

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

TUBERCOLOSI E ABITAZIONE

ANCORA UN DOCUMENTO.

Prof. Dott. FILIPPO NERI

dell'Istituto d'Igiene della R. Università di Siena.

(Continuazione e fine: vedi Numero precedente).

Nel quindicennio considerato, si sono verificati in Siena Città 1039 decessi per malattie tubercolari, ciascuno dei quali trovasi indicato da un punto nero nel cartogramma della fig. 1. Già a prima vista si apprezza la distribuzione estremamente ineguale dei casi di morte: alcune vie ed alcuni blocchi di fabbricati appaiono addirittura tempestati dai funerei puntini, mentre altre località sono più o meno risparmiatae.

Ho cercato d'indagare le ragioni di questa ineguale distribuzione, suddividendo, come si vede nel cartogramma della figura 1, la Città nelle 18 sezioni determinate dall'Ufficio Municipale di statistica per le operazioni di censimento.

Elaborando gli elementi statistici a mia disposizione, ho cercato di mettere in evidenza per le 18 sezioni la differenza nelle condizioni economico-sociali degli abitanti e nell'affollamento delle abitazioni, per trarne qualche criterio con cui spiegare le differenze così sensibili constatate nella distribuzione della tubercolosi.

Disponendo queste sezioni secondo l'ordine crescente della mortalità e calcolando per ciascuna lo affollamento come numero di abitanti, sia per ogni vano abitato, sia per 1 dmq. di superficie urbana, si ottengono le serie di valori del Prospetto II.

Lo studio delle condizioni economico-sociali del gruppo di popolazione abitante in ciascuna sezione non ci fornisce importanti elementi di giudizio: da esso risulta che non è dato stabilire alcun rapporto evidente tra distribuzione della tu-

PROSPETTO II.

N.º della sezione	Media annuale dei morti per malattie tubercolari per 1000 abitanti	Affollamento	
		calcolato come n. di abitanti per ogni vano abitato	calcolato come n. di abitanti per 1 dmq. di so- praffollamento.
1	0,913	0,77	2,00
2	1,83	0,67	2,54
3	2,46	0,87	2,74
4	2,64	0,76	3,45
5	2,83	0,84	3,30
6	2,94	1,12	3,32
7	2,95	0,73	3,70
8	3,10	0,82	4,40
9	3,35	1,00	5,45
10	3,39	0,78	4,33
11	3,44	0,96	5,00
12	3,49	0,91	6,58
13	3,58	0,81	5,50
14	3,73	0,87	5,46
15	3,74	0,89	5,80
16	4,11	0,80	6,01
17	4,24	0,94	6,07
18	4,41	0,96	6,55
Città	3,19	0,86	4,24

bercolosi e condizione delle famiglie. Occorre perciò ricercare altrove i fattori dell'alta mortalità in alcune sezioni urbane.

Risulta evidente che l'ordinario indice d'affollamento, calcolato come numero di abitanti per ogni vano abitato, non offre alcun elemento di giudizio. Infatti, alla progressione della mortalità tubercolare dalla 1ª alla 18ª sezione non corrisponde la progressione dell'affollamento così calcolato.

Notisi poi che, se si considerano come sovraffollate quelle abitazioni che contengono più di due abitanti per stanza, si deve ritenere, alla stregua di questo indice, che a Siena, con una media urbana di 0,86, un vero e proprio sovraffollamento non esiste in nessuna delle 18 sezioni, poichè l'indice più elevato (1,12) supera di poco l'unità.

E' inoltre da rilevare che l'indice urbano medio d'affollamento (0,86) deriva da valori tra loro poco differenti, tanto che il numero di oscillazione risulta molto basso (9,95%). Già per questo solo fatto, la serie degli indici di affollamento perde ogni valore, con le sue deboli variazioni, di fronte

F. NERI

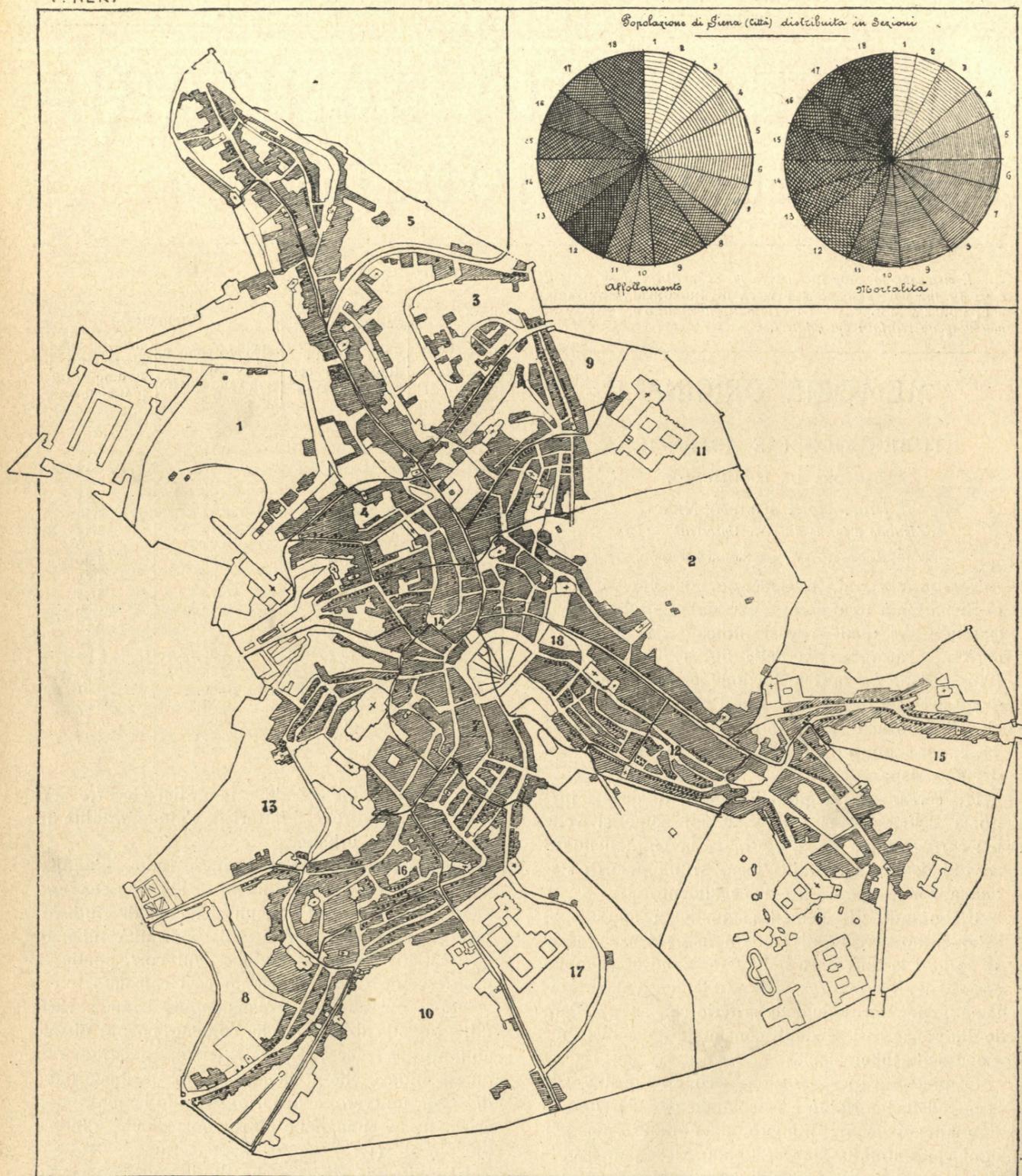


Fig. 1.

alla serie dei quozienti della mortalità, che progressivamente aumentano, quadruplicandosi dalla 1^a alla 18^a sezione. Del resto i più alti (o meglio i meno bassi) quozienti di affollamento non corri-

spondono alle sezioni più colpite dalla mortalità tubercolare; d'altra parte la sezione 16^a, con un quoziente di mortalità tubercolare (4,11 ‰) poco inferiore al massimo (4,41), presenta un indice di

affollamento (0,80) inferiore alla media (0,86) e di pochissimo superiore all'indice di affollamento (0,77) della sezione meno colpita, che per altro non è il più basso della serie, spettando questo, invece, alla sezione 2^a (0,67).

Risultati più concordanti coi quozienti di mortalità si ottengono calcolando l'affollamento come rapporto tra il numero degli abitanti e la estensione delle singole sezioni. Pel calcolo di questa superficie mi sono servito di una pianta planimetrica della Città, divisa nelle 18 sezioni e preparata dall'Ufficio Tecnico Municipale per le operazioni di censimento. Ho considerato per ciascuna sezione la superficie fabbricata (comprese le corti interne ed i piccoli giardini) e la superficie stradale compresa nei limiti della sezione stessa.

Con questi dati ho calcolato, pel complesso della Città, il rapporto di affollamento superficiale (1) e la dotazione individuale di superficie urbana.

Si ammette generalmente che, per una buona igiene edilizia degli aggregati urbani, sia desiderabile una dotazione individuale di 50 mq., corrispondente ad un affollamento superficiale (densità urbana) di 2. La condizione media di Siena è dunque, da questo lato, decisamente sfavorevole, poichè la dotazione individuale di superficie è appena la metà della dotazione normale, con un affollamento doppio.

Ancora più sfavorevoli sono le nostre condizioni locali, se si considera la superficie libera destinata a piazze, strade, giardini, che dovrebbe normalmente corrispondere a 33 % della superficie totale. A Siena Città questo rapporto è appena del 22 %.

Le vie, con uno sviluppo di circa m. 25.000, presentano una superficie (comprese le piazze) di mq. 147.046, corrispondenti ad una larghezza media di circa metri 6, mentre gli edifici fiancheggianti raggiungono altezze più che doppie. Devesi appunto all'angustia delle strade, se la dotazione individuale di area fabbricata (mq. 525.932) per la popolazione censita al 10 giugno 1911) di numero 25.939 abitanti) risulta notevolmente elevata (circa 20 m² comprese, per altro, le corti interne ed i piccoli giardini).

La serie degli indici d'affollamento superficiale (densità urbana) per le singole sezioni si trova nel Prospetto II. Si nota un parallelismo quasi perfetto tra questo affollamento e la mortalità tubercolare,

(1) Per distinguerlo dal rapporto d'affollamento, inteso come numero di abitanti per ogni stanza d'abitazione, si potrebbe chiamare *rapporto d'affollamento superficiale* (densità urbana) il numero di abitanti per dmq., come io ho calcolato; espressione che merita di esser tenuta distinta dal concetto generico di densità di popolazione e dall'altra d'agglomerazione urbana, intesa questa ultima come rapporto tra area coperta e area scoperta.

tanto che difficilmente ci si può sottrarre alla suggestione di stabilire tra i due fatti un nesso di casualità.

I due diagrammi circolari della figura 1 danno l'impressione immediata di questo parallelismo. La 1^a sezione, con la sua bassa mortalità tubercolare, presenta un rapporto d'affollamento superficiale (= 2) precisamente corrispondente alla dotazione normale di superficie urbana di 50 mq. La sezione 18^a, con la sua mortalità più che quadrupla della 1^a, presenta un affollamento più che triplo ed una dotazione individuale di superficie urbana di appena mq. 15,3.

Il criterio dell'affollamento superficiale (densità urbana) svela dunque ciò che l'affollamento per stanza non è stato capace di svelare, e cioè il disagio edilizio delle sezioni più colpite dalla mortalità tubercolare.

Si potrebbe obiettare che l'indice superficiale, prescindendo dall'altezza degli edifici, potrebbe segnare un affollamento là dove effettivamente non esiste, per essere la scarsa superficie compensata da un conveniente sviluppo di altezza. La considerazione, giusta da un punto di vista generale, non può però avere valore per Siena, dove l'altezza delle case non presenta differenze molto rilevanti; e d'altra parte, per chi conosce Siena, risulta evidente, guardando il cartogramma, che le sezioni più colpite non sono precisamente quelle che hanno le case più alte; anzi è vero proprio il contrario, se si considerano i due estremi della serie: la 1^a e la 18^a sezione. Bisogna dunque necessariamente ammettere che, se l'indice di affollamento per stanza non segue la progressione dell'indice di affollamento superficiale, ciò dipende dal frazionamento dello spazio disponibile in minuscole stanze, che al rilievo statistico contano quanto le stanze più spaziose.

In ultima analisi, in ricerche di questo genere, si avverte, per molteplici indizi, il bisogno di scendere all'esame dei particolari delle singole abitazioni, poichè i dati relativi ad una intera sezione rappresentano un valore medio proveniente da elementi molto differenti.

Osservando infatti il cartogramma della fig. 1, è facile persuadersi che una sezione non forma una zona statistica omogenea: nella stessa sezione si vedono singoli blocchi di fabbricati e singole strade dove i dischetti neri sembrano accumularsi, mentre altre parti paiono libere.

Così nelle due sezioni contigue 18^a e 12^a, che formano una zona irregolarmente rettangolare, con direzione NW-SE, i casi di morte per tubercolosi spesseggiano nel fitto dedalo di viuzze verso il lato SW, mentre sono relativamente rare verso il lato opposto.



Fig. 2.

E' facile inoltre persuadersi che, di solito, le case fiancheggianti una stessa via vengono colpite, da una parte e dall'altra, in misura presso a poco eguale. E' evidente che la via, più che la Sezione, forma un gruppo omogeneo che meglio si presta ai confronti. Mi è sembrato perciò interessante calcolare i quozienti di mortalità e gli indici di affollamento superficiale per alcune vie in cui le differenze della mortalità appaiono più spiccate.

Le vie scelte: Ricasoli (I), S. Martino (II), Rialto (III), Salicotto (IV), si svolgono parallelamente in direzione NW-SE e sono comprese nelle tre sezioni: 2^a, 12^a, 18^a.

Dalle schede anagrafiche ho rilevato per ciascuna via il numero delle case, il numero degli abitanti e la condizione dei capi di famiglia.

Dalle sopra ricordate carte topografiche della città, ho potuto ricavare la lunghezza di ciascuna strada e calcolare la superficie coperta con esclusione degli edifici pubblici.

Con questo elemento ho potuto eseguire i calcoli raccolti nel Prospetto III.

Ciò che a prima vista colpisce, guardando la disposizione delle singole case, è il fatto del loro diverso sviluppo in larghezza. In via Ricasoli, lunga 500 metri (escludendo i tratti occupati da edifici pubblici), le 57 case si schierano con una fronte media di circa metri 18, mentre le case delle altre tre vie misurano sul fronte in media circa:

- metri 14 in via S. Martino
- » 8 in via Salicotto
- » 7 in via Rialto.

Queste case che, con una fronte così ristretta, chiuse tra le case contigue, si allungano in profondità per 15-20 ed anche 25 metri, offrono nel loro interno un quadro che è la negazione di

ogni conforto igienico. Data l'impossibilità di ricavare in queste strette strisce di fabbricati una corte interna, l'andito e le scale di accesso, per lo più in pessimo stato, sono condannati ad una perpetua semioscurità, propizia all'accumularsi del sudiciume.

Le singole abitazioni, che di solito occupano tutto un piano, risultano di una serie di 3-5 stanze intercomunicanti, di cui le intermedie, per lo più destinate a dormitori, rimangono permanentemente nella penombra, non ricevendo luce da alcuna finestra, ma soltanto indirettamente dagli usci di comunicazione con le altre stanze. A completare il quadro, aggiungasi lo stato, ripugnante per la vista e per l'olfatto, in cui trovansi le latrine, per lo più comunicanti con una delle stanze da letto o addirittura con la cucina.

In queste case, che sono talvolta veri anditi bui, la tubercolosi miete il maggior numero delle sue vittime; tra queste case alcune, durante il quindicennio, sono state colpite anche cinque volte, frequenza elevatissima, se si considera il numero degli abitanti, per se stesso piccolo, di questi piccoli stabili.

PROSPETTO III.

Via	Abitanti	N. delle case	Lunghezza delle vie m.	Larghezza media m.	Area coperta mq.	Affollamento: abitanti per 1 dmq.	Spazio coperto individ. mq. per 1 abit.	Morti per malattie tubercolari	
								Nel quindicennio valori assoluti	Media annuale
Ricasoli (I)	870	57	568	7,0	20,298	4,28	23,3	18	1,2
S. Martino (II)	969	53	385	5,10	12,358	7,87	12,75	39	2,6
Rialto (III)	349	18	130	6,—	2,138	16,32	6,12	22	1,46
Salicotto (IV)	1234	84	433	6,27	9,026	13,68	7,32	79	5,26

PROSPETTO IV.

Via	Numero delle case			Case colpite				
	Fiancheggianti la via	Colpite durante il quindicennio	%	1	2	3	4	5
Ricasoli (I)	56	12	21,1	9	—	3	—	—
S. Martino (II)	53	21	39,6	11	5	3	2	—
Rialto (III)	18	12	66,7	6	3	2	1	—
Salicotto (IV)	84	43	51,2	21	14	4	2	2

Dal Prospetto IV si rileva che la proporzione delle case visitate, una o più volte, durante il quindicennio dalla mortalità tubercolare cresce da via Ricasoli (21,1 %), a via S. Martino (39,6 %), a via Salicotto (51,2 %), a via Rialto (66,7 %).

Lo stesso crescendo si riscontra (Prospetto III) per la mortalità tubercolare, per la quale, facendo

il primo termine = 1, si ha la serie presentata dal

PROSPETTO V.

Via	Morti per malattie tubercolari nel quindicennio	Media annuale dei morti	Abitanti	Mortalità tubercolare ‰	Valori della mortalità riferiti al primo termine fatto = 1
Ricasoli (I)	18	1,2	870	1,38	1,0
S. Martino (II)	39	2,6	969	2,68	1,95
Rialto (III)	22	1,46	349	4,18	3,05
Salicotto (IV)	79	5,26	1.234	4,18	3,09

In paragone di via Ricasoli, risulta dunque per via S. Martino una mortalità doppia e per le vie Salicotto e Rialto una mortalità tripla. Si può inoltre rilevare (Cfr. Prospetto I) che la mortalità di via Salicotto e Rialto è superiore alla media urbana del quindicennio (31,9 per diecimila); mentre il quoziente delle altre due vie è notevolmente inferiore.

Il calcolo del rapporto d'affollamento superficiale è stato fatto in base all'estensione dell'area coperta, e corrisponde dunque alla densità edilizia. Ne sono perciò risultati valori notevolmente più elevati di quelli trovati per le sezioni e non paragonabili con essi. Sono bensì perfettamente paragonabili fra loro i valori relativi alle quattro vie studiate, le quali pei valori dell'affollamento, si dispongono in ordine crescente secondo l'ordine stesso della mortalità tubercolare.

Facendo il primo termine = 1, si ottiene la serie seguente:

Affollamento (abit. per dmq. di area coperta).

Via Ricasoli, 1; via S. Martino, 1,8; via Salicotto, 3,2; via Rialto, 3,8.

Calcolando ora la dotazione individuale di spazio coperto, che è la espressione inversa dell'affollamento, si trova che in via Ricasoli ogni abitante dispone in media di mq. 23,3, quota, come si vede, larghissima, considerando che una dotazione di 10 mq. si ritiene ancora sufficiente.

Per via S. Martino la quota è ancora sufficiente, per quanto ridotta a poco più della metà in confronto di quella di via Ricasoli.

Per le vie Salicotto e Rialto la quota individuale di area coperta è decisamente insufficiente, essendo soltanto circa $\frac{2}{3}$ del minimo tollerabile di mq. 10.

Non è senza interesse studiare per ciascuna di queste quattro vie la composizione della popolazione secondo la condizione dei capi-famiglia.

Prescindendo da una proporzione, press'a poco eguale, per le quattro vie, di circa 10 % della popolazione, per cui non risulta dagli atti anagrafici la condizione del capo-famiglia, si nota che le

classi meno agiate si affollano specialmente in Salicotto e Rialto, mentre le famiglie agiate abitano di preferenza in via Ricasoli e S. Martino. Così, per esempio, in via Salicotto gli individui appartenenti a famiglie delle due categorie: braccianti e manovali, ed operai e artigiani, riunite insieme, formano il 71 % della popolazione, mentre rappresentano il 24 % in via Ricasoli.

Dall'insieme dei fatti esposti risulta affermato il concetto che le malattie tubercolari hanno nella Città di Siena una diffusione molto rilevante, tanto da eguagliare quella dei nostri maggiori centri urbani.

Esiste un evidente rapporto tra diffusione della tubercolosi ed insalubrità delle abitazioni, che per Siena è l'unica ben dimostrabile condizione locale, che permetta di spiegare ed intendere le impressionanti proporzioni assunte dalla epidemia tubercolare.

A Siena, più che altrove, la tubercolosi è veramente un'infezione legata all'abitazione insalubre.

Perciò la lotta antitubercolare è, per Siena, essenzialmente un problema di risanamento edilizio.

A questo concetto debbono necessariamente ispirare le Autorità cittadine per la sistematica, graduale attuazione d'un razionale programma profilattico, senza intanto trascurare la difesa diretta, mediante le accurate disinfezioni, la nettezza del suolo urbano e delle abitazioni, l'educazione igienica della popolazione in genere e degli stessi ammalati in modo speciale, provvedendo — per questi ultimi — ad una larga, confortevole, gradita assistenza ospitaliera.

QUESTIONI

TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

PAVIMENTAZIONE STRADALE MODERNA ED IGIENE

La guerra ha interrotto per un buon numero di anni un lavoro intenso di verifica e di ricerca pratica intorno alle pavimentazioni stradali. Negli ultimi due lustri le concezioni teoriche intorno alla pavimentazione stradale erano tali da rendere ben contenti gli igienisti, che vedevano prevalere su tutte le altre caratteristiche di una buona pavimentazione stradale quelle igieniche.

Le quali in definitiva collimano a perfezione con quelle estetiche e pratiche, anche se appaiono in disaccordo colle ragioni economiche. In verità, anche le caratteristiche economiche si avvicinano e si confondono colle altre, poichè si sa oggi ben valutare come meglio convenga una pavimentazione

stradale costosa ma così fatta da durare molto tempo, che non una pavimentazione poco costosa ma che necessiti frequenti riparazioni, coll'aggravante, per giunta, di dover interrompere ad ogni tratto i circoli stradali e di dover porre a soqquadro il sottosuolo.

L'ing. Metz ha cercato nella *Technique sanitaire* di schematizzare i progressi ed i concetti moderni sovra un buon rivestimento stradale, passando in rassegna i tipi differenti che ancora si adoperano o che, anche modificati più o meno profondamente, trovano largo impiego nella tecnica stradale. Appena è necessario accennare al *macadam*, il cui nome, derivato dall'inventore J. London Mac Adam, che nel 1820 lo proponeva, si applica in verità ad una serie di modificazioni differenti che con varia fortuna sono state apportate al metodo primitivo. Secondo Mac Adam, si doveva costituire il rivestimento con ciottoli di varia grossezza amalgamati tra di loro per mezzo di sabbia umida, comprimendo poi con pesi notevoli (10 ton.) la battuta stradale acciocchè l'amalgama risultasse ben tenace e costante.

Se un tale pavimento rappresentava per i suoi tempi un progresso, esso è ben lontano, e per i lati dell'estetica e per quelli dell'igiene dall'essere un buon pavimento stradale.

Anche per l'economia si debbono porre restrizioni al giudizio, poichè la manutenzione finisce coll'essere così gravosa da rendere molto dubbio un certo giudizio formulato nel 1876 dagli igienisti a Bruxelles, secondo il quale si additava questo tipo di rivestimento stradale come quello economico per eccellenza.

Oggi, pure impiegando ancora il *macadam*, non si ha difficoltà ad affermare che si tratta di un pavimento che non risponde più a molti desiderati di un rivestimento stradale.

Sull'asfalto esiste pure una letteratura ben ricca, anche se la sua applicazione data da un tempo quasi recente. Però, chi volesse rintracciare la storia delle applicazioni limitate, non avrebbe difficoltà a documentare che le prime proposte di applicazione dell'asfalto e le prime applicazioni limitate — e son quelle dell'ing. Merian — risalgono ad una cinquantina di anni. Inutile tessere ora un elogio che gli igienisti già nel 1878 avevano tracciato completo, quando ancora pareva follia sperare nella vasta applicazione di un simile materiale. A titolo di conforto non è inutile ricordare che, al momento della prima comparsa e delle primissime applicazioni, gli scettici avevano male presagito di questo rivestimento, sentenziando che l'eccessivo costo rendeva inverosimile una larga applicazione.

Ognuno sa come i fatti hanno smentito questo apriorismo scettico e diffidente, e oggi, non ostante

i prezzi davvero inverosimili, l'asfalto va diventando uno dei due o tre materiali che solj si accolgono nella pavimentazione delle città che vogliono davvero possedere buone vie.

Il pavimento stradale in legno è comparso nello stesso tempo di quello in asfalto e anzi a Parigi i primissimi tentativi di qualche estensione furono fatti contemporaneamente per i due materiali. La prima prova fu eseguita a Parigi da una Compagnia inglese, ponendo prima una battuta robusta di ciottoli per 45 cm., battendo energicamente lo strato così preparato e gettando su questo primo fondo una sottostruttura di 25 cm. di *béton* coperto di cemento duro, sovra del quale veniva a posarsi lo strato di materiale di legno per uno spessore di oltre 20 cm.

Questa prima maniera di applicazione del pavimento stradale in legno non ha avuto molto successo: e modificazioni di vario genere si son dovute introdurre prima di arrivare ad un tipo di pavimento in legno che avesse qualità così fatte da permetterne la generalizzazione. Ma non ostante gli infiniti tentativi che hanno guidato a modificare in ogni guisa i pavimenti in legno per le strade, non ostante le esperienze di quasi un cinquantennio, il problema può ritenersi ancora insoluto e nessuna speranza fondata sussiste che si possa attraverso a questa via risolvere il quesito di un buon rivestimento stradale.

In un periodo di tempo assai più prossimo a noi e che può forse datare dal 1900, alcuni tentativi hanno condotto a risultati assai migliori. Specialmente un tipo di rivestimento stradale ha meritato la fiducia dei tecnici e delle amministrazioni: il granito-asfalto e cioè un tipo di asfalto non sdruciolevole e facilmente riparabile.

Il granito-asfalto (che il pubblico con tanta facilità classifica senza altro col termine di asfalto) è un materiale nel quale l'asfalto invece di essere semplicemente fuso, è cotto ad una temperatura considerevole e mescolato durante la cottura con polvere di granito così da ottenere una vera combinazione con qualità assolute speciali, delle quali la più importante e la più tipica è quella di una durezza e resistenza eccezionali e di una completa immunità contro il rammollimento al calore, col vantaggio per giunta di essere inattaccabile ai grassi.

Tutti sanno come per la posa in opera di questo granito-asfalto si stabilisca una fondazione in *béton*, sopra del quale si cola uno strato di asfalto e di bitume contenente piccoli frammenti di granito: con questo materiale si forma uno strato di 4-5 cm. di altezza, cioè l'altezza dei piccoli frammenti di granito, i quali debbono poggiare sul loro piede più largo (di solito sono a sezione triangolare), for-

mando così un vero traliccio nel mezzo del quale si cola l'asfalto. Dopo il raffreddamento completo, si pone uno strato di polvere di granito che con un lavoro di compressione dolce si fa penetrar ben bene in ogni interstizio.

Negli ultimi anni tutti i sistemi di rivestimento stradale hanno subito modificazioni. Nel desiderio di trovare qualcosa di meglio e di rendere rispondenti a tutti i requisiti i vecchi processi, si sono tentate modificazioni diverse, talune delle quali rappresentano non dubbj progressi sui metodi usati primitivamente.

Lo stesso *macadam*, pel quale la semplicità di struttura rappresenta una non dubbia cagione di inferiorità, ha subito modificazioni non lievi. Così si è proposto di avvolgere (*enrobage*) i ciottoli costituenti il materiale più importante della battuta stradale in miscele opportune: e il metodo avrebbe avuto qualche fortuna se ad esso non si opponessero condizioni di opportunità (strumento industriale costoso, ingombro non lieve, ecc.), così da rendere lo stesso *macadam* un metodo che male si adatta alle esigenze di una rapida pavimentazione stradale economica.

Negli ultimi tempi si è preparata la *liantina*, che dovrebbe sopprimere la polvere e rispondere a tutti i requisiti che si domandano ad un buon rivestimento stradale moderno. Si tratta di un composto di catrame e di asfalto, saponizzato e riscaldato ad una temperatura conveniente, che si può trasportare sul cantiere in recipienti di ferro. L'applicazione si eseguisce, ponendo uno strato di *liantina* sul fondo della strada in preparazione: poi si pone il materiale resistente con il quale si desidera strutturare la strada e si fa passare il rullo per un certo tempo per mettere bene in sesto i materiali e permettere alla *liantina* di passare tra i giunti delle pietre.

Si mette del materiale ghiaioso sovra lo strato così preparato e si ha cura di spandere prima della posa del successivo strato di ghiaia un nuovo strato di *liantina*. Quando si è giunti all'altezza voluta, si pone la sabbia e si lascia essiccare. Una volta che il suolo è secco si pone un ultimo strato di avvolgimento formato di idrocarburi per calafatare l'assieme e per dare alla strada un bell'aspetto ed una impermeabilità soddisfacente.

Sino ad ora i rivestimenti così fatti non sono in verità numerosi, ma a più titoli si ha ragione di ritenere che essi rispondano assai bene alla necessità pratica.

Altri procedimenti vanno trovando favore nelle città moderne, di solito scelti così da avere a disposizione nel rivestimento stradale degli elementi resistenti ed impermeabili.

Un metodo che, ad es., trova frequente impiego è quello che cerco di schematizzare nelle linee che seguono: sopra il suolo fortemente battuto si distende per l'altezza di 3-5 cm. di spessore un letto uniforme di frammenti di pietra, di ghiaia o anche della sabbia, formando in tal guisa il fondo del rivestimento stradale. Si innaffia questo strato basale con un idrocarburo saponificato o no, che si può disciogliere nell'acqua, magari servendoci di un solvente. Così, si può adoperare del catrame addizionato di una soluzione di soda al 6-10 %, il quale catrame penetrerà tra le pietre e i frammenti non lasciando libero un interstizio tra questi frammenti che formano il fondo della strada, e impedendo in tal guisa la penetrazione dell'umidità.

Questo primo strato formerà quindi un rivestimento isolante impermeabile, e nello stesso tempo elastico, sopra del quale potrà venire formata la strada propriamente detta. Questa strada può venir formata con uno strato massivo molto resistente di *béton* di 10 centimetri di spessore formato di sabbia e di ghiaia, di calce o di cemento oppure può essere costituita di *macadam*, legato però con una miscela di catrame e di olio pesante o di bitume allungato.

Prima che questo *béton* abbia fatto presa, si sparge di ghiaia la superficie, in guisa che questo materiale, pur penetrando nel *béton*, ne sporga un po' così da offrire una superficie sufficientemente rugosa per lasciar penetrare bene la sostanza pastosa o semifluida. Questa ghiaia (spessore di 5-6 cm.) viene ugualmente irrorata coll'idrocarburo che si è adoperato nella formazione del primo strato.

In tal guisa il *béton* si trova imprigionato fra due strati pressochè identici, costituiti da elementi avvolti d'idrocarburi, catrame o materiale simigliare: e questi due strati sono impermeabili ed elastici e preservano il *béton* dalla penetrazione dell'umidità sopra e sotto. E nell'assieme gli strati si presentano compatti e ben legati tra di loro. Superiormente lo strato esterno della via si forma con asfalti e bitume cotto a circa 200°, mescolato durante cottura con scorie di alti forni o con altro materiale capace di dare alla superficie di rivestimento la resistenza necessaria per lo sforzo che la strada dovrà sopportare.

Secondo Metz questo sistema di costruzione stradale rappresenta il tipo migliore tra quanti sono oggi applicati e ad esso spetta un sicuro avvenire.

E. B.

BAGNI A PIOGGIA IMPROVVISATI NEGLI ACCAMPAMENTI

La pulizia del corpo è strumento di guerra non diverso di quanto è strumento di guerra il buon rifornimento di cibo. Non soltanto per la vecchia valutazione igienica che vuole ben difeso il soldato dalle malattie, perchè soldato malato è soldato

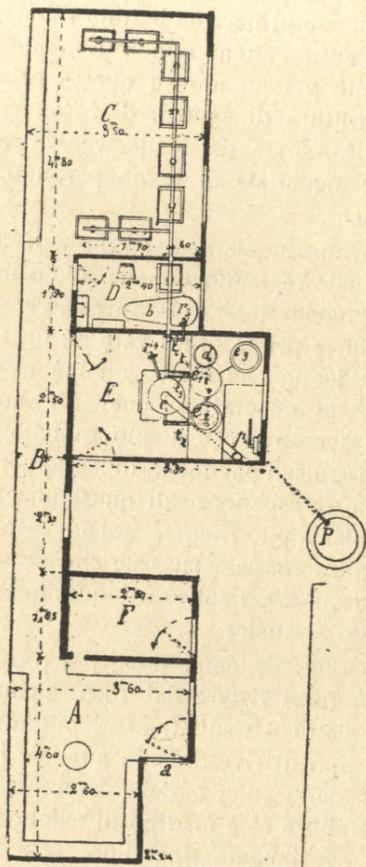


Fig. 1. - Pianta di un impianto improvvisato di bagni a pioggia in Francia.

ferito, ma anche perchè il soldato pulito ed in condizioni di pulirsi è più contento, più agguerrito moralmente contro i disagi della guerra, più rassegnato a sopportare le conseguenze sanguinose della battaglia.

Se, in addietro, a queste valutazioni di carattere morale si attribuiva una importanza assai scarsa, oggi, di fronte alla grandezza del numero dei combattenti e al prolungarsi delle guerre, deve mutarsi criterio, ed a ragione ci si preoccupa, perchè gli stessi comodi della vita dispongono meglio il soldato a sopportare i disagi ed a resistere alla lunga guerra.

Tutti gli eserciti per questo raddoppiano di zelo e di lena acciocchè siano forniti i mezzi per il mantenimento della pulizia personale ed in varie riprese

sopra queste colonne medesime si è fatto parola dei diversi tipi di treni-bagni e degli impianti sanitari trasportabili impiegati dai vari eserciti belligeranti.

Ma gli impianti ben definiti e completamente forniti non possono non costituire la soluzione di eccezione, quando si tenga presente che si muovono milioni di soldati, quando si consideri lo sviluppo inopinato delle fronti e l'importanza delle località spesso di accesso difficile.

Si deve quindi di frequente ricorrere agli impianti improvvisati ed ai ripieghi d'occasione. Oggi offriamo l'esempio di uno di questi ripieghi, largamente adoperato in Francia per far sì che negli accampamenti, anche d'inverno, si abbia a disposizione un certo numero di docce per i soldati.

E' appena necessario porre in rilievo che l'imbarazzo maggiore per un impianto improvvisato consisterà sempre nella necessità di riscaldare l'acqua, distribuendola nelle docce almeno tiepida.

Il tipo di impianto francese, in vero assai diffuso, del quale noi facciamo qui parola, comprende uno spogliatoio comune A, una sala per docce C, riunita allo spogliatoio per mezzo di un corridoio B, una cabina da bagno D per ufficiali, con bagnarola e doccia, un impiantino di riscaldamento E con deposito di carbone F (fig. 1).

In verità, il modo di disporre e di raggruppare questo ambiente non può avere se non uno scarso interesse e muterà a seconda delle speciali condizioni di ambiente: ciò che resterà fisso è l'aggruppamento organico in guisa che si possa passare prima dallo spogliatoio e poi alla sala delle docce. Lo spogliatoio è organato così da avere nel mezzo una stufa che serve al riscaldamento degli abiti. Le docce nel nostro piano sono 8 e sono comandate da un solo rubinetto.

Per il riscaldamento si è proceduto così nei piccoli impianti francesi dei quali si fa qui parola: l'acqua è presa da un pozzo e ricacciata per mezzo di una piccola pompa a mano in una modesta tinozza *d* per mezzo di un tubo (fig. 2). Dal fondo della tinozza parte un tubo da gaz *l*₂ che si apre alla base di una caldaia cilindrica anulare. La caldaia, alta 80 cm. e con 70 di diametro esterno, ha una corona d'acqua di 9 cm. di spessore (capacità circa 135 l.): l'acqua entra da *o*¹ ed esce da *o*², lambisce la parete interna della caldaia e si riscalda ad una temperatura variabile a seconda della velocità di passaggio: ma in ogni caso anche un modesto riscaldamento è sufficiente per lo scopo che si vuole raggiungere. L'acqua risale, una volta riscaldata, verso la botte *e*₁, ricadendo in questa botte in forma di pioggia, in guisa da agitarvi il liquido che già vi si trova. Due altre botti *e*₂ *e*₃, di circa 500 l. (capacità anche della prima botte), comunicano con

questa e costituiscono una importante riserva di acqua calda, utile specialmente per le prime ore del mattino quando si apre l'impianto ai soldati. In realtà durante la notte, salvo freddi eccezionali, il

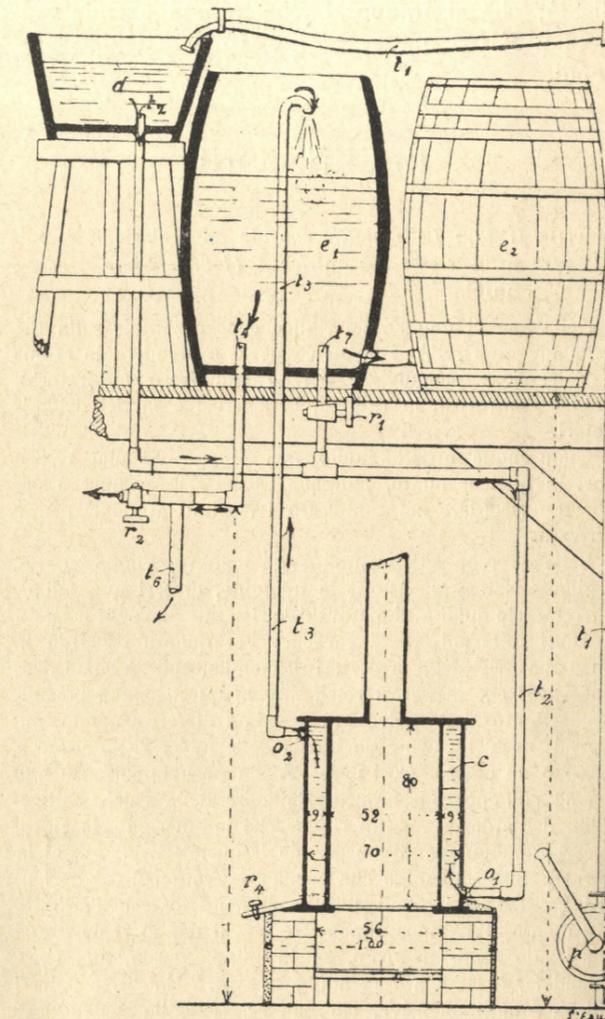


Fig. 2 - Apparecchio di riscaldamento dell'acqua.

calore vi si conserva sufficientemente bene; basta, per la messa in marcia, prima allontanare l'acqua fredda nella caldaia, acqua che per ragione di densità si sarà raccolta al fondo del recipiente *e*₁; e a questa manovra è destinato il rubinetto *r*₁ sulla tubulatura *t*₇. L'avviamento dell'acqua calda si fa per la tubulatura *t*₄, provvista di un rubinetto di arresto *r*₂ che all'origine del tratto per le docce comanda i soffioni, mentre un ramo speciale *t*₆ alimenta il rubinetto *r*₃ della bagnarola.

Al basso della caldaia C una presa d'acqua a rubinetto *r*₄ fornisce dell'acqua specialmente destinata per i bagni ai piedi. Un impianto così fatto, quello appunto dal quale sono tolti i piani riportati in questo breve scritto, in un mese ha fornito 5554 docce, somministrando in media 146 bagni al giorno.

E' facile comprendere che si può fare meglio con installazioni più complesse e meglio coordinate: ma il merito di questa installazione e la ragione per la quale essa è qui riportata è appunto la sua semplicità, che si traduce anche in una grande economia. E per questo merita di essere tenuta presente.

B. E.

RECENSIONI

BEATTIE J. M.: *Le malattie causate da inalazione di polveri nella classe lavoratrice* - (*Journ. State Medec.*, n. 2, 1916).

Nel corso di uno studio clinico e sperimentale sulla tisi degli arrotatori, l'A. è stato condotto a prendere in esame l'azione delle più diverse polveri sull'albero respiratorio, quindi l'antracosi, la calciosi, la siderosi e la tisi dei minatori.

Quantunque questo studio non sfugga ad una critica che, in qualche punto, potrebbe essere severa, pure è opportuno ricordare nel complesso i risultati ai quali l'A. è arrivato.

Nelle ricerche sperimentali sugli animali, l'inalazione di argilla schistosa di Altoft, la fuliggine, diversi minerali di ferro e certe qualità di pietre diede risultati analoghi a quelli ottenuti colla polvere di carbone. Per quanto riguarda la pneumoconiosi degli arrotatori di metallo, egli dà come dato indiscusso che la fibrosi constatata in questi operai non dipende affatto dalla polvere di acciaio e di ferro inalata, ma dipende esclusivamente da quella delle mole, sieno usate a secco o ad umido. Così pure l'A. dà poca importanza alla azione sull'apparato bronco-polmonare della calce, dell'argilla, dell'ardesia, mentre ritiene che lo smeriglio, la silice, il carborundum diano con grande frequenza negli operai la fibrosi. Anzi soggiunge che quella osservata nei cavorati di ardesia si deve ai filoni di silice esistenti forse nell'ardesia. Ma mentre l'A. vuole dimostrare che il danno si deve alla silice allo stato libero o, se in minor grado, alla silice colloidale, è obbligato ad ammettere però che certe polveri silicee sono inoffensive, che, ad es., l'argilla schistosa di Altoft, notoriamente innocua, contiene il 51,92 per cento di silice, mentre l'argilla dei vasai, assai pericolosa, ne contiene il 47,10 per cento.

Nell'ultima parte del lavoro, l'A. studia il rapporto fra fibrosi e tubercolosi, sostenendo che quest'ultima non è affatto aggravata o diffusa dalla prima, nonostante la elevata morbi-mortalità per tubercolosi polmonare fra gli operai delle industrie polverose e specialmente di alcune date zone.

Egli sostiene che se la produzione del tessuto fibroso è il metodo usato dalla natura per impedire la diffusione del processo tubercolare, non si comprende perchè si continui a sostenere che la tubercolosi si sviluppa più rapidamente negli arrotatori e nei coltellinai, quando i loro polmoni sono colpiti da fibrosi. Egli spiega il fatto dell'alta mortalità per tubercolosi nei giovani operai, perchè non sono ancora affetti da fibrosi e colle statistiche di Sheffield quello che la tubercolosi sembra decorrere più lentamente quando sia combinata colla fibrosi.

Se non nelle premesse e nella surricordata teoria, l'A. può trovare maggior consenso, quando dice che nella lotta anti-tubercolare fra gli operai non basta dettare norme per diminuire la polvere, vero dettaglio nel grande quadro d'insieme, ma è urgente esaminare gli operai all'accettazione, e

periodicamente, per allontanare i sospetti di tubercolosi od occuparli altrove; vietare assolutamente di sputare sul pavimento, e soprattutto educare gli operai perchè non si servano dello sputo per inumidire gli utensili e gli oggetti che lavorano.

(Dal *Bollettino dell'Ufficio del Lavoro*, luglio 1916).

M. HENNY: *La durata delle condotte idrauliche in legno* - (*Engineering News*, agosto 1915).

In America si impiegano molto le tubature in legno per condotte idriche. M. Henny ha fatto un'inchiesta per conoscere la durata effettiva di questo tipo di condotte, con risultati che possono essere in molti casi interessanti.

Secondo M. Henny, le tubature in legno di pino ordinario, bene rivestite con uno strato di catrame o di bitume, possono resistere in buone condizioni quanto quelle in pino rosso messe a nudo. Qualsiasi di queste condotte dura più quando è posata in terreno compatto che non in suolo permeabile all'aria. Con pressione forte e costante possono durare oltre trenta anni. Durano più all'aria libera che non in un terreno permeabile.

Sono sfavorevoli per la durata di tali condotte le deboli pressioni e il non completo riempimento dei tubi.

Gli anelli di copertura dei giunti, quando i tubi sono uniti per sezioni, devono essere in metallo o ben impregnati di creosoto se in legno.

Questi ultimi non si devono usare che per tubi di meno di m. 0,23 di diametro. Il rivestimento di protezione dei tubi in legno deve essere spesso e continuo. Meglio è valersi di un primo strato di catrame greggio, ricoperto da più strati di catrame che abbia subito una distillazione parziale, oppure di uno strato dello spessore di mm. 1,5, di una miscela di catrame e bitume.

L. P.

MAX LEVINE: *Sorveglianza sanitaria sulle vasche natatorie* - (*The Journal of infectious diseases*, vol. XVIII, 1916).

Le piscine natatorie, che pure sono di grande utilità nelle città dei continenti, offrono seri pericoli per la facilità dell'inquinazione delle loro acque (V. altra recensione in questa *Rivista*, a. c., p. 94).

Numerose ricerche batteriologiche hanno dimostrato che non basta il loro passaggio attraverso a filtri per liberarle dai germi portati dai bagnanti, ma è necessario di trattarle con antisettici.

A tal uopo l'ipoclorito di calce non serve per l'azione irritante sugli occhi e forse pure sui denti. Vale meglio il solfato di rame, che deve introdursi nell'acqua al momento dell'apertura della piscina al pubblico.

Dove l'acqua di una piscina deve essere usata per lungo tempo, facendovela circolare lentamente, si può essa mantenere in buone condizioni di purezza, col farla passare attraverso a filtri per le materie sospese e col disinfettarla al solfato di rame, nella proporzione di un grammo per metro cubo, tre volte la settimana, oltre una disinfezione ad intervalli più larghi con cloruro di calcio.

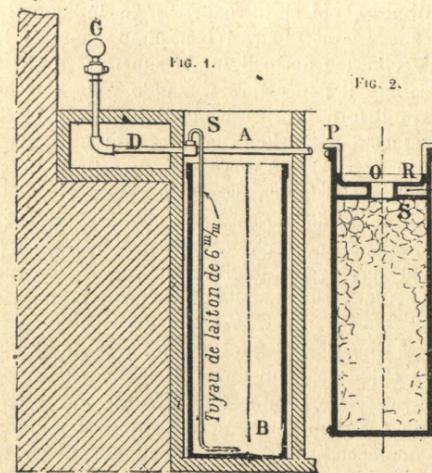
L. P.

Sistema Beals per fabbricare il ghiaccio trasparente. - (*Le Génie Civil*, maggio 1916).

Ottenere del ghiaccio perfettamente trasparente non è cosa agevole; colla filtrazione si possono eliminare dall'acqua i materiali che essa tiene in sospensione, ma vi rimangono pur sempre le sostanze solubili, le quali, durante il congelamento si raccolgono nella parte mediana del blocco di ghiaccio, formando un nocciolo opaco. Per eliminare quest'ultimo, bisogna mantenere l'acqua nella forma in stato

continuo di movimento e fare in modo che le impurità si raccolgano non nel centro, ma in una parte del blocco che sia facilmente asportabile.

L'agitazione dell'acqua può ottenersi meccanicamente ed infatti in alcune fabbriche si mette in ogni forma una lastra dotata di continuo movimento alternativo; quando non rimane più che un quarto dell'acqua da congelare, si toglie la lastra perchè non rimanga inglobata nel ghiaccio, si vuota l'acqua rimasta, sostituendola con acqua distillata o almeno depurata molto accuratamente.



Il sistema Beals, invece, molto usato in America, si vale dell'aria compressa, che alla pressione di circa 1 kg. viene distribuita nella forma durante il congelamento.

In questo sistema, ogni forma racchiude un secondo recipiente R (v. fig. 1 e 2) di dimensioni più piccole, sospeso alla forma stessa per mezzo delle piccole lastre ricurve P; questo recipiente porta nel centro della sua base un orificio O. Sotto ad R trovasi un disco S, munito pure di un foro centrale, attaccato ad R per mezzo della colleretta C.

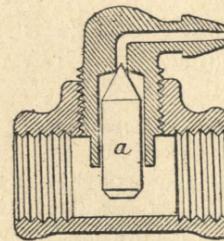


Fig. 3.

Si riempie la forma fino a circa 4 centimetri sopra al bordo del recipiente R e si inizia il congelamento. Il ghiaccio si deposita dapprima alla periferia e sotto il disco S, formando ben presto in questo punto un vero giunto e spingendo, colla propria pressione, l'acqua dal centro del blocco di ghiaccio nel recipiente R, attraverso il foro O. In tal modo le impurità dell'acqua si accumulano in R e cioè nella parte superiore del blocco di ghiaccio.

Appunto per mantenere queste impurità in sospensione si serve dell'aria compressa; essa è distribuita mediante un tubetto di 6 millimetri di diametro posto in un angolo della forma e immerso in essa fino al fondo; nella sua parte inferiore, il tubo attraversa diagonalmente la forma e sbocca nel centro.

La distribuzione dell'aria compressa nelle sale delle forme è così effettuata: dalla canalizzazione generale C si dipar-

tono delle condutture secondarie D in ragione di 1 per ogni fila di forme; ad ognuna di queste canalizzazioni D sono attaccati i tubetti a cui si è fatto cenno.

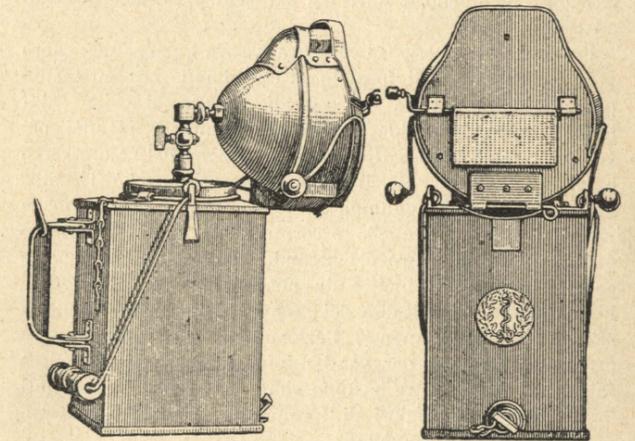
Nel punto di unione trovasi la valvola S (vedi fig. 3), tenuta normalmente chiusa dalla pressione dell'aria; finché nella forma non si ha ancora ghiaccio, la contropressione esercitata sulla valvola dalla colonna d'acqua è insufficiente per provocarne l'apertura; ma questa contropressione va sempre aumentando man mano l'acqua si congela e perciò viene a far aprire progressivamente la valvola, la quale, abbassandosi per il proprio peso, finisce per dar libero passaggio all'aria compressa durante tutta la durata del congelamento.

Per impedire che lo sbocco del tubetto in lamiera venga otturato dai ghiaccioli, si usa la precauzione di liberare l'aria dall'umidità facendola passare attraverso un serbatoio pieno di salamoia refrigerante.

Quando il congelamento è finito, tutte le impurità dell'acqua si sono raccolte nel recipiente R, che racchiude una miscela di acqua e ghiaccio; basta togliere questo recipiente ed il disco S per avere un blocco di ghiaccio perfettamente trasparente.

Lanterna per rintracciare i feriti.

La *Nature* di novembre dà indicazioni intorno ad una piccola lanterna che può avere una certa utilità per rintracciare i feriti. Questa operazione oggi è doppiamente necessaria e pericolosa: necessaria perchè l'estendersi dei



fronti di battaglia rende più sparpagliato e frazionato il rinvenimento dei feriti, pericolosa perchè i metodi introdotti dai tedeschi fa sì che raccogliere i feriti sia una delle operazioni più rischiose, essendo i porta-feriti comodi bersagli inermi, che la « Kultur » indica come specialmente idonei alla recezione dei proiettili.

Per questo sono utili lanterne speciali a luce non continua che riducono le alee di richiamare le fucilate. In Francia si è adottata la lampada Ponsevera: è una lanterna ad acetilene col solito serbatoio d'acqua e carburo. Il gaz esce per un becco ordinario. Il riflettore si fissa istantaneamente sulla lanterna per mezzo di una vite a mano e sul fondo del riflettore penetra liberamente il becco di accensione. Un diaframma articolato alla base fa sì che a volontà si scopre o si intercetta la luce emanata dal riflettore.

La luce è intensa: si proietta bene anche a 20 m. di distanza. Al più piccolo allarme il porta-feriti solleva il diaframma di vetro violetto che permette un po' di visione

in prossimità, ma che non richiama alcuna attenzione a distanza.

Come si scorge, la innovazione è molto semplice: ma la lanterna può rendere buoni servizi e per questo meritava di essere segnalata.

GAND F.: *Nuovo modo di usare il formolo per la disinfezione negli eserciti.* - (Académie des Sciences, marzo 1916).

Nelle attuali circostanze è indispensabile poter provvedere alla disinfezione di grandi quantità di indumenti e di oggetti in modo facile e rapido e senza dover ricorrere ad impianti complicati, costosi e di non sempre facile realizzazione. Le nuove modalità studiate dall'A. rispondono a tutti questi requisiti e sono perciò destinate a rendere grandi servizi alle truppe combattenti, allontanando da esse i pericoli delle infezioni e liberandole dagli insetti e dalle loro uova che costituiscono insieme una continua minaccia ed un grandissimo disturbo.

L'A. ha cercato di utilizzare, in condizioni di rendimento massimo, i vapori eminentemente antisettici prodotti dalla reazione di un ossidante energico in soluzione acquosa sulle soluzioni normali di formolo. È noto che, allorché una tale soluzione (formolo commerciale al 40%) è versata su una soluzione satura di permanganato di potassio, la miscela sviluppa, scaldandosi, abbondanti vapori, i quali sono dotati di un grande potere di diffusione e penetrano facilmente nei tessuti di lana, di cotone, di canapa, di lino, in modo che nessuna fibra tessile sfugge alla loro azione battericida e nemmeno le uova dei parassiti più tenaci possono ad essi resistere.

Furono fatte esperienze comparative fra l'azione del calore secco e dei vapori di formolo ed esse hanno costantemente provato la superiorità dei secondi rispetto al primo: infatti, sottoponendo due pacchi di indumenti, identici per volume e qualità, rispettivamente all'azione del calore secco e dei vapori di formolo, il tempo necessario perché il centro del primo pacco raggiunga la temperatura di 105°-110° è molto maggiore di quello occorrente ai vapori di formolo per giungere al centro del secondo involto ed impregnarlo completamente. E' inoltre da notarsi che per distruggere in modo sicuro la vitalità dei germi e delle uova dei parassiti tutti indistintamente, l'azione del calore deve essere prolungata almeno per venti minuti alla ricordata temperatura di 105°, mentre bastano cinque o al più dieci minuti di un bagno nei vapori di formolo perché il protoplasma delle uova venga coagulato.

L'apparecchio necessario alla formolizzazione deve essere costituito da un generatore e da una camera di disinfezione.

La camera di disinfezione può essere una semplice botte, a cui si toglie uno dei fondi; nell'altro si pratica un foro centrale, attraverso il quale esce l'estremità libera di un tubo in piombo avvolto a spirale, la cui generatrice superiore è munita di un gran numero di forellini del diametro di 2-3 millimetri.

Il fondo superiore della botte porta cinque o sei fori di 5 millimetri.

Il generatore può essere costituito da un barilotto della capacità di 16 litri, tenuto verticalmente, il cui fondo superiore porta due fori: l'uno di essi riceve ad attrito forzato un tubo verticale di latta del diametro di due o tre centimetri, abbastanza lungo da giungere a 2 centimetri dal fondo inferiore e da superare quello superiore di 50-60 centimetri, il quale porta saldato all'estremità superiore un imbuto della capacità di 1 litro circa. Il secondo orifizio serve per innestare un collo di cigno formato

da un tubo di piombo dello stesso diametro di quello della botte di disinfezione. Il collegamento fra le due estremità del tubo si effettua mediante un pezzo di tubo in gomma fortemente legato dalle due parti; tutti i giunti debbono essere ricoperti con uno strato o di caseina, o d'albumina d'uovo, oppure di calce spenta.

Si prepara una soluzione di 2 chilogrammi di permanganato di potassio in una quantità sufficiente di acqua calda a 40° e si versa tutto il liquido nel generatore.

Per caricare la botte, si stende dapprima sulla spirale di piombo uno strato di trucioli di legno per lo spessore di 2 o 3 centimetri, poi si introducono gli indumenti da disinfettare, mettendoli a strati ben piani; quando la botte è piena, si colloca a posto il fondo superiore e si provvede a far funzionare il generatore versando sulla soluzione che esso contiene, il formolo che si ha già pronto in bottiglie od in bidoni. Questa operazione va fatta con una certa cura: quando, dopo aver versato una certa quantità di formolo, si sente il rumore che indica essere la reazione alquanto tumultuosa, si sospende per lasciarla calmare un po', poi si riprende a versare fino a che dei filetti di vapori di formolo incominciano a sfuggire dagli orifizi del fondo superiore della botte. Allora si cessa dall'introdurre formolo nel generatore ed appena cessa il rumore del ribollimento, si otturano i fori superiori della botte, si smonta il giunto di gomma e si chiude con un tappo di sughero l'estremità del serpentino, lasciando a macerare il contenuto della botte; il generatore è pronto per venir collegato ad un'altra botte preventivamente preparata e ripiena di oggetti da disinfettare.

I due chilogrammi di permanganato sono sufficienti per trattare 5 litri circa di formolo liquido e provvedere perciò alla disinfezione di indumenti ed oggetti contenuti in 10 mezze botti.

Come vedesi da queste brevi note, si tratta di un impianto semplicissimo, molto facilmente e prestamente realizzabile, con materiale che si può trovare in qualunque momento ed in qualsiasi località.

E. S.

MASSIME DI GIURISPRUDENZA IN QUESTIONI DI EDILIZIA SANITARIA

Spazi ed aree pubbliche - Occupazione abusiva - Ordinanza sindacale di rimozione.

Se nel regolamento comunale è disposto che per occupare spazi ed aree pubbliche sia necessario ottenere la licenza, previo pagamento della relativa tassa, devono considerarsi come abusivi occupatori coloro che tale licenza non hanno ottenuto in difetto del pagamento della tassa predetta e quindi bene il Sindaco può diffidare con ordinanza a rimuovere l'occupazione nel termine di cinque giorni (Cons. di Stato, IV Sezione, 21 gennaio 1916).

(Dalla Rassegna Comunale).

Servizi di pubblico passaggio - Trasferimento sopra altre terre su richiesta degli utenti.

Il Comune può consentire, con l'approvazione tutoria, il trasferimento di una servitù di pubblico transito su altre terre sopra richiesta degli utenti (Cons. di Stato, Sezione interni, 12 novembre 1915).

(Dalla Rassegna Comunale).

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

IL RISCALDAMENTO ELETTRICO ED IL SISTEMA AD INDUZIONE

(A CORRENTI PARASSITE).

Ing. HESS.

1°. -- Avendo avuto occasione, a più riprese, di manifestare le mie opinioni circa l'applicazione dell'elettricità al riscaldamento, ed avendo pure seguito le varie polemiche svoltesi in questi ultimi tempi sull'argomento, ritengo possa interessare i Lettori di questa Rivista che io tragga dalle discussioni interessanti impegnatesi fra i tecnici qualche chiara deduzione.

Senza sottoscrivere alle volate dei più ottimisti, nè alle orazioni funebri degli oppositori sistematici od interessati, in massima ritengo si possa affermare che la grande maggioranza finisce per andar d'accordo nel concetto fondamentale, che il riscaldamento elettrico è tecnicamente perfezionato e la sua pratica applicazione non è che una questione di prezzo di energia.

Nessun dubbio esiste più sulla convenienza del suo impiego nelle industrie, in tutti i casi in cui o per l'esiguo costo di produzione, od in conseguenza dei contratti a forfait, si ha energia disponibile a buone condizioni.

Vi sono pure casi favorevoli, quando il sistema elettrico deve semplicemente aiutare il riscaldamento a vapore o ad aria calda, evitando un eccessivo sforzo delle caldaie e dei focolai, o deve solo valere per riscaldamento di alcuni reparti, permettendo il riposo di alcune unità o di tutto un sistema di caldaie in certi periodi dell'anno.

Parecchie applicazioni elettriche trovano ancora il loro tornaconto, anche a prezzi di energia superiori a quelli del carbone o del gas, quando si tengano in

considerazioni o si rendano utili alcune delle caratteristiche del sistema elettrico, come la perfetta sua regolabilità, l'automaticità di sua regolazione, la comodità di servizio, la pulizia, l'assenza di polvere o di fumo, l'eleganza, ecc.

Uno degli argomenti più grossolani di cui si sono valse alcuni oppositori del sistema elettrico è quello del confronto tra le calorie sviluppate dal carbone e dal gas in confronto con quelle date da un kw-ora, dimenticando interamente — con o senza intenzione — di tener conto nei raffronti del rendimento calorifico degli impianti e degli apparecchi che usano il carbone o il gas in confronto con quelli elettrici, e del rendimento di servizio degli apparecchi stessi.

Se non avessi a più riprese dovuto constatare che certi impianti di riscaldamento ad aria calda od a termosifone hanno rendimenti varianti tra il 20 ed il 40%, e che certi apparecchi a gas non raggiungono il 50% (chechè sostengano in contrario i paladini del carbone nero e del gas) non sarei forse divenuto così tenero per il carbone bianco, nemmeno dopochè si è detto e scritto su tutti i toni che l'avvenire d'Italia sta nelle sue riserve idriche, e che il Governo, risvegliatosi ad un tratto dal lungo letargo e pentito del trattamento da Cenerentola usato alle industrie elettrotecniche, ritiene doveroso di imporre la economia del carbone e del gas e di favorire le applicazioni elettriche con nuovi decreti luogotenenziali che, se peccano di precisione e di chiarezza, dimostrano tuttavia assai buone intenzioni.

Se si mette in conto il rendimento relativo dei mezzi di riscaldamento in questione, risulta chiaro che non è punto necessario arrivare a prezzi per la energia elettrica di 2 a 3 centesimi per kw-ora; coi prezzi medii odierni del carbone e del gas è facile calcolare che 1000 calorie utili costano rispettivamente circa centesimi 15 e 10; il che permette di pagare il kw-ora sulla base di 12 centesimi per la cucina e 8 centesimi per il riscaldamento, avendo in più anche gli ulteriori vantaggi provenienti dal miglior rendimento di esercizio e dalle caratteristiche del sistema sopra enumerate.

Basta ricordare che si sono installate con profitto caldaie elettriche per la produzione di vapore e di acqua calda in tintorie ed in filande aventi motrici a vapore, per non meravigliarci che se si studiano tutti i casi che si presentano nella pratica, riesce di trovarne un numero, in cui è favorevole l'applicazione elettrica, superiore ad ogni previsione.

Dei vantaggi presentati dal sistema elettrico nella cucina si è già molto parlato e le esperienze fatte sono ormai concludenti. La cucina elettrica ha molte prerogative su quella a gas, che permettono di pagare l'energia elettrica a prezzi sensibilmente superiori a quelli concessi dalle applicazioni industriali. Sensibili vantaggi possono ancora essere apportati coll'introduzione dell'accumulazione termica destinata a ridurre i carichi massimi ed a favorire gli abbonamenti a *forfait*.

Oggi nessuno più discute sulla convenienza di certe applicazioni elettriche, che per il loro carattere particolare, come la saltuarietà e la brevità di funzionamento, o per speciali necessità tecniche, sono più di ogni altra favorite. Così alcune applicazioni domestiche, come i bollitori rapidi, i riscaldatori d'acqua per uso toeletta, gli scaldavivande, e gli scaldaferrì per la stiratura; così ancora, tra le applicazioni industriali, i ferrì a saldare e le stampiglie a fuoco, e tra quelle mediche, i termofori.

L'applicazione che più di tutte trova difficoltà nella lotta col gas e col carbone è quella del riscaldamento degli ambienti domestici. Siccome però tra breve verrà definitivamente abrogata la tassa Governativa sul riscaldamento elettrico, la questione in favore di questo farà un buon passo innanzi verso la soluzione.

Già oggidì vi sono molti casi in cui la stufa elettrica trova la sua applicazione; così nel riscaldamento saltuario, quando si vuole riscaldare un solo ambiente senza dover ricorrere all'accensione del calorifero o del termosifone generale, nelle stagioni intermedie, prima e dopo l'accensione dei caloriferi, o negli ambienti in cui per ragioni speciali si vuole avere un aumento di temperatura, oltre quella che gli apparecchi installati riescono a produrre.

Abrogata la tassa governativa, molte Società di distribuzione elettrica dovranno risolversi a studiare seriamente il problema della applicazione al riscaldamento. Se alcune di esse, segnatamente nell'Italia Settentrionale, non sono oggi in grado di fare un servizio notevole di riscaldamento, sia perchè hanno tutta l'energia impegnata, sia perchè funzionano con impianti a ricupero od hanno altre industrie che consumano la disponibilità loro (i residui), dovranno pure in un prossimo avvenire decidersi ad aumentare le loro dotazioni con nuovi

impianti idroelettrici, per far fronte alle sempre crescenti esigenze del pubblico, ed a studiare il *modus vivendi* tra le esigenze degli utenti e quelle della loro industria.

Poichè recenti esperienze sul riscaldamento elettrico degli ambienti portano alla conclusione che occorrono in media circa 12 kw-ore per mantenere una conveniente temperatura a ogni 100 m. c. degli ambienti stessi, se si calcola debba tale riscaldamento durare 150 giorni all'anno (sempre in base alle condizioni climateriche delle nostre regioni settentrionali), si viene ad un consumo annuo di 1800 kw-ore per ogni 100 m. c.; nei confronti col carbone al prezzo (di buona memoria) di L. 50 alla tonnellata, si dovrebbe pagare il kw-ora circa 3 centesimi. Oggi, col prezzo del coke elevato, il kw-ora potrebbe pagarsi da 9 a 10 centesimi.

Siamo quindi in condizioni, se non brillanti, almeno tali da non dovere affatto escludere che la soluzione del grave problema si possa trovare.

Si sono fatti da alcuni elettrofobi dei calcoli per dimostrare quanti milioni di cavalli si dovrebbero richiamare dalle riserve idriche del Paese per sostituire tutte le calorie oggi consumate in Italia nel riscaldamento a carbone od a gas. E' carità di patria non seguire costoro nelle loro supposizioni utopistiche; è più pratico e più logico ricercare quante calorie ora prodotte col carbone o col gas potrebbero venir sostituite coll'elettricità, e quale economia ne risulterebbe per la ricchezza del nostro Paese. Quando si tratta di problemi economici così importanti, non si deve ricorrere ai paradossi. D'altra parte, tutte le innovazioni hanno trovato le loro difficoltà. Quando comparvero i primi progetti di bastimenti a vapore, i tecnici dichiararono che erano assurdi, chè nessun bastimento sarebbe stato in grado di avere una forza di propulsione sufficiente a muovere il proprio peso; che cosa direbbero oggi quei tecnici se fossero ancora vivi? Non furono tenuti pure per allucinati l'inventore del telefono — Meucci — della radio-telegrafia, dell'aeronautica, della televisione, ecc.? Quale lotta non ha dovuto sostenere l'illuminazione elettrica col gas? Quale diffidenza non ha incontrato la nuova lampadina a filamento metallico? Eppure oggi si telefona, si radiotelegrafa, si vola, l'illuminazione elettrica trionfa e le lampadine a filamento metallico hanno quasi totalmente sostituito quelle a carbone.

Così sarà per il riscaldamento elettrico: non molti anni trascorreranno che ci meraviglieremo di averne dubitato!

Mi pare quindi un nostro preciso dovere quello di studiare il problema sotto ogni aspetto e di favorire l'incremento dell'industria degli apparecchi

elettrici di riscaldamento; dobbiamo anche in questo campo renderci indipendenti dall'estero e far sì che il nostro Paese assuma il posto che gli compete sul mercato mondiale.

E per portare un qualche contributo al raggiungimento di questa finalità, esporrò poche cose sulle applicazioni del sistema ad induzione, di cui mi sono recentemente occupato, ed al quale mi sono dedicato con particolare simpatia, in ragione della sua grande semplicità ed adattabilità, pur ritenendo che non sia ancora il momento di fare confronti, per i quali una più lunga esperienza si impone.

I costruttori di apparecchi elettrici di riscaldamento hanno in questi ultimi anni assai perfezionato i loro prodotti per quanto riguarda il loro rendimento termico, l'eleganza e la praticità; essi si sono però meno preoccupati di ridurre il costo, considerandoli ancora oggetti di lusso.

Le applicazioni industriali e quelle domestiche, che saranno certo favorite colla prossima definitiva abrogazione della tassa governativa, richiedono invece che gli apparecchi vengano alla portata di tutti e rispondano perciò a criteri della massima economia nel prezzo d'acquisto. Sono convinto che il sistema ad induzione debba risolvere il problema da questo punto di vista meglio di ogni altro; infatti, mentre esso sta in prima linea come rendimento termico (le stufe ad induzione si avvicinano al 100%, i bollitori arrivano fino al 98%) e come solidità e semplicità di costruzione e facilità di riparazione, esso vince ogni concorrenza come costo di fabbricazione, i materiali impiegati essendo di poco valore (ferro, acciaio ed amianto).

La resistenza induttiva essendo parecchie volte superiore a quella omica, ne provengono lunghezze e sezioni limitatissime nei fili, si da ottenere col semplice filo di ferro gli stessi vantaggi che si cercavano in altre sostanze, come la nichelina, la costantana, il reotano, ecc.

Il fattore di potenza è altissimo (così $\varphi = 0,97$ a $0,98$), si da non arrecare alcun disturbo sulle linee, anzi da migliorare il fattore di potenza delle linee adibite per la forza motrice.

Il sistema ad induzione si adatta a corpi riscaldanti di ferro, acciaio o ghisa, di forma tubulare, così i corpi che debbono venire riscaldati, come l'aria, l'acqua, i metalli, ecc., possono essere portati a diretto contatto coi tubi riscaldanti. Ne consegue un minimo disperdimento di calore ed una multiforme adattabilità agli usi industriali e domestici.

Infine, in caso di guasti, non occorre avere un corredo di elementi riscaldanti di ricambio con tutte le relative seccature; le riparazioni non sono costose

e possono essere eseguite da qualsiasi operaio lattoniere o meccanico, anche non elettricista e non specialista.

Il sistema inoltre è dotato di una grande elasticità di funzionamento, e, dati gli elementi che costituiscono gli apparecchi, questi possono venir forzati e funzionare senza pericolo entro larghissimi limiti di tensione. Mediante opportune semplicissime disposizioni si può utilizzare, per esempio, un stessa stufa elettrica su tensioni varianti tra 100 e 250 volts.

Il sistema ad induzione si presta mirabilmente ad ottenere l'accumulazione termica mediante l'innesto dei tubi riscaldanti in adatte masse accumulatrici (ghisa, acqua, ecc.), e la forma tubulare si adatta ottimamente alla ventilazione forzata.

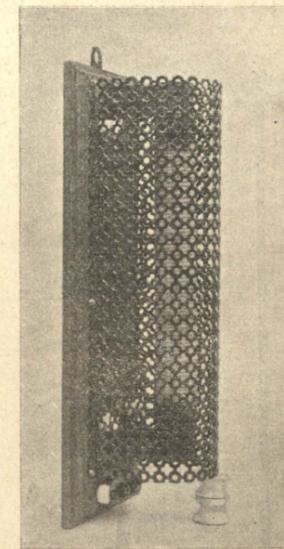


Fig. 1. - Stufa tipo Mignon.

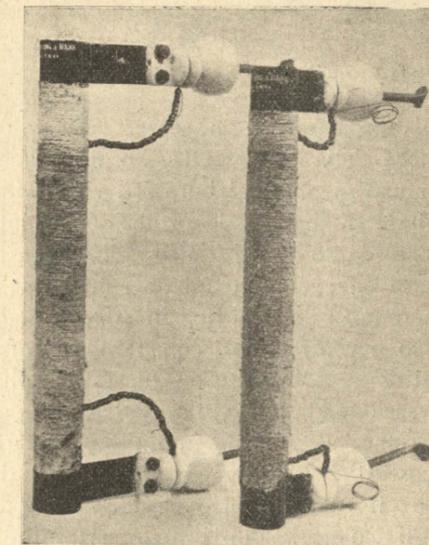


Fig. 2. - Elementi per uso industriale.

Varî sono i tipi di stufe elettriche da me costruiti a seconda dell'uso pel quale vengono adibite, per riscaldare l'aria, o l'acqua, o corpi solidi.

Fra le stufe ad aria, il tipo *Mignon* (fig. 1) è specialmente adatto per il riscaldamento di piccoli ambienti, semplice ed elegante ad un tempo. Esso

consiste in un tubo di ferro di 28 a 30 mm. di diametro esterno, fissato mediante collarini di lastra sopra una base di legno e protetto da una lamiera di ferro, traforata, semicilindrica; il tutto viene

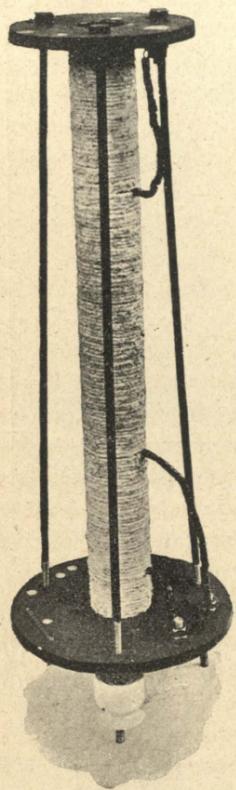


Fig. 3. - Stufa tipo militare.

appeso ad una parete e può esser verniciato dello stesso colore della tappezzeria. In un modello ridotto, per uso di piccoli laboratori, viene eliminata anche la base di legno e la protezione di lamiera; il tubo riscaldante è fissato semplicemente sopra due isolatori che vengono adattati mediante viti a legno ai montanti delle porte, finestre, armadi, ecc. e che possono venir murati con pernetti in ferro, o con le così dette patte a muro. Questa è la più semplice espressione di una stufa elettrica.

Lo stesso modello semplificato, ma più in grande, serve a costituire gli elementi riscaldanti di tipo industriale; il tubo di ferro è di 45 mm. di diametro e gli isolatori sono più grossi; tutta la costruzione è più robusta (fig. 2). Questi elementi industriali vengono costruiti in modelli da 0,75 a 3 kw.

Si costruisce pure un tipo *Militare* (fig. 3); il tubo riscaldante qui è fissato ai due capi in due dischi di *Eternit*, tenuti insieme da tre tiranti di ferro; nei dischi sono fissati i morsetti per la corrente. La stufa poggia su tre carrucole di porcellana con interposizione di tre molle d'acciaio per

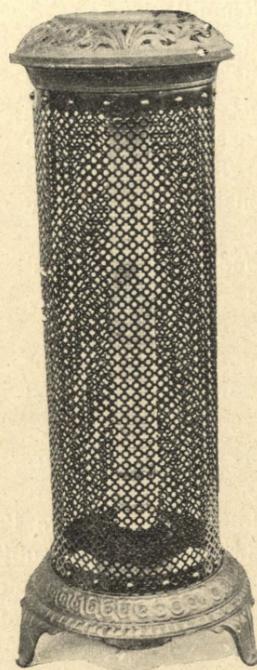


Fig. 4. Stufa per uso domestico.

compensare l'allungamento del tubo del calore. Queste stufe vengono costruite in modelli da 0,75 a 2 kw.

Finalmente per i grandi ambienti viene costruito un tipo *Domestico* (fig. 4), con base e coperchio di ghisa nichelata e con un mantello di lamiera traforata o non; il tubo poggia sopra una base refrattaria ed è tenuto, al centro, da un collarino metallico. Questo tipo viene costruito per potenze variabili tra 0,75 e 3 kw.

L'effetto calorifico delle stufe può essere aumentato mediante l'applicazione dei ventilatori elettrici, specialmente utili per convogliare l'aria riscaldata attraverso i tubi riscaldanti.

Un tipo specialmente robusto permette l'applicazione di masse adatte per l'accumulazione termica.

(Continua).

QUESTIONI TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

LA SCELTA DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE NEI TERMOSIFONI

Nella loro essenza, i moderni impianti di riscaldamento centrale a termosifone sono costituiti da un certo numero di apparecchi erogatori di calore (radiatori), collegati con una sorgente centrale (generatore o caldaia) per mezzo di apposite condutture (tubazioni), in modo che l'acqua riscaldata nella caldaia viene adeguatamente distribuita agli apparecchi erogatori; in questi essa cede il proprio calore all'aria ambiente, e poi ritorna alla caldaia per ricominciare il suo ciclo.

Il collegamento fra caldaia e radiatori può essere ottenuto in vari modi e cioè: colla distribuzione ad un solo tubo sul quale sono inseriti in serie od in derivazione i radiatori, oppure colla distribuzione a due tubi distinti, uno di andata ed uno di ritorno. A seconda poi della posizione dei condotti orizzontali di distribuzione rispetto ai radiatori, si distingue la distribuzione dall'alto (a pioggia) e quella dal basso.

Ognuno di questi vari sistemi di distribuzione presenta delle caratteristiche di impianto e di funzionamento proprie e diverse, che possono venir così riassunte:

Nella distribuzione ad un solo tubo in serie, la erogazione dei radiatori più prossimi alla caldaia esercita un'influenza sugli altri radiatori e quindi non si ha sufficiente regolabilità; questo tipo è perciò usato raramente e solo per tratti parziali, come

ad es., per i vari radiatori di uno stesso locale, che possono quindi venir regolati contemporaneamente.

Nella distribuzione ad un solo tubo in derivazione, si ha un limitato sviluppo di tubazioni ed integrazione degli impulsi parziali in un impulso uniforme medio per tutti i radiatori; essa viene usata abbastanza largamente.

Riguardo alla direzione della distribuzione, si deve osservare che quella dal basso è contraria all'impulso naturale di circolazione e quindi non può venir usata che parzialmente ed in casi speciali.

Nel sistema a due tubi invece, poichè il percorso dell'acqua raffreddata, e quindi più pesante, è sempre distinto da quello dell'acqua calda e sempre diretto verso il basso, conformemente alla tendenza naturale risultante dalla differenza di densità, la distribuzione può farsi indifferentemente dal basso o dall'alto senza pregiudizio del funzionamento.

In questo sistema a due tubi si ha inoltre l'indipendenza praticamente perfetta di ogni singolo radiatore e quindi grande facilità di regolazione delle singole erogazioni: perciò è quello maggiormente usato nella quasi generalità degli impianti.

Circa la direzione, è da notarsi che nella distribuzione dall'alto si ha un maggiore sviluppo di tubazione, ma nel tempo stesso si utilizza il raffreddamento nelle tubazioni per l'impulso motore; è il sistema più semplice e sicuro, benchè praticamente alquanto difficile da realizzare e di maggior costo; il sistema a distribuzione dal basso è, nel caso di edifici alti, il più economico per la progressiva diminuzione delle portate e quindi dei diametri col crescere della distanza dalla sorgente, è di funzionamento sicuro e perfetto e di realizzazione per lo più semplice e facile.

Inoltre la distribuzione dall'alto è eminentemente autoregolatrice e quindi corregge eventuali leggere anomalie nelle resistenze dei vari circuiti, in relazione all'impulso motore disponibile; nella distribuzione dal basso si richiedono invece maggiori cure per impedire il ristagno o l'inversione della circolazione in talune derivazioni. Quest'ultimo pericolo è invece pressochè escluso nei sistemi ad un tubo.

A dir vero, il sistema a due tubi è quello che ha ricevuto le maggiori applicazioni; solamente a Torino gli impianti ad un solo tubo sono alquanto diffusi; a Milano se ne incontrano rare applicazioni.

Non mancano però i fautori di un tale sistema di distribuzione, i quali se ne ripromettono grandi vantaggi, anche indipendentemente dalla economia di spesa di impianto realizzabile in taluni casi; il sig. ing. Cattaro di Torino, che si è occupato con amore dell'interessante questione, ha fatto eseguire diversi impianti del genere, che funzionano assai bene.

La questione è stata lungamente discussa fra i tecnici, senza che peraltro si sia pervenuti a risolverla in modo definitivo; anzi, appunto recentemente, le discussioni sono state riprese con vivacità nella stampa tecnica.

Occorre avvertire che il sistema di distribuzione a tubo unico è stata attuata dapprima in Inghilterra, derivandola dai sistemi Perkino, che sono i predecessori dei moderni termosifoni; mentre le applicazioni ne sono colà assai diffuse, i cenni relativi ai sistemi di calcolo ed ai dettagli di esecuzione sono invece molto scarsi.

Ciò concorda del resto collo stato della tecnica del riscaldamento in quel Paese, ove, a differenza di altri, regna ancora sovrano l'empirismo ed è molto recente il tentativo di introdurre la tecnica rigorosa dedotta dalle investigazioni scientifiche. E' però bene osservare che, in generale, mentre in Germania, colla guida di una tecnica rigorosa, apparecchi e condutture vengono calcolati esattamente in relazione all'effetto richiesto, in Inghilterra si usano per lo più apparecchi e tubazioni molto più abbondanti; ciò spiega in parte la possibilità di maggiore sviluppo del sistema a tubo unico.

In Germania, il Krell fu in questi ultimi tempi un convinto fautore del sistema ad un solo tubo, che perfezionò anzi col tubo di derivazione secondaria, il quale permette di modificare l'impulso motore di ogni singolo radiatore, facilitandone la regolazione, sia pure a discapito dell'estetica. Per contro il Tichelmann, un industriale che unisce all'esperienza pratica una profonda intuizione dei problemi teorici connessi al riscaldamento, nel suo studio « sulle forze agenti nei termosifoni » giunge a conclusioni sfavorevoli per i sistemi a tubo unico.

Fra gli inconvenienti di maggiore importanza, il Tichelmann rileva che la regolazione dell'erogazione nei singoli radiatori è sempre imperfetta, nel senso che i vari radiatori inseriti su di un ramo si influenzano a vicenda, ciò che evidentemente nel caso di numerosi piani sovrapposti può avere una notevole importanza.

Particolarmente sfavorevole è il fatto che, in seguito alla limitazione dell'erogazione in alcuni radiatori, può verificarsi un eccesso di erogazione in altri, con conseguente sovrariscaldamento dei locali; perciò i. Tichelmann opina che il tubo unico dovrebbe venir impiegato solamente negli impianti, in cui l'erogazione dei singoli radiatori non viene mai modificata. Il Kuthan, di Praga, confutò le conclusioni antiportate con copia di argomenti teorici, senza però riuscire a distruggerli completamente.

In Russia, un distinto professore del Politecnico di Kieff, il Wilinsky, eseguì degli esperimenti pratici comparativi fra i due sistemi, con un impianto

funzionante per metà a tubo unico e per metà a due tubi. Da un gran numero di dati rilevati nelle esperienze egli giunse alle seguenti conclusioni:

Il sistema ad un tubo funziona più regolarmente ai vari regimi, e cioè la distribuzione del calore è più uniforme, mentre nel sistema a due tubi il rendimento dei radiatori più bassi viene sfavorevolmente influenzato dalle oscillazioni nella temperatura iniziale.

Il sistema ad un solo tubo può funzionare con un salto di temperatura (differenza fra l'andata ed il ritorno) minore e quindi con maggiore efficacia delle superfici attive di trasmissione.

L'influenza reciproca della regolazione dei singoli radiatori è notevolmente minore nel sistema ad un tubo che non in quello a due tubi.

Queste conclusioni si applicano esclusivamente all'impianto di prova e quindi non hanno un valore generale; così, ad es., l'impiego di un salto ridotto può ottenersi anche col sistema a due tubi mediante l'adozione di diametri adatti.

Tuttavia queste stesse conclusioni confermano le asserzioni dei fautori del sistema a tubo unico ed inducono ad uno studio più approfondito del problema.

Recentemente il Prof. Bleiber, di Winterthur, si è accinto a questo compito, giungendo a conclusioni che, per quanto contrastate, sono di notevole interesse.

Si scelgano, ad es., due impianti simmetrici, costituiti ognuno da 8 colonne distanti fra di loro 5 m., l'altezza dei cinque piani sovrapposti sia di 3,5 m., i radiatori alti 1 m. e della identica potenzialità e si calcolino i diametri occorrenti per distribuzione ad un tubo, distribuzione a due tubi dall'alto e dal basso, prendendo per base un dislivello minimo fra i radiatori più bassi e la caldaia di m. 3 e di m. 0,50.

Ne derivano due gruppi di tre esempi diversi.

Scegliendo opportunamente le temperature iniziali e finali e cioè 90° e 70° nei sistemi a due tubi e 90° e 75° nel sistema ad un tubo con un salto di 10° nei radiatori si ottiene una temperatura media nei radiatori di 80° nel primo caso e 79° nel secondo, così che l'efficacia delle superfici scaldanti, e quindi la loro ampiezza in relazione all'effetto calorifico richiesto, è praticamente identica.

Raffrontando quindi unicamente il costo (funzione del peso) della tubazione occorrente nei vari casi si avrà un elemento sufficiente per giudicare la convenienza delle varie soluzioni.

	Sistema ad un tubo	Sistema a due tubi	
		dall'alto	dal basso
$b = 3$ m.	0	+ 4 %	- 10 %
$b = 0,5$ m.	0	+ 20 %	+ 0 %

Se ne deduce che, negli impianti con caldaia a 3 m. più in basso dei radiatori, il sistema a due tubi con distribuzione dal disotto fornisce la rete meno costosa; il sistema a due tubi con distribuzione dal disopra e quelli a tubo unico sono pressochè equivalenti.

Quando invece l'altezza minima scende a 0,5 m., le proporzioni si spostano; i sistemi a due tubi rincarano rapidamente da 12 a 15 %, mentre quello a tubo unico rimane pressochè costante (differenza 2 %). Come già si è accennato, ciò deve attribuirsi al fatto che mentre nel sistema a due tubi la tubazione deve calcolarsi per l'altezza di carico motrice di ogni singolo radiatore e quindi, nel circuito di maggiore sviluppo, per l'impulso minimo, nel sistema ad un tubo si considera l'impulso medio e quindi un abbassamento da 3 m. a 0,5 m. del dislivello minimo ha minore importanza che non nel primo caso.

(Altezza di carico utile da 3 m. a 0,5 corrisponde nel primo caso a 1/6; nel secondo caso sulla media $3 + 2 \cdot 3,5 = 10$ m. da 10 a 7,5 cioè a 3/4).

Da questi risultati si deducono le seguenti norme: Sempre che sia possibile conviene dare la preferenza alla distribuzione a due tubi dal disotto. Solamente nel caso che il dislivello fra caldaia e radiatori più bassi sia piccolo conviene ricorrere al tubo unico.

La distribuzione a due tubi dal disopra è adatta nel caso di impianti di grande estensione orizzontale con dislivello minimo sufficiente.

Dove peraltro vi sono parecchi piani sovrapposti ed il dislivello minimo è piccolo conviene dare la preferenza al sistema ad un solo tubo. Questa disposizione permette anzi di installare radiatori anche al piano della caldaia, pur assicurandone l'esatto e regolare funzionamento.

Queste le deduzioni del professore svizzero, le quali peraltro non tengono conto di tutti gli elementi pratici, quali la possibilità d'esecuzione di ampie condotte orizzontali di distribuzione e le conseguenti disposizioni di calore.

Ma anche nel loro fondamento teorico esse non rimasero senza critica; basandosi essenzialmente sulle argomentazioni del Tichelmann già citato, il Korbmacher (Vienna) rilevò che il regolare funzionamento delle distribuzioni ad un solo tubo è subordinato al contemporaneo funzionamento uniforme dei vari radiatori collegati ad una stessa colonna, poichè altrimenti, venendo a mancare l'impulso dovuto al raffreddamento nei radiatori superiori, la circolazione negli inferiori non è più sufficiente a mantenere l'erogazione adeguata.

Veramente si potrebbe arguire che il raffreddamento nelle tubazioni e la maggiore temperatura

media dell'acqua nei radiatori possa bastare a compensare questa differenza; ad ogni modo, il prof. Bleiber rispose con una lunga confutazione delle teorie del Tichelmann, basandosi essenzialmente sulla influenza del raffreddamento dell'acqua nelle condutture, elemento di cui solo recentemente — salvo un precedente accenno dei Lukas — si è intravista tutta l'importanza, che non è per anco definitivamente accertata.

Mentre il Bleiber rigetta i rilievi fatti alle sue deduzioni di Tichelmann vi insiste con energia, sostenendo essere impossibile di eseguire distribuzioni a tubo unico con sufficiente indipendenza di regolazione. Questa asserzione non è nuova, essendo già stata precedentemente fatta anche dal Berlowitz e, per quanto più blandamente, dal Rietschel.

Senonchè praticamente il fabbisogno di regolazione individuale dei singoli radiatori è molto limitata; non è raro il caso di interi impianti le cui valvole di regolazione, applicate ai radiatori, non vengano mai spostate.

Allo stato attuale della questione si può quindi ritenere che il sistema a due tubi permette di risolvere tutti i problemi che si presentano nella pratica; solamente per una piccola parte di essi il sistema ad un tubo può presentare qualche vantaggio mentre quasi sempre esso presenta inconvenienti più o meno accentuati.

Gli sforzi dei sostenitori del sistema del tubo unico vanno perciò interpretati nel senso che esso merita maggiore attenzione, senza peraltro prestarsi ad una applicazione su vasta scala.

Praticamente il sistema ad un tubo presenta il vantaggio di maggiore semplicità ed estetica e quindi può talvolta venir preferito malgrado qualche difetto secondario. Poichè la temperatura dell'acqua va man mano diminuendo dai radiatori più alti a quelli più bassi, questi ultimi non giungono mai a temperature medie elevate; però ciò può causare un maggiore fabbisogno di superficie scaldante, poichè sono appunto i locali più bassi che richiedono maggiori quantità di calore.

Riguardo alle condotte orizzontali, bisogna tener presente che collocandole nei sotterranei (distribuzione dal disotto) o nei solai (distribuzione dal disopra) occorre rivestirle per impedire una soverchia dispersione di calore; ciò richiede sovente una spesa non indifferente. Si preferisce perciò talvolta ricorrere alla distribuzione mista, collocando le condotte orizzontali in qualche piano intermedio, in modo da sfruttarne il calore disperso.

Riguardo alla messa in funzione, la distribuzione dal disopra favorisce una più sollecita circolazione; assai importante è poi l'evacuazione auto-

matica dell'aria, che può farsi dalle stesse condotte di distribuzione senza dover ricorrere ad apposite tubazioni od all'evacuazione mediante valvolette a mano.

Riassumendo, anche la scelta del sistema di distribuzione ha la sua importanza per la buona riuscita dei termosifoni; gli elementi che devono guidare tale scelta sono relativamente complessi, così da non potersi stabilire delle regole tassative applicabili in ogni singolo caso.

Giugno 1916.

C. A. GULLINO.

L'INFLUENZA DEI LIBRI DI SCUOLA SULLA VISTA

Il Comitato nominato dall'Associazione Britannica per l'avanzamento delle Scienze intorno allo studio di questa questione, pubblica un nuovo rapporto, nel quale vengono esposte principalmente le esperienze fatte per ottenere una misura della lucentezza della carta. Fino ad ora ci si accontentava di saggi puramente subiettivi, che variavano cogli individui; accadeva allora che un individuo molto sensibile trovasse che una lucentezza molto debole della carta impedisse di leggere comodamente e affaticasse molto la vista, mentre un altro soggetto, di temperamento più linfatico, considerasse come tollerabile una lucentezza che l'altro avrebbe ritenuta eccessiva.

Il Comitato è arrivato alla conclusione che la lucentezza della carta dipende soprattutto dalla riflessione speculare, vale a dire da una riflessione simile ed analoga a quella dei metalli puliti. Una tale riflessione può succedere nella visione binoculare.

La superficie ideale della carta per un libro non dovrebbe presentare nessuna riflessione speculare: tutta la luce riflessa dovrebbe essere dovuta alla riflessione diffusa, uguale in tutte le direzioni ed indipendente dalla direzione del fascio incidente. In pratica, si constata che allorchè la riflessione speculare non oltrepassa la riflessione diffusa da una luce incidente a 45 %, la carta è soddisfacente. Quando la riflessione speculare arriva al 56 % e la riflessione diffusa soltanto al 44 %, allora si ha un riflesso dannoso, soprattutto alla luce artificiale.

Ma in qual modo determinare la proporzione di queste riflessioni? Uno dei membri del Comitato, M. A. P. Trotter, ha raggiunto lo scopo con un apparecchio semplice ed ingegnoso.

E' un adattamento abile dei principî che sono la base del fotometro e del ponte di Wheatstone. In una cassetta delle dimensioni di una comune scatola da microscopio si è praticato nel coperchio una fenditura, lungo la quale si fa scorrere una lampada

elettica situata internamente. Subito sotto alla lampada si trova un diaframma che impedisce alla luce diretta della lampada di arrivare al fondo della scatola; a ciascuna estremità del diaframma è fissato uno specchio in maniera da riflettere la luce tutto all'intorno al diaframma e da illuminare la metà di un foro aperto nel fondo della scatola. La carta da esaminare è collocata sotto questo foro. Alle estremità della cassetta, precisamente in fuori degli specchi, sono praticate due aperture provvedute di prismi doppi, attraverso i quali si scorge il foro del fondo della cassetta e la carta da esaminarsi. Spostando la lampada da una estremità all'altra, si può ottenere un equilibrio fra la riflessione speculare e quella diffusa della carta, e la relazione è data dalla posizione della lampada nella fenditura. La lettura d'uno dei prismi può essere controllata per mezzo della lettura dell'altro; tutte e due devono concordare.

È interessante constatare che i precedenti Rapporti del Comitato dell'Associazione Britannica, che trattavano particolarmente della stampa dei libri scolastici, sono presi in considerazione dagli stampatori ed editori. Così la ben conosciuta Casa editrice « Cambridge University Press » ha fatto pubblicare recentemente un nuovo Trattato d'aritmetica, dove i caratteri sono conformi ai tipi proposti nella scala tipografica dell'Associazione Britannica. Di più, i caratteri delle diverse parti della opera sono di diversa grandezza; i caratteri più grossi sono utilizzati nei primi capitoli, che saranno letti dai fanciulli più piccoli. Si dovrebbero realizzare grandi progressi in questo modo, non solo in Inghilterra, ma in tutti i paesi.

B. F.

STUFA SOLFORATRICE DELLA

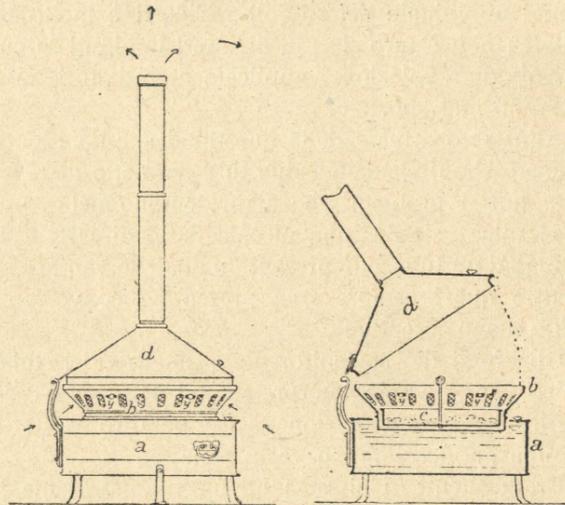
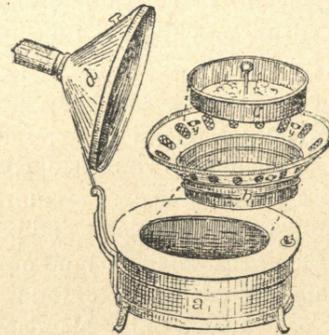
DIREZIONE GENERALE DI SANITA'
(Ministero dell'Interno).

1° — *Descrizione dell'apparecchio e suo scopo.*

La stufa solforatrice consta di tre parti (Vedi le figure):

- a) un recipiente inferiore che si riempie di acqua per prevenire incendi, quando l'apparecchio debba funzionare sopra pavimenti infiammabili;
- b) un fornello mediano provvisto di un braciere destinato a ricevere lo zolfo da bruciarsi;
- c) un coperchio innestato ad un tubo, che, determinando una forte aspirazione dell'aria attraverso i fori di cui è munito il fornello, favorisce la combustione rapida e completa dello zolfo e la necessaria circolazione dell'aria, in modo da assicurare l'uniforme diffusione dell'anidride solforosa.

Ove occorra usare il gas a basse percentuali, come è consigliabile negli ambienti che contengono oggetti fissi capaci di subire avarie dall'anidride solforosa, si rallenta la combustione dello zolfo in-



tercettando o restringendo una parte dei fori suddetti a mezzo della lamina scorsoia corrispondente.

Fori e tubo di aspirazione sono provvisti di reticella metallica che evita le fiammate verso l'esterno.

L'apparecchio può essere utile in tutti i casi in cui occorra trarre profitto dell'efficace azione parassitocida dell'anidride solforosa; quindi serve a distruggere gli insetti, i topi ed, in condizioni opportune, anche i microrganismi.

2° — *Preparazione dell'ambiente.*

I locali destinati al trattamento con l'anidride solforosa devono anzitutto essere chiusi, in guisa da evitare fughe del detto gas. A tale scopo si provvederà alla colmata delle fessure e delle parti mancanti d'imposte, utilizzando ovatta o pannolini bagnati, o strisce di carta resistente, da applicarsi con colla d'amido, ecc. Gli interspazi terreni delle porte, le connessioni dei battenti e simili possono essere otturati anche con impasti argillosi. Prima

di iniziare l'operazione si avrà poi l'avvertenza di togliere tutti gli oggetti che per loro natura corrano rischio di deteriorarsi (quadri, utensili in metallo, stoffe, tessuti di pregio, ecc.).

Quando si debba procedere alla distruzione degli insetti che si annidano negli indumenti, si sceglierà una camera atta a chiudersi ermeticamente con serrature che si aprano dall'esterno.

Si abbia cura di scegliere un luogo appartato, poichè, terminata l'operazione, quando si lascia fuoriuscire il gas, questo si spande anche a notevoli distanze, ed in tale concentrazione da riuscire irritante per le mucose respiratorie e congiuntivali. Occorre poi disporre gli indumenti in modo da rendere dovunque facile la penetrazione del gas.

All'uopo si tireranno da un capo all'altro dell'ambiente, all'altezza di uno o due metri, dei fili metallici a cui si attaccheranno gli indumenti ben distesi. Gli altri oggetti si dispongano liberi su un tavolo, in modo che la loro superficie sia il più largamente possibile investita dall'anidride solforosa.

3° — *Uso dell'apparecchio.*

Per mettere in funzione l'apparecchio, si alza il coperchio a cerniera e si distribuisce nel braciere la necessaria quantità di zolfo in polvere. Per la distruzione dei topi occorrono da 40 a 50 gr. per mc. di ambiente.

Per la distruzione degli insetti che si annidano negli abiti o negli effetti lettereschi, si useranno da 50 a 75 gr. di zolfo per mc. dell'ambiente; ove si voglia ottenere un effetto disinfettante, si spinge la carica fino a 100 gr. ed anche oltre.

Se nei locali da solforarsi non si osservano oggetti inamovibili su cui il gas abbia ad arrecar danno, può farsi bruciare rapidamente lo zolfo in guisa da avere un'alta percentuale di anidride solforosa; si raggiunge così la concentrazione del 12-15% e si prolunga l'operazione per almeno tre ore.

In caso contrario, può usarsi l'anidride solforosa a bassa percentuale, regolando la combustione dello zolfo in modo più lento: ciò si ottiene chiudendo opportunamente parte dei fori di cui è fornito il fornello; il tasso dell'anidride solforosa qui non deve oltrepassare il 5-6% e la durata dell'operazione sarà almeno di 6 ore.

Per attivare la combustione, si cosparge lo zolfo con 200-300 cmc. di alcool denaturato, o benzina, o petrolio, che verrà acceso; quindi si abbassa il coperchio, con che si innalza la canna di aspirazione: appena bruciato il combustibile aggiunto, si inizia lo svolgimento dell'anidride solforosa. Se l'ambiente avesse una capacità superiore a 100 mc.

si usano due apparecchi, che si collocano a giusta distanza l'uno dall'altro, dopo avere in essi distribuita la quantità di zolfo occorrente.

Trascorso il periodo di tempo necessario allo svolgimento, si aprono le porte e le finestre per far fuoriuscire il gas.

Nella distruzione dei pidocchi, disponendo di ampi locali e di vari apparecchi, si può, durante la notte, liberare da questi insetti migliaia d'indumenti, che possono venire indossati al mattino seguente.

I tessuti di lana e di cotone non vengono sensibilmente alterati, nella loro resistenza, dall'anidride solforosa, anche ad alta concentrazione.

Taluni altri tessuti, per effetto di forti solforazioni, possono invece subire qualche leggera modifica.

RECENSIONI

Materiali da massciata per le strade.

Il Comitato della Esposizione di Milano del 1906 bandì un Concorso per una Memoria *Sulle rocce utilizzabili per inghiaimento delle strade ordinarie*, che il Touring Club Italiano ha rinnovato l'anno passato.

Delle varie concorrenti furono dichiarate degne di premio le Memorie:

1° dell'Ing. Cav. Carlo Daviso di Charvensod, capo dell'Ufficio Tecnico Provinciale di Cuneo;

2° del Cav. Ing. Corazza, Ing. U. Sponzilli e Prof. A. Roccati di Torino;

3° dell'Ing. Cav. G. Tortora, capo dell'Ufficio Tecnico Provinciale di Napoli. Delle due prime, su cui il Touring Club ha già riferito, riportiamo, un riassunto dell'Ing. P. E. De Sanctis, pubblicato negli *Annali di Ingegneria e di Architettura*, n. 9 del corrente anno.

L'Ing. Capo della Provincia di Cuneo, Daviso di Charvensod, aveva già addimostato all'Esposizione di Torino il grande studio che egli aveva messo nel dirigere l'importante Ufficio al quale è preposto, ed ora lo ha confermato colla sua elaborata relazione.

La rete stradale mantenuta dalla Provincia è lunga km. 1554, dei quali sette dodicesimi sono in pianura; il massimo transito medio quotidiano è di 350 collari.

Discrete sono le condizioni del patrimonio stradale, avendo le massciate spessori variabili fra i 20 ed i 50 centimetri ed una percentuale di detrito non superiore ad un quarto.

Il metodo di manutenzione è quello dei risarcimenti parziali e da due anni si è iniziata l'applicazione del sistema dei ricarichi cilindri.

La spesa media annua chilometrica di manutenzione è stata di L. 607, nella qual somma sono comprese L. 272 pel materiale d'inghiaimento.

Pel rifornimento delle massciate, la provincia di Cuneo si trova in discrete condizioni per la naturale posizione del suo territorio, che comprende le Alpi Marittime e Cozie; soltanto il circondario di Alba richiede trasporto di materiale dalle cave di Villanova-Mondovì, per circa m³ 11.000.

Nelle zone occidentali vi sono serpentini, eufotidi, e calcari cristallini appartenenti alle così dette pietre verdi. Nelle

zone meridionali vi sono calcari compatti o cristallini. Nel circondario di Alba si utilizzano le ghiaie dei fiumi. La relazione passa in rivista le singole cave, delle quali due devono annoverarsi per la loro grande produzione ed impianti meccanici; quella del *Pilone delle Rocche*, di pietrisco serpentino in Valle Varaita; e quella di *Giuggia della Rocchetta*, che fornisce il famoso calcare di Villanova-Mondovì.

Relativamente alla natura litologica, i tipi principali del pietrisco sono i seguenti: serpentini e rocce affini, calcari, pietrischi, silici (quarziti) ed arenarie.

Per usarli nelle strade lontane dalle cave si utilizzano carri ordinari, tramvie, ferrovie economiche, e di Stato; in modo che, per es., il serpentino di Venasca, mentre in cava costa L. 5,00 al m³, alla stazione di Alba costa L. 10,60 ed il calcare di Villanova in cava costa L. 3,30 ed alla detta stazione L. 9,20.

Di tutti i materiali è stata determinata la durezza, l'indice di logorabilità per attrito colla formola del prof. Canevazzi, il coefficiente specifico di logoramento e di resistenza all'attrito, riferendoli all'indice di logorabilità del serpentino di Venasca, la resistenza allo schiacciamento, il coefficiente d'imbibizione e quello di gelività.

Per la maggior parte dei calcari venne anche eseguita l'analisi chimica, dalla quale risultò che quasi tutti sono dolomitici.

In base a questo studio si è potuto concludere:

1° che fra i calcari migliori ed i serpentini non sussiste una diversità molto marcata circa le loro attitudini a costituire una buona massicciata;

2° che i pietrischi arenari tengono l'ultimo posto, perchè, in relazione alla loro natura elastica, offrono una limitata resistenza alla corrosione per attrito ed allo schiacciamento, hanno una capacità idrica molto elevata e non vanno esenti dalla influenza della gelività.

Per la determinazione dei coefficienti di qualità in base al consumo, l'ing. Daviso dà particolari su tutto il sistema, che molto studiosamente ha adottato, per potere, ai dati di laboratorio, contrapporre quelli forniti dalla pratica della manutenzione stradale.

Per la statistica del carreggio ha diviso le strade in tre categorie cioè:

- 1° di grande transito, maggiore di 200 collari quotidiani;
- 2° di medio transito, da 100 a 200 collari quotidiani;
- 3° di piccolo transito, inferiore a 100 collari.

Nella prima categoria sono compresi km. 411, nella seconda km. 332 e nella terza km. 520.

In linea subordinata sono state divise le strade in pianeggianti e di rilevante pendenza.

Per la provincia di Cuneo si può ritenere che il peso medio del collare sia quello di dieci ad undici quintali.

L'ing. Daviso svolge ampiamente la ricerca del coefficiente di consumo, che sarebbe troppo lungo esporre, non potendo riassumersi in poche parole. Il confronto che egli fa dei materiali di risarcimento, in base ai coefficienti di qualità, è importantissimo, ma trattandosi di materiali locali non offre un interesse generale.

Nell'ultimo capitolo l'ing. Daviso fa un raffronto fra le esperienze di laboratorio ed i coefficienti di qualità, e fra le principali sue deduzioni vi è quella, che al pietrisco calcare di Villanova sarebbe da assegnarsi un maggior consumo rispetto al pietrisco serpentino di Valle Varaita, variabile fra un sesto ed un ottavo del consumo medesimo.

Da questo elaborato e scientifico lavoro l'ing. Daviso deduce le conseguenze pratiche da applicarsi alla rete stradale della provincia di Cuneo nel rifornimento dei materiali da massicciata.

Infine, si deve osservare che questo studio, pubblicato nel 1915 dal Touring, riguarda il periodo sperimentale del settennio che terminò col 1909 e perciò da quell'epoca ad oggi l'ing. Daviso ha certamente accumulato altri dati sperimentali di laboratorio-strada e perciò si fanno voti che la solerte Deputazione Provinciale di Cuneo metta a disposizione del suo valente ingegnere tutti i mezzi finanziari che l'importante studio richiede e lo inviti a rendere di pubblica ragione i suoi elaborati.

La Memoria sui materiali da massicciata della Provincia di Torino è preceduta da un accurato studio del prof. Roccati su tutte le cave usate per le massicciate, determinando per ciascuna le proprietà ed i coefficienti, senza peraltro fare confronti e dividerli in gruppi.

L'ingegnere capo Corazza e l'ing. Sponzilli proseguono la relazione sull'approvvigionamento, impiego, consumo e costo dei materiali per la massicciata.

L'Amministrazione Provinciale gestisce l'esercizio diretto di una propria cava di serpentino nel territorio del Comune di Piossasco, usando per l'estrazione martelli perforatori azionati dall'aria compressa, e di apposito frantoio azionato da energia elettrica. La produzione della cava nel 1910 fu di mc. 5580, che costarono L. 6,21 per mc.

Le strade mantenute dalla Provincia ascendono a km. 2187. Il consumo medio annuo si riferisce al decennio 1901-1910.

Si è ritenuto che un animale grosso attaccato ad un veicolo carico corrisponda ad un collare, il veicolo trainato da due o tre cavalli sia eguale a due collari ed il veicolo tirato da quattro cavalli sia eguale a quattro collari.

In un prospetto delle singole strade sono esposti tutti gli elementi dai quali si deduce il consumo medio per metro quadrato di strada ed il consumo in mc. del materiale per chilometro e per cento collari.

Si osserva che la concessione di zone stradali per la posa di binari di tramvie non ha contribuito ad alleggerire il consumo sulla strada, poichè i carri rifuggono di passare in mezzo al binario, perciò è ristretta la zona carrabile; alla quale ristrettezza è imputabile il maggior consumo.

La strada Torino-Genova ha un sottosuolo costituito da sabbia argillosa finissima, che sotto l'azione dell'acqua si gonfia fino a sollevare la massicciata sovrastante e, perciò, è soggetta a rapidi sconvolgimenti e quindi a notevole consumo.

Circa il prezzo del materiale, già si è detto quello che costa nella cava di proprietà dell'Amministrazione Provinciale. L'estrazione di ghiaia dai torrenti e vagliatura impongono mediamente L. 3,50 per mc.

Il trasporto del materiale si computa in ragione di L. 0,50 per metro cubo-chilometro con carri trainati da bestie, e di centesimi trenta quello effettuato da carri automobili.

La spesa annua media per chilometro oscilla fra un massimo di L. 2106 ed un minimo di L. 199, e per le strade intercomunali fra un massimo di L. 559 ed un minimo di L. 82.

Deve riconoscersi che tali risultati tecnici economici sono dovuti all'aver generalizzato sulle strade l'impiego di materiali scelti nonostante il loro elevato costo, ed all'intelligente e saggia direzione dell'Ufficio Tecnico Provinciale.

Le arene atletiche del Collegio di New York. - (*Engineering Record*, gennaio 1916).

Gli esercizi fisici sono tenuti in gran conto presso gli Americani assai più che non da noi e perciò, mentre le scuole, sia primarie che secondarie, non mancano mai di belle e spaziose ginnastiche, anche gli Istituti Superiori, le

Università, vogliono possedere grandiose arene, ampi anfiteatri dove si svolgono partite di *foot-ball* o di *base-ball* (il nuovo giuoco americano tanto in voga), il cui interesse attira enormi quantità di spettatori. Da qualche tempo a que-

ste in modo da utilizzare lo spazio da esse coperto, in quattro piani di gallerie destinate ad uffici ed a locali per esposizione.

Particolarmente notevole per il modo di sua costruzione e per eleganza è l'anfiteatro costruito per conto del Collegio



Fig. 1. - Interno dell'Arena atletica del Collegio di New York.

sta parte prende grande sviluppo la costruzione di questi stadi, che necessitano spese non indifferenti per la loro ampiezza e talvolta anche per la grandiosità e l'eleganza della loro architettura.

Sono recenti, ad esempio, l'anfiteatro di New Haven, capace di contenere ben 60.000 spettatori, quello di Boston

di New York, in stile classico, elevantesi nella parte più alta della città, sull'Avenue Amsterdam, fra la 136^a e la 138^a strada. Esso è interamente in cemento armato e occupa solo una parte del campo dei giochi, colla forma di una semi-ovale. I gradini sono portati da travi oblique, inclinate a 40 gradi circa sull'orizzonte, e sorrette da quattro file di pilastri. Sopra all'ultima fila di gradini, si erge un bel colonnato, dietro il quale trovasi un vasto *promenoir* coperto e chiuso da un muro in mattoni elegantemente rivestito in stucco (fig. 1).

I gradini sono divisi in sedici settori monolitici, portati

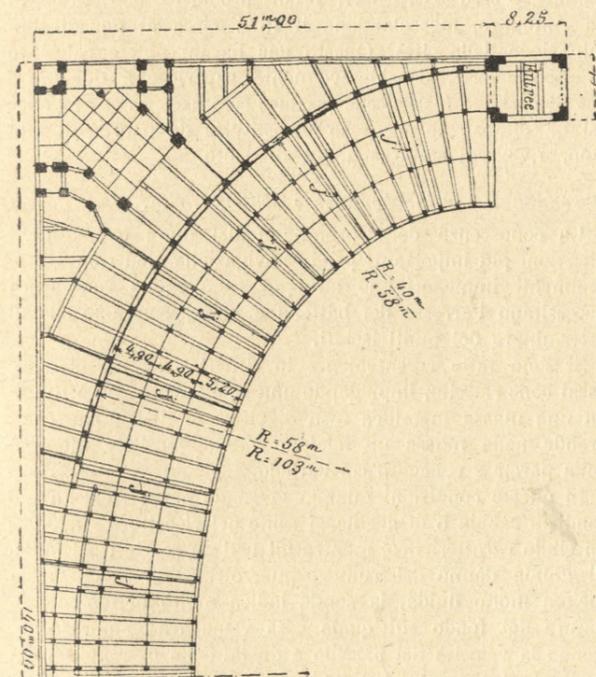


Fig. 2. - Struttura scheletrica dell'anfiteatro.

con 40 mila posti, lo stadio atletico di Princetown di uguale capacità e quello di S. Diego, in cui possono stare 28 mila persone. Il campo di corse di St.-Paul (Minnesota) è circondato da gradinate dove possono trovare posto circa 30 mila spettatori; esse hanno la particolarità di essere dispo-

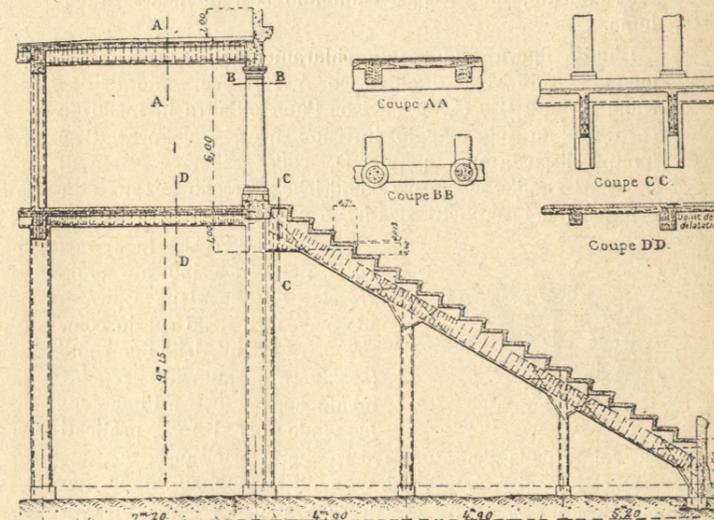


Fig. 3. - Sezione e particolari delle gradinate.

ciascuno da quattro pilastri e separati da un giunto di dilatazione. Ad ogni estremità dell'anfiteatro trovasi un padiglione d'ingresso di m. 7,15 per 8,25, nel cui pian terreno stanno gli spogliatoi per i ginnasti.

Nella località scelta trovasi, a poca profondità dalla superficie del suolo, della buona roccia, nella quale i pilastri

hanno solida fondazione; essi sono di sezione quadrata e hanno altezza variabile fino a 9 metri; la sezione naturalmente aumenta dalla seconda fila (0,30 x 0,30) all'ultima (0,60 x 0,60), passando per 0,40 x 0,40: i pilastri che sopportano il fondo della costruzione hanno uguali dimensioni di quelli dell'ultimo rango (0,60 x 0,60). L'intervallo fra una fila e l'altra è di circa m. 2,50; le travi oblique sono larghe 30 centimetri ed alte 1 metro.

I gradini hanno ciascuno 71 centim. di larghezza e 40 di altezza, sono anch'essi in cemento armato e fanno corpo colle travi.

Oltre ai ricordati giunti di dilatazione fra i diversi settori di gradinate, se ne ha uno alla sommità dei gradini, poichè questi, invece di far corpo coll'ultima fila di pilastri vi si appoggiano semplicemente, essendo il contatto realizzato mediante un foglio di piombo dello spessore di 12 millimetri.

Il suolo del terreno dei giuochi fu dapprima scavato per 45 centimetri al di sotto del livello definitivo e poi riempito con ghiaia e *mâchefer* battuto, il drenaggio fu assicurato mediante un sistema di tubi in ceramica.

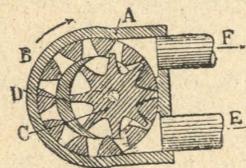
L'arena comprende un campo per *foot-ball* di 80 metri per 140, un terreno per *base-ball* ed una pista di 300 metri di lunghezza.

Il costo della costruzione fu di 250 mila lire ed i lavori durarono 18 mesi all'incirca.

Nuovo tipo di pompa rotativa (Engineering News, marzo 1916).

Nelle usuali pompe rotative, specialmente di dimensioni medeste, è assai difficile evitare le fughe fra gli scompartimenti vicini; il nuovo tipo costruito dalla « Viking Pump C. » (Stati Uniti d'America) riesce ad evitare questo inconveniente, realizzando una forma speciale, mediante un ingranaggio interno, che rende il volume degli spazi occupati dall'acqua invariabile, mentre negli altri tipi, costituiti generalmente da due ruote dentate che imboccano fra loro esternamente, questi spazi cambiano costantemente di volume.

L'unità figura rappresenta chiaramente lo schema della pompa: nell'involucro cilindrico A sono collocate le due ruote dentate B e C, eccentriche l'una all'altra in modo da costituire un ingranaggio interno: fra i due rocchetti è inoltre disposta una parete D, colla sezione a forma di *croissant* e sulle sue faccie cilindriche scorrono le estremità dei denti dei rocchetti stessi.



Immaginando che la pompa ruoti nel senso indicato dalla freccia, l'acqua viene aspirata, attraverso E, nello spazio compreso fra i denti delle due ruote (spazio che aumenta rapidamente appena cessa l'imbocco) passando per i fori praticati sul fondo della dentatura del rocchetto esterno.

Questi spazi restano poi invariabili in volume, fintantochè le estremità dei denti che li racchiudono restano in contatto colla parete D, e diminuiscono di nuovo di volume quando i denti perdono il contatto colla parete ed incominciano ad imboccare gli uni cogli altri. E' soltanto in questo momento che l'acqua incomincia ad essere compressa e cacciata verso la conduttura F. La forma dei denti delle ruote è tale che quando essi sono ingranati sul diametro di simmetria orizzontale delle ruote, si toccano quasi per tutta la superficie dei loro fianchi opposti ed offrono perciò una grande resistenza all'acqua, obbligata a

passare fra i denti stessi per giungere dalla condotta di uscita a quella di aspirazione.

Fra la superficie esterna del rocchetto esterno ed il corpo della pompa il giunto è costituito da due superfici cilindriche, che si possono montare con grandissima precisione.

Furono fatte delle prove con una pompa capace di portare da 200 a 420 litri di acqua al minuto ad un'altezza variabile da 36 a 30 metri e dotata di una velocità di 215-400 giri; il rendimento meccanico risultò del 49-76 %, mentre il vuoto all'aspirazione può essere spinto fino a 635 millimetri di mercurio.

NOTIZIE

Produzione ed utilizzazione di emanazioni gazoze del sottosuolo di Europa.

In America già da molti anni il gas naturale è utilizzato come mezzo di illuminazione e di riscaldamento; in Europa invece solo da poco tempo sono state dischiuse le prime grandi sorgenti di gas sotterranei.

Questi gas si producono essenzialmente nei terreni petroliferi della Galizia, della Romania e nella regione del Caucaso; si hanno sorgenti minori presso i laghi dell'Alta Baviera, a Wels sul Danubio, in Olanda, nell'isola di Kockskár sulla costa dell'Estonia, in Spagna presso Siviglia: da noi si conosce una piccola sorgente presso Pisa.

La sorgente più potente d'Europa, e forse anche del mondo, è quella vicino al villaggio di Kissármáss (Ungheria), che produce giornalmente 900 mila metri cubi di metano puro.

In Germania ha grande importanza la sorgente di Neuen-gamme presso Bergedorf, i cui prodotti sono utilizzati ad Amburgo, mescolandone il 16 % circa al gaz di illuminazione della città. Questo gas ha un potere calorifico di 9000 calorie, considerevolmente superiore a quello del gas di carbone fossile, che produce solo 5500 calorie; l'analisi ha dimostrato che esso è costituito da 94,5 % di metano, 1,3 % di etano e 3,3 % di azoto.

Il sondaggio marino per mezzo dell'elettricità.

La conoscenza della profondità del mare è una delle questioni più importanti per la navigazione moderna. I procedimenti impiegati fino ad oggi sono molto complicati, necessitano l'arresto del battello e non permettono che di determinare dei punti isolati.

Si sono fatte recentemente in America delle esperienze assai bene riuscite, impiegando una sonda elettrica costituita da una massa metallica fusa di circa 18 kg., e che comprende nella massa un telefono molto sensibile montato sulla parete e collegato col battello.

In queste condizioni quando la sonda passa su degli alti fondi di sabbia o di argilla si sente nel ricevitore telefonico un sibilo caratteristico, mentre gli urti su rocce o su fondo di ghiaia danno dei rumori interrotti. Tranne che sulla melma molto fluida, la sonda indica molto nettamente la natura del fondo sul quale essa viene trascinata. Conoscendo la velocità del battello e quella della corrente, si determina facilmente la profondità in rapporto alla lunghezza della gomina usata.

L'interesse del metodo è dato dal fatto che esso permette un sondaggio continuo in posizione comoda e senza bisogno di rallentare la velocità del battello. E. B.

STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. TESTA - BIELLA

FASANO DOMENICO, Gerente.