

L'INGEGNERIA SANITARIA

Periodico Quindicinale Tecnico-Igienico Illustrato

PREMIATO all'ESPOSIZIONE D'ARCHITETTURA IN TORINO 1890; all'ESPOSIZIONE OPERAIA IN TORINO 1890.

MEDAGLIE D'ARGENTO alle ESPOSIZIONI: GENERALE ITALIANA IN PALERMO 1892; MEDICO-IGIENICA IN MILANO 1892

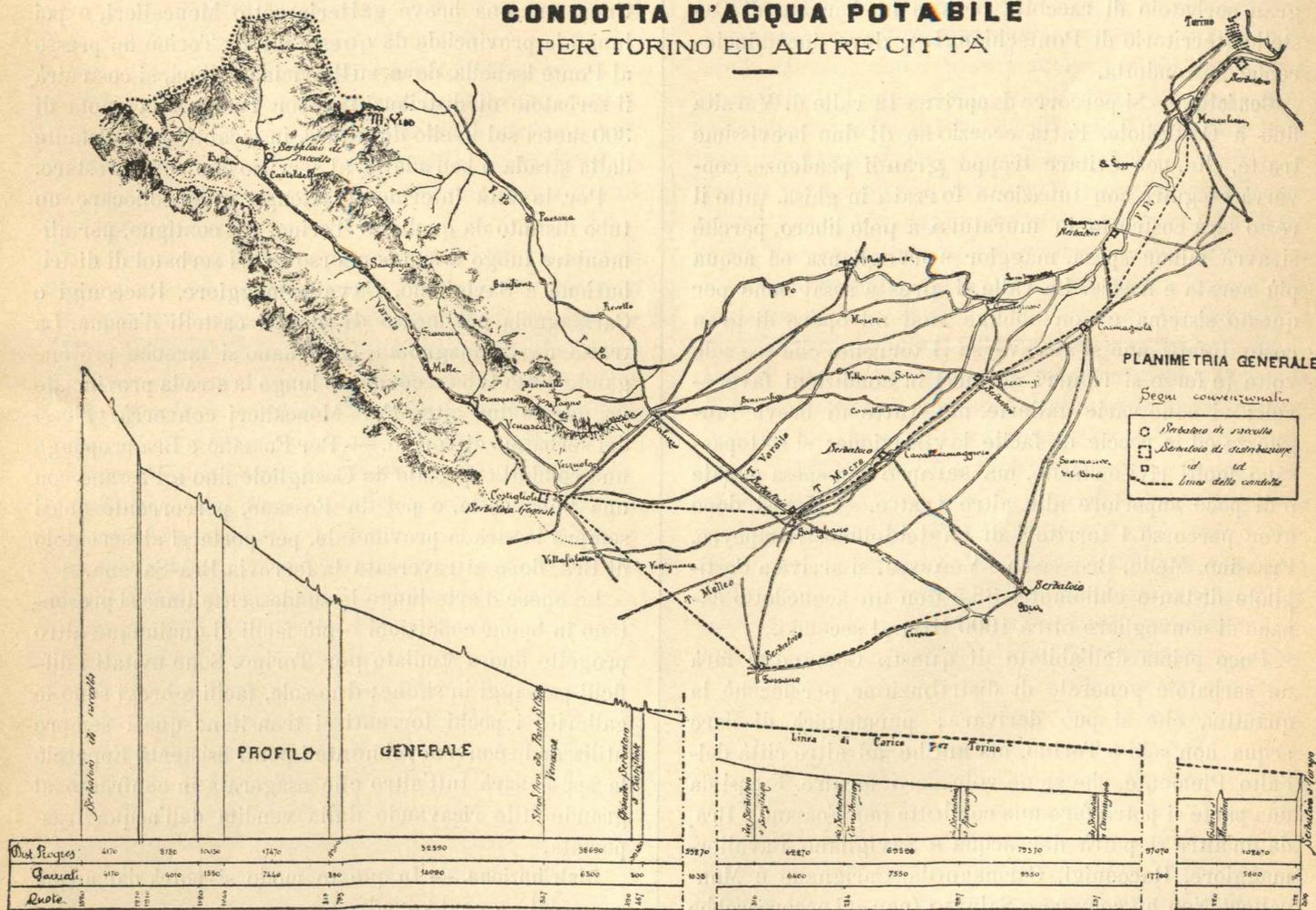
ESPOSIZIONI RIUNITE, MILANO 1894, E MOLTI ALTRI ATTESTATI DI BENEMERENZA

SOMMARIO

Un nuovo progetto di condotta d'acqua potabile per Torino ed altre città del Piemonte, con disegno (Ing. Stefano Moschetti).
 Studi e proposte di nuove derivazioni d'acqua per alimentare la città di Torino (Direzione).
 Fisica tecnica applicata all'igiene, cont., con disegni (D. Spataro).
 Le nuove case economiche in Venezia, con disegno (C.).

Condizioni igienico-edilizie e l'acqua potabile per la città di Prato Toscana (Ing. A. Raddi).
 Trieste assetata (A. R.).
 RIVISTE: La denitrificazione delle mura.
 Bibliografie e libri nuovi.
 Notizie varie.

CONDOTTA D'ACQUA POTABILE PER TORINO ED ALTRE CITTÀ



UN NUOVO PROGETTO DI CONDOTTA D'ACQUA POTABILE

PER TORINO ED ALTRE CITTÀ DEL PIEMONTE

L'approvvigionamento d'acqua potabile, importantissimo problema per una grande città, si impone ognora più per Torino, e lo provano le molte discussioni nel Consiglio comunale, nella Società degli ingegneri e

nei vari giornali locali. È anzi urgente che si prenda una decisione, ed io, che ho pure studiato la grave quistione, credo opportuno pubblicare il risultato cui sono giunto, persuaso che il progetto da me ideato possa, meglio d'ogni altro finora escogitato, servire sotto i vari aspetti, igienico, tecnico, finanziario e legale. Di questo progetto, già comunicato all'Amministrazione comunale di cotesta città, darò per ora un rias-

sunto, unendovi una planimetria ed un profilo per più agevole intendimento della proposta.

Presa. — Bisogna persuadersi che solo fra le alte montagne si può aver l'acqua necessaria colle volute garanzie di qualità, quantità, immunità da inquinamenti e durevolezza di questi caratteri essenziali. Io la derivo dall'alta valle di Varaita, dove può radunarsi in quella quantità che si reputerà conveniente, magari anche di oltre 1000 litri per minuto secondo, come venne constatato dall'Ufficio d'Arte della città di Torino in epoca di grande siccità. Le analisi fatte dall'Ufficio d'Igiene diedero ottimi risultati, e ciò era da prevedersi, perciocchè tali acque provengono da ghiacciai e scorrono o filtrano sempre attraverso rocce delle qualità denominate *pietre verdi* che sono insolubili. — Sono varie le località dove si possono prendere acque, e queste andrebbero a radunarsi in un gran serbatoio di raccolta presso la borgata di Castello (territorio di Pontechianale), dove incomincierebbe la condotta.

Condotta. — Si percorre dapprima la valle di Varaita fino a Costigliole. Fatta eccezione di due brevissime tratte, che, per evitare troppo grandi pendenze, converrà eseguire con tubazione forzata in ghisa, tutto il resto sarà costruito in muratura a pelo libero, perchè si avrà minor spesa, maggior sorveglianza ed acqua più aerata e fresca. La valle si presta assai bene per questo sistema, e non obbliga mai ad opere di gran costo. Infatti non si attraversa il torrente che tre sole volte (e forse si ridurrà ad una) in condizioni favorevoli; vi sono varie gallerie, ma tutte di breve lunghezza ed in rocce di facile lavorazione; si sottopassano molti rivi e strade, ma sempre con spesa eguale o di poco superiore alle altre tratte. — E così, dopo aver percorso i territori di Casteldelfino, Sampeyre, Frassinò, Melle, Brossasco e Venasca, si arriva a Costigliole distante chilometri 38,5 con un acquedotto capace di convogliare oltre 1000 litri al secondo.

Poco prima dell'abitato di questo Comune si farà un serbatoio generale di distribuzione, perciocchè la quantità, che si può derivare, permetterà di dare acqua non solo a Torino, ma anche ad altre città dell'alto Piemonte, che se ne volessero fornire. E così da una parte si potrà fare una condotta per Fossano e Bra, da un'altra si potrà dar acqua a Savigliano, Cavallermaggiore, Racconigi, Carmagnola, Carignano e Moncalieri. Non ho compreso Saluzzo (per cui occorrerebbe una linea speciale), perchè questa città per il momento è come fornita d'acqua secondo un progetto già approvato, che andrà presto in esecuzione e che gli costa assai meno; non è però impossibile che in avvenire possa anche ricorrere al nuovo acquedotto per aumenti d'acqua potabile.

Dal serbatoio di Costigliole in poi le condotte dovranno tutte essere forzate in ghisa, per mantenere la pressione necessaria alla distribuzione negli abitati.

Questo serbatoio è collocato alla quota di 490 metri sul mare. Da esso parte la tubazione per Torino, percorrendo un breve tratto in scavo e seguitando in galleria lunga metri 300, la quale è di facile esecuzione perchè di gneis facile a perforarsi. Poscia, la condotta, sempre in scavo, sottopassa la via provinciale Cuneo-Saluzzo e la ferrovia omonima, dopodichè con un rettilineo di circa 14 chilometri attraversa la ferrovia Savigliano-Saluzzo e giunge a Savigliano in modo da sottopassare il torrente Maira in posizione acconcia. Raggiunta presto la strada provinciale da Savigliano a Torino la fiancheggia fino a Carmagnola, meno breve tratto attorno a Cavallermaggiore. Poscia ritorna nella campagna, all'esterno dell'abitato di Carmagnola, attraversa la provinciale Carmagnola-Carignano, e con lunghi rettilinei ed ampie curve arriva a Moncalieri dopo sottopassata la ferrovia Torino-Genova. Continua con una breve galleria sotto Moncalieri, e poi lungo la provinciale da questa città a Torino fin presso al Ponte Isabella, dove, sulla vicina collina, si costruirà il serbatoio di distribuzione per Torino alla quota di 300 metri sul livello del mare, in località poco distante dalla strada e ben adatta al servizio che deve prestare.

Per le città intermedie ritengo utile collocare un tubo distinto da quello di Torino, ma contiguo, per alimentare lungo il suo percorso i vari serbatoi di distribuzione a Savigliano, Cavallermaggiore, Racconigi e Carmagnola col mezzo di elevati castelli d'acqua. La tratta da Carmagnola a Carignano si farebbe prolungando detto tubo secondario lungo la strada provinciale fra queste due città. Per Moncalieri converrà valersi del serbatoio di Torino. — Per Fossano e Bra propongo una condotta speciale da Costigliole fino a Fossano con una linea retta, e poi da Fossano, percorrente quasi sempre la strada provinciale, per portarsi al serbatoio di Bra, dopo attraversata la ferrovia Bra-Savona.

Le opere d'arte lungo le suddescritte linee si presentano in buone condizioni e più facili di qualunque altro progetto finora studiato per Torino. Sono evitati i difficili passaggi in sifone; due sole, facili e brevi sono le gallerie; i pochi torrenti si transitano quasi sempre utilizzando convenevolmente i ponti esistenti. Epperò la spesa sarà tutt'altro che esagerata in confronto al grande utile ricavando dalla vendita dell'acqua trasportata.

Distribuzione. — In questo modo si potrà dar acqua come dal seguente quadro:

Torino	litri 450 al 1''	ossia al giorno	m ³ 38880
Savigliano	15 "	"	1296
Cavallermaggiore	7 "	"	605
Racconigi	10 "	"	864
Carmagnola	10 "	"	864
Carignano	7 "	"	605
Moncalieri	12 "	"	1037
Fossano	15 "	"	1296
Bra	16 "	"	1382
Disponibili	58 "	"	5011

Totale litri 600 al 1'' ossia al giorno m³ 51840

Così si provvederebbe abbastanza bene per tutti i servizi per cui si progetta la condotta, non dimenticando che, se in avvenire si volessero maggiori portate, è facile averle.

Non si può in un succinto articolo di periodico entrare in quei maggiori particolari, quali risultano dalla relazione presentata alla città di Torino e proponente di eseguire l'opera direttamente dal Comune, od almeno di esercirla; la quale relazione spero di dare alle stampe in tempo non lontano. Certamente vi sono delle difficoltà per arrivare alla costruzione ed alla municipalizzazione della condotta. In altro prossimo articolo indicherò la soluzione di queste difficoltà, che sono di ordine economico e legale, e procurerò di rendere evidente la convenienza di questo progetto, il quale, in relazione al largo prodotto che permette di ottenere, è pure quello che costa meno e che risolve meglio e più presto le difficoltà legali per le naturali condizioni delle località dove si svolge l'acquedotto.

Si soddisferebbe a tutte le esigenze odierne per una condotta d'acqua potabile: *acqua buonissima, immunità da inquinamenti, quantità abbondante, garanzia avvenire per la qualità e la quantità, probabilità di aumenti per un lungo periodo d'anni, spesa relativamente piccola.*

Così buone condizioni dovrebbero indurre la città di Torino ad occuparsi di questa proposta, che presenta relevantissimi vantaggi igienici ed anche finanziari. — L'esempio di molte città straniere che furono persuase e ricavarono gran beneficio dalla municipalizzazione degli acquedotti, dovrebbe ricevere a Torino una conferma, che sarebbe di stimolo a molte città italiane ancora dubbiose. Essa per la prima riuscirebbe a municipalizzare uno fra i più importanti acquedotti in Italia (perciocchè pochi ancora e assai meno rilevanti sono quelli finora già di Comuni), e il suo esempio non mancherebbe di venir seguito presto ed in vasta scala.

Non vorrà invece Torino decidersi alla costruzione ed esercizio diretto della nuova condotta? Allora si costituirà una Società per ottenerne la concessione, la quale si presenta abbastanza remunerativa in brevissimo volger d'anni. Auguro intanto alla città di Torino, che ad ogni modo possa presto, con nuova e copiosa acqua buona, veder migliorate sempre più le sue condizioni igieniche così potenti ed indispensabili ausiliarie della prosperità generale. Per dare intanto un'idea del costo dell'opera si riporta fin d'ora il seguente preventivo di massima, che sarebbe a carico del Municipio di Torino nell'ipotesi che si faccia la sola sua condotta.

Opere per la presa, cunicoli, tubazioni ecc.	L. 600,000
Opere per togliere le opposizioni	800,000
Condotta libera Km. 38,5	2,450,000
Condotta forzata Km. 64	8,750,000
Completamento rete distribuzione in Torino, progetto, direzione lavori e imprevisti	1,400,000

Totale spesa L. 14,000,000

In un prossimo articolo verrà dimostrata la convenienza di ridurre per ora la spesa a soli 9 milioni per Torino, in pari tempo si presenterà il piano finanziario ampiamente illustrato, che varrà a convincere ognuno della necessità e possibilità di una pronta soluzione della questione che si discute.

Saluzzo, agosto 1898.

Ing. STEFANO MOSCHETTI.

STUDI E PROPOSTE DI NUOVE DERIVAZIONI D'ACQUA

PER ALIMENTARE LA CITTÀ DI TORINO

Progetto degli Ingg. S. Bruno, G. Biondi, F. Petrozzani
(Tipografia Salesiana, San Pier d'Arena, 1898)

È un opuscolo che ci pervenne in questi giorni e che venne compilato con molta esattezza, corredato da molti calcoli e che dimostra molta perizia tecnica nei compilatori. L'idea degli A. di derivare nuove acque potabili per alimentare la città di Torino dalle sorgenti di Stura d'Ala sopra Lanzo, non è nuova e da tempo noi l'abbiamo discussa (1); nuova sarebbe per altro la proposta dei progettisti di costruire al Piano della Mussa un grande lago artificiale della capacità di 9 milioni di metri cubi, per assicurare a Torino una costante portata di litri 600 d'acqua al 1''. Con ciò si intenderebbe supplire alle magre invernali, e a mantenere alla Stura la sua portata normale onde soddisfare i bisogni di tutti gli utenti a valle aventi antichi diritti d'uso d'acqua per forza motrice e per irrigazione. I 600 litri al 1'' si distribuirebbero con una tubazione nuova ed una nuova rete di condotti in città studiata secondo il sistema così detto ad *anelli concentrici*, e dispensata nelle case a *discrezione*, cioè senza misura. Secondo i progettisti per l'acqua ad usi pubblici, inaffiamento, fogne, orinatoi, ecc. si dovrebbe provvedere con l'attuale acqua del Sangone sussidiata da una condotta che rechi in città le acque del territorio di Cafasse (2) in modo d'ottenere una portata costante di 300 litri al 1''.

Si avrebbe in tal modo, fra l'acqua potabile (dell'alta valle di Stura) e l'acqua del Sangone e di Cafasse, una portata di 900 litri al secondo, corrispondente a litri 230 circa per abitante al giorno, con la popolazione attuale e a litri 145, con una popolazione di 550 mila abitanti.

La dispensa che si ha attualmente con l'acquedotto del Sangone sarebbe, secondo gli A. di soli 44 litri per abitante al giorno.

Naturalmente per rendere attuabile questo progetto il Municipio dovrebbe, valendosi di una facoltà che gli

(1) Veggasi *Ingegneria Sanitaria*, N. 3-4-5, anno 1897.

(2) Veggasi *Ingegneria Sanitaria*, anno 1897, pag. 84.

spetta per contratto, riscattare l'attuale condotta del Sangone, e destinarla al pubblico servizio, accresciuto di nuove acque. Inoltre concederebbe l'uso delle sorgenti di sua proprietà nell'alta valle di Lanzo.

La Società che si formerebbe per attuare il progetto, incontrerebbe una spesa complessiva di circa 26 milioni e mezzo. La sua concessione avrebbe la durata di 60 anni; dopo tal termine l'acquedotto cadrebbe in proprietà del Municipio di Torino. — Il Municipio corrisponderebbe al concessionario lire 200,000 all'anno in corrispettivo della fornitura dell'acqua per pubblici servizi e per servizio patrimoniale del Comune.

L'approvvigionamento dell'acqua sarebbe obbligatorio per tutte le case private e pubblici stabilimenti. L'acqua sarebbe pagata dai consumatori non in ragione della quantità impiegata, ma in proporzione del fitto annuo. Il prezzo non potrà mai superare una tariffa che va da lire 1,10 al mese per un fitto non superiore a lire 300, sino a lire 8,80 per un fitto superiore alle 900 lire.

Come studio e concetto generale, il progetto di massima degli egregi ing. S. Bruno, G. Biondi, F. Petrozzani merita d'essere preso in considerazione, ma dal lato dell'interesse pel Municipio di Torino lo riteniamo disastroso. Sostenitori indefessi della Municipalizzazione di tutti i servizi pubblici e specialmente di tutti quelli che hanno così stretto legame coll'igiene, come questo dell'acqua, non possiamo certo consigliare il Comune di Torino a concedere un monopolio odioso per un lungo lasso di tempo (60 anni) ad una Società di speculatori, addossandosi il gravissimo canone di L. 200,000 annue e la condizione di riscattare a patti onerosi l'attuale condotta del Sangone, per darla in mano senza profitto, ad altra Società di speculatori e formare così a vantaggio di questa, un vero monopolio odioso a tutta la cittadinanza. Perché gli A. vorrebbero incontrare una nuova rilevante spesa coll'eseguire la condotta di Cafasse per rinforzare la portata del Sangone, se l'impianto idraulico di Millefonti, che funziona benissimo, fu costruito appunto per questo scopo? Sangone e Millefonti, come abbiamo altre volte detto, possono benissimo assicurare una portata costante di litri 300 al l' d'acqua da destinarsi per l'innaffiamento delle vie, per le pubbliche fogne, cessi e orinatoi pubblici, ecc., senza bisogno di ricorrere per questi servizi ad una terza condotta.

Quel giorno in cui il Municipio, come vogliono i progettisti, imporrà l'obbligo di dotare le case tutte di Torino d'acqua potabile, quel giorno che speriamo non lontano, renderà possibile il finanziamento di qualsiasi progetto razionale di nuova condotta, perchè con questo obbligo si assicura un equo interesse del capitale, anzi degli utili pel Comune che ne assumerebbe l'esercizio diretto, senza ricorrere a patti gravosi, concedendo un obbrobrioso monopolio a vantaggio di pochi speculatori ed a danno dell'intera cittadinanza.

DIREZIONE.

FISICA TECNICA APPLICATA ALL'IGIENE

Continuazione, veggasi num. 9

Il metodo di Lang è difficilmente applicabile ai materiali molto compatti, come, ad esempio, i marmi. Pellegrini ha usato invece il seguente metodo:

Tagliati sulle lastre di vario spessore dei pezzi configurati a disco di 15 cm. di diametro, questi, previo essiccamento a 100°, si applicano a tenuta di vuoto, mercè mastice Archanson, all'orlo di un imbuto di vetro capovolto, il quale ha il becco saldato con un tubo di vetro di un metro circa di lunghezza, ripiegato poco sopra la saldatura verticalmente in basso e coll'estremo libero pescante in una vaschetta di mercurio (fig. 5).

Il lungo tubo porta in corrispondenza della piegatura una diramazione laterale fatta per mettere il sistema in rapporto con una pompa e munita di una serie di strozzature chiudibili volta per volta alla lampada dopo praticato il vuoto. Risulta così un pezzo unico in vetro, dove ogni pericolo di entrata dell'aria dall'esterno è eliminato. L'apparecchio, quando si sperimentasse con una rotella di materiale affatto impermeabile, rappresenterebbe nè più nè meno che un barometro, dove l'imbuto con la porzione superiore ricurva del tubo fa da camera Torricelliana. Invece, chiudendo l'imbuto con lastre marmoree non del tutto impermeabili, per poter praticare il vuoto nel sistema occorre tener immersa la lastra in un bagno di mercurio fino alla linea di applicazione del mastice; si è così garantiti della perfetta chiusura.

Fatto il vuoto si aspetta per assicurarsi che l'altezza della colonna di mercurio nella branca verticale non muta; poscia si rimuove il bagno di mercurio per mettere la superficie della lastra marmorea a contatto con l'aria e vedesi allora che l'apparecchio non tiene più il vuoto; la colonna barometrica si deprime lentamente a norma del grado di permeabilità della lastra, il quale può quindi essere misurato dal tempo che impiega il mercurio per tornare a 0, o dal numero di millimetri percorsi dal mercurio nell'unità di tempo che per *i materiali meno impermeabili* (breccie, marmo bianco venato) si è trovato sensibilmente costante nei

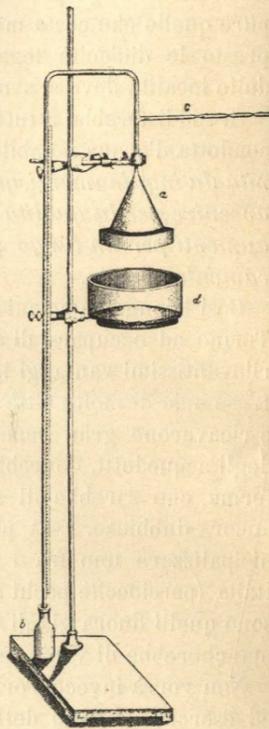


FIG. 5.

diversi momenti della intera discesa del mercurio. A esperienza finita si torna a fare il vuoto, previa nuova immersione nel mercurio della rotella marmorea, fino al limite di applicazione del mastice, per controllare che durante la precedente operazione non siano intervenute modificazioni nella perfetta tenuta della linea di chiusura.

Nella tabella seguente diamo taluni dei risultati ottenuti sui materiali da costruzione italiani.

MATERIALE	Spessore mm.	Pressione in altezza d'acqua mm.	QUANTITÀ D'ARIA che passa in un'ora e per mq. in litri	VALORE del coefficiente K	SPERIMENTATORI	LOCALITÀ
Tufo vulcanico	30	100	98 a 122	0,029 a 0,036	Serafini	Roma
Mattoni	»	»	120 a 1131	0,036 a 0,339	»	»
Travertino	»	»	11	0,003	»	»
Malta grassa	»	»	3700	1,110	»	»
Malta vecchia	»	»	15667	4,700	»	»
Tufi calcarei	150	80	11,10 a 120	0,021 a 0,225	De Blasi e Castiglia	Palermo
Malta	»	»	1,60 a 2,80	0,003 a 0,005	»	»
Mattoni	50	»	1,30	0,0008	»	»
Tufi calcarei	240	5	8,35 a 52,215	0,40 a 2,51	De Blasi e La Manna	»
»	»	10	15,107 a 76,909	0,36 a 1,85	»	»
»	»	20	24,17 a 105,75	0,29 a 1,27	»	»
»	»	600	3,285 a 21,832	0,39 a 2,62	»	»
»	»	10	5,287 a 36,000	0,32 a 2,16	»	»
»	»	20	10,743 a 63,85	0,32 a 1,92	»	»
Marmi	—	—	0	0	Serafini	Roma
				Da zero al coefficiente dei mattoni.	Pellegrini	—

Da questo prospetto si scorge anzitutto la grande differenza fra i risultati ottenuti secondo la qualità del materiale d'una stessa specie; lo che spiega poi la grande differenza dei risultati ottenuti sul materiale della medesima specie da autori diversi nelle varie località.

Come per la determinazione della resistenza la determinazione della permeabilità d'un materiale deve quindi venir fatta caso per caso; certamente poi sui risultati influisce la grandezza del pezzo del materiale in esame.

Quando non si hanno dati sicuri per ciascun materiale e cifre da prendere a base di calcoli, non rimane che fare una graduazione di permeabilità, graduazione che l'ingegnere, nella maggior parte dei casi, può già intuire, essendo la permeabilità collegata con la compattezza del materiale.

Per Roma si può affermare che la scala di permeabilità sta come segue, in ordine crescente:

Marmo.
Selce.
Travertino.
Peperino.

Tufo vulcanico giallastro e mattone rosso a macchina.

Mattone rosso a mano.

Mattone giallo a macchina.

Mattone giallo a mano.

Malta fresca.

Malta antica.

Per Palermo è stato trovato che la permeabilità varia nei tufi anche con lo strato della cava da cui

sono stati tolti. Il tufo bianco è meno permeabile del tufo così detto dell'Aspra.

L'intonaco su una faccia riduce in media di poco meno di un quinto la permeabilità del tufo; se l'intonaco è dato anche sulla faccia opposta la permeabilità viene ancora ridotta ma di pochissimo, anche applicandovi carta da parato.

Nei marmi, secondo le ricerche di Pellegrini, la permeabilità all'aria varia entro estesi limiti; in generale si compie lenta e scarsissima; il coefficiente più alto è dato dalle breccie; molto influiscono sui risultati le venature o peli che sono tanto più frequenti quanto più grande è la superficie sperimentata.

La scala di permeabilità, secondo i risultati di Pellegrini, in ordine crescente si può scrivere così, anche in confronto ad altri materiali:

Bardiglio turchino (impermeabilità 0).
Bardiglio comune.
Mattonelle cementate.
Marmo saccaroide.
Marmo bianco chiaro ordinario.
Macigno.
Breccia pavonazzetta.

Mattone da pavimenti.
Breccia africana.
Ardesia.
Marmo bianco venato.

Interessanti sono gli studi per vedere la influenza di taluni fattori, come il *calore*, l'umidità, il vapore acqueo sulla permeabilità. Li fece già il Lang, arrivando al risultato:

1° che il vapore acqueo contenuto nell'aria che passa attraverso materiali asciutti non influisce sulla permeabilità di questo, purchè l'aria e il materiale abbiano la stessa temperatura;

2° se il materiale è più caldo dell'aria umida che l'attraversa, la permeabilità viene accresciuta;

3° se il materiale è più freddo dell'aria umida che l'attraversa la permeabilità è diminuita.

Sempre poi la permeabilità all'aria d'un materiale è influenzata dalla presenza dell'acqua nei suoi pori; ma lo è in grado diverso, secondo la grandezza di questi pori.

(Continua).

LE NUOVE CASE ECONOMICHE IN VENEZIA

Col cospicuo concorso finanziario della Cassa di Risparmio e del Municipio di Venezia, su progetto dell'egregio ing. F. Marsich, fu inaugurato non a guari un primo gruppo di Case economiche.

La prima casa economica (vedi pianta) eretta nel quartiere di Sant'Anna di Castello, misura esternamente m. 30 per 10, 14 di altezza. È a quattro piani, alti il pian terreno e primo piano tre metri, secondo e terzo metri 2,90, e comprende tre appartamenti per piano, quindi in tutto dodici appartamenti, provvisti di acqua potabile dell'acquedotto e di latrine (W. C.).

Gli alloggi del piano terreno hanno ciascuno un ingresso proprio, e sono costituiti di un corridoio di entrata, di cucina, stanza da pranzo, cesso con anticesso, magazzino, soffitta, ed una o due camere da letto.

Per i piani superiori vi sono tre ingressi con tre scale, ognuna di esse in comune per tre famiglie.

Ogni appartamento comprende un ingresso, cucina, stanza da pranzo, cesso con anticesso, una, due o tre camere da letto; ogni appartamento ha inoltre un magazzino ed un sottoscala al terreno, ed una soffitta.

Le tre scale ascendono fino al tetto, sul quale sono costruiti tre ballatoi in ferro, ad uso di asciugatoi, ciascuno per quattro famiglie. Fra tutti i dodici appartamenti si hanno 26 camere da letto capaci di 60 persone fra adulti e bambini.

Sono degne di nota specialmente le seguenti particolarità di costruzione, alcune delle quali per la prima volta adottate in Venezia.

Il piano terreno è rialzato di un metro sopra il livello stradale, gli zoccoli di tutti i muri, fino a questa altezza, sono di pietra degli Euganei per evitare l'assorbimento di umidità

dal suolo; su questi zoccoli sono impostate delle volte in muratura che sostengono i pavimenti; sotto le volte rimangono ampi spazi vuoti, pavimentati a béton per togliere la evaporazione del terreno, muniti di finestrini esterni per la circolazione dell'aria.

Ogni cucina ha un rubinetto d'acqua sopra il lavandino. Le scariche dell'acquaio si fanno per via di tubi di ghisa muniti di valvola idraulica che immettono nei tubi principali di caduta dei cessi a mezzo di interposto vaso di ghisa che serve ad un tempo da sifone a chiusura idraulica e da raccogliitore delle materie solide sul fondo e delle grasse galleggianti, per evitare l'ingombro delle condutture; il vaso è munito di tappe di bronzo a chiusura ermetica per la periodica pulitura.

In ogni locale del cesso trovasi una portina a tramoggia che serve a scaricare le spazzature dell'appartamento in apposita canna verticale, ventilata sul tetto, e discendente in un ripostiglio ricavato sotto le volte del pianterreno, dal quale lo spazzino, senza entrare in casa, può asportare giornalmente le spazzature stesse.

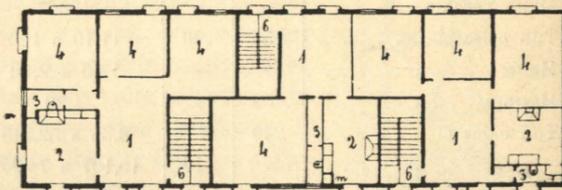


Fig. 1. — Pianta di un piano superiore delle nuove case economiche di S. Anna di Castello in Venezia.

(Scala di 1:385).

1 — Ingressi e stanze da pranzo.
2 — Cucine.
3 — Latrine.
4 — Camere da letto.
5 — Scale —
6 — Canne spazzatura.

I cessi sono forniti di apparecchio di ghisa con vaso di maiolica e valvole di ottone, tipo Rogier, con servizio d'acqua automatico, intermittente a mezzo di appositi serbatoi in ghisa con sifone di scarico e rubinetto regolatore.

I tubi di scarico in ghisa con giunti impiombati, hanno superiormente un tappo ermetico di bronzo per la visita ed eventuale pulitura dell'intera colonna, una diramazione speciale serve da canna ventilatrice, e, raccogliendo le pluviali dei tetti, agisce periodicamente per l'automatica lavatura dei tubi e per il ricambio dell'acqua nelle fogne recipienti. Queste sono a bottino Mouras totalmente in béton di cemento di perfetta tenuta, rivestito di argilla, e si scaricano, per sifone in ghisa sfioratore, nei nuovi fognoni stradali a sezione ovoidale.

Tanto per la fognatura, che per la superficie e cubatura delle camere, ampiezza delle finestre, isolamento dal suolo, ecc. sono osservate le norme igieniche fissate dal vigente Codice sanitario, e dal nuovo Regolamento municipale d'igiene, quantunque questo non fosse ancora pubblicato al momento dell'attuazione del progetto.

L'esterno della casa è esteticamente decoroso, aria e luce circolano in abbondanza in tutti gli appartamenti, dai ballatoi poi che si trovano a circa 18 metri d'altezza sul livello stradale, si gode la vista incantevole della città, del vicino Arsenal, delle Isole dell'estuario e del mare.

Sulla facciata a ponente si legge la seguente iscrizione:

QUESTA CASA
IN CUI
SALUBRITÀ ED ECONOMIA
SI VOLLERO CONGIUNTE
COMUNE E CASSA DI RISPARMIO
EDIFICARONO
1898
1

In questi giorni si iniziò anche la costruzione di un secondo gruppo di case economiche su progetto degli ingegneri Degamello e Guarinoni, ed ancora un terzo gruppo si principierà in breve; così, per lodevole iniziativa del Municipio e della Cassa di Risparmio, Venezia verrà provvista in pochi anni di abitazioni salubri e a buon mercato, tanto reclamate dalla popolazione. C.

CONDIZIONI IGIENICO-EDILIZIE E L'ACQUA POTABILE

PER LA CITTÀ DI PRATO (TOSCANA)

Introduzione. — Prato, la *Manchester* della Toscana, è una città prettamente industriale, ubicata sulla linea Firenze-Prato-Pistoia-Bologna e Pistoia-Lucca-Pisa. Trovasi a NO. da Firenze e a Km. 19. La sua popolazione è di 50 mila abitanti (comune), di cui 15 mila nella città murata e 5 mila negli immediati sobborghi. Il Comune ha una superficie di ettari 13,223 e chilometri quadrati 132,230. È in pianura per gran parte su terreni fertillissimi e per il rimanente su colline e monti ridenti, compreso il Monteferrato, zona importante per il geologo e per il mineralogista (1).

Oltre la ferrovia ha una tramvia a vapore Firenze-Campi-Prato, posata sulla via provinciale e comode strade intercomunali.

La città è bagnata dal torrente Bisenzio, la cui sponda destra forma il limite a NE. di essa. È su questo corso d'acqua perenne (3700 litri al 1" in magra) e sulle sue diramazioni che si trovano i più importanti edifici industriali.

Edilizia ed Igiene. — Prato possiede vie in gran parte lastricate (100 mila m²), sebbene non tutte mantenute con la dovuta cura, alcune delle quali ampie; piazze assai buone e sufficientemente grandi, ma non è a tacersi che vi sono alcuni quartieri ove il piccone demolitore rappresenterebbe una vera manna se venisse adoperato per portarvi aria, luce, salute.

Esistono edifici importantissimi per valore storico ed archeologico, primissimo la Cattedrale del XII secolo ultimata nel XIV secolo da Giovanni Pisano (2); il Palazzo Pretorio del 1284 in deplorabile stato, la Chiesa di S. Domenico del 1200 abbi-

(1) Vedasi il lavoro pubblicato dall'ing. G. Capacci nel *Bollettino del Comitato Geologico*, Roma, 1881, N. 7-8.

(2) Nel Duomo si trovano splendidi lavori del Lippi, di Mino da Fiesole e di Donatello.

Altre tavole pure del Lippi si trovano nella Pinacoteca comunale. Una fontana sulla Piazza Municipale del Tacca, l'autore dei Quattro Mori di Livorno.

Come opere moderne vi si notano il monumento a Datini, mercante illustre del 1400 e filantropo, che lasciò tutto il suo patrimonio ai poveri della città e il monumento al triumviro Mazzoni, pure di Prato.

sognante anch'essa di restauro, veri gioielli ove i nostri artefici tracciarono orme imperiture e radiose della loro genialità.

Notevoli del pari la Chiesa delle Carceri di Giuliano da San Gallo, e la Chiesa di San Francesco con una facciata del 1400 sopra una costruzione del 1200.

Come ricordo storico ed archeologico non bisogna dimenticare la Fortezza costruita nel primo quarto del 1300 da Roberto Re di Napoli, al quale Prato si diede spontaneamente nel 1316, per essere poi venduta ai fiorentini.

Non puossi però negare che noi conserviamo molto male e con gretta parsimonia tanti tesori d'arte. È gloria di Prato il celebre Collegio-Convitto Cicognini, dal quale sortirono ingegneri preclari, caldi di sentimento patrio.

Basti notare fra i primissimi, Bettino Ricasoli, Peruzzi Ubaldo, l'arcivescovo Lamberti, il Bindi, celebre commentatore dei nostri classici latini, e ultimamente Gabriele D'Annunzio, il poeta della bellezza.

Insegnarono in detto Collegio, eretto nel 1600, l'Arcangeli e Atto Vannucci.

Sono pur lustro e decoro della città il R. Conservatorio di San Niccolò ed il R. Orfanotrofio Magnolfi, dovuto al cuore ed all'iniziativa di un modesto operaio pratese, Gaetano Magnolfi, al quale la città sta per erigerli un monumento in segno di riconoscenza e gratitudine.

Trassero i natali in Prato uomini d'ingegno e di fama eterna: Mazzoni, Dadini, Guasti ed altri molti che onorarono l'Italia, ed altri che la servirono con la mente e col braccio sui campi di battaglia contro lo straniero oppressore.

Sono pure di Prato il celebre scultore Bartolini, della metà del presente secolo, ed il pittore Franchi, attuale direttore della R. Accademia di Siena.

L'edilizia e l'igiene moderna non hanno fatto in Prato grandi passi.

Per la natura industriale della città la nettezza è assai trascurata; acque scarse chimicamente buone, ma attinte nella loro grande maggioranza dal sottosuolo inquinato da ogni rifiuto.

Manca un sistema razionale di fognatura cittadina ed alcune strade sono prive fino dei condotti per le così dette acque bianche e luride, quindi molti rifiuti delle abitazioni sono immessi nel terreno, a fondo perduto. Le materie fecali si immettono nei pozzi neri permeabili e mal tenuti.

Non è dunque a meravigliarsi se la mortalità generale è relativamente alta, e se il tifo serpeggia costantemente, assumendo sovente carattere epidemico, risparmiandone però la città, ma colpendo le frazioni del Comune, anche recentemente, che ha una estensione più grande di quello di Firenze.

Il problema della fognatura in Prato non è certo di facile soluzione trovandosi la città in una zona assai depressa, ma puossi indubbiamente risolvere razionalmente.

Scuole ed Ospedale. — Le Scuole pubbliche, in antichi locali riadattati, sono tutt'altro che rispondenti ai bisogni ed alle esigenze igieniche moderne, lasciando assai a desiderare sotto tutti i punti di vista, così l'Ospedale Civile e le abitazioni operaie in genere. Non sufficientemente curata la polizia stradale per deficienza di personale e per mancanza di acqua per l'innaffiamento.

Mancano giardini pubblici ed un nuovo ippodromo stante il difetto e la poca amplitudine dell'attuale, che miglior cosa sarebbe riordinarlo e trasformarlo a boschetto o giardino pubblico.

La costruzione del nuovo ippodromo non è una necessità, ma un ornamento che, se vuoi, può essere perpetuato, seguendo le antiche tradizioni locali.

Altre piazze potrebbero essere ornate con piante e sedili per comodità pubblica.

Certo l'industria della lana, che vi è in fiore, ha le sue esigenze, ed è antico l'uso di distendere filati e tessuti sulle piazze ed anche sulla via pubblica. Non vedesi però la ragione perchè non si potesse assegnare, per tali operazioni un terreno *ad hoc* fuori delle mura in località privata o pubblica a destinarsi.

La città, a metri 67 sul mare, manca di vere passeggiate, mentre però ha strade ruotabili buone ed importanti, fra le quali quella provinciale, pittoresca e comoda, da Prato per Vaiano Vernio e Montepiano (1) e Castiglion di Pepoli per Bologna.

Fra gli edifici moderni si annovera il nuovo macello progettato dall'ingegnere comunale V. Livi ed esercitato direttamente dal Comune. Il bilancio comunale in ottime condizioni, con miti tasse comunali. La vita materiale è relativamente a buon mercato.

L'illuminazione pubblica è a gas, esercitata dalla Società *The Tuscan Gas Company Limited* con 414 fanali, di cui 342 in città, 22 nei sobborghi e 50 a petrolio nelle frazioni staccate.

Il prezzo del gas è il seguente:

Per l'illuminazione pubblica al m ³	L. 0,30
Per gli uffici e locali comunali.	, 0,20
Per quella privata	, 0,27
Per uso industriale	, 0,20

La concessione è impegnativa per il Comune fino al 1928.

La Società applicò con successo, ai fanali delle vie principali il beccuccio dell'*Auer* ad incandescenza, il di cui minor consumo di gas andrà nell'anno prossimo, secondo una nuova convenzione già studiata, a vantaggio del Comune, mentre fu lasciata attualmente alla Società per i primi anni allo scopo di compensarne le spese d'impianto (2).

Industria. — La città di Prato è eminentemente industriale, si è già detto, e quindi molti operai vi si trovano agglomerati.

Secondo una statistica redatta dalla Camera di Commercio ed Arti di Firenze, molto incompleta ed inesatta (1890), Prato (Comune), possiede 61 fabbriche od opifici propriamente detti, oltre ad altri minori con circa 3000 operai, oltre ad altri 3000 circa che lavorano nella piccola industria tanto in città come nelle borgate. Vi si trovano in azione 35 motori idraulici, 15 dei quali con doppio impianto, cioè ad acqua ed a vapore: 20 motori a vapore e 2 a gas-luce. La forza complessiva puossi valutare di circa 1200 a 1400 HP.

Le principali fabbriche ed opifici sono di filati e tessuti di cotone e di lana. Primeggia fra esse lo stabilimento moderno della Ditta Kössler, Mayer e C. con 1500 operai con oltre 250 HP di forza generata da 5 motori a vapore. Detto stabilimento

(1) Montepiano, stazione climatica estiva frequentatissima, m. 700 sul mare, lungo la *Setta*. Tre ore di vettura da Prato da cui è distante 30 chilometri. Dintorni stupendi ed acque fresche, copiose e perenni. È a cavaliere della cresta dell'Appennino di cui è il valico più basso e più comodo di tutta Italia.

(2) Firenze, nonostante che una speciale clausola del contratto fra Comune e Società Lionese parli molto chiaro, pure non fu possibile applicare il beccuccio dell'*Auer* all'illuminazione pubblica se non nella piazza V. E. ed a spese del Comune.

lavora tessuti in lana cotone e seta. Viene secondo lo stabilimento Forti Alfredo e C. con 250 operai circa e quello dell'ingegnere R. Targetti, tessuti e filati, con 100 operai circa, così lo stabilimento Cavaciocchi. Vi sono pure industrie meccaniche di paste alimentari, di mobili artistici, di candele, saponi, biscotti, laterizi, ecc., ecc.

Fra le industrie meccaniche va notata quella dell'ing. A. Cerutti con 60 operai, per fabbrica di macchine agricole ed idrauliche ed annessa fonderia in ghisa, che produce dei buoni tubi impermeabili per latrine ed acque luride in genere, sifoni, vaschette, ecc., ecc.

La fabbrica di sapone del Borsini Pietro impiega 40 operai. L'industria artistica per la costruzione di mobili intagliati in stile antico e moderno occupa circa 80 operai intagliatori.

Stazione. — La Stazione merci ha un movimento giornaliero medio di 80 carri ed un prodotto annuo lordo di un milione circa. Con tutto ciò è restata quello che era 50 anni fa, se si eccettua l'aumento di poche decine di metri di binario. Il treno direttissimo, cosa inaudita a credersi, non ferma a Prato.

L'infelice sua ubicazione la rende incomoda e ristretta specialmente per il servizio delle merci.

L'Amministrazione delle ferrovie, in seguito alle reiterate insistenze del Comune e dei commercianti, ha studiato un progetto di ampliamento su terreno ceduto gratuitamente dal Comune. Il progetto importa una spesa di L. 138 mila circa escluso l'armamento; esso verrà eseguito prima del prossimo inverno, con le modificazioni richieste dall'Amministrazione comunale e formulate in un progetto studiato dalla Commissione dei lavori in unione all'Ufficio tecnico comunale, diretto dall'ing. V. Livi.

Istituti di Credito. — A Prato vi è una sede della Banca d'Italia ed una fiorente Cassa di Risparmio con oltre un milione di patrimonio in 50 anni di vita.

Ufficio Tecnico comunale. — L'Ufficio Tecnico comunale è composto di un ingegnere comunale, V. Livi, e da un assistente ai lavori, i quali debbono sopperire alle molteplici attribuzioni come la sorveglianza e manutenzione di 200 chilometri di strade comunali, affidate a 15 cantonieri, di 34 cimiteri, di 15 scuole rurali di 100 mila metri quadrati circa di lastricati della città e relativi condotti pubblici, ed infine di numerosi fabbricati municipali. Come se ciò non bastasse bisogna che attenda alla contabilità dei lavori e provviste di ogni genere nell'interesse del Comune, nonchè a dar parere e sfogo a tutte le domande private per nuove costruzioni; infine l'ingegnere comunale ha le funzioni di direttore e comandante dei pompieri, istituzione che conta parecchie benemerente. Il corpo è provvisto di una buona macchina a vapore col rendimento di 600 litri d'acqua con lancio, e 900 litri a bocca libera; di due altre grandi pompe aspiranti e prementi e di altre minori, carri a quattro ruote, uno di volata, ecc., ecc.

L'esiguità del personale dell'Ufficio Tecnico, è certo incompatibile con i bisogni specialmente impellenti di Prato, ove manca perfino una pianta topografica ed altimetrica della città, scuole, mercato pubblico coperto per le grasce, bagni pubblici, ed infine la costruzione di un nuovo ospedale ed un piano regolatore di ampliamento comprendente il riordinamento dell'attuale città e la possibile sua espansione, che al certo non mancherebbe se il Comune desse coraggiosamente mano ad una serie di riforme igienico-edilizie, molte delle quali indispensabili.

Certo alla deficienza del personale tecnico si può supplire

con degli incarichi speciali, o con dei concorsi per molte delle opere pubbliche da eseguirsi, come per l'acquedotto, per la fognatura, per il piano regolatore edilizio, ospedale, scuole e via dicendo: ma, anche seguendo questo metodo, la deficienza del personale attuale è sempre evidente, vale a dire un Ufficio Tecnico lillipuziano, incarnato nell'ingegnere-direttore, che, nonostante tutta la sua buona volontà, attività e zelo, non può arrivare a soddisfare ai bisogni dei singoli servizi, pur sacrificandosi costantemente. — Ed ora veniamo all'oggetto principale del presente scritto, cioè all'acqua potabile.

Acqua potabile. — Esiste in Prato un antico condotto detto di Carteano che alimenta 7 fonti pubbliche, di cui 4 a getto continuo e 3 discontinuo, ed alcune private utenze per antiche concessioni. La quantità d'acqua è limitata circa m³ 150 al giorno nelle magre (1).

Nessuna possibilità di aumento. Inoltre essa è satura di sostanze calcari (il prof. Buzzi ci dà gr. 0,2815 a 0,3000 di sostanze minerali per litro, e gr. 0,2955 a 0,3140 di residuo fisso) per cui sebbene migliore di quella dei pozzi — come vedremo in appresso — pur tuttavia non si può dire eccellente per gli usi potabile e del pari per gli usi industriali.

La grande maggioranza della Città viene alimentata dalle acque *freatiche* o del sottosuolo, del primo *aves* acquifero che trovasi a m. 12 o m. 15 di profondità dal piano della Città. Questo *aves* dà acqua abbondante e buona in origine, ma essa è inquinata dai pozzi neri, dalle fogne, dai condotti privati e dalle acque di rifiuto degli opifici, per cui costituisce — usandola — un vero pericolo per la pubblica salute.

Viene attinta a mezzo di pozzi in muratura scavati nel terreno come a Firenze, Milano in parte, Pistoia, Torino, ecc.

Da numerose analisi chimiche fatte dal prof. Buzzi succitate — 1890 — risulta come nella loro gran maggioranza le dette acque sono cattive, altre mediocri, altre discrete. Le peggiori sono quelle attinte dai pozzi della parte bassa della Città che contengono fino a gr. 0,0272 di cloro e gr. 0,0106 di antride nitrico. Nessuno provvedimento varrebbe a migliorare tali acque, ammenochè vogliasi ricorrere a processi chimici di depurazione, costosi e di difficile attuazione, ogni abitazione avendo il proprio pozzo.

A provare dice il prof. Buzzi nella sua relazione di analisi, con quanta facilità i pozzi della Città possono venire inquinati, basti il rammentare come essendosi nell'anno 1885 scaricata nel sottosuolo una vasca contenente l'acqua di lavatura del gas illuminante usato per la Città, la Società esercente l'Officina ebbe da parte di molti proprietari di pozzi delle lagnanze, perchè per più giorni non poterono far uso della loro acqua, stante il forte odore di gas e di ammoniacca che esse emanavano.

Da ciò chiaro emerge quanto il sottosuolo sia permeabile e quindi non vi sia da sperare di avere da questi acqua ineccepibile, almeno entro il perimetro della Città e sobborghi.

La natura geologica dei monti circostanti a Prato, esclude anche il concetto di avere acque profonde zampillanti a mezzo di pozzi artesiani propriamente detti, di questo parere è pure il geologo prof. De Stefani (3).

(1) Oltre una metà della quantità d'acqua la godono i privati per concessioni o per abusi ormai forse, prescritti.

(2) Analisi del prof. cav. Tullio Buzzi (luglio 1890) direttore della Scuola Professionale di Tessitura e Tintoria in Prato.

(3) *Monitor Tecnico* di Milano 1896. Il *Pozzo artesiano di Prato in Toscana.* — Vedasi anche *La guida di val di Bisenzio* del prof. E. Bertini, Prato, Salvi 1892.

Due mezzi si possono avere per alimentare la città di Prato e cioè:

Con le *acque di sorgiva*;

Con le *acque del sottosuolo*, attinte in località adatta, a monte della città ed all'infuori di ogni possibile causa d'inquinamento.

Acque di sorgente. Le più relativamente vicine a Prato e le più abbondanti, sono le sorgenti dette di *Schignano* poste a N. E. di Prato, alle falde del Poggio di Javello, a Ovest della via Provinciale di Val di Bisenzio, quasi all'altezza della Borgata di Vaiano. Queste sorgenti convenientemente allacciate potrebbero fornire alla Città e sobborghi acqua eccellente, con grande vantaggio igienico ed edilizio.

Già fino dal 1890, la Società *The Tuscan Gas Company* (Limited) rappresentata in Prato dal sig. M. Bettazzi, studiava e presentava al Comune un progetto per addurre tali acque che dalle analisi del più volte menzionato prof. T. Buzzi, risultano eccellenti sotto ogni aspetto (1).

Circostanze speciali che qui torna inutile il rammentare, fecero sospendere l'esecuzione del progetto, che rimase così come lodevole studio di massima, almeno quello a stampa reso di pubblica ragione (2).

La quantità di acqua si ritiene m.³ 1400 al giorno cioè litri 70 per abitante e per giorno — abitanti 20 mila. — Certo la quantità non è esuberante ma sufficiente, utilizzando sempre l'acqua detta di Carteano per l'innaffiamento della via pubblica, orinatoi, latrine, ecc. In ogni modo per certi servizi potrebbe anche usarsi l'acqua del sottosuolo, incendi, tintorie, innaffiamento di giardini, ecc. Per il lavaggio delle fogne basterebbe utilizzare l'acqua dei tre canali che scorrono dentro la Città, che hanno una portata ognuno di 175 litri al 1'.

La condotta forzata avrebbe uno sviluppo di Km. 13 circa fino alle porte della Città, con uno o due serbatoi di carico.

La posizione delle sorgenti che bisognerebbe allacciare in vari punti e poscia riunire, è a tale altezza da assicurare l'innalzamento dell'acqua fino ai più alti edifici urbani e suburbani (3). L'acquedotto disceso sulla Via Provinciale presso il ponte di Vaiano, percorrerebbe quella fino a Prato, senza nessuna difficoltà di esecuzione.

La spesa complessiva, compresa la canalizzazione in città, non supererebbe le L. 700 mila e così L. 35 per abitante, cifra che rientra nel normale come risulta dal seguente specchietto:

1. Civitavecchia	L. 43,33.
2. Catanzaro	, 70,00.
3. Consorzio Sabino	, 63,80.
4. Macerata	, 86,95.
5. Caltanissetta	, 55,50.
6. Chieti	, 51,00.
7. Spezia	, 30,00.
8. Prato	, 35,00.

Ora calcolando l'interesse sul capitale, le spese di esercizio e l'ammortamento, le minori rendite per i primi anni e la passività del capitale durante la costruzione dell'acquedotto; calcolando il prezzo medio dell'acqua a L. 0,20 al metro cubo

(1-2) *Studio sulle acque potabili della città di Prato e Progetto della Conduttura delle acque sorgive di Schignano.* Prato Tipografia G. Salvi, 1890.

(3) L'elevazione delle sorgenti è di m. 500 sul mare, mentre il centro della Città di Prato è appena m. 67.

(usi pubblici, privati ed industriali) si avrebbe una spesa annua media per ogni abitante di L. 4,00. Ma se si considerasse gli usi industriali ai quali può servire l'acqua, unitamente ad un sussidio per parte del Comune, la spesa media annua per abitante discenderebbe a L. 3,50 da 3,80 all'anno, ciò che rientra nel possibile.

Concludendo su questo punto, l'acquedotto di Schignano risulterebbe attuabile e di gran beneficio alla Città, all'industria ed all'intero Comune. Ma perchè diventi un fatto compiuto, occorre anzitutto l'appoggio morale e materiale del Comune unitamente a quello dell'intera cittadinanza alla quale l'acqua apporterrebbe il doppio scopo igienico ed industriale.

Eseguito che fosse l'acquedotto e necessariamente la fognatura cittadina, nonchè il miglioramento igienico-edilizio della Città e dei sobborghi, scomparirebbero le malattie diffusibili per mezzo dell'acqua, la salute pubblica ne avvantaggierebbe in sommo grado, aumentando la robustezza della razza e la media della vita, come è avvenuto in altre Città ove questi lavori e miglioramenti furono eseguiti, ad esempio in Inghilterra ove la mortalità è discesa a più di un quarto meno che attualmente in Italia (Italia 23,70 ‰, Inghilterra 17 ‰). Siccome salute e aumento di vita vogliono dire ricchezza — in quantochè si ha maggior lavoro — se ne avvantaggierebbe altresì l'economia pubblica e soprattutto aumenterebbe la potenza industriale e commerciale che per Prato sono e saranno viemaggiormente le fonti di maggior ricchezza.

Ing. A. RADDI.

TRIESTE ASSETATA

Da una nostra corrispondenza rileviamo che nel corrente mese di agosto a Trieste mancava l'acqua per dissetarsi.

* Nei quartieri alti si deplora una grande deficienza d'acqua.

L'unica conduttura dell'Aurisina è insufficiente. I pozzi e le cisterne si dovettero chiudere perchè l'acqua è inquinata e cagionò parecchi casi di tifo.

Il Municipio provvede ai quartieri alti, mandando l'acqua mediante botti. Le poche fontane in attività sono assalite a tutte le ore del giorno da una folla di donne e di fanciulli che gridano e protestano per essere i primi a riempire i loro recipienti.

Venne sospeso l'innaffiamento delle vie e dei giardini. Per le prime si provvede coll'acqua di mare. Nei villaggi dell'altipiano il bestiame muore alla lettera di sete.

Le campagne sono bruciate e anche la vite soffre grandemente. Se non giunge presto una buona pioggia le condizioni di Trieste e del suo territorio si faranno ancora più critiche.

Non si può davvero comprendere come dopo tanti studi, tante dotte relazioni e progetti, una città sì importante come Trieste sia giunta al punto di dover soffrire la sete per mancanza di acqua potabile. Comprendesi benissimo la grande siccità, le difficoltà per la costruzione di un nuovo acquedotto, ma siccome queste non sono insormontabili, non vedesi la ragione perchè non si sia per anco provveduto a far cessare uno stato grave di cose che permane da sì lungo tempo.

Speriamo che lo stato attuale cesserà sollecitamente pel sopraggiungere delle desiderate piogge, ma speriamo altresì che il triste caso sia di esempio e di sprone al Comune

per addurre in città la voluta ed indispensabile quantità di acqua potabile.

Si lasci da parte l'utopia di adoperare l'acqua per usi industriali (1) ed occorrendo si provveda al lavaggio delle fogne e delle strade con l'acqua di mare, così il problema resterebbe molto semplificato e più facile l'attuazione di un progetto buono e di sollecita esecuzione e proporzionale alle risorse economiche della Città tanto cara all'Italia. A. R.

RIVISTE

Vallin — La denitrificazione delle mura. — (*Congresso di Igiene di Madrid, 1898*).

Con la scoperta dei germi nitrificanti, la nitrificazione delle mura può paragonarsi alle malattie virulenti dell'uomo e degli animali: il nitrobacillo, come il germe virulento, è il punto di partenza di tutto il processo. Bisogna necessariamente ch'esso trovi nelle mura le condizioni di terreno favorevoli al suo sviluppo, cioè un mezzo di coltura appropriato.

Per impedire la nitrificazione, si consiglia di rendere il muro poco favorevole alla coltura del microrganismo, privarlo di aria, di umidità, di materia organica azotata, isolare le fondamenta ed impedire il contagio, l'invasione dei nitro batteri contenuti nell'aria o nel suolo ambiente.

La pratica abitualmente seguita per impedire questa nitrificazione delle mura consiste nel ricoprirla con una sostanza dissecante, come silicati, ecc., che rendono il muro impermeabile, e privandolo di aria, sospendono la nitrificazione.

Si termina applicando sulla superficie invasa una forte soluzione di solfato di rame, al 5 per cento, p. es.

Ora Vallin immagina un metodo, fondato sulla introduzione, artificiale e volontaria, nel muro, di batteri denitrificanti, capaci di distruggere e decomporre il salnitro, di cui sono impregnati i materiali. Questi batteri denitrificanti si trovano in grande abbondanza, come si sa nei rifiuti delle stalle, nella paglia secca dei cereali, ecc.

Ecco come egli consiglia di procedere:

Si fanno cadere con una spazzola le efflorescenze saline, che ricoprono il muro nitroso: si lava con acqua calda per mezzo di una spugna per disciogliere e portar via il nitrato che trovasi alla superficie. Il domani, si distende con una pennella o si polverizza sul muro un po' secco uno o più litri di coltura attivissima di batteri denitrificanti. Alcune ore dopo si incolla sul muro della carta da parato, ovvero lo si pennella con una pasta di gesso molto tenue, per impedire l'accesso dell'aria. Si tratta di esaminare dopo alcune settimane o alcuni mesi se una data quantità di polvere, grattata da questo muro, ricoperto di coltura, contenga tanti nitrati quanti una stessa quantità di polvere proveniente da una uguale superficie dello stesso muro, grattata e lavata con acqua semplice e con gesso.

L'esperienza mostrerà se l'uso di una soluzione di solfato di rame non possa avere qui l'inconveniente di arrestare completamente il lavoro denitrificatore dei batteri seminati.

(1) A mio parere si può a questo, occorrendo, molto meglio provvedere trasformando l'energia idraulica in elettrica a valle del luogo di origine, trasportandola poscia a Trieste.

BIBLIOGRAFIE E LIBRI NUOVI

Comune di Torino - La Scuola elementare "Giacinto Pacchiotti", (con due tavole). — Torino, tip.-lit. Camilla e Bertolero di Natale Bertolero, editore.

È una pubblicazione, sulla quale ci riserviamo ogni apprezzamento essendo il detto edificio scolastico "Giacinto Pacchiotti", già a costruzione inoltrata, quindi all'epoca dell'inaugurazione ne parleremo diffusamente.

Compendio d'Igiene del prof. DE GIAXA. Terza edizione, illustrata da 246 incisioni. — Milano 1898. Casa editrice Dottor Francesco Vallardi.

Il volume del De Giaxa è ormai notissimo in Italia, fu, si può dire, il primo testo italiano d'igiene generale e dal quale tutti abbiamo appreso moltissime buone nozioni di pura igiene, non ha bisogno quindi dei nostri fervorini. Questa terza nuova edizione dimostra quale divulgazione abbia avuto il bel volume del De Giaxa. L'ingegnere, l'architetto dovrebbero attingere le norme della vera igiene. Da questa seria pubblicazione del professore De Giaxa e non da certi medici igienisti che vogliono divulgare l'ingegneria sanitaria senza sapere il sostantivo.

Hygiène de l'habitation privée à Paris par le docteur GEORGES ROUGE, licencié en droit. Paris, librairie J. B. Baillièrre et Fils.

È una pubblicazione buona da leggersi forse più adatta all'ingegnere che al medico.

Kanalisation und Entwässerung von Ortschatten an Binnenseen Zwei Gutachten. 1. in hygienischer Hinsicht von dr. MAX VON PETTENKOFER — 2. in Bezug auf die Fischerei von dr. BRUNO HOFER. — München 1898. Verlag von S. F. Lehmann.

L'Acquedotto di Nocera Inferiore per GUSTAVO D'ORSO, ingegnere di prima classe del Municipio di Napoli. — Stab. tip. di L. De Bonis, Duomo, 1898.

È un lavoro meritevole del maggior encomio e speriamo di aver occasione di parlarne quanto prima.

Sui fatti principali riguardanti l'igiene e la sanità pubblica del Regno dal 1° gennaio al 30 novembre 1897. Relazione al Consiglio Superiore di Sanità. — Roma, tip. delle Mantellate, 1897.

È una utilissima pubblicazione che tanto lo statista quanto l'uomo pubblico deve consultare e trarne argomento per nuovi studi e proposte.

NOTIZIE VARIE

TORINO — Per l'Ospedale delle malattie infettive. — Il sindaco, con nobilissima lettera, si è rivolto agli azionisti dell'Esposizione nazionale, perchè, nel ritirare le quote delle loro azioni, non dimentichino l'Ospedale per le malattie infettive che è pronto, ma che, unicamente per mancanza di fondi, non è ancora entrato in funzione.

MILANO — Pavimentazione d'asfalto. — Una nuova pavimentazione si stà per sperimentare in via Marino. Trattasi di uno strato d'asfalto di sette centimetri, deposto su uno strato di cemento che alla sua volta ha un substrato di 20 cen-

timetri di calcestruzzo. Al piano d'asfalto viene impressa una reticolatura che evita il facile scivolamento dei cavalli e dei pedoni quando siavi neve o fango.

L'esperimento viene fatto a cura e spese d'una Società di Londra. I costruttori si ripromettono di poter garantire la durata di questa pavimentazione per dieci anni.

I medici provinciali. — I posti di medici provinciali che erano sei furono portati a dieci, quindi la Direzione di sanità accetterà le nuove domande pel concorso fino al 15 novembre. Gli esami avranno luogo in gennaio, in giorni da destinarsi.

MILANO — La questione delle ostriche. — Una vivissima polemica si agita a Milano causa alla possibile propagazione del tifo per l'uso delle ostriche. Il chiarissimo prof. Bordoni-Uffreduzzi, medico-capo dell'Ufficio d'igiene di Milano, così conclude in una sua ultima lettera:

« Del resto l'agitazione suscitata dalle nostre polemiche specialmente nel campo degli ostricoltori, è quanto di meglio si poteva desiderare nell'interesse appunto della pubblica igiene.

« In seguito ai rapporti pubblicati nel *Brit. med. Journal*, gli ostricoltori inglesi provocarono essi stessi dal Governo un'inchiesta e la sorveglianza sanitaria sull'allevamento e sul commercio di quei preziosi molluschi. Si faccia altrettanto anche da noi; in tal modo si provvederà all'interesse economico ed a quello igienico contemporaneamente, poichè, quando sarà sicuramente constatato che l'allevamento e la conservazione delle ostriche vengono fatti in modo da escludere il pericolo di inquinamenti pericolosi per chi ne mangia, gli igienisti non avranno più nulla da eccepire al loro uso alimentare, e saranno anzi lieti essi stessi di poterle gustare con piena confidenza.

« Per nostra parte noi non mancheremo di continuare quegli studi e quelle ricerche che già furono iniziate e che varranno, si spera, a dissipare ogni dubbio anche dal lato scientifico della questione ».

Una famiglia avvelenata con le foglie di vite. — Scrivono da Vado al *Cittadino* che la sera del 31 poco mancò che la intera famiglia del signor Mathon, direttore della fabbrica Michallet, non morisse avvelenata.

Dopo il pranzo i due figli, avendo accusato atroci dolori di ventre, si mandò tosto pel medico il quale affrettosi ad apprestare le opportune cure; poco dopo il signor Mathon e la sua signora venivano alla lor volta assaliti da fieri dolori, per cui si dovette in fretta ricorrere ancora all'opera del medico.

Era dunque evidente che causa dell'avvelenamento consisteva nelle foglie di vite imbevute di solfato di ferro o di rame.

L'acqua potabile a Venezia. — Come negli anni andati, durante i rigori dell'estate, si constatarono alcuni casi di tifoide, senza però preoccupare troppo i medici, essendochè le condizioni generali sono ottime. Ma tanto bastò per diffondere nel pubblico la notizia che l'acqua potabile è infetta. È soverchio ricordare che trattasi di acqua sorgiva eccellente, e che essa è condotta da Sant'Ambrogio, presso Noale, mediante tubi ermeticamente chiusi. Ad ogni modo il laboratorio batteriologico di questo Ufficio d'igiene, dopo diligente esame, ha constatato non solo l'assoluta mancanza del bacillo del tifo nelle cisterne comunali, ma l'assenza completa d'ogni altra sostanza organica o inorganica capace d'inquinare l'acqua.

Per altro, aggiungiamo noi, l'immettere nelle antiche cisterne l'acqua potabile non ci pare la miglior soluzione per l'alimentazione pubblica. Si dovevano adottare le fontanelle e sopprimere le cisterne.

L'acquedotto di Montefiascone. — Si è inaugurato il 28 agosto il nuovo Acquedotto per la fontana pubblica in piazza del Municipio.

Erano presenti alla festa i sottosegretari di Stato Chiapusso, Zeppa e le Autorità civili e militari. Ne riparlemo.

L'inaugurazione dell'acquedotto di Castiglion di Orcia. — S'inaugurò di questi giorni l'acquedotto di Castiglion che riuscì un'opera importantissima, risana l'intero Comune, passando per Campiglia, Rocca e il capoluogo. Misura un percorso di 14 chilometri e fornisce 340 litri al giorno per individuo. Scende dalle sorgenti Del Vivo, traversando varie valli con pressioni fortissime.

L'ingegnere dott. Zelindo Batignani compì la difficile opera da solo con soddisfazione generale e plauso di competentissimi.

L'impresa dei lavori fu assunta dalla ditta Valeri Bindocci di Santa Fiora, che si fece onore nell'adempimento dei suoi obblighi. A Castiglion accorse numeroso popolo all'inaugurazione.

VALENZA — Acqua condotta. — Il 21 agosto ultimo scorso si inaugurò solennemente la condotta dell'acqua potabile, con un impianto idraulico sollevando l'acqua dal sottosuolo. Ora non resta che a provvedere alla fognatura.

BERGAMO — Stazione di disinfezione. — Si inaugurò con un discorso applaudito del prof. Perroncito, a Bergamo, la nuova stazione di disinfezione. Assistevano i proff. Bruno, Galli-Valerio (di parassitologia ed igiene), Losanna ed altre celebrità. Vi erano le Autorità.

NAPOLI — Università. — Furono posti all'asta pubblica per L. 900,000 i lavori per la costruzione dell'edificio principale ad uso della R. Università sul corso Umberto I in Napoli, comprese tutte le opere di fognatura e di finimento inerenti allo edificio stesso.

SARONNO — I progetti premiati per gli edifici delle scuole. — Degli undici progetti per due edifici ad uso scuole del comune di Saronno, presentati in seguito a concorso bandito con avviso e programma del 12 dicembre 1897, da noi annunciati, vennero dalla Commissione all'uopo delegata, riconosciuti meritevoli di premio quelli dal motto « Per aspera ad astra » pel solo edificio di via Como, degli ingg. sigg. cav. Roberto Brunetti e Mazzanti Edmondo di Bologna, e dal motto « Simplex sed aptus » del sig. ing. Angelo Minoretti di Saronno, pel solo edificio di via S. Giuseppe. Ne riparleremo.

PIACENZA — Il tifo nella guarnigione. — Si propagò il tifo specialmente nel 22° fanteria di guarnigione a Piacenza.

Causa l'acqua *malsana* durante i calori estivi, si dovette far sloggiare dalla caserma S. Bernardo il 2° battaglione del suddetto reggimento. Alcuni soldati ammalati venivano giornalmente inviati all'ospedale affetti appunto dal terribile morbo.

Si è creduto utile costruire dei pozzi *artesiani*, ma anche con un simile sistema non si evita la probabilità dell'inquinazione delle acque. Il provvedimento maggiormente igienico, richiesto dall'attuale stato impressionante di cose, sarebbe quello di fornire subito tutti i quartieri di acqua potabile.

DOMODOSSOLA — Acqua potabile. — Nel giugno scorso ebbe luogo a Domodossola l'inaugurazione della condotta per l'acqua potabile.

Verso la metà del luglio dell'anno scorso si cominciò, sotto la direzione tecnica dell'egregio ing. Carotti, la costruzione del-

l'acquedotto affidata, con deliberamento d'asta, all'impresario sig. Trevisi.

Dopo soli sei mesi di lavoro utile, l'acquedotto venne ultimato. L'opera, se nel complesso non si può dire grandiosa, risponde perfettamente, in particolar modo per le innovazioni ideate dal Carotti nella costruzione del serbatoio di carico, a tutte le odierne esigenze tecniche ed igieniche. La costruzione fu accuratissima anche da parte dell'imprenditore.

Le nostre congratulazioni al progettista ing. Carotti che si occupa con tanto studio ed amore all'idrologia e che sta compiendo altri progetti di condotture d'acqua in provincia di Novara, quali quelli di Intra, di Vergano, di Borgosesia, e che costruì già con plauso l'acquedotto di Ornavasso.

ABBIATE GUAZZONE — Acquedotto Umberto I. — In Abbiate Guazzone s'inaugurò l'acquedotto battezzato col nome del Re. Si inaugurò inoltre l'impianto di illuminazione elettrica di tutto il paese.

L'acquedotto è opera dell'ing. Benacchi ed è stato compiuto sotto l'amministrazione del sindaco cav. Lucioni.

Germi e bacilli nel ghiaccio. — Si crede generalmente che il ghiaccio non contenga molti microrganismi, il freddo avendoli fatti perire. Ci si inganna, dacché il ghiaccio può contenere dei bacilli *patogeni*, soprattutto quando lo si raccoglie in località ove l'acqua è più o meno contaminata. Il laboratorio d'igiene del Municipio di Parigi, analizzando del ghiaccio del bosco di Vincennes vi trovò 25 mila colonie per centimetro cubo e tra i batteri il *bacillus coli communis*, *fluorescens putridus*, ecc. Ed in un ghiaccio venduto in un magazzino di dettaglio si sono trovate 170,000 colonie.

Da questi fatti emerge che, per il consumo personale, non si dovrebbe richiedere che ghiaccio *purissimo* proveniente da un'acqua *realmente potabile*, da acqua *sana* d'alimentazione.

Mortalità in Italia. — Dai dati statistici pubblicati dal Ministero di agricoltura, industria e commercio si rilevano i seguenti per la mortalità generale:

Morti per 1000 abitanti.					
Anni	Nei 60 capoluoghi di provincia	In tutto il Regno	Anni	Nei 60 capoluoghi di provincia	In tutto il Regno
1881	28,92	27,55	1889	25,20	25,71
1882	28,59	27,48	1890	26,29	26,47
1883	28,97	27,54	1891	26,90	26,29
1884	29,41	26,88	1892	26,14	26,37
1885	28,01	26,95	1893	26,00	25,31
1886	28,53	28,72	1894	24,62	25,19
1887	27,98	28,01	1895	24,69	25,28
1888	27,38	27,64	1896	23,70	24,30

Il miglioramento è evidente, ma assai lento causa la ritrosia di molti dei nostri Municipi ad applicare la legge sull'igiene e causa ancora le condizioni economiche della Nazione unitamente al relativo basso grado di coltura intellettuale.

Le città più popolose d'Italia. — Secondo l'*Annuario statistico*, recentemente pubblicato, le città più popolose d'Italia sono: Napoli, che al 31 dicembre 1897 contava 556,073 abitanti; Roma, 487,066; Milano, 470,588; Torino, 351,855; Palermo, 287,972; Genova, 228,862; Firenze, 209,540; Venezia, 155,899; Bologna, 153,206; Messina, 152,648; Catania, 129,651; Livorno, 104,536. Nessun'altra città oltrepassa i 100 mila abitanti.

Al principio del corrente anno 1898 la popolazione in Italia ascendeva a 31 milioni e mezzo di abitanti.

ING. FRANCESCO CORRADINI, *Direttore-responsabile.*

Torino — Stab. Fratelli Pozzo, via Nizza, N. 12.

L'INGEGNERIA SANITARIA

Periodico Quindicinale Tecnico-Igienico Illustrato

PREMIATO all'ESPOSIZIONE D'ARCHITETTURA IN TORINO 1890; all'ESPOSIZIONE OPERAIA IN TORINO 1890.

MEDAGLIE D'ARGENTO alle ESPOSIZIONI: GENERALE ITALIANA IN PALERMO 1892; MEDICO-IGIENICA IN MILANO 1892

ESPOSIZIONI RIUNITE, MILANO 1894, E MOLTI ALTRI ATTESTATI DI BENEMERENZA

SOMMARIO

L'Igiene e l'Ingegneria all'Esposizione Generale di Torino del 1898 — Materiali da costruzione (*Direzione*). Fisica tecnica applicata all'igiene, *continuazione*, con disegni (*Dott. Spataro*).
Notizie sull'acquedotto di Bassano (Veneto), con disegno (*Ingegnere G. Indri*).
NOTIZIE VARIE: *Canelli*, Inaugurazione dell'ospedale Anfossi-

Fraschini. — Sanatori per tubercolotici. — *Svizzera*, Il caldo e l'igiene scolastica. — La salute pubblica in Italia e il miglioramento igienico dei comuni. — *Roma*, Le concessioni di acque pubbliche. — *Siena*, La questione dell'acquedotto senese. — I materiali da costruzione e gli incendi. — Un nuovo sistema di ripartizione dei profitti agli operai.

L'IGIENE E L'INGEGNERIA

all'Esposizione Generale di Torino del 1898

Materiali da costruzione. — In questa categoria troviamo sparsi qua e là parecchi materiali da costruzione, che riguardano non solo l'ingegneria, ma ben anco l'igiene.

Dobbiamo dare il posto d'onore alla ceramica nelle sue svariatissime applicazioni, cominciando dalle suppellettili da cucina, agli apparecchi da toilette e da latrina, ai rivestimenti di pareti per gabinetti da bagno e da cesso, per giungere alla ceramica decorativa, oggi tanto in voga pel rivestimento esterno degli edifici.

La policromia monumentale, specialmente all'estero, è oggi trionfante, formando le terre cotte, nude o smaltate, le porcellane e terraglie decorative, uno dei mezzi più potenti di colorazione che siano al servizio dell'architetto. Classici esempi di smalti decorativi, in buono stato di conservazione, riscontriamo tra gli antichi lavori in ceramica dei Della Robbia, nei rivestimenti policromi ispano-moreschi, ecc. Ma per noi, oltre ai requisiti estetici ed alla durevolezza delle ceramiche, vi troviamo i pregi che altri materiali non hanno, cioè corrispondono a tutte le esigenze della moderna igiene.

Queste decorazioni ceramiche, sempre terse, lucide, pulite, si prestano assai bene ad una periodica lavatura e ad una completa e facile disinfezione.

In questa industria occupa il posto d'onore la Società Ceramica *Richard-Ginori* (Milano-Doccia-Pisa-Mondovi), colla sua ricchissima mostra nel centro del grande padiglione ottagonale delle *Ceramiche, Vetriere e Bronzi*, dove si possono ammirare, oltre i piatti artistici e le porcellane da tavola, ecc., bellissimi modelli di oggetti decorativi, imitazioni dei Della Robbia, di lesene, con basi e capitelli ceramicati a colori per

decorazioni esterne di ville e palazzi. Così nella Sezione Igiene, la miglior mostra è quella della Ditta Richard-Ginori, con un gabinetto completo elegantissimo per latrina, con vaso-sifone in ceramica, con rivestimento e pavimento in piastrelle a colori ceramicate, con eleganti lavabi, filtri per depurare le acque, ecc.; il tutto da soddisfare, oltre all'estetica, anche alle più scrupolose esigenze dell'igiene.

Pure nell'ottagono delle ceramiche troviamo *G. Cantagalli* di Firenze, con esemplari artistici e di buon gusto in arte decorativa, e dello stesso troviamo pure nell'*Esposizione d'Arte Sacra* esemplari ammirevoli di ceramica decorativa per chiese, altari, ecc.

Le *Fabbriche unite Fratelli Folco* di Savona espongono anche lavori artistici in ceramica decorativa e ornamentale, nonché articoli per l'igiene domestica, come *water-closet* per latrine, ecc.

La *Società Ceramica Italiana* di Laveno espone un ricco assortimento di porcellana opaca (*stone*), vasi per cesso, ecc.

Gregorio Gregori, Stabilimento Ceramico di Treviso, nella Galleria Industrie estrattive, ha una mostra interessantissima de' suoi prodotti speciali in mattoni maiolicati a colori in modo da formare con questi dei muri a vista a smaglianti colori, belli, tersi, riflettenti. Questi mattoni, ceramicati da una sola faccia, hanno le dimensioni ordinarie di 0,26 × 0,13 × 0,06, riescono di facilissima posa in opera e con poco lavoro si ottengono svariati colori e disegni architettonici di grande effetto. Il materiale è di buonissima qualità, per cui riescono molto resistenti e di grande durata, come lo possono attestare le applicazioni fatte da qualche anno nel Veneto ed ora nella nostra Esposizione, dove oggi, dopo cinque mesi, si ammira come nuova la facciata del grande gruppo di caldaie a vapore della Ditta Tosi di Legnano, rivestita tutta di mattoni maiolicati del Gregori. Questo provetto industriale, che esercita la sua industria con tanto senno, competenza e studio,

merita i migliori elogi e le nostre congratulazioni pel suo nuovo prodotto, che può competere coll'estero anche dal punto di vista del buon mercato.

L'igiene ne avvantaggia colle facciate di fabbrica sempre linde, lucide e lavabili anche con soluzioni acide disinfettanti.

Ellena Giovanni di Genova ha una ricca mostra di mattonelle verniciate e smaltate semplici, a rilievo e decorate per rivestimenti, nonchè delle buone mattonelle in argilla per pavimenti, delle tegole piane, mattoni vuoti per voltine, tegole ceramicate a colori, ecc.

Durando Giuseppe di Stupinigi (Torino) tiene in questa sezione, fuori nel cortiletto attiguo, una bella mostra di prodotti delle sue fornaci, quali mattoni sagomati, cornici, balaustre, lavori svariati in terra cotta per decorazione di edifizii, che denotano buon gusto e senso pratico. Questi materiali decorativi riescono di facile posa in opera e si vendono a mite prezzo.

Repellini ingegnere di Cremona, espone dei pregevoli lavori artistici in terra cotta, buoni disegni ed accuratezza nella posa in opera, come lo dimostra il finestrone del Cortile Visconteo in Milano.

G. Bosq di Trofarello (Torino), dimostra l'importanza del suo grandioso stabilimento in laterizi, esponendo le sue specialità in mattoni vuoti sagomati, in tegole di Trofarello, in piastrelle per pavimento; ogni prodotto in terra rossa, ben conformato e ben cotto.

Frazzi Eredi di Cremona, espongono in grande mostra molto interessante, le loro specialità in laterizi forati, che sono veramente meraviglie dell'arte; dei mattoni forati leggerissimi e resistenti, talchè si è ritenuti a credere che non siano di terra cotta. Sono lavori da tutti ammirati e che non solo in Italia, ma anche all'estero, acquistarono fama di materiali eccezionalmente leggeri e di fattura accuratissima. Oltre alla lavorazione bellissima vi è una terra da laterizi in Cremona, di cui difficilmente si può trovare la migliore in Italia.

Le Fornaci di Pasiano e di Pordenone della Società Veneta per Imprese e Costruzioni, espongono un ricco assortimento di laterizi, mattoni e terre cotte per decorazioni edilizie, nonchè bellissime tegole alla marsigliese e dei mattoni speciali forati con incastri per murature a secco.

In questa sezione delle Industrie Estrattive e Chimiche, troviamo ancora di notevole la *The Neuchatel Asphalt* delle miniere di S. Valentino (Chieti) con pregevoli prodotti asfaltici, mattonelle compresse per pavimenti e feltro asfaltico idrofugo, ecc. Questa società estera esporta molto materiale dall'Italia, per formare pavimenti di strade pubbliche. Detto materiale asfaltico isolante, impermeabile e di grande durata, unitamente al basso prezzo, merita molta considerazione anche nei riguardi igienici.

La *Società Sicula per l'esportazione dell'asfalto naturale* di Palermo, presenta dei campioni di roccia asfaltica adatta anche per fare dei buoni pavimenti.

La *Fabbrica di Calce e Cementi, Società anonima* di Casale Monferrato, è oramai conosciutissima in Italia e fuori; espone un bellissimo altorilievo planimetrico della regione dalla quale estrae le pietre per la fabbricazione dei cementi a lenta e pronta presa, un ricco assortimento di materie prime e di quelle lavorate, nonchè le macchine per le prove di resistenza dei suoi cementi. La mostra riuscì interessantissima.

Stabilimenti Riuniti Casale Monferrato, oltre ad un ricco campionario dei suoi prodotti in calce idraulica e cementi, espone, nel cortiletto attiguo, dei tratti di canali in cemento per fognature, ed i tipi principali delle fogne bianche e nere adottate a Torino.

La *Società Lodigiana per lavori in cemento* di Lodi, espone dei bellissimi lavori in cemento, quali balaustre, colonne, pavimenti alla veneziana, vasche per l'acqua e per bagno, tubi di fognatura, ecc.

Carlo Ghibellini di Roma, espone, nel cortile della fontana, in questa stessa sezione, dei lavori pregevoli di cemento, con intelaiatura interna in filo di ferro, quali grandi botti della capacità di litri 4000, lastre cementizie per costruzioni di case igieniche, nonchè dei lavori in granito artificiale. Sono noti, della Casa Ghibellini, i grandi tubi gettati in cemento retinato del diametro di oltre un metro, eseguiti per la condotta d'acqua al Jutificio Centurini di Terni. DIREZIONE.

FISICA TECNICA APPLICATA ALL'IGIENE

Continuazione, veggasi num. 9

Permeabilità all'acqua. — Per i materiali da costruzione si potrebbero adoperare i metodi stessi adoperati per il terreno. Il dottor Palazzo propone il seguente metodo:

Il materiale da esaminare viene tagliato al tornio in forma di disco a superficie liscia, avente il diametro di cm. 11,3, epperò l'area della sezione eguale ad 1 dcmq. e lo spessore di un centimetro. Il bordo cilindrico del disco lo si intonaca con uno strato di pece o di arcanson; e mentre questo è ancora semifluido, si fa incastrare il pezzo in un anello metallico di diametro adatto, facendovelo entrare dentro con tutto il suo spessore e procurando che tra la parete del disco e quella dell'anello non rimanga alcun meato per cui possa passare acqua.

Se poi il materiale da studiarsi fosse cemento, tornerebbe conto di modellare addirittura il disco entro l'anello stesso.

Ciò fatto l'anello col disco viene chiuso fra due pezzi che sono rappresentati in sezione dalla figura 6.

Il pezzo superiore A è un imbuto capovolto munito di chiave, nel quale l'acqua che si deve far scendere dall'alto fino a venire a bagnare la faccia superiore del disco, si raccoglie in modo da investire questo ultimo uniformemente su tutta l'estensione della faccia; il pezzo inferiore B è un vaso destinato a raccogliere ed a misurare l'acqua passata per infiltrazione attraverso al materiale. Il raccogliatore B dopo una breve svatura conica, terminata da orlo cilindrico su cui si adatta l'anello portante il disco, ha la forma di un cilindro assai stretto munito lateralmente di un tubo di livello, lungo il quale è tracciata una

FIG. 6.

scala millimetrica per leggervi l'altezza alla quale arriva l'acqua entro il serbatoio; esso termina infine con una chiave che serve allo svuotamento.

È superfluo l'avvertire che tutte le parti metalliche che devono combaciare insieme, bisogna che siano bene spalmate di grasso e immasticate in modo da tenere perfettamente l'acqua.

L'insieme dei tre pezzi su descritti viene posto su di un corsoio lungo una colonna di legno alta 2 metri, sulla quale stà incisa una graduazione in decimetri e centimetri (fig. 7).

Uno stilo portato dall'orlo dell'imbuto capovolto A segna sulla scala esattamente l'altezza a cui arriva il piano superiore del disco di materiale.

Mediante un robusto tubo di caucciù si unisce il rubinetto dell'imbuto A colla chiave inferiore dell'imbuto D, portato anch'esso da un corsoio posto superiormente ad una certa altezza sulla scala, altezza che si può far variare a nostro piacimento per sperimentare con pressioni diverse di colonna d'acqua. L'imbuto D nel quale in un modo qualunque si conduce a riversarsi un efflusso continuo di acqua in eccesso è un imbuto a livello costante, cioè posta lateralmente una breve tubolatura *a* dalla quale sfugge l'acqua eccedente, che non può attraversare il materiale; per modo

che il livello nell'imbuto si mantiene costante alla altezza del foro del tubetto *a* e questa altezza viene pure segnata sulla scala da un opportuno stilo. Con questo semplice artificio si ottiene che l'acqua filtri

attraverso al materiale sotto pressione costante, che viene misurata in centimetri di colonna d'acqua dalla distanza delle due punte S e S'.

Talvolta si ha da fare con materiale tanto poco permeabile all'acqua, che essa trapela dalla faccia inferiore del disco con molta lentezza. Ora, per impedire l'evaporazione in tal caso, che diventa una frazione importante dello scolo, si mantiene il raccogliatore chiuso e in immediato proseguimento coll'anello che racchiude il materiale, così facendo in modo che l'aria di essa diventando satura di vapori, cessi un'ulteriore evaporazione. L'aria del recipiente B viene poi scacciata dal foro *c* munito di chiave, collocato più in alto dell'orlo inferiore del disco, acciò non ne sfugga l'acqua. Altro foro con chiave *c'* posto sull'imbuto A, serve a sfogare l'aria all'ingresso dell'acqua, in principio del riempimento; appena ne esce l'acqua si richiude.

Naturalmente, per evitare errori, il materiale deve usarsi allo stato di completa imbibizione.

Con un orologio alla mano si vede in quanto tempo il livello d'acqua sale nel cilindro B sotto una data pressione e quindi quanta acqua filtra in quel dato tempo.

Per materiali molto permeabili, si può, volendo, fare agire una pressione molto piccola. Allora all'imbuto A si collega un secondo imbuto, che può essere di altezza variabile a livello costante E.

Per materiali poco permeabili si può collegare la chiave superiore dell'imbuto A con una pompa ad iniezione d'acqua sotto pressione, munita di manometro.

Il coefficiente di permeabilità nell'apparecchio sopra descritto è semplicemente il numero di litri d'acqua che attraversa il campione durante un'ora, sotto una pressione in colonna d'acqua di un metro.

Anche qui regge la formola grossolana

$$Q = k \frac{AH}{S}$$

in cui

Q è la quantità d'acqua che passa in una data unità di tempo.

A la superficie del materiale filtrante.

H la pressione in colonne d'acqua.

S lo spessore.

Tutte le misure omogenee.

k è il coefficiente di permeabilità.

Per la permeabilità all'acqua può anche servire l'apparecchio Pellegrini (fig. 5).

I marmi diedero un risultato negativo; al più si ebbe trasudamento di gocciolate.

Per i materiali in forma di tubi si adoperano per misurare la loro permeabilità all'acqua i torchi idraulici.

Le misure sono soltanto relative, cioè la permeabilità si misura per confronto.

I torchi idraulici possono essere orizzontali o verticali.

Esperienze del dottor Gosio mostrano che fino alla pressione di 2 atmosfere il grado di permeabilità è nell'ordine seguente:

Terra cotta (permeabilità massima).

Cemento (permeabilità media).

Grès (permeabilità minima).

Il trasudamento avviene specialmente quando la pressione agisce a *lungo*.

Potere assorbente capillare. — È la capacità che hanno i materiali da costruzione di assorbire l'acqua per azione di capillarità.

Le misure riguardanti questa proprietà sono semplicemente relative. I campioni di materiali si tagliano sotto forma di prismi allungati e sottili, tutti di eguale sezione, per esempio, di un centimetro quadrato; poi si tuffano tutti insieme per una loro estremità in una tinocchia piena d'acqua, tenendone la restante parte rizzata verticalmente. Si notano i tempi che l'acqua impiega a salire per capillarità fino ad una determinata altezza sui diversi prismi; ovvero viceversa si notano le altezze a cui giunge l'acqua dopo un determinato intervallo di tempo. È bene anche notare l'altezza massima che l'acqua può raggiungere.

Il potere assorbente capillare dipende essenzialmente dalla finezza di grana del materiale.

Per i marmi, Pellegrini, ebbe risultati negativi.

Potere di evaporazione dell'acqua assorbita. — È la rapidità con cui i diversi materiali si mostrano capaci di perdere per evaporazione l'acqua da essi assorbita. Essa viene misurata dalla perdita di peso che eguali campioni di materiali, ridotti, ad esempio, sotto forma di cubi, dopo essere stati imbevuti d'acqua fino a completa saturazione, subiscono in un determinato periodo di tempo, quando siano messi in eguali condizioni di temperatura e di ventilazione; il che si ottiene, per esempio, ponendoli entro un tubo, lungo il quale passi una corrente continua d'aria secca mantenuta a temperatura costante. Oltre alla perdita di peso subito in un determinato tempo, si tiene conto anche del tempo più o meno lungo che i materiali impiegano per tornare allo stato di completa asciuttezza, la quale si rileva quando essi più non soffrono diminuzione di peso.

Questa rapidità di essiccazione o, come si suole anche chiamare, questo *coefficiente di prosciugamento*, è tanto maggiore quanto maggiore è il diametro dei pori e più considerevole la permeabilità anche allo stato di asciuttezza.

Per i marmi, Pellegrini, ha trovato un coefficiente relativamente piccolo, lo che egli attribuisce al fatto che la imbibizione non si estende a tutta la massa, ma è solo superficiale, e così è rapida l'evaporazione.

Collegata alla ricerca del potere di evaporazione dell'acqua assorbita è la questione dell'*asciugamento* dei materiali di costruzione, allo scopo di poter dichiarare l'*abitabilità* d'una casa. L'esame va portato principalmente sulle malte; ma giova ancora talvolta, ed è di più facile applicazione, portarlo sulle pietre della costruzione.

Grado di umidità delle abitazioni. — *Esame delle malte - Metodo di Glässgen.* — A mezzo d'un martello o di un succhiello si prendono dall'interno della parete e dagli interstizi o giunti fra le pietre dei campioni di malta per circa 100 gr. e si trasportano in tubi ben chiusi ed a tenuta d'aria nel laboratorio. Qui per ogni prova si mischia accuratamente il materiale, si trita con rapidità in un mortaio di porcellana e si passa da un fine setaccio. Della quantità passata se ne prendono 25 gr. e se ne calcola l'acqua libera e quella chimicamente combinata come idrato di calce, nel modo seguente:

Si portano i 25 gr. di malta fina in un matraccio Liebigh (fig. 8) e si riscaldano, mentre vi si conduce

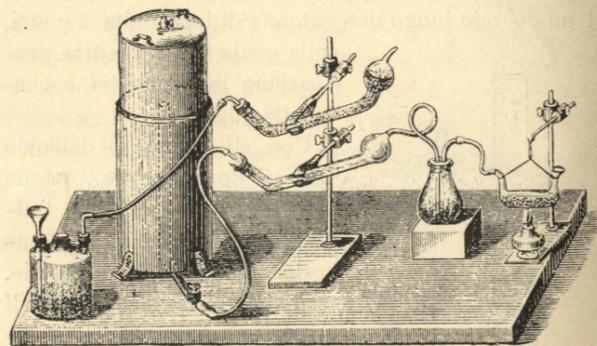


Fig. 8.

una corrente d'aria priva di acido carbonico e di acqua. Questa corrente viene prodotta da un gasometro di 10 a 20 litri, e regolata da un robinetto secondo la quantità di deflusso che si vuole; l'aria passa dal tubo Pettenkofer contenente acqua di barite, quindi da una storta contenente pezzetti di pietra pomice imbevuti di acido solforico concentrato, e così arriva per via di acido carbonico e di acqua nella parte stretta del tubo ad anitra, per sfuggire dalla parte più larga.

Se si è cominciato col passaggio della corrente, da non essere così forte da trascinare particelle di sostanza della malta, allora si fa riscaldare il tubo Liebigh con una lampada a gas o a spirito, lentamente, per fare evaporare l'acqua della malta.

Per impedire la condensazione di questa e la formazione di gocce nell'apertura di uscita ed anche la rottura del vetro, si allontana spesso l'acqua raccolta con carta da filtro, ed inoltre si avvolge il tubo con una rete metallica. Impiegando un bagno d'aria in

rame, in cui si porta il tubo, si può ottenere un riscaldamento regolare di esso e impedire la condensazione.

Dopo un'ora o un'ora e mezzo la malta è asciutta. Allora, mentre ancora continua la corrente, si fa raffreddare, si pesa e si prova se con nuovo riscaldamento non si ha più differenza di peso.

Per calcolare ancora l'acqua d'idratazione combinata si pone in comunicazione il tubo Liebigh con un generatore di acido carbonico (ad esempio la bottiglia di Woulf) da cui si sviluppi CO_2 dal marmo trattato con acido cloridrico, senza però che ne venga trasporto di acido cloridrico, per cui si intercala ancora un tubo di vetro contenente piccoli pezzetti di marmo. L'acido carbonico ora espelle l'acqua d'idratazione dalla calce e per evaporarla si riscalda il matraccio come sopra, poi si lascia raffreddare e si pesa. Se nella malta si trova ancora acqua d'idratazione allora il peso del tubo con la malta è maggiore, e precisamente a 9 parti di acqua espulsa corrispondono 22

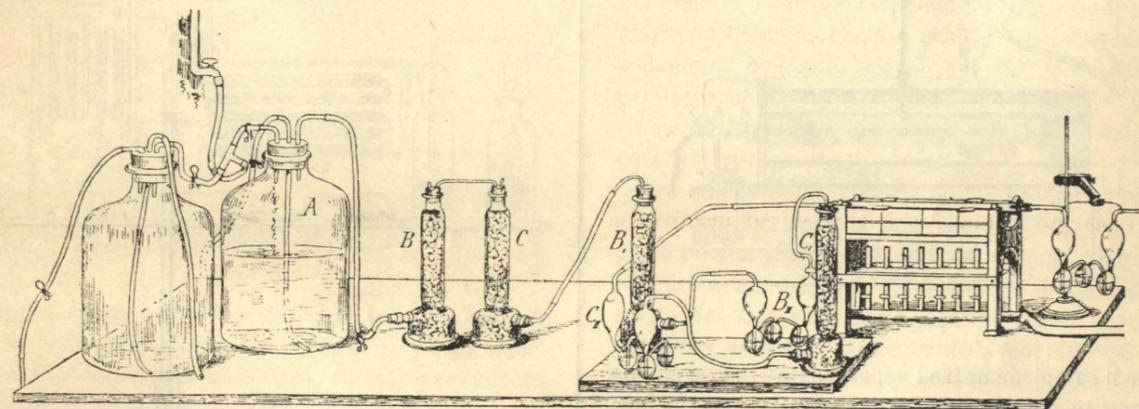


Fig. 10.

parti in peso di CO_2 ; quindi ogni 15 gr. di aumento di peso mostrano 9 gr. di acqua d'idratazione evaporata.

Lo svantaggio principale di questo, come del metodo seguente, sta in ciò, che non si possono esaminare che piccolissime quantità di malta, e non già quella tolta allo stato naturale, ma la fina passata allo staccio. I risultati che se ne ottengono sono quindi relativi e non assoluti.

Metodo di Lehmann e Nussbaum. — Le porzioni di malta prese (dagli intonachi 10-20, dai giunti 4 a 5 gr.) vengono tritati in un mortaio d'agata alla grandezza della sabbia grossa; si mischia bene la massa e se ne riempie una navicella di platino o di rame, che si chiude in un tubetto di misura (fig. 9). Prima della ricerca, navicella e tubetto vengono pesati; e la pesata si ripete dopo il riempimento, e per l'analisi s'impiegano 1,5 a 2 gr. di sostanza umida.

Coll'aiuto del seguente descritto apparecchio nella stessa prova si determina l'acqua libera e quella di idratazione, ed eventualmente anche l' CO_2 .

In un recipiente a pressione A (fig. 10) si produce una corrente d'aria a mezzo del passaggio dell'acqua proveniente da una condotta. L'aria viene spogliata di gran

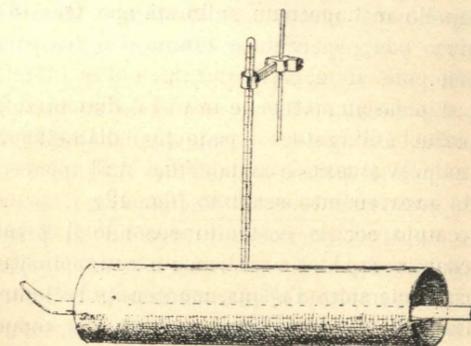


Fig. 9.

parte dell'acqua e dell' CO_2 passando attraverso gli apparecchi B e C; e delle ultime tracce di queste due sostanze, passando attraverso altri recipienti con-

tenenti acido solforico e potassa; in modo che si presenta del tutto asciutta e priva di acido carbonico nella navicella contenuta in un tubo di vetro lungo 33 centimetri.

Per il calcolo dell'acqua nel campione di malta si pone il tubo di vetro in un bagno d'aria come alla fig. 9. Le varie operazioni sono di competenza del chimico.

Metodo di Emmerich. — Permette di stimare la quantità d'acqua contenuta nella malta come si trova impiegata in pratica e di misurare l'asciugamento della casa.

Si misurano la lunghezza, la larghezza e l'altezza della stanza e si prendono i campioni della malta a mezzo di uno stampo di acciaio (fig. 11) sul cui disco massiccio si avviano dei coltelli cilindrici d'acciaio di sezione qualunque.

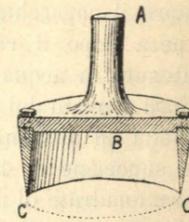


Fig. 11.

Questo stampo col suo taglio si pone sulla superficie del muro e si fa penetrare dentro al muro con un martello, fino alla pietra. Quando questa appare si

danno dei piccoli colpi col martello sulla parete allo ingiro e si ritrae il campione di malta. I pezzetti di malta rimasti sulla pietra si raccolgono con cura con uno scarpello e si mettono sullo stampo. Questo vien tosto chiuso con coperchio a tenuta e si trasporta in laboratorio.

Quivi si pone il materiale in una o due tazzette di nichel piatte, asciugate e pesate (del diametro di 11 cm.) si calcola il peso e si pongono nell'apparecchio del vuoto previamente scaldato (fig. 12).

Questo apparecchio costruito secondo il principio dell'essiccatoio Soxhlet è di rame e a doppia parete, l'interspazio riempito d'acqua, mantenuta bollente con becchi Bunsen; sicchè all'interno si ha una temperatura uniforme. Un raffreddatore Soxhlet (K) impedisce l'evaporazione dell'acqua e un termometro *t* a tenuta indica la temperatura interna.

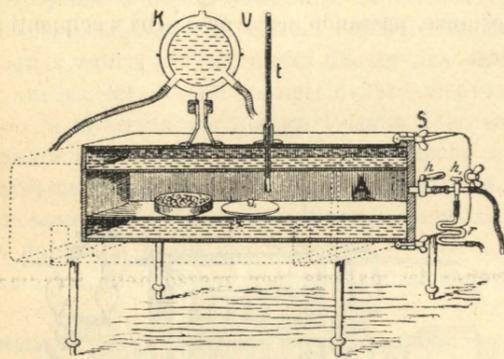


FIG. 12.

Posto il campione entro l'apparecchio (A), lo si chiude e si pone in comunicazione l'interno, con una pompa a getto d'acqua a mezzo di un robinetto di vetro a tre vie (h_1).

Si vede nel tubo di vetro, sul quale si condensa l'acqua, se il campione è asciutto o no. Questo del resto si asciuga subito, di regola dopo un'ora. Dopo un quarto d'ora che cessa l'irraggiamento del tubo di vetro s'interrompe la comunicazione con la pompa manovrando opportunamente il robinetto e si fa entrare dentro l'apparecchio dell'aria, che si fa passare da un tubo a serpentino o ad u (r), riempito di cloruro di calce e di borato di soda e calce per depurarla; si apre il coperchio, si porta il mortaio all'essiccatoio si pesa dopo il raffreddamento, e così si ottiene il contenuto in acqua della malta.

Siasi trovato del 7%; la stanza sia larga e lunga 5 metri ed alta m. 3,90; esclusa la copertura, si ha una superficie di $4 \times 5 \times 3,90 = 78$ mc.; ogni decimetro quadrato di malta pesando circa 400 gr., il peso dell'intonaco è di $\text{Kg. } 7800 \times 0,400 = \text{Kg. } 3120$ (1).

(1) Il peso specifico della malta fresca è di Kg. 1900; con uno spessore di 2 centimetri, ogni decimetro quadrato pesa 180 grammi.

di cui il 7% è di Kg. 218,40; ossia il contenuto di acqua è di litri 218,40.

Una stanza essendo asciutta, secondo Glässgen, quando la malta fina, separata dalla sabbia contiene soltanto l'1% di acqua, posto che assorba la sabbia il 3% d'acqua, si dovrà avere nella nostra stanza al più il 0,7% di acqua, cioè litri 21,84.

Si devono quindi allontanare ancora $218 - 22 = 196$ litri d'acqua per poterla ritenere asciutta.

Secondo il metodo di Emmerich una stanza sarà asciutta quando la malta presa allo stato naturale contiene solo il 2% di acqua.

Metodo Tursini. — È una modifica del metodo di Emmerich. In un recipiente di rame ABC (fig. 13)

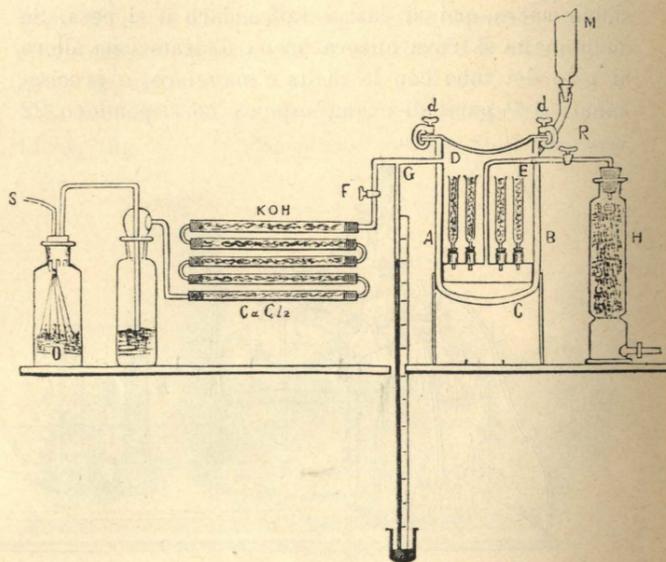


FIG. 13.

a doppia parete, che si può chiudere a tenuta, mettono capo due tubi DE. Per mezzo del primo si può introdurre una corrente d'aria essiccata attraverso due bottiglie ad acido solforico ed una serie di 5 tubi lunghi 40 cm. e ripieni di cloruro di calcio o di pomice potassica.

Nel punto G s'innesta un tubo verticale alto circa 90 cm., che pesca in un recipiente a mercurio, e serve ad indicare il grado di vuoto che si fa nel recipiente. Il secondo tubo E va a finire in una bottiglia H contenente cloruro di calcio e messa in comunicazione con una pompa ad acqua.

Entro al cilindro stanno 15 tubi saldati su un tamburo di ottone, su ognuno dei quali si pone un tubetto contenente il materiale da essiccare. Nello spazio compreso fra i due involucri del cilindro ABC si pone del taluolo che si fa mettere in ebollizione a mezzo di becchi Bunsen. I vapori svolgendosi vanno nel tubo M e ricadono condensati.

Il modo di funzionare dell'apparecchio si comprende da sé.

I campioni vengono tolti dal muro a mezzo di una trivella d'acciaio (fig. 14) di circa 15 mm. di diametro; il materiale in polvere viene raccolto in una boccettina di vetro che s'adatta sotto un tubo di ottone entro cui gira la trivella. L'esperienza ha dimostrato che non viene perduta acqua.

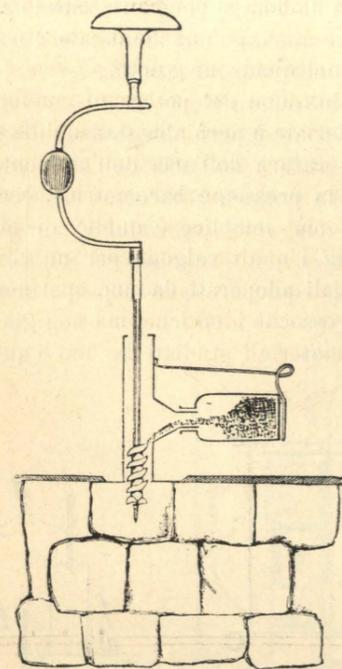


FIG. 14.

Tursini specialmente portò le sue indagini sul tufo anzichè sulla malta, perchè a Napoli il primo assorbiva molto più acqua dell'altra, la cui igroscopicità del resto dipende dalla natura di sabbia adoperata.

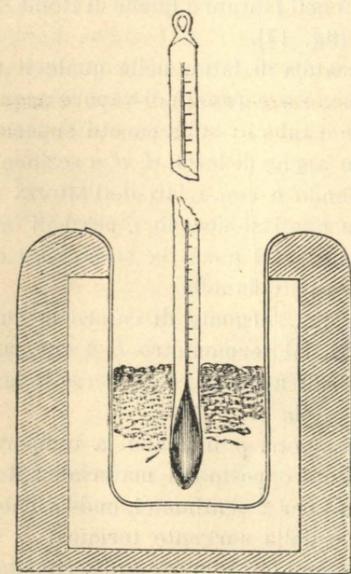


FIG. 15.

Altro metodo Tursini. — Ma Tursini ha anche indicato un metodo più semplice, che riesce abbastanza bene in pratica.

In un bicchiere a pareti sottili (fig. 15) fissato dentro una base di legno in modo da lasciare un doppio fondo si pongono 10 centigrammi di tufo e 10 centimetri cubi di acido solforico a 66°; si mescolano agitando col bulbo di un termometro graduato da 0° a 150°; e si nota la temperatura. Secondo Tursini vi ha un rapporto costante corrispondente al grado di umidità del materiale.

Ad ogni 2°,5 di differenza di elevazione della temperatura, corrisponde l'1% circa di acqua ancora prosciugabile. A Napoli una casa si ritiene abitabile quando le cifre della elevazione di temperatura nell'apparecchio differiscono di poco da quelle ottenute mescolando nelle stesse condizioni il tufo, essiccato all'aria libera.

Permeabilità al calore. — La permeabilità al calore dei materiali, detta *conducibilità calorica*, è un'altra proprietà molto rilevante per l'igiene edilizia.

I metalli sono generalmente buoni conduttori: le pietre e i legni in genere, mediocri conduttori. L'aria è perfetta coibente, specie quando trovasi mista a particelle minerali, cioè riposta nei pori della materia; ed in tal caso manca pure il mezzo di conducibilità possibile per correnti.

La conducibilità termica od il passaggio del calore attraverso la materia per mezzo della irradiazione possibile fra molecola e molecola è una proprietà da conoscersi allo scopo di subordinare alla medesima la scelta dei materiali edilizi e della regola compositiva nei climi eccessivi o per caldo o per freddo. Ma poi non è d'altra parte facile, anzi riesce difficilissimo, il determinare il grado della permeabilità termica in modo assoluto, dipendendo nei materiali in considerazione da molte e troppo svariate condizioni che sono:

- La diversa natura dei corpi;
- La qualità dei componenti chimici del materiale;
- La perfetta, imperfetta o variabile aggregazione fra le particelle minerali e le particelle fluide (esempio, il mattone umido è più freddo e più deferente al calorico del mattone secco);
- L'intima costituzione molecolare (granulare, minuta o grossa, sempre però uniforme; fibrosa, fogliacea o lamellare);
- Lo stato igrometrico dell'ambiente tanto esterno che interno alla materia;
- La pressione barometrica; e tante altre accidentalità dovute al tempo, alle stagioni ed ai luoghi.

Quindi rispetto al grado di conducibilità termica non può aversi che un criterio relativo, deducibile in via sperimentale con confronti fra i materiali di diversa natura, ma principalmente fra quelli dell'istessa fatta, posti in condizioni diverse di ambiente di fronte alle su enumerate varianti.

I fluidi (come l'acqua) sono buoni conduttori del calorico *per correnti*, ma cattivi conduttori per *irra-*

diuzione. L'aria, buon conduttore per correnti è coibente perfetto quando il moto naturale di essa è intercettato da altra materia di diversa natura.

I guanciali di piume, le doppie invetriate, le stuoie; i mattoni porosi ed asciutti; i muri cogli strati d'aria continui entro di loro; i pavimenti doppi; le volte vuote e via via, sono teoricamente composti materiali utilissimi per la coibenza loro di fronte al calorico; praticamente però, dovendo tener conto di altri fattori, possono riuscire meno utili e talvolta dannosi.

Rispetto intanto a tale proprietà generale fissiamo alcune avvertenze:

a) Più minute e più ravvicinate sono le molecole integranti il materiale, più questo è conduttore;

b) La presenza della calce, della magnesia fra gli elementi chimici componenti il materiale, scema la conducibilità;

c) Di due materiali identici nella qualità della materia minerale, ma di diverso essere igrometrico, il più umido è più conduttore;

d) Di diversi materiali, pure identici per qualità di materia minerale, ma diversamente porosi e non umidi, il maggiormente poroso è quasi coibente.

Per dimostrare questa ultima proprietà, Venturi preparò con terra argillosa da mattoni, diversi prismetti di sezione quadrata, di lato m. 0,05 e di lunghezza m. 0,30. Formate varie parti uguali della medesima argilla, si mescolò a ciascuna parte del carbone minuzzato finamente, in modo che vi si spargesse con densità uniforme, e cioè nel rapporto di $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$. Sottoposti a forte calore tre di questi prismetti, il carbone si carbonizza e la porosità di essi diventa diversa. Tali prismetti così preparati si facevano scaldare a un estremo, e allora il calore s'avanza dagli estremi scaldati verso gli opposti, lo che si rende visibile tracciando con un pennello intinto in cera bianca liquida, delle striscie nel senso della lunghezza, che appaiono come fettucce o cordella. Si scorge allora che tanto più lunghezza di striscia vien fusa quanto meno poroso è il prisma.

E questo già praticarono i Romani mescolando alla argilla per mattoni del carbone, della segatura di legno, della loppa di grani, della paglia triturrata, ecc., materie tutte che, evaporandosi, lasciano al posto loro l'aria.

Questa proprietà si è voluta rendere più notevole facendo addirittura i muri doppi, ossia formando i muri di due parti, di spessore più o meno diverso, e lasciando fra di loro dell'aria, anche dello spessore di 1 centimetro.

L'esperienza, fatta nel laboratorio, conferma difatti la regola.

Venturi prese due quadroni di tufo calcareo compatto ed omogeneo, delle dimensioni di m. 0,30 per m. 0,30 e dello spessore di m. 0,45; uno di essi racchiudente però uno strato di aria, lo che si ottiene con un dente marginale come nella fig. 16.

Tali quadroni, il pieno e il vuoto si adagiano orizzontalmente e si pone sulla parte centrale superiore di essi della polvere di cera o di stearica. Scaldando con una fiamma la superficie inferiore dei quadroni, si vede che il tempo necessario a liquefare la cera sta nel rapporto di 1:7 nel quadrone pieno e nel vuoto; e se la fiamma si pone orizzontale e i quadroni verticali come muri, può anche il calore non trasmettersi affatto nel quadrone vuoto.

La determinazione del potere di conducibilità termica del materiale è però abbastanza difficile, influenzando la temperatura dell'aria dell'ambiente, l'umidità della stessa, la pressione barometrica, ecc.

Il metodo più semplice è quello di ottenere dei valori *relativi*, i quali valgono per un confronto tra i vari materiali adoperati da uno sperimentatore, in condizioni pressochè identiche, ma non già per il confronto tra i materiali studiati da uno e quelli studiati da un altro.

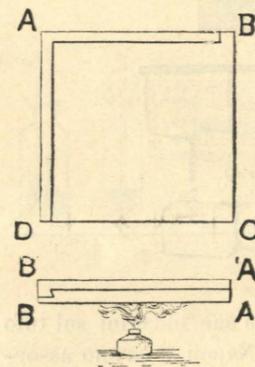


Fig. 16.

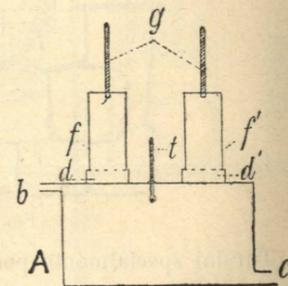


Fig. 17.

Serafini usò nell'Istituto d'igiene di Roma, il seguente apparecchio (fig. 17).

A è una scatola di latta, nella quale il tubo b penetra una costante corrente di vapore acquoso a 100° che esce per il tubo c: sulla parete superiore vi sono due scatoline anche di latta, d, d' a sezione quadrata, con un sol fondo e con i lati dell'altezza di 15 millimetri, nelle quali si ficcano i pezzi di materiali f, f' alti 10 centimetri e con la base di 20 cmq., rivestiti da 5 strati di flanella.

Così si ha una sorgente di calore la cui costanza viene indicata dal termometro t, e che può spiegare la sua azione sui materiali attraverso la lamina superiore della scatola A.

I due termometri g indicano la temperatura raggiunta dal punto opposto del materiale; il loro bulbo vi è conficcato per 2 centimetri, onde viene a trovarsi 8 cm. lontano dalla sorgente termica.

Serafini ottenne la seguente scala, riferita al marmo e al sughero per i materiali adoperati in Roma:

Marmo	100	3,39
Travertino	97,5	3,31
Mattone rosso a macchina	77,9	2,52

Mattone giallo a macchina	69,1	2,24
Mattone rosso a mano	62,5	2,08
Mattone giallo a mano	53,3	1,79
Tufo analogo al peperino	53,3	1,79
Tufo giallastro	50,8	1,65
Peperino	50,0	1,62
Malta grossa	50,0	1,62
Tufo rossastro	48,3	1,56
Sughero	30,8	1.

De Blasi e Castiglia hanno tacciato d'inesattezza questo metodo, perchè non viene tenuto conto del diverso calore specifico, dell'umidità, della quantità di acqua da evaporare, del coefficiente di conducibilità esterna, ossia della irradiazione e della convezione.

Usarono invece un metodo simile a quello usato in fisica tecnica per la determinazione del coefficiente di convezione dell'aria; vale a dire fecero passare entro a tubi formati del materiale da sperimentare una

Per le applicazioni non basta avere delle cifre relative, occorrono le cifre assolute, ossia occorre conoscere per ogni materiale il *coefficiente di conducibilità interna*. Questo coefficiente non è altro che la *quantità di calore che passa nell'unità di tempo (il minuto secondo o l'ora) da uno strato ad uno strato successivo del materiale distante dal primo di un metro, quando la differenza di temperatura tra quelle due facce è di 1° C.* Esso si indica con la lettera k.

Per la legge di Newton è:

$$Q = k(t_1 - t_0) \frac{F}{s}; \text{ ossia } k = Q \left(\frac{1}{t_1 - t_0} \right) \frac{s}{F}$$

in cui

Q è la quantità di calore trasmessa dalla superficie interna F del materiale alla superficie esterna e parallela di essa.

s lo spessore del materiale.

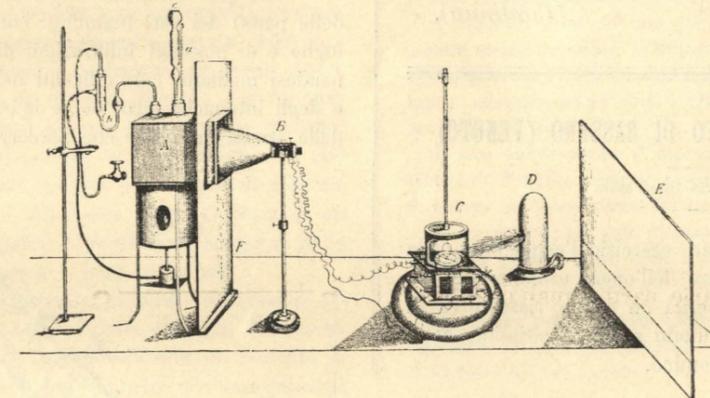


Fig. 18.

corrente d'aria e alla superficie esterna di essi una corrente di vapore a temperatura costante.

Il coefficiente relativo di conducibilità interna fu trovato pressochè costante per vari materiali nei quali furono adoperate velocità differenti.

Ecco i risultati:

MATERIALE	Coefficiente di trasmissione	NATURA
Mattone	1,000	—
Tufo di Palermo	0,861	Natura sabbiosa.
Aspra corrente	1,037	Conchiglie cementate.
Aspra con mezzo stucco	1,177	Conchiglie cementate con rivestimento di calce e malta. Qualità più solida.
Aspra	1,067	—

Da tali esperimenti risulta che il rivestimento dello intonaco all'interno aumenta il coefficiente di trasmissione.

Per materiali non molto porosi il metodo più esatto è quello descritto e applicato dal prof. Grassi per i materiali di Napoli.

t_1, t_0 le temperature delle facce opposte, costanti nella fase di regime.

k come sopra.

Per i *marmi* il dott. Pellegrini utilizzò il termomoltiplicatore del Melloni combinato col cubo di Leslie, come nella schematica fig. 18.

In A è un cubo di rame a pareti levigate di 100 centimetri quadrati ciascuna, ripieno di acqua e munito in alto di un termometro (a), di un termoregolatore ad aria (b) e di un tubo con bolla di espansione (c). Tutte le facce sono affumicate eccetto quelle da porre a contatto col materiale da esaminare. In B è un termomoltiplicatore di Melloni, coll'annesso cono collettore internamente annerito, congiunto per i suoi due poli con un galvanometro (C) a riflessione. In D è la sorgente luminosa che proietta i suoi raggi sullo specchietto del galvanometro, da dove vengono riflessi su uno schermo E graduato. In F è un tramezzo di legno, affumicato sulle due facce e destinato ad esser posto a contatto colla superficie tersa del cubo e provvisto all'altezza della medesima di una apertura di pari superficie, tale da circoscriverla esat-

Il numero delle domande presentate dai Comuni dal 1886 fino all'ottobre 1897, per ottenere dalle Casse depositi e prestiti mutui a fine di provvedere alla costruzione di opere igieniche ammonta a 392 per un importo complessivo di L. 35,612,817.

Queste opere si ripartiscono così:

Per condutture di acque potabili N. 206	
Per cimiteri »	108
Per fognature »	47
Per strade »	71
Per macelli »	16
Per opere diverse »	46

Inoltre sono in corso di trattazione altre 84 domande per un valore di L. 12,011,824.

I mutui concessi a tutto settembre u. s. al tasso ridotto ammontano ad una somma complessiva di L. 13,454,917.

I Comuni approfittarono adunque con larghezza del beneficio della legge del 1887; ma ora la sorgente è esausta, essendo scaduto, coll'agosto scorso, il decennio cui gli effetti della legge furono limitati. Ciò è tanto più increscioso, se si considera che per quattro anni circa, dal 1893 al 1896, la Cassa depositi e prestiti sospese la concessione dei mutui.

Giova sperare che con un nuovo progetto di legge si proporrà di prorogare per un altro decennio, il beneficio dei mutui di favore ai Comuni per miglioramenti igienici.

Fra le opere di risanamento, che in modo precipuo richiamarono l'attenzione delle autorità comunali nell'ultimo decennio, primeggiano i lavori per condotta di acque potabili e per la sistemazione igienica di quelle già in precedenza utilizzate.

Nell'ultimo decennio ben 1469 comuni hanno compiuti lavori per la provvista dell'acqua potabile.

In 1193 di essi si poterono realmente constatare vantaggi per la sanità pubblica, per altri mancano i dati, o perchè i lavori sono di data troppo recente, o perchè non vennero finora intrapresi studi dalle autorità sanitarie locali.

Un notevole miglioramento si è constatato nello stato dei cimiteri.

Una speciale sorveglianza viene esercitata dalle Prefetture, per quanto riguarda l'igiene nella costruzione delle scuole e degli asili d'infanzia ed anche maggiore per gli edifici scolastici da costruirsi mediante mutui di favore.

Finalmente la relazione constata, approssimativamente, i risultati igienici arrecati alla città di Napoli dalla parziale attuazione della legge di risanamento.

Alla fine del 1896 sgombrarono o furono fatti sgombrare dai vecchi stabili 38,105 abitanti e 32,904 se ne allogarono nelle nuove case economiche e civili.

Altro vantaggio ottenuto fu la graduale diminuzione delle malattie infettive, cui se contribuirono l'acqua del Serino, specie per tifo addominale, ed i migliorati servizi sanitari, non furono certo estranee anche le migliorate condizioni igieniche del suolo e dell'abitato.

Ecco i dati riassuntivi dei termini estremi di una serie di anni, prima e dopo il risanamento.

Nel 1885, anno della promulgazione della legge, il quoziente della mortalità per le malattie infettive acute, a carattere diffusivo, era di 21,1 per 10,000 abitanti.

Nel 1895 il quoziente si abbassò a 9,5 e nel 1896 a 10 meno, della metà.

Nè questa è una semplice coincidenza, ma il risultato di una diminuzione costante e graduale per tutti i dieci anni della serie.

ROMA — Le concessioni d'acque pubbliche. — La Commissione incaricata degli studi sulle concessioni delle acque pubbliche ha stabilito i criteri di massima, cercando di conciliare gli interessi dell'industria con le necessità dello Stato per la trazione ferroviaria.

La Commissione propone di lasciare ai prefetti la facoltà di concedere le derivazioni per bonifiche, irrigazione, igiene, piccole industrie e riservare alla competenza della Commissione permanente, composta dei rappresentanti dei varii Ministeri, il decidere le concessioni di grandi derivazioni, rispettando il principio che in ogni singolo caso si tengano presenti i prevalenti motivi di interesse pubblico. R.

SIENA — La questione dell'acquedotto senese. — Il sindaco avv. Falaschi non avendo ottenuto dal Governo la facoltà di contrarre un prestito di tre milioni occorrenti alla costruzione del nuovo acquedotto, rassegnò le sue dimissioni unitamente alla Giunta.

I materiali da costruzione e gli incendi. — Da osservazioni fatte dopo l'incendio del molino di Borsig a Berlino, come dalla « Schweizerische Banzeitung » si rileva il modo di comportarsi al fuoco i varii materiali da costruzione.

Gli impianti di ferro non conservano punto la loro stabilità sotto l'azione di un fuoco violento; anzi provocano la distruzione dell'edificio per effetto della dilatazione del metallo, per la quale perfino possono essere rovesciati i muri.

Le colonne di ghisa si rompono sia per effetto della dilatazione delle impalcature di ferro, sia per il raffreddamento brusco dovuto ai getti d'acqua lanciati per lo spegnimento del fuoco.

I pezzi di legno acconciamente apparecchiati sembrano offrire una certa sicurezza, perchè non si deformano e conservano qualche resistenza anche dopo una parziale carbonizzazione.

La muratura soltanto resiste bene all'azione del calore, ad eccezione del granito che si sgretola e si riduce in polvere. C.

Un nuovo sistema di ripartizione dei profitti agli operai. — Nella fabbrica di feltro di Alfredo Dolge a Dolgeville (New-York), in cui sono occupati circa 600 operai, trovasi applicato un sistema di ripartizione dei profitti, che si riscontrò eccellente, e che ritenesi quindi destinato ad una grande estensione. Il sistema comprende l'assicurazione sulla vita ed il mantenimento per la vecchiaia, e del pari i premi per il lavoro. Questi ultimi vengono accreditati agli operai per una buona produzione; ma nel caso che in seguito la produzione medesima peggiori, si diminuisce il credito relativo. Il pagamento del capitale così accumulato insieme cogli interessi è soddisfatto quando l'operaio abbia compiuto il 60° anno d'età; ove esso muoia prima, gli eredi riscuotono il relativo importo. Ma la parte più degna di nota del sistema è quella che assicura il mantenimento dell'operaio nella vecchiaia, e che provvede all'assicurazione per malattia e per disgrazie accidentali. Quando l'operaio non può più lavorare, sia a causa dell'età, sia in seguito a malattia od a disgrazia accidentale, ha diritto ad una rendita annuale uguale ad una certa parte del suo ultimo salario; dopo dieci anni di servizio riceve la metà dello stesso come pensione, la proporzione quindi aumenta, finchè dopo venticinque anni di lavoro l'operaio riceve il salario intero. Gli operai che non hanno passato ancora dieci anni nell'officina, ricevono per una durata uguale agli anni della loro occupazione la metà del loro salario. La fabbrica, nel tempo trascorso dal 1874 al 1897, ha pagato circa 60,000 dollari di pensioni e premi agli operai, senza che questi abbiano dovuto sborsare un centesimo per tale scopo.

(Dal Bollettino delle Finanze).

ING. FRANCESCO CORRADINI, *Direttore-responsabile.*

Torino — Stab. Fratelli Pozzo, via Nizza, N. 12.