestra, le può aggiungere un senso d'arte e di bellezza è da ricercarsi. Nella palestra sarà adatta un'alta cornice di poco aggetto, anche ornata a bassorilievi, che limiterà le pareti dal soffitto, oppure meglio una fascia policroma gaia ed armonizzante, per evitare qualsiasi ragione di raccolta di polvere.

Una buona prescrizione da seguirsi è che le pareti ed il pavimento siano raccordati in curva, colla cosiddetta guscia di raccordo, per facilitare la pulizia.

Il soffitto in molte palestre manca, ma è bene che vi sia, non solo per nascondere l'ossatura del tetto, la quale si presenta poco estetica, cosa a cui si dovrebbe pure dare importanza dove si tende a ravvivare il culto del bello, ma ancora, perchè la travatura diventa deposito di polvere, che poi la ventilazione può spandere nell'aria. Il soffitto è richiesto anche da ragioni di acustica. Inoltre esso formerà una cassa d'aria che impedisce o attenua il raffreddamento dell'ambiente in inverno ed il riscaldamento in estate. Il soffitto deve essere piano e il suo colore deve, come quello delle pareti, non assorbire i raggi luminosi, ma rifletterli dando luce diffusa. Alle travi del soffitto o del tetto dovranno essere applicati anelli e staffe di ferro per gli attrezzi sospesi.

g) *Ventilazione*. — Si è detto già della ventilazione naturale, e della ventilazione sussidiaria alla naturale, possibile nella buona stagione coll'aprire le finestre. Anche a questa si potrà ricorrere durante l'inverno negli intervalli più lunghi in cui la palestra è deserta.

Una conveniente ampiezza della palestra, con adatta disposizione delle sue necessarie aperture, rende per lo più superflua una ventilazione artificiale. Tuttavia è utile che questa non manchi. Dobbiamo però osservare che i ventilatori a pale che girano nell'interno sono agitatori d'aria, che non servono a rinnovarla, ma solo a metterla in movimento. Per ventilazione artificiale noi inten-

diamo l'asportazione dell'aria viziata e l'introduzione di altra pura con mezzi meccanici.

L'aspirazione si può fare con canne dette di aspirazione, munite di apparecchi meccanici a motore. Aspirando con uno di questi sistemi l'aria della sala, un'eguale quantità d'aria è chiamata a sostituirla: di solito entra dalle porte e dalle finestre che non chiudono mai perfettamente, ma è bene farla arrivare nella sala con appositi condotti da una presa situata nel cortile o in altro punto dell'edificio dove si abbia la certezza d'assorbire aria pura e priva di polvere.

h) *Riscaldamento*. — Il riscaldamento è condizione trascurata sovente nelle palestre, per il pregiudizio che il corpo in esercizio non ha bisogno del calore ambiente. Ma come non è adatta per gli esercizi ginnastici una temperatura troppo elevata, che farebbe risentire troppo presto la stanchezza, così non è nemmeno adatta una temperatura troppo bassa. E ciò facilmente si comprende quando si tenga calcolo del modo di verificarsi della contrazione muscolare, e si consideri che se vi è troppa differenza tra la temperatura del ginnasta e quella dell'ambiente, il corpo del ginnasta dovrà cedere troppo rapidamente il suo calore all'ambiente, perchè si stabilisca una specie d'equilibrio fra di essi, e questo raffreddamento eccessivo del corpo può essere dannoso.

La temperatura che occorre mantenere nella palestra durante la stagione fredda è da 12° a 15°.

Il sistema di riscaldamento più conveniente è quello dei radiatori ad acqua calda, o a vapore, distribuiti in vari punti della sala, potendosi così ottenere più uniformità di calore in un ambiente vasto quale una palestra. Si dovrà sempre associare pure la ventilazione.

i) *Illuminazione artificiale*. — E' pure necessario provvedere ad un sistema di illuminazione artificiale per poter usufruire della palestra alla sera e nelle giornate invernali in cui la luce naturale è di breve durata.

L'illuminazione elettrica è quella che meglio si presta perchè non vizia l'aria ed è di facile impianto.

Anzichè disporre pochi centri luminosi intensi è meglio ripartire la stessa intensità in tanti punti, così da avere una luce più diffusa ed evitare contrasti troppo violenti di ombre e di luci. Si dovrà assegnare un conveniente quantitativo di candele per ogni m<sup>3</sup> di palestra.

l) *Acustica*. — Una certa importanza assumono ora i problemi di acustica nelle costruzioni degli stadi, per impedire che, data la distanza tra il comandante e le varie schiere ginnastiche, i movimenti vengano eseguiti in tempi diversi in ragione

della velocità di propagazione della voce di comando. Ma noi riteniamo che questo non sia motivo di preoccupazione in una palestra, dove poco conta l'effetto coreografico e dove ancora la limitata distanza rende quasi inavvertiti gli sfalsamenti suddetti. Inoltre, nelle palestre moderne, a provvedere che il comando dell'insegnante giunga contemporaneamente a tutti gli allievi, abbiamo tracciato sul pavimento lo stadio del Baumann.

Però se il problema acustico non ha per la palestra l'importanza che può avere per una sala da concerti, tuttavia non è da trascurare; e perciò vi è necessità di un soffitto che impedisca alla voce di perdersi nelle strutture del tetto, e sarà bene che questo sia piano per evitare superfici ripercotenti le onde sonore in curva, e quindi gli sbattimenti poligonali delle onde sonore stesse coi loro effetti di echi e di interferenze.

m) *Tribuna*. — Nelle palestre moderne non è mai dimenticata la tribuna per gli spettatori. Essa occupa uno o più lati della palestra, e sorge ad altezza sufficiente per non impedire gli esercizi nella palestra sottostante. Talora è sporgente nella sala, ma possibilmente è bene evitare questo suo sopravanzare nella sala, che non le permette più di goderne tutta la vista. E' spesso fatta a gradinata, per ragioni ottiche, e fornita di sedili.

In questi ultimi tempi si costrussero anche, specialmente in Svizzera, e qualcuna anche in Italia, le palestre-teatro, in cui si trova nella parete opposta alla tribuna, un palcoscenico. Questa utilizzazione d'uno stesso locale a due usi non è però raccomandabile per più motivi, tra cui è specialmente da rilevare l'inclinazione che si deve dare al pavimento verso il palcoscenico, condizione sommaramente nociva per l'esecuzione degli esercizi ginnastici.

n) *Disposizione degli attrezzi*. — Nel nostro sistema di ginnastica è ritenuto attrezzo fondamentale il suolo, concetto che si trova pure nel metodo svedese, e che permette di svolgere una buona lezione di educazione fisica anche senza attrezzi. L'area delle nostre palestre, essendo dunque per noi il primo attrezzo, dovrà essere quanto più è possibile sgombra e non potrebbero rispondere alle esigenze del moderno sistema le palestre antiche, il cui pavimento era più che per metà occupato da' grandi attrezzi, e qua e là interrotto per fornire un arrivo soffice per esercizi su questi attrezzi. Benchè le nostre lezioni si possano svolgere anche senza attrezzi, questi non sono però banditi dalla palestra: riconosciamo l'utilità specialmente a quattro grandi attrezzi: il saltometro, l'asse d'equilibrio, la spalliera ed il palco di salita.

Questi attrezzi dovranno esser disposti in modo da non costituire impedimento allo svolgersi di qualsiasi esercizio: quindi sono sempre preferibili gli attrezzi mobili che permettono di sgombrare la sala quando occorre. Non tutti gli attrezzi si possono però costruire mobili senza danneggiarli nella loro saldezza: così, per es., è della spalliera: ma vi sono sbarre fisse e parallele mobili di un sistema ingegnoso e pratico di costruzione svizzera: gli anelli non possono costituire ingombro, perchè si possono sollevare: le pertiche per la salita sono costruite scorrevoli in modo che si possono addossare alla parete.

I piccoli attrezzi saranno disposti lungo le pareti, meglio che non in ripostigli, che richiedono una maggiore perdita di tempo per prendere e deporre gli attrezzi, e inoltre questi, lungi dallo sguardo dell'insegnante, vi vengono disposti in disordine e con trascuratezza. Le bacchette di legno saranno riposte in cassette comuni, quelle di metallo in cassette con crusca: i piccoli manubri sono sostenuti alle pareti da supporti, e così pure gli appoggi Baumann: le bacchette a sfera sospese in posizione verticale, le clavette sospese a supporti speciali che permettono di disporle a due a due, e su una doppia fila; i cerchi infilati in supporti infissi nella parete e tante sono le dimensioni dei cerchi, tanti dovranno essere i supporti: i ceppi alloggiati in cassette.

#### IV. PALESTRA SCOPERTA.

La palestra scoperta differisce dal piazzale perchè è arredata con attrezzi ginnastici che a questi mancano: infatti come piazzale può servire qualunque spianata di dimensioni superiori a quelle de' soliti cortili dei fabbricati. Il campo di gioco differisce dalla palestra scoperta e dal piazzale, perchè la sua area maggiore soddisfa a tutte le esigenze richieste dai giochi e a cui quasi mai può rispondere una palestra scoperta.

La palestra scoperta ha le stesse esigenze della palestra coperta per quanto riguarda la sua annessione all'edificio scolastico, l'ubicazione, la salubrità del terreno. Quanto alla sua *orientazione* è necessario che sia ben soleggiata, e che muri troppo alti non la circondino da ogni parte, chiudendola come un pozzo. La *forma* preferibile è anche qui la quadrata o la rettangolare con lati non troppo disuguali. La *superficie* che si richiede è molto maggiore che non per la palestra coperta: al minimo deve essere di 800 mq. Gli *ingressi* devono essere parecchi, ed oltre alle porte che danno comunicazione coi locali circostanti, vi dovrà pure essere la porta carraia che comunica direttamente coll'esterno del fabbricato. Il *pavimento*

ha pure in questa palestra molta importanza: per solito è di terreno ben battuto, non deve presentare ineguaglianze; si deve provvedere al drenaggio, ad una manutenzione accurata, al suo innaffiamento quando occorre, perchè da esso non si sollevi polvere; deve avere un leggerissimo grado di inclinazione verso un lato, perchè l'acqua dei grandi acquazzoni scorra ed il pavimento ritorni presto praticabile. Anche qui si dovrà tracciare lo stadio italiano, e se è tracciato in modo stabile per mezzo di frammenti di marmo incastrati nel terreno, si dovrà badare che essi restino sempre a fior di terra senza sporgere, perchè non diventino causa di cadute. — La palestra scoperta dovrà anche essere fornita di illuminazione elettrica, di forza conveniente, affinché vi si possano compiere gli esercizi anche di notte. — Gli attrezzi anche qui non devono ingombrare: troveranno quindi il loro posto alla periferia. E' bene che la palestra sia alberata: noi non seguiamo il concetto del Jahn, che voleva che le quercie ed i tigli costituissero coi loro rami gli attrezzi più adatti per gli esercizi dei giovani, ma li ricerchiamo unicamente perchè alla loro ombra gli allievi trovino nelle ore calde riparo dai raggi solari. Per non ingombrare l'area dovranno esser disposti alla periferia. Presso ad essi si potranno scavare degli arrivi soffici per i vari salti e i fossi per i salti e per il getto della palla di ferro. La palestra dovrà essere provvista di becchi d'acqua potabile, di sedili, di un annesso ripostiglio per attrezzi: e sarà pure bene che anche in questa palestra sia collocato un grande orologio.

#### V. LOCALI ACCESSORI ALLA PALESTRA COPERTA.

La gran sala della palestra di cui abbiamo trattato è il locale più importante per poter coltivare la educazione fisica nelle scuole.

Altri reparti però un edificio per l'educazione fisica dovrebbe pure comprendere, per rispondere completamente al suo scopo.

a) *Bagni a nuoto.* — Poichè il nostro sistema di educazione fisica, largo e sintetico, comprende tutto ciò che può veramente portare ad un maggior grado di perfezionamento fisico del corpo, sarebbe desiderabile che fra i locali ad essa destinati vi fossero quelli per bagni a pioggia, altrove molto diffusi e che a Torino sono stabiliti nella scuola elementare Pacchiotti, e nella palestra della Società ginnastica.

Sarebbe ottima cosa avere pure a disposizione una vasca natatoria. Per l'Italia specialmente, paese di mare, solcato da fiumi numerosi, ricco di laghi, l'insegnamento del nuoto dovrebbe avere

un posto importante. Le istruzioni pel nuoto a secco non sono sufficienti a rendere abili a nuotare: occorre esercitare i giovani con esercizi pratici. Anche senza dare al nuoto soverchia considerazione, come sport, sarebbe molto bene che fosse pure praticato nelle scuole, come semplice esercizio igienico. In Svezia, in Germania, nel Belgio, questo esercizio è già entrato nella pratica scolastica, e gli scolari, in ogni stagione, sono condotti all'uopo per turno in apposite vasche per il nuoto, con acqua riscaldata in inverno.

b) *Sala di scherma.* — Altro locale importante per l'educazione fisica è la sala per scherma. La scherma è un esercizio di grande valore educativo. Infatti basta considerare le differenti posizioni prese dallo schermitore per riconoscere che con esse si realizzano tutte le condizioni fisiologiche migliori: corpo diritto, spalle ritratte indietro, petto prominente, posizione delle braccia favorevole alle ispirazioni. E' un esercizio ottimo, specialmente se si addotta il principio della simmetria dei movimenti cioè la scherma bimanuale. Inoltre per la sua abile esecuzione, esercita i sensi. E' una ginnastica di applicazione, la cui pratica si deve considerare come utilissimo complemento d'un sistema di educazione fisica.

Nella Svezia l'eccellenza di questo esercizio è tanto riconosciuta, che viene frequentemente utilizzato nelle scuole medie e superiori, per assicurare lo sviluppo corporale ai giovani, e come movimento d'insieme nella lezione di ginnastica.

c) *Sala per il canto.* — Il canto non è solo un mezzo di educazione morale, ma anche di educazione fisica, perchè costituisce una vera ginnastica de' polmoni. Per il canto deve esservi un locale apposito, perchè non è consigliabile igienicamente il trattenere gli scolari, come si fa per solito, a cantare nella aula delle lezioni teoriche, perchè di raro queste aule soddisfano a quanto si richiede per una sala da canto: e non si deve rimanere in una sala ove si trascorsero già altre ore e che quindi offre un'aria viziata, appunto mentre il canto impone maggior bisogno di respirare ed aumenta conseguentemente la viziatura dell'aria coi prodotti della respirazione. Quindi per la sala di canto lo spazio di cubatura assegnato ad ogni scolaro deve essere maggiore di quello delle aule per le lezioni teoriche. Se la sala è ampia, e specialmente poi alta, si soddisfa anche maggiormente alle esigenze dell'acustica.

d) *Locali per danza, pattinaggio a rotelle.* — Ove si possano avere locali adatti per la danza, si potrà coltivare anche questo esercizio fisico, adatto

specialmente alle fanciulle, che educa contemporaneamente alla grazia ed al ritmo.

Ancora si può richiedere un'ampia sala per il pattinaggio a rotelle, con pavimento adatto per quest'elegante esercizio.

Ma non si può certo pretendere che ogni scuola posseda tutti questi locali: parrebbe anche arduo oltre misura il solo parlarne. Questi locali dunque che non si possono tutti comprendere tra quelli scolastici, esisteranno presso le Società ginnastiche, ed è da augurare che diventino sempre più numerosi e frequentati.

#### VI. CAMPO DI GIOCHI.

Il campo di giochi raramente si trova annesso all'edificio scolastico, perchè la sua area deve essere molto estesa per soddisfare alle esigenze imposte da' giochi e quindi lo si trova per solito alla periferia della città, ove il terreno ha minor costo, e dove pure si può godere di un'aria più pulita.

E' cosa importante la buona esposizione, perchè se il campo guarda a tramontana non è così piacevole, nè così igienico come quando guarda a mezzodì. E' bene che il campo sia isolato dall'esterno per mezzo di un muro, che non deve però essere così alto da impedire ai raggi solari ed all'aria il libero accesso.

Il terreno del campo di giochi dovrebbe preferibilmente essere erboso, perchè riuscirebbe più sofficе, più fresco, più riposante all'occhio. Però non è cosa facile far crescere l'erba su un terreno che si calpesta sovente: richiederebbe continue cure, quali in Italia non si usa ancora avere per questi luoghi. Bensì vediamo in Inghilterra i campi di gioco a terreno erboso: nel campo di lawn-tennis poi questo terreno è adattissimo perchè la palla vi rimbalza bene. Per i nostri campi di gioco il terreno inghiaiato risponde male: il migliore è il terreno battuto come quello stradale, però bisogna assicurarvi un buon drenaggio perchè l'acqua piovana filtri subito e si assorba: occorre all'uopo un sottostrato di pietre, ricoperto da ghiaia fina. Nell'estate naturalmente diventa polveroso: quindi è necessaria una ricca presa di acqua per il suo innaffiamento. La polvere è molto irritante per le vie respiratorie, però in questo caso conviene osservare che la polvere respirata all'aria aperta è meno nociva di quella respirata in luogo chiuso, perchè il sole opera su di essa un'azione sterilizzante. Anche qui gli attrezzi saranno disposti alla periferia, e, come già si è detto per la palestra scoperta, giova vi siano tutto all'intorno alberi per procurare il ristoro della loro ombra nella calda stagione.

Questo sarà il campo de' giochi di sferistica, che abbisognano di molto spazio, del tiro al bersaglio, del tiro con l'arco: dovrà avere tracciati i campi per il tennis: potrà anche costituire una pista adatta per podisti e ciclisti.

## QUESTIONI TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

### LE BARELLE SANITARIE IN FRANCIA

Al momento della mobilitazione, la barella regolamentare era quella a compasso, sistema Franck, modello 1892, la descrizione della quale è quasi inutile, giacchè ognuno ha potuto vederla in una qualsiasi formazione sanitaria (fig. 1). Effettivamente è ancora oggi il tipo più comunemente usato.

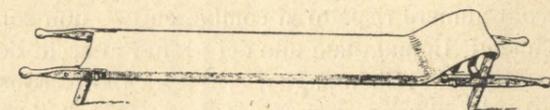


Fig. 1. - Barella a compasso sistema Franck.

La barella si compone di due aste di legno, di circa m. 2,25 di lunghezza, tra le quali è tesa una tela, larga m. 0,60, rinforzata nel mezzo da una cinghia. La distanza fra le due aste è mantenuta per mezzo di due traverse in ferro, articolabili e piegabili. Alla testa ed ai piedi, quattro piedi piegabili permettono di posarla per terra senza che la tela tocchi il suolo. La tela, leggermente rialzata alla parte della testa, forma una tasca che si riempie di paglia per servire da capezzale. La barella può essere portata da 4 uomini, uno a ciascuna estremità delle aste, oppure da due uomini, per mezzo di bretelle passate intorno al collo e terminanti con anse ove si fanno entrare le due aste.

Il trasporto dei feriti è, con questo metodo, lento a faticoso. Chè, se il cammino presenta degli ostacoli, abbisognano per il trasporto, più di due portatori. Il Servizio di Sanità aveva pure pensato, prima della guerra, all'uso del carrello porta-barella che permette un trasporto più rapido, meno difficile, con al più due, ed al bisogno, un solo portatore. Il carrello porta-barella regolamentare, modello 1898 (fig. 2) è composto di due ruote unite per mezzo di un asse curvato verso l'alto, portante due stanghe. A queste sono fissati quattro uncini ai quali si sospendono le aste della barella. Il carrello comprende, inoltre, una rete porta-indumenti, un porta-lantern, due graticolati larghi

quanto le ruote, una cinghia, ecc. Il tutto pesa circa 58 kg.

All'atto pratico, come in tutte le cose, la realtà ha obbligato a modificare le concezioni precedenti

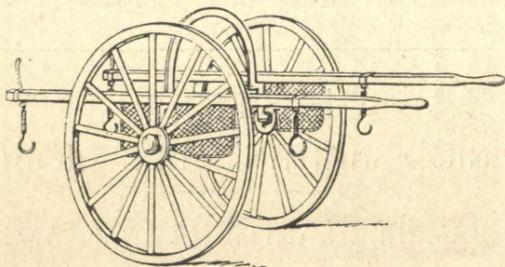


Fig. 2. - Carrello porta barella regolamentare.

alla guerra. Anzitutto la barella portata a braccia non permette che uno sgombero assai lento del posto di soccorso, ed in certi momenti l'affluenza dei feriti è tale che i portatori — forzatamente in piccolo numero rispetto ai combattenti — non sono sufficienti. Immaginate uno dei grandi attacchi dell'Artois, della Champagne, e, d'altra parte, considerate che vi sono sempre 500 m. e più dalla linea del fuoco al posto di soccorso, supponete che i portatori facciano il loro servizio di notte e calcolate quanti feriti essi potranno trasportare! Si è lamentata giustamente, al principio di questa guerra, la lentezza del trasporto dei feriti. Attualmente questa è scomparsa, grazie in parte al servizio automobilistico. Ma i camions non possono giungere sulla linea del fuoco; questi non si avvicinano, nei casi più favorevoli, che a circa 500 metri; spesso il terreno, scoperto agli sguardi del nemico, li costringe ad arrestarsi a 1500 m. e più. Questi trasporti-automobili, d'una portata considerevole, devono essere riempiti di feriti. Bisogna dunque che il trasporto dal fronte al posto di soccorso o alle vetture sia rapido.

D'altra parte si era concepita una barella per guerra in aperta campagna e non per quella di posizione, di assedio, che si sta combattendo. Ora questa ha imposto le trincee e le gallerie colle loro sinuosità complicate ancora dalla moltitudine dei paracolpi. Per diminuire il numero dei feriti, occorre che ciascun uomo stia in fondo alla propria buca, circondato dalle pareti di terra compressa, che arrestano gli scoppi degli obici, occorre che tutti i viottoli sieno a zig-zag e non possano essere presi d'infilata dal tiro delle mitragliatrici. La organizzazione attuale del fronte è perfetta, da questo punto di vista, ma ciò non facilita gli spostamenti — 2 chilometri all'ora in media, in questo momento — e soprattutto non permette, in molti luoghi, l'impiego della barella per lo sgombero dei feriti. Si è dovuto così fare prova d'iniziativa, e

l'ingegnosità dei medici di reggimento e dei gruppi dei portafiniti ha creato un grande numero di mezzi atti ad assicurare il trasporto meno disagiabile e più rapido dei feriti stessi attraverso il dedalo delle prime linee. Si è proposto d'arrotondare e modificare gli angoli delle svolte nelle trincee per dare maggior facilità di passaggio alle solite barelle.

Altri hanno preferito ridurre le dimensioni della barella trasformandola. Così recentemente il noto medico Barthélemy ha descritto una barella pieghevole che non misura che m. 1,60 di lunghezza su 40 centimetri di larghezza (e di cui la figura 3 dà un'idea sufficiente). L'apparecchio può essere trasportato, piegato, da un solo portafiniti; esso

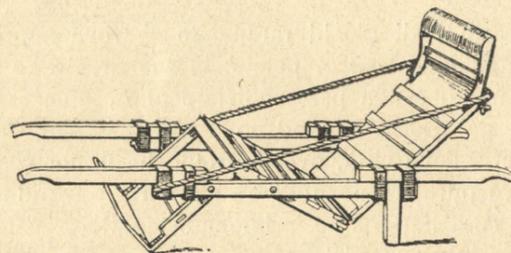


Fig. 3. - Barella Barthélemy.

permette di porre il ferito in posizione flessa, nei casi di ferita al cranio, al torace o all'addome, oppure colle gambe stese, il che è opportuno nei casi di fratture degli arti inferiori. Altri modelli, più o meno ingegnosi, assomigliano a questo nel senso che sono d'una lunghezza minore della barella regolamentare e portano il ferito coricato o seduto.

Il medico Miorcec ha impiegato una barella-amaca che si comprende bene dopo la descrizione comparsa nella *Presse Médicale*: Due aste di legno di frassino, m. 0,90 su cm. 3,2, unite fra di loro alla parte anteriore da una traversa di m. 0,49 per 0,032 dello stesso legno; una rete di corda di canape a maglie di 3 cm. fissata davanti alla traversa, ai lati delle due aste e ricoprente dietro il petto del 2° portafiniti; una corda per mantenere a posto rete, aste e traversa. Su questa amaca il ferito si trova posto nella posizione detta di Murphy, cioè il tronco sollevato a mezzo, mentre le gambe e coscine formano tra loro un angolo ad apertura inferiore. Una N maiuscola, un po' allungata dà una visione assai esatta di questa posizione che si considera generalmente la più favorevole nei casi di lesione del torace o dell'addome.

Si usa spesso portare i feriti sospesi ad uno o due bastoni, se non fosse altro quando le barelle sono in iscarso numero. Il ferito è allora avvolto in una coperta oppure in un telo da tenda.

Non presentando l'amaca garanzie di immobilità assoluta del ferito, necessaria in un caso di frattura, il dottor Matignon ha creato una barella a gronda immobilizzatrice che facilita di molto il trasporto

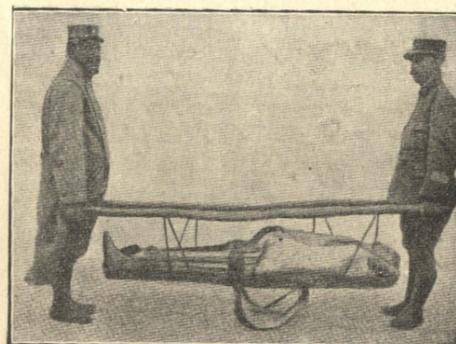


Fig. 4. - Trasporto di un ferito in barella a gronda.

dei feriti gravi. Consiste, secondo la descrizione comparsa sulla *Presse Médicale*, in una modificazione dell'apparecchio giapponese Totsuka. Il ferito si trova costretto in una tela sostenuta da cinque lunghe assicelle piane, e fissate da quattro fascie trasversali passanti sotto le braccia del ferito e davanti al corpo; tutto il corpo è immobilizzato, compresi i piedi, per mezzo di cinghie e di corde, ed il ferito così avvolto rassomiglia assai ad una mummia che si porta sul dorso, come un sacco nei passi difficili oppure sospeso ad uno o, meglio, a due bastoni (fig. 4).

In altri punti del fronte e soprattutto nelle retrovie ci si è preoccupati della rapidità del trasporto e del



Fig. 5. - Carro-barella di Duveau caricata.

rendimento dei portafiniti. Il carrello portabarella regolamentare, si è visto detronizzato da altri apparecchi a ruote più leggeri. Così il dottor Duveau ha inventato un apparecchio portabarella pieghevole che non pesa più di 20 kg.; si compone di due ruote da bicicletta e di due assi posti ad angolo, uniti alla loro parte mediana da un ferro pieghevole; vi si può fissare lo zaino ed il fucile. Un solo portatore lo conduce nelle vie tracciate; le

scosse sono quasi del tutto annullate, la rapidità del trasporto è maggiore (fig. 5 e 6).

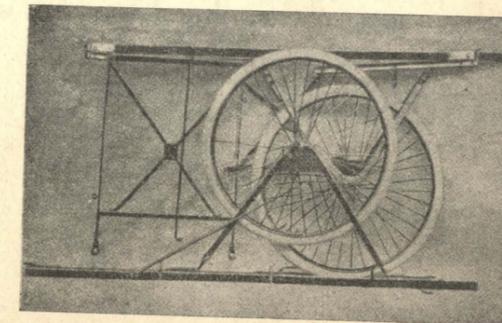


Fig. 6. - Carro-barella di Duveau smontata.

Nell'esercito belga, il dottor Duthoit ha introdotto un traino di ruote porta-barella che utilizza pure le ruote di bicicletta. La barella è fissata direttamente sull'asse e si trova così posta più in basso che nel sistema Duveau. Di più l'asse non rimane nel mezzo, ma in una delle estremità, di modo che l'apparecchio trainato da un infermiere rassomiglia assai ad una carriola a due ruote (figura 7).

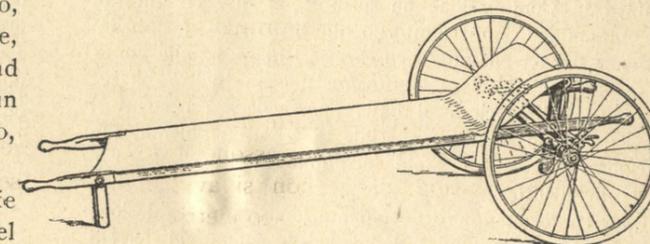


Fig. 7. - Carrello e barella Duthoit.

Il dottor Molinié ha pure creato un carrello portabarella che — malgrado il suo nome — differisce dal carrello regolamentare per il suo lieve peso (18 kg. circa) e per la sua semplicità. Non si compone che di due ruote leggere, ricoperte o no di gomma, un asse che le unisce, e due sostegni pieghevoli, facenti l'ufficio di molle, sui quali si fissa la barella (fig. 8).

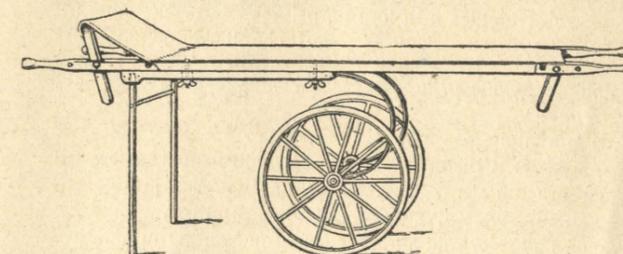


Fig. 8. - Barella Molinié.

Queste sono alcune barelle inventate durante questa campagna per sopperire agli inconvenienti dell'uso dei modelli regolamentari. Io ne ignoro

certo molti altri, ma questi pochi apparecchi sono sufficienti a dare un'idea della cura e degli sforzi costanti dei medici del fronte per migliorare il loro servizio, assicurando ai feriti un trasporto rapido, senza scosse e facendo dare il massimo rendimento dai portatori. Non è ancora venuto il momento di scegliere, fra tutte queste novità, quali sieno più convenienti e meritorio di divenire regolamentari. Questa sarà un'opera di dopo la guerra. Per ora è sufficiente che tutti sieno utili e rendano meno dura la sorte dei nostri feriti.

(Da Nature).

E. B.

## RECENSIONI

La resistenza dei terreni di fondazione. - (Proceeding, marzo 1916).

La Società degli Ingegneri Civili Americani aveva nominato una Commissione coll'incarico di codificare le regole in uso per valutare la resistenza dei terreni di fondazione e per indicare le caratteristiche fisiche di questi terreni stessi. La Commissione dà ora il rendiconto delle ricerche effettuate in questa importante ed interessantissima questione, ricerche che però non possono, dato lo scarso risultato delle inchieste fatte, portare a conclusioni precise e definitive.

Infatti la Commissione ha spedito più di 8000 questionari domandando notizie intorno alle esperienze fatte sulla resistenza dei terreni, alle loro caratteristiche, ed alle abitudini locali per calcolare questa resistenza; inoltre ha inviato un migliaio circa di lettere particolari a costruttori che si occupano in modo speciale di questo problema, ma le risposte avute sono state in numero molto limitato e poco concludenti.

In attesa di maggiore documentazione, la Commissione ha proceduto nello studio della classificazione dei terreni ed espone il risultato dei suoi studi.

I terreni sui quali generalmente si costruisce, sono costituiti dai detriti provenienti dalla disaggregazione delle rocce primitive, disaggregazione provocata da agenti fisici o chimici. La costituzione fisica di questi terreni varia secondo la forma e le dimensioni dei detriti, secondo la loro provenienza mineralogica, la composizione chimica, la percentuale in acqua, ecc., ecc.

Tenendo conto di tutto ciò, la Commissione ha redatto una tavola, raggruppando le quattro caratteristiche principali dei terreni, che sono: 1° il loro modo di formazione; 2° la quantità d'acqua che essi contengono; 3° la loro costituzione mineralogica e la loro porosità; 4° la proporzione fra le diverse grossezze degli elementi che li compongono.

Le onde hertziane utilizzate per il comando dei freni di un treno.

Alle già numerose applicazioni delle onde hertziane per l'azionamento a distanza di dispositivi meccanici, se ne aggiunge ora un'altra, di grandissimo interesse pratico. Si tratta di un sistema, studiato dal laboratorio Wieth Beck e Knauss di Norimberga, per far funzionare automaticamente i freni di un treno in moto da una stazione, sistema che sarebbe di utilità grandissima nel caso in cui alla stazione stessa fosse noto un pericolo imminente al treno e che il personale di quest'ultimo non è in grado di avvertire.

Il sistema è già stato sperimentato sulla linea Norimberga-Heroldsberg ed ha dato risultati soddisfacenti, come

afferma un articolo dello *Zeitschrift des Ver. Deutsche Eisenbahn Verwaltungen*, dal quale togliamo questi brevi cenni.

L'apparecchio trasmettitore può venir collocato in una stazione od in una cabina di blocco, mentre l'apparecchio ricevitore può trovar posto nel bagagliaio del treno.

La figura 1 rappresenta lo schema dell'apparecchio trasmettitore, che consiste essenzialmente in un oscillatore F

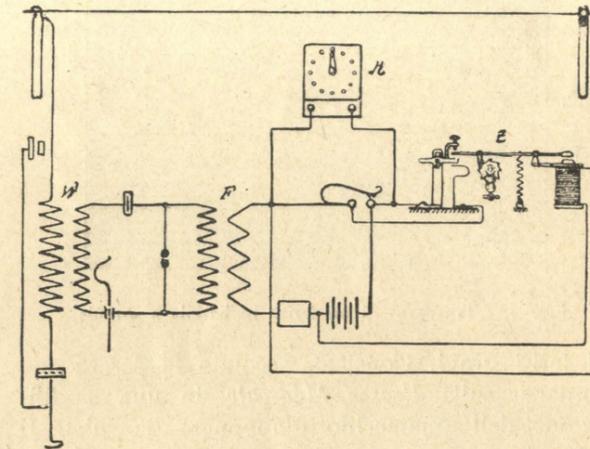


Fig. 1.

con un trasformatore W, di cui il secondario ha uno dei poli a terra e l'altro collegato all'antenna; manovrando la manovella *k* si trasmettono i segnali, i quali vengono controllati coll'apparecchio L.

Nella figura 2 è rappresentato l'apparecchio ricevitore, costituito dal ricevitore delle onde hertziane W, da un circuito nel quale è inserito un campanello, da un sistema meccanico MRB che comanda la chiusura del freno e da un dispositivo E<sup>2</sup>A<sup>2</sup> che obbliga l'apparecchio a ritornare a zero, quando è terminata la ricezione.

Sul tetto del bagagliaio si può disporre l'antenna ricevitrice, mentre ci si può valere di un tronco di linea telefonica come antenna di trasmissione.

Dando rapidamente un certo numero di segnali l'uno dopo l'altro, si producono le onde hertziane che vengono raccolte dall'antenna ricevitrice e nell'apparecchio ricevente si trasformano in impulsi di corrente; ad ogni impulso di corrente, l'ancora A è attivata dall'elettromagnete E e la ruota dentata S, mediante il nottolino K, avanza di un dente. Le cose sono regolate in modo che, allorché l'apparecchio trasmettitore ha inviato 16 segnali, la ruota C, la quale è collegata colla S e porta un pezzo isolante J, sposta questo pezzo medesimo di modo che, per l'intermediario dei contatti *c*, si chiude un circuito e questo, mediante il relais *r*, inserisce il motorino M; quest'ultimo, per mezzo del sistema di ingranaggi R, viene a spostare la manovella B del freno, determinandone la chiusura.

Allora l'elettromagnete E' viene eccitato, esso sposta l'ancora A', per modo che la ruota S si trova di nuovo libera, mentre per effetto della molla *f*, la ruota C, col suo pezzo isolante J, ritorna nella primitiva posizione, aprendo i contatti *c* per cui il motorino M si arresta, abbandonando la manovella B nella posizione in cui era stata portata, mentre la condotta del freno rimane aperta.

Un segnale luminoso ed acustico avverte, prima che i freni incominciano a chiudersi, che sta per succedere qualcosa di anormale.

Nelle ricordate prove sulla linea Norimberga-Heroldsberg la frenatura, dolce e sicura, era ottenuta in 27 minuti se-

condi, ma, con opportune modificazioni all'apparecchio, si potrebbe diminuire anche sensibilmente questo lasso di tempo.

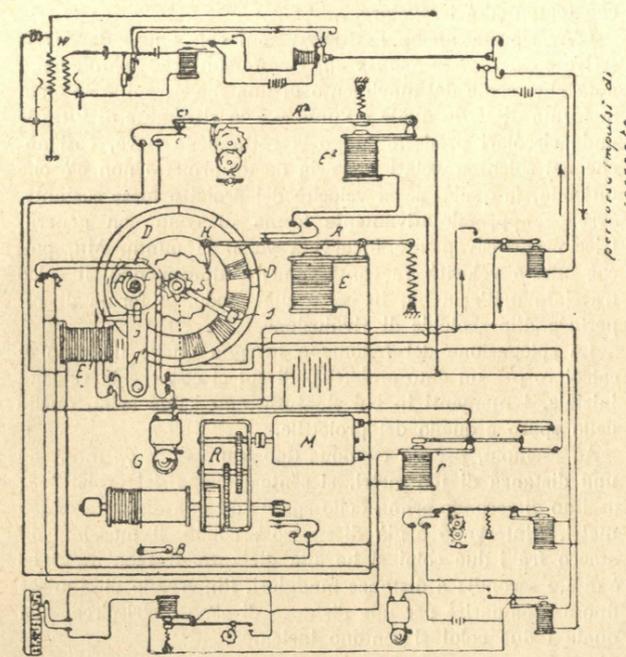


Fig. 2.

L'autore del nuovo sistema ha pure provveduto al modo di proteggere l'apparecchio dalle perturbazioni che potrebbe apportarvi l'elettricità atmosferica; se ad un impulso di corrente si fa seguire una breve pausa, riesce possibile alla ruota C di ritornare nella sua posizione di riposo e ciò per mezzo di un contatto strisciante *s*, unito alla ruota S, il quale, ad ogni passo fatto dalla ruota stessa, passa da un tratto isolato del disco D ad un tratto conduttore, per cui l'elettromagnete E<sup>2</sup> e l'ancora A<sup>2</sup> fanno chiudere il contatto *c-c'*, abbandonando la ruota C che ritorna, come si è detto, alla posizione di riposo. Se invece gli impulsi si seguono ininterrottamente, le vibrazioni di *d*<sup>2</sup> sono tali da non permettere alla ruota C questo ritorno alla posizione di riposo.

Gli apparecchi trasmettitori sono regolati per diverse lunghezze di onda a seconda della direzione del treno in marcia per poter agire soltanto sul treno che marcia sul binario interessato dal pericolo che si vuole evitare.

Un'altra difficoltà è stata superata dall'inventore dello apparecchio: si presentava infatti il pericolo che tutti i treni in moto nel tratto che costituisce il circuito di ritorno per terra del tronco di linea telefonica utilizzato come antenna trasmettitrice, si fermassero sotto l'azione delle onde inviate dall'apparecchio trasmettente; per evitare ciò, si dispongono, nei punti estremi della zona in cui deve poter agire la frenatura a distanza, degli isolatori di terra, che impediscono alle correnti telefoniche, che sono a bassa tensione, il ritorno attraverso la terra, ma permettono ancora che questa chiuda il circuito per le onde elettriche.

Completa l'apparecchio dell'autore un dispositivo di avvertimento nel caso di guasti avvenuti sia nella stazione trasmettente che in quella ricevitrice.

LEWES VIVIAN: I gas deleteri usati in guerra. - (The Engineer, 1915).

Ritorniamo anche una volta su questo argomento, perchè le notizie che il prof. Lewes ha dato in proposito in una

sua conferenza a Londra ci appaiono sommamente interessanti. Egli classifica anzitutto i gaz usati come mezzo di offesa in tre categorie, a seconda dell'effetto determinato sull'organismo dei poveri colpiti. Alla prima categoria appartengono i gaz così detti soffocanti, quali il biossido di carbonio, l'azoto e l'idrogeno, quelli cioè che operano sottraendo all'aria l'ossigeno e perciò l'elemento indispensabile alla respirazione. La seconda classe comprende i gaz veramente velenosi, come il cianogeno e l'ossido di carbonio. La terza categoria infine è costituita dai gaz che giunti agli organi della respirazione, li infiammano violentemente, determinando i noti fenomeni dell'asfissia: appartengono a questa ultima suddivisione (la più importante, perchè in essa stanno i gaz usati dai Tedeschi) il cloro, il biossido di zolfo ed alcuni ossidi di azoto.

La condizione essenziale per l'uso di questi gas come mezzi di combattimento è che la loro diffusione non si verifichi prima del loro giungere alle trincee nemiche e perciò che essi abbiano una densità maggiore (e la pratica insegna che deve essere almeno duplice) di quella dell'aria.

Perciò appunto i gas maggiormente impiegati sono: il biossido di zolfo, il tetrossido di azoto, il cloro, il bromo ed il fosfogeno, le cui densità, rispetto all'aria, sono rispettivamente di 2,21, 3,17, 2,46, 5,36 e 3,49.

Il primo di questi gaz è usato mediocremente dai Tedeschi, i quali lo racchiudono allo stato liquido, in granate a mano; esso però non ha una grande efficacia, perchè i colpiti possono, se allontanati presto e portati in ambiente puro, riaversi, senza gravi conseguenze.

Pare che l'uso di questo composto fosse già da tempo preconizzato dal conte di Dundonald agli Inglesi, i quali preferiscono lasciare ad altri certe armi.

Il gaz più largamente usato dai Tedeschi è certo il cloro, che essi preparano molto facilmente, riscaldando una miscela di acido cloridrico e di biossido di manganese. A differenza del biossido d'azoto, il cloro ha una efficacia gravissima, perchè corrode rapidamente il tessuto polmonare, rendendo inutile qualsiasi cura, anche se apportata in breve tempo ed in ambiente puro. Basta il 0,04% di questo gaz per rendere l'aria irrespirabile: i colpiti cadono in collasso e muoiono, causa, come già si è detto, la profonda corrosione dei polmoni e delle vie respiratorie.

E' noto che in Germania si producevano, anche prima della guerra, enormi quantità di cloro, per scopi industriali diversi, od in forma di polvere o allo stato liquido. Il cloro liquido però non si può usare in guerra senza ricorrere a precauzioni speciali, per evitare il congelamento del cloro stesso nelle tubature, congelamento dovuto alle bassissime temperature prodotte dalla gaseificazione del cloro liquido. E' necessario perciò o riscaldare i tubi oppure far passare dapprima i gas in un recipiente ampio per realizzare una espansione graduale ed evitare l'inconveniente del congelamento.

Il colore dei gas lanciati dai Tedeschi ed i fenomeni riscontrati sulle vittime fanno credere che il cloro sia quasi unicamente da essi adoperato: non si può però escludere un qualche impiego di bromo, gas che dà vapori bruno-rossastri, e di tetrossido di azoto, che dà vapori di ugual colore e di effetto simile a quello del cloro.

L'A. consiglia, come efficace difesa, di tenere dinanzi al naso ed alla bocca un pezzo di flanella imbevuto nella soda ordinaria.

Però circa i mezzi di difesa, noi rimandiamo i lettori a quanto comparve già nella nostra Rivista, quando riferimmo le conclusioni della Commissione specialmente incaricata di questa importantissima questione.

*La velocità e l'umidità dell'aria nella trasmissione del calore attraverso i materiali di costruzione - (Journal of the American Society of Refrigerating Engineers, novembre 1915).*

Sono state fatte interessanti esperienze nello « State College » di Pennsylvania, per stabilire se e in qual grado la trasmissione del calore sia influenzata dalle condizioni di umidità e di movimento dell'aria, attraverso ad un materiale aporoso, come il vetro, o poroso, come il mattone cotto.

Risultato di queste esperienze è che tale influenza è molto sensibile e più forte per il vetro che non per il mattone, e nel senso che aumenta la trasmissione col crescere della umidità e del movimento dell'aria.

Coll'aumentare del 10 % l'umidità relativa dell'aria, cresce la trasmissione del calore per il vetro del 24 % e per il mattone solo del 15 %. Se, per es., si sperimenta con aria a 80 % di umidità relativa in assoluto riposo o con 333 m. di velocità di movimento, l'unità di trasmissione del calore attraverso al vetro aumenta nel secondo caso del 220 % e quella attraverso al mattone dell'84 %.

Sarà molto interessante ripetere e moltiplicare queste esperienze in condizioni diverse, per modificare i coefficienti di trasmissione del calore attraverso ai vari materiali di costruzione a seconda dei vari climi, per tenerne conto negli impianti di riscaldamento, non avendo un valore sempre giusto i coefficienti unici, che ordinariamente si usano nei calcoli che per essi ci fanno.

L. P.

*Il fenomeno acustico del colpo doppio nello sparo dei fucili e dei cannoni. - (Rivista d'Artiglieria e Genio, aprile 1916).*

L'attuale guerra riveste di nuovo interesse il già noto fenomeno d'acustica, per il quale si avverte un colpo doppio negli spari provenienti dal nemico e non nei nostri. La prima spiegazione del fatto fu data circa trent'anni fa da Ernesto Moch, illustre fisico di Vienna, il quale osservava come un proietto, lanciato da un'arma con grande velocità iniziale, porti seco un'onda di aria condensata, simile a qualsiasi altra onda sonora. L'esistenza di questa onda sonora spiega semplicemente il fenomeno: infatti essa giunge al nostro orecchio colla velocità del proietto, velocità che può essere maggiore o minore di quella del suono (333 metri al secondo); invece il colpo prodotto nella canna all'atto dello sparo procede alla velocità ordinaria del suono, e quindi verrà a colpire il nostro orecchio prima o dopo dell'onda sonora; sempre, ad ogni modo, il nostro organo uditivo riceverà due impressioni distinte.

Così, ad esempio, se facciamo attenzione ad un colpo sparato verso di noi dalla distanza di 1000 metri con un proiettile dotato della velocità di 500 metri al secondo, sentiremo dopo 2 secondi il fischio del proiettile e dopo un altro secondo il colpo prodotto nella canna; se il proietto ha invece una velocità di 1000 metri al secondo, e noi ci troviamo a 2000 m. dall'arma, sentiremo sempre dopo 2 secondi il fischio, ma soltanto dopo 6 secondi il colpo dello sparo e finalmente se il proietto ha una velocità minore di quella del suono, il rumore del colpo precederà il sibilo del proietto.

In questo ultimo caso però il rumore dovuto all'onda sonora dell'aria condensata non sarà ben distinto e l'osservatore percepirà invece un suono prolungato irregolare. Ciò è causato dal fatto che, essendo la velocità del proietto minore di quella del suono, il proietto incontra ad ogni istante uno strato d'aria già scosso dalle onde sonore precorrenti

prodotte dallo sparo e quindi le onde sferiche con centro in ogni punto della traiettoria, non hanno una componente comune e la scossa delle singole particelle d'aria dura qualche tempo ed è irregolare.

L'A. riporta anche le osservazioni che l'ing. Bachesse scrive sulla Rivista *Schuss und Waffe* sull'argomento: l'ing. nota che, come dal movimento di una nave risulta un'onda in forma di V, la quale è l'unione e la risultante di tutte le onde circolari prodotte lungo la rotta della nave, così anche nei solchi tracciati nell'aria da un proietto non c'è che un'onda, la quale, se la velocità del proietto fosse costante, avrebbe approssimativamente forma di cono con generatrice progressivamente incurvata verso la punta. Ma, poichè questa velocità va continuamente diminuendo, il solco tracciato nell'aria ha, in certo qual modo, la forma di superficie d'iperboloide di rivoluzione.

La spiegazione del fenomeno insegna anche il modo di calcolare per un dato proiettile, di cui si conosce la velocità iniziale, i momenti in cui si sentiranno i due colpi, quello dello sparo e quello del proiettile.

Ad esempio, per un cannone tipo francese di 75 mm., ad una distanza di 100 metri, si sente il colpo del proiettile 1 decimo di secondo prima dello sparo; ad una distanza di 300 metri, l'intervallo è già di mezzo secondo, il massimo distacco fra i due colpi si ha alla distanza di 2200 metri ed è di 1,2 secondi; a distanze maggiori, l'intervallo diminuisce fino a scomparire per una distanza di 2800 metri circa, alla quale i due colpi si sentono insieme.

*Influenza di alte pressioni nell'aria compressa.*

Dalle ricerche fisiologiche di Paul Bert e dalle esperienze pratiche su palombari a Bordeaux si sapeva che non si può resistere a pressioni di 5 a 6 atmosfere che per pochi minuti; essendo la permanenza ulteriore causa di effetti mortali.

Secondo Paul Bert, la morte per lo più improvvisa, che si verifica a così relativamente alte pressioni, sarebbe dovuta ad influenza venefica esercitata a tali pressioni dall'ossigeno. Questa spiegazione è stata anche dimostrata giusta dal fatto, che se si aumenta il rapporto percentuale dell'ossigeno rispetto all'azoto, l'effetto mortale si ha a pressioni proporzionalmente meno forti.

Ora, in esperienze fatte a Lubeca su due operai palombari in aria normale compressa a pressione man mano crescente, non solo si poté arrivare in 85' fino a 7 atmosfere, con pause di 3 a 13 minuti fra ogni aumento di una atmosfera, ma dopo 23 minuti riesci di portare tale pressione ancora fino a 7,9 atmosfere, restandovi i soggetti all'esperienza per 7'.

La decompressione completa importò un tempo molto lungo di 9 ore, poichè, essendosi tentato di fare uscire le due persone dopo 2 ore e mezza, esse non poterono reggere ai forti dolori articolari e si dovettero rimettere sotto una lieve pressione.

La respirazione non è in tali condizioni impedita, ma non si potrebbe compiere solo per le vie nasali.

Queste esperienze non infirmano quelle di Paul Bert, perchè si trattava di due individui già molto allenati a simili sperimenti e che poterono anche avere acquistato una resistenza maggiore alle influenze deleterie della molto alta compressione.

L. P.

---

STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. TESTA - BIELLA

FASANO DOMENICO, Gerente.