

L'INGEGNERIA SANITARIA

Periodico 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

MEDAGLIA D'ORO all'Esposizione d'Igiene - Napoli 1900

(PROPRIETÀ LETTERARIA RISERVATA)

SOMMARIO

Lo Stabilimento Frigorifero di Reggio Emilia, con disegni (DIREZIONE).

Riscaldamento elettrico dei treni della Ferrovia Italiana del Mediterraneo applicato sulla linea Milano-Porto Ceresio, con disegni (F. M.).

Studio batteriologico dell'Acqua Marcia dalle sorgenti alla sua distribuzione (Nota prev.^{va} di A. CELLI, O. CASAGRANDI, A. BAJARDI).

Riassunto e veduta generale dell'alimentazione idraulica delle città di più di 5000 abitanti di Edouard Imbeaux, continuazione e fine (FEDERICO GIAMBARBA).

Le sorgenti sgorganti da terreni calcarei al Congresso d'Igiene di Bruxelles (Ing. A. RADDI).

Deliberazioni dell'XI Congresso internazionale di Igiene e Demografia di Bruxelles.

La questione dei sistemi di fognatura al Congresso d'Igiene e Demografia di Bruxelles (Ing. A. RADDI).

Anchilostomiasi prodotta dal lavoro nelle gallerie.

Cronaca degli acquedotti.

Notizie varie.

Concorsi.

LO STABILIMENTO FRIGORIFERO DI REGGIO EMILIA

Veggansi disegni intercalati

In seguito a deliberazione del Municipio di Reggio Emilia, è stato costruito ed ora ultimato, sulla nuova area di ampliamento del Macello bestiami, uno stabilimento frigorifero e di produzione di ghiaccio artificiale, che merita qualche attenzione.

Fino dal dicembre dello scorso anno 1902, il Municipio di Reggio Emilia invitava le più importanti Case estere e nazionali, specialiste nella costruzione di macchine frigorifere, a presentare progetti ed offerte per l'impianto suddetto, il di cui macchinario doveva corrispondere ai seguenti requisiti, cioè:

1° Produrre kg 150 di ghiaccio all'ora;

2° Refrigerare alla temperatura da $+2^{\circ}$ a $+5^{\circ}$ C. un locale di circa 100 m² destinato alla conservazione delle carni macellate;

3° Refrigerare alla temperatura di $\pm 0^{\circ}$ due locali di circa m² 25 ciascuno, per la conservazione di derrate alimentari;

4° Refrigerare alla temperatura di -2° C. quattro locali, ciascuno di 50 m² ad uso ghiacciaie;

5° Refrigerare alla temperatura da $+10^{\circ}$ a $+12^{\circ}$ C. un locale di circa 70 m² per la lavorazione delle carni suine.

La fornitura doveva comprendere un solo compressore, un condensatore, le pompe, il ventilatore refrigerante dell'aria per il locale delle celle per la carne, i refrigeranti a circolazione di bagno salino per gli altri locali, ed il cassone refrigerante per la produzione del ghiaccio, il quale doveva avere dimensioni ed un numero tale di forme, sufficienti a produrre non meno di 300 kg di ghiaccio all'ora, quando cioè non occorreva il

raffreddamento dei locali frigoriferi; in conclusione, esclusa la forza motrice, dovevasi provvedere ogni e qualsiasi accessorio atto a rendere l'impianto completo ed atto a funzionare regolarmente.

Alla richiesta era allegato un disegno del fabbricato in costruzione, con alcune indicazioni per lo installazione del macchinario nei locali assegnati.

Parecchie furono le offerte che pervennero al detto Municipio, e tali da rendere la scelta alquanto difficoltosa, sia per la varietà dei sistemi delle macchine, sia per il numero delle frigoriferie necessarie garantite per l'impianto, e sia per la disparità dei prezzi.

Dopo serii studi e considerazioni, la scelta cadde sul progetto presentato dalla ditta Gaetano Barbieri e C. di Castelmaggiore, che oltre al dare le dovute garanzie, aveva unito alla propria offerta alcuni certificati ottenuti per impianti consimili costruiti anche per le città di Taranto, Lecce, Melegnano, ecc., ed assicurava un rendimento in frigoriferie di 50.000 (cinquantamila) all'ora, misurate nel generatore del ghiaccio, alla temperatura di -2° a -5° C., corrispondenti ad un rendimento di ghiaccio, di non meno kg 350 all'ora, consumando una forza motrice totale di 29 cavalli effettivi, e m³ 6 di acqua refrigerante all'ora per il condensatore, alla temperatura di $+16^{\circ}$ C.

Descrizione dell'impianto.

Il fabbricato venne costruito vicino all'attuale macello, ed è stato eseguito secondo i piani ideati dall'ing. Emerico Vismara, sotto la direzione dell'ingegnere capo del Municipio di Reggio Emilia.

Il fabbricato suddetto è a due piani: nell'inferiore si trovano le sale delle macchine ed i

locali delle ghiacciaie; nel piano superiore invece sono i locali delle celle per le carni, quelli per le derrate alimentari e per la lavorazione delle carni suine (veggansi le figg. 1 e 2, piante).

I muri esterni, che contornano i locali frigoriferi, hanno una grossezza complessiva di m 1,05 e sono costruiti in mattoni con rivestimento e con due camere d'aria.

Le pareti interne dovevano essere rivestite di un doppio tavolato di legno larice, spalmato con soluzione disinfettante e posto alla distanza dal muro di circa 10 cm; il vuoto, riempito di sughero triturato, e la superficie esterna del tavolato bene levigata e verniciata a smalto, di colore bianco od anche rosso.

Per economia nella spesa, e per abbreviazione di tempo nel dare termine ai lavori, essendo divenuto urgente il funzionamento delle celle, l'isolamento interno delle pareti dei locali frigoriferi venne eseguito con semplice tavolato di legno abete, e con imbottitura di sughero triturato.

I locali delle ghiacciaie hanno le pareti tappezzate di cartone impermeabile, mentre i locali delle celle, quelli delle derrate e della lavorazione delle carni suine hanno le pareti unicamente coperte di legno abete.

Le chiusure dei locali sono fatte con porte a forma di cassa, imbottite con sughero trito e foderate con feltro.

Tutti i pavimenti che furono progettati in asfalto naturale, sono stati invece eseguiti in asfalto artificiale, ed il soffitto, che forma anche pavimento al piano superiore, è composto di armature in ferro I e di volterrane vuote, rivestite di cemento con piano camminabile in asfalto artificiale.

Il soffitto dei locali superiori è formato da travetti di legno, coperti da tavolato di legno abete e da un piano in mattoni vuoti. Un secondo pavimento, posto all'altezza di circa 20 cm dal piano suddetto, forma una camera d'aria, e sopra a questo stesso pavimento trovasi uno strato di sughero dell'altezza di circa 30 cm.

La copertura del tetto era stata progettata con tavelloni vuoti, coperti da tegole marsigliesi, ed invece è stata eseguita con un semplice tavolato, coperto con cartoni e con tela impermeabile.

I locali delle ghiacciaie, progettati di una altezza di m 3, nella costruzione sono riusciti di m 3,50.

Le celle per le carni, per le derrate ed i locali per la lavorazione delle carni suine, hanno l'altezza di m 3 e così pure le anticamere delle celle.

Macchinario. — Dalle due tavole allegate alla presente descrizione, si può avere una esatta

idea della installazione del macchinario nei diversi locali.

Le macchine, oltre all'essere azionate da motore a gas povero « Otto » di nuovo tipo, ad aspirazione, fornito dalla ditta Langen e Wolf di Milano, possono essere messe in moto da motore elettrico installato ultimamente nella sala macchine, e fornito dalla ditta Brioschi Finzi e C. pure di Milano.

L'impianto, fin dal 10 giugno 1903, funziona colla massima regolarità, come dal collaudo eseguito.

Ghiacciaie. — I quattro locali per il deposito del ghiaccio sono mantenuti ad una temperatura sotto zero, da apparecchi frigoriferi sospesi nel soffitto delle ghiacciaie con convenienti armature di ferro.

Un distributore del liquido, collegato agli apparecchi, permette di potere funzionare a volontà con uno o con tutti gli apparecchi stessi, quindi volendo si può regolare la temperatura nell'interno dei locali a seconda della merce da conservarsi.

Celle per la carne. — In questo locale la temperatura può essere mantenuta da +1° a +5° C. mediante una razionale circolazione di aria fredda, secca, e contenente un certo grado di umidità, che può variare dal 70 all'80 %.

L'apparecchio frigorifero che manda l'aria fredda nelle celle, appartiene alla categoria dei refrigeratori a pioggia di acqua salina, ed è provvisto di una piccola pompa che aspira dalla vasca del generatore del ghiaccio il bagno salato ad una temperatura da 7° a 10° sotto zero, e lo porta in un distributore entro il quale si dirama in più parti, e cade nella camera frigorifera dell'aria, sotto forma di pioggia.

Un ventilatore a bassa tensione aspira l'aria esterna ed interna spingendola attraverso la pioggia, al contatto della quale si raffredda, si purifica, e l'aria fredda entra nel canale principale e da questo in quelli sospesi al soffitto delle celle, dove per opportune aperture, collocate in basso, esce con una velocità di cm 10 per minuto secondo.

Le condotture aspiranti dell'aria dell'ambiente sono collocate più in alto di quelle dell'aria fredda, e le loro aperture sono rivolte al coperto, allo scopo di assorbire nel più alto luogo possibile l'aria riscaldata; l'aria nel locale può rinnovarsi perfino 20 volte in un'ora.

Oltre a ciò, l'aria interna delle celle può essere rinnovata con aria esterna, anche 8 volte in un giorno, cosicchè può dirsi che nel locale delle celle esiste sempre un'aria fredda rinnovabile continuamente.

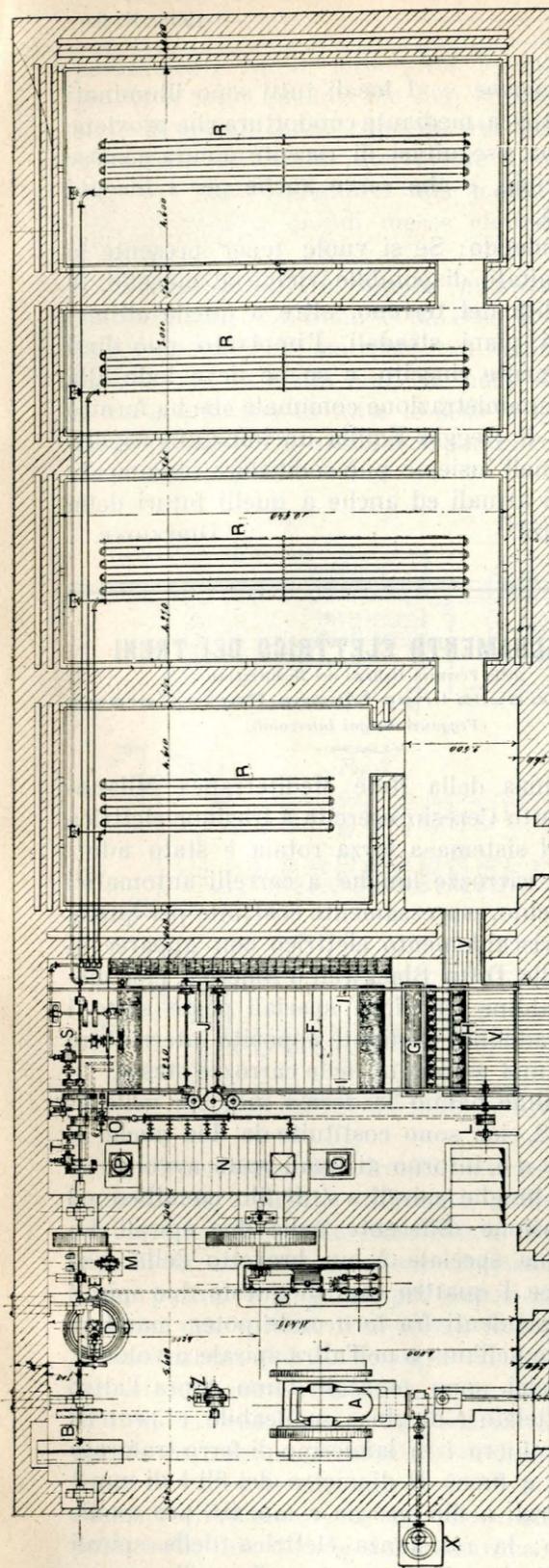


FIG. 1. — Pianta del piano terreno (Scala 1:160).

STABILIMENTO FRIGORIFERO DI REGGIO EMILIA

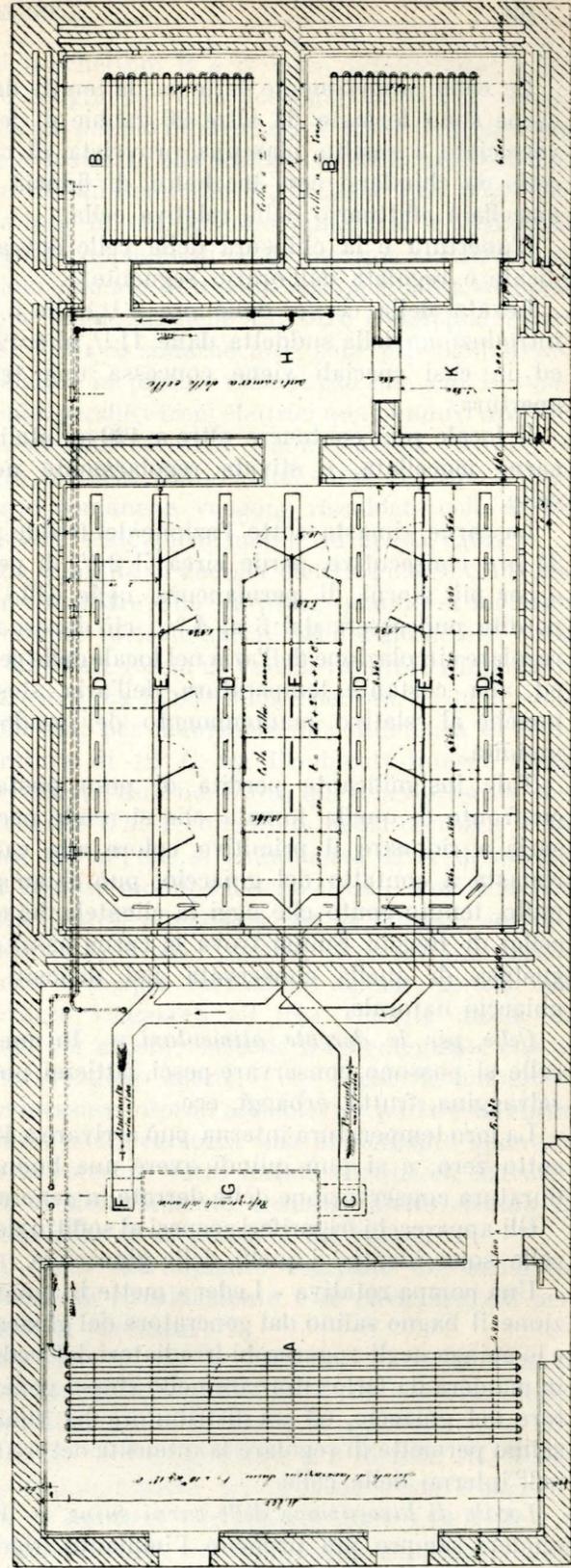


FIG. 2. — Pianta del piano superiore (Scala 1:150).

Leggenda della fig. 1

- A — Motore a gas povero.
- B — Trasmissione principale.
- C — Compressore d'ammoniaca.
- D — Condensatore d'ammoniaca.
- E — Separatore dell'olio incoagulabile.
- F — Generatore del freddo e ghiaccio.
- G — Vasca dell'acqua calda.
- H — Serbatoio di caricamento.
- I — Ponte della grue.
- J — Grue per sollevamento delle cassette.
- L — Comando della grue.
- M — Pompa al servizio del condensatore.
- N — Refrigerante dell'aria.
- O — Pompa al servizio del refrigerante.
- P — Canale aspirante aria calda.
- Q — Canale premente aria fredda.
- R — Refrigeranti delle ghiacciaie.
- S — Pompa al servizio dei suddetti.
- T — Pompa al servizio dei refrigeranti locale suini e celle a zero.
- U — Distributore del freddo.
- V — Scalo per scarico del ghiaccio.
- Z — Dinamo per la luce.
- Y — Apparecchi per la produzione del gas.

Leggenda della fig. 2

- A — Refrigerante del locale suini.
- B — Refrigeranti delle celle a zero.
- C — Canale principale per l'immissione dell'aria fredda nelle celle della carne.
- D — Canali d'effluo d'aria fredda nelle celle.
- E — Canali aspiranti aria calda.
- F — Canale principale aspirante aria calda.
- G — Refrigerante dell'aria.
- H — Anticamera delle celle.
- K — Ingresso.

Le celle propriamente dette per la tenuta della carne sono formate da altre 20 gabbie di ferro verniciato a smalto, ciascuna provvista di cancello da chiudersi con lucchetto, di fiducia del macellaio affittuario della relativa cella.

L'apertura e la chiusura delle celle sovraindicate è regolata dall'orario seguente:

Levata della carne, dalle ore 4 1/2 alle 5 1/2; introduzione della suddetta dalle 11 1/2 alle 12 1/2 ed in casi speciali viene concessa una terza apertura.

Il locale può contenere oltre a 120 quintali di carne macellata, e stivata regolarmente nelle celle.

La carne, rimasta sotto l'azione del freddo per 24 ore consecutive, perde circa il 2% di peso, e per più giorni di permanenza nelle celle, la perdita può essere dal 3 al 4%; ciò deve alla regolare circolazione dell'aria nel locale delle celle, ed alla costante temperatura dell'aria stessa, nonchè al relativo mantenimento del grado di umidità.

Tale insignificante perdita di peso, posta a confronto di quella forzata che si rende necessaria a ridonare il primitivo colore alla carne rimasta a contatto del ghiaccio, può chiamarsi nullo, tenuto conto che oggi la clientela dei macellai di Reggio Emilia trova la carne assai più gustosa di quella conservata nei depositi di ghiaccio naturale.

Celle per le derrate alimentari. — In queste celle si possono conservare pesci, latticini, uova, selvaggina, frutta, erbaggi, ecc.

La loro temperatura interna può arrivare a 4° C. sotto zero, e si può quindi avere una buona e duratura conservazione delle derrate in genere.

Gli apparecchi frigoriferi sospesi al soffitto delle celle sono identici a quelli delle ghiacciaie.

Una pompa rotativa « Leder » mette in circolazione il bagno salino dal generatore del ghiaccio, e lo spinge negli apparecchi irradiatori del freddo, in maniera da farlo ritornare nello stesso generatore del ghiaccio, ed un distributore del liquido salino permette di regolare la intensità del freddo nell'interno delle celle.

Locale di lavorazione delle carni suine. — Per rendere sempre più proficuo l'impianto frigorifero, si sono assegnati due locali provvisti di apparecchi frigoriferi, per mantenere in essi una temperatura da +10° a +12° C. per poter lavorare la carne suina nella stagione estiva.

Gli apparecchi sono sospesi al soffitto, ed hanno una potenza frigorifera tale, da mantenere nei locali una temperatura fino a +4° C. e quindi con tale temperatura si avrà una perfetta conservazione della carne suina.

Illuminazione. — I locali tutti sono illuminati a luce elettrica, mediante conduttura che proviene dall'officina eseguitasi di recente a cura e spese del Municipio, e che serve anche per i bisogni della città.

Concludendo: Se si vuole tener presente lo spazio limitato disponibile vicino al macello, le accidentalità del terreno, oltre a quelle altimetriche dei piani stradali, l'impianto può dirsi completamente riuscito, e se ne deve lode alla attuale Amministrazione comunale che ha fornito alla città di Reggio Emilia un impianto frigorifero, che nell'insieme può soddisfare largamente ai bisogni attuali ed anche a quelli futuri della cittadinanza.

DIREZIONE.

RISCALDAMENTO ELETTRICO DEI TRENI

della Ferrovia Italiana del Mediterraneo

applicato sulla linea Milano-Porto Ceresio

(Veggansi disegni intercalati)

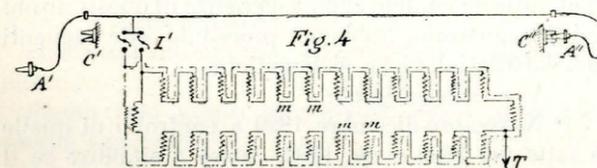
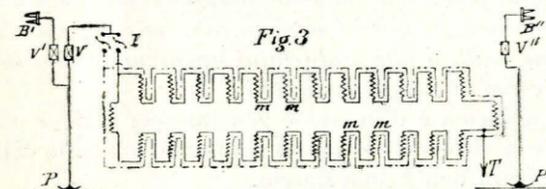
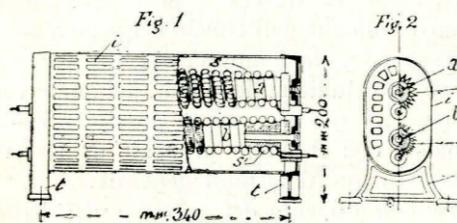
Sulla linea della Rete Mediterranea Milano-Varese-Porto Ceresio esercita a trazione elettrica secondo il sistema a terza rotaia, è stato adottato nelle carrozze lunghe a carrelli automatici e di rimorchio, espressamente costruite per quella linea, il riscaldamento elettrico con apparecchi forniti dalla Ditta Blackwell d'America, cioè mediante scaldine elettriche speciali poste sotto i sedili e graduabili mediante apposito interruttore posto ad una estremità delle carrozze stesse.

Le scaldine hanno la forma indicata nelle figure 1 e 2, cioè sono costituite da due nuclei di porcellana *a b*, intorno ai quali sono avvolte ad elica due lunghe spirali *s s'* di filo metallico ed avente sezione differente nelle due spirali. La disposizione speciale è un brevetto della casa costruttrice. I quattro capi di queste due spirali sono indipendenti fra loro onde poter mandare la corrente nell'una o nell'altra spirale a volontà. I due nuclei sono montati l'uno sopra l'altro entro un telaio *t* di ghisa malleabile e protetti da un involucro *i* in lamierino di ferro traforato verniciato a fuoco. Il diametro dei fili è di mm 1 per le spirali a filo grosso e mm 0,6 per quelle a filo fino; la resistenza elettrica delle spirali stesse è di circa 5 ohm per quelle a filo grosso e circa 15 ohm per quelle a filo fino e per ciascuna scaldina.

Ogni carrozza comporta 24 a 26 scaldine *m* (figg. 3, 4), riunite fra loro elettricamente in due serie di 12-13 scaldine ciascuna, in relazione alla tensione media della corrente di alimentazione, la quale provenendo dalla terza rotaia, è di 600 volts. In ciascuna serie sono poi riunite se-

paratamente fra di loro tutte le spirali a filo grosso e tutte quelle a filo fino, e queste quattro serie di spirali fanno capo da una parte a due blocchetti del citato interruttore *I*, nel mentre dall'altra sono congiunte alla massa metallica della carrozza e quindi messe elettricamente a terra *T*.

L'interruttore *I* è doppio, manovrabile solo dal personale del treno e da esso si può a volontà mandare la corrente sia nelle sole due serie di spirali a filo fino, sia nelle due serie a a filo grosso, sia in tutte le serie a seconda del grado di calore che si richiede per un conveniente riscaldamento.



La disposizione dei circuiti elettrici per riscaldamento è alquanto differente nelle carrozze automotrici che nelle rimorchiate. Nelle prime (fig. 3) la corrente proviene direttamente dagli stessi pattini *P* di presa per i motori elettrici, attraverso una valvola di sicurezza fusibile *V* posta in una cabina del guidatore, e di qui va all'interruttore *I*, attraverso poi le varie serie di spirali di riscaldamento, indi in *T* si scarica a terra. Su queste carrozze sono montate inoltre due altre prese di corrente con valvole *V' V''*, le quali conducono direttamente a due bocchettoni *B' B''* posti sulle due testate della carrozza e che servono per mandare la corrente alla carrozza rimorchiate, la quale può esservi aggiunta sia all'una che all'altra estremità dell'automotrice a seconda della marcia del treno.

La disposizione sulle carrozze rimorchiate è fatta come nella fig. 4. La corrente è presa mediante l'uno o l'altro dei due accoppiamenti flessibili di testa *A'* e *A''*, i quali si possono innestare

nei bocchettoni *B'* e *B''* della automotrice; il filo che congiunge i due accoppiamenti *A' A''* comunica col doppio interruttore *I'*, da dove la corrente viene mandata alle scaldine *m* nello stesso modo che nell'automotrice; *C'*, *C''* sono due falsi bocchettoni in cui possono innestarsi le estremità degli accoppiamenti *A' A''* per non lasciarli penzoloni quando non sono accoppiati. La disposizione suddetta, nelle carrozze rimorchiate, permette di riscaldarne una sola per ogni treno, avendosi in pratica riscontrato che ciò è sufficiente, perchè i treni elettrici non hanno d'inverno più di una carrozza rimorchiata a carrelli, le altre carrozze rimorchiate sono del tipo ferroviario comune e vengono riscaldate colle solite cassette scaldapiedi mobili ad acqua calda.

La quantità di energia elettrica che si consuma per riscaldare una carrozza quando si mettono in azione tutte le spirali delle scaldine è di circa 16 kilowatt (ossia 22 cavalli-vapore) sviluppando con ciò circa 13.800 calorie per ora, le quali sono sufficienti per mantenere una differenza di temperatura di 12° C. fra l'ambiente interno della carrozza e l'esterno. Giova qui tener presente che il volume d'aria contenuto nella carrozza è di circa 100 m³, che si hanno circa 22 m² di vetrate tra finestre mobili e fisse, e circa 175 m² di pareti piene (pareti laterali escluse le finestre, soffitto, pavimento, fronti). Inoltre, l'aria esterna circostante è sempre fortemente agitata, perchè tali carrozze viaggiano ad una velocità media di 75-80 km all'ora; succede frequentemente che le porte vengono aperte, e che stante le numerose commisure intorno alle finestre, porte ecc., entra sempre nella carrozza una abbondante quantità d'aria esterna; tutte queste condizioni sfavorevoli al riscaldamento rendono molto elevato il coefficiente di dispersione del calore.

Il costo dell'impianto completo del suddetto sistema di riscaldamento è di circa lire 900 per ciascuna carrozza.

La Società per le ferrovie del Mediterraneo possiede presentemente, per il servizio della citata linea elettrica, n. 41 carrozze automotrici, di cui 36 miste di I e III classe e 5 di sola III classe con compartimenti per la posta e per i bagagli, e n. 20 carrozze rimorchiate, pure miste, di I e III classe, tutte del tipo intercomunicante con passaggio centrale, a due carrelli (8 ruote), e munite di riscaldamento elettrico. Sono anche adibite alla stessa linea elettrica altre 30 carrozze di rimorchio di I e III classe, pure del tipo intercomunicante, ma a due soli assi (4 ruote) espressamente adattati, nonchè un locomotore elettrico a quattro assi motori. Vengono usati anche dei carri bagagli ed altre carrozze normali quando il traffico lo

richiede; tutti questi veicoli non hanno però riscaldamento speciale elettrico.

Il sistema di riscaldamento elettrico nelle vetture ferroviarie è un notevole progresso dei nostri giorni, è riuscito encomiabile anche sotto il punto di vista igienico; peraltro l'energia elettrica applicata al riscaldamento è un lusso che ben pochi possono permetterselo. F. M.

ISTITUTO D'IGIENE SPERIMENTALE DELLA R. UNIVERSITÀ DI ROMA

STUDIO BATTERIOLOGICO dell'ACQUA MARCIA

dalle sorgenti alla sua distribuzione

(Contributo alla batteriologia delle acque sorgive e condotte)

Nota preventiva di A. CELLI, O. CASAGRANDE, A. BAJARDI

È molto usata ed abusata nei Laboratori municipali d'Igiene la *vigilanza igienica delle acque potabili, mediante l'analisi batteriologica*, periodicamente eseguita, con metodo o solo quantitativo, con la semplice conta dei batteri, ovvero anche qualitativo, con la determinazione delle specie batteriche.

Qui a Roma, dal febbraio del 1891 a tutto gennaio 1892, Sanfelice ed Orefice sulle due migliori acque condotte della città (Marcia e Vergine) iniziarono nell'Istituto d'Igiene le analisi batteriche metodiche, continuate poi da Santori ed Albertazzi e poi da Santori e Faelli nel Laboratorio d'Igiene del Municipio. Così i primi come gli altri osservatori hanno trovato e trovano quasi costantemente basso — in media da 0 a 50 — il numero dei batteri nelle suddette acque di Roma; ogni tanto però e senza che si siano potute svelare le cause, lo vedono salire a sbalzi e certe volte fino a grandi altezze, mentre le specie rimangono sempre le stesse, o variano di poco.

Queste più o meno grandi oscillazioni irregolari del numero dei batteri, avvengono anche nelle altre nostre acque Felice e Paola (meno pure, battericamente parlando), e, per uscir da Roma, altrettanto fu osservato anche altrove, come a Parigi, a Zurigo, a Milano, Torino, Bologna, ecc.

Anzi le eventuali e talora molto ampie oscillazioni numeriche dei batteri delle acque potabili, eziandio le più pure, hanno dato origine perfino a sospetti di eventuale corruzione o inquinamento delle sorgenti, e ad allarmi nel pubblico, e a dubbi nell'animo delle stesse autorità sanitarie, specialmente quando coincide qualche recrudescenza di malattie intestinali.

Si è così arrivati anche a sospettare che due acque tanto invidiabili per la purezza loro, come la Marcia e la Vergine, fossero o potessero divenire inquinate! E furono perciò dalle autorità superiori nominate Commissioni speciali che perlustrassero e vigilassero l'Acqua Marcia dalle sue più remote origini alla sua distribuzione in città!

Eppure, fin dal 1885, uno di noi studiando appunto la batteriologia delle acque condotte e del sottosuolo di Roma, dimostrò che la Marcia e la Vergine erano batteriologicamente purissime alle scaturigini, e in ogni modo nel giudizio di potabilità non potea farsi calcolo esclusivo del numero dei batteri; ciò che gli igienisti più ragionevoli hanno poi confermato ed accettato.

Anche l'ufficiale sanitario del Comune, il prof. Gualdi, con le sue belle ricerche sulla febbre tifoide dimostrava l'assoluta indipendenza di questa epidemia dalle acque condotte, e da quella Marcia in ispecie.

Ciò bene assodato e messo fuori ogni dubbio, rimanevano pur sempre a conoscersi le vere cause delle eventuali oscillazioni numeriche dei batteri in acque purissime, come la Marcia e la Vergine, e mentre pregavamo i colleghi dell'Ufficio d'Igiene a occuparsi di questa seconda, che è municipale, intraprendemmo fin dal 1899 uno studio sulla prima, del quale veniamo ora ad esporre, il più brevemente possibile, i risultati.

Il problema che ci siamo proposti di risolvere si può mettere in questi termini generali:

Le cause dell'aumento del numero dei batteri di un'acqua potabile e condotta, possono essere endogene od esogene? In questo secondo caso agiscono già alle origini reali, o alle scaturigini apparenti, o durante il percorso in lunghi acquedotti?

Il problema è d'interesse generale per l'igiene pratica, e a risolverlo si presta benissimo lo studio della condotta dell'Acqua Marcia.

A tal uopo, coi metodi più perfezionati della tecnica e con tutte le cautele che l'esperienza di questi ultimi anni insegnarono, abbiamo proceduto alle seguenti analisi batteriologiche sistematiche.

A — *Alle sorgenti:*

1° Novembre-dicembre 1899 a controllo di quelle già fatte nel 1885 e nel 1892, intese a stabilire se il numero delle specie avesse presentato delle notevoli variazioni da quell'epoca ad oggi;

2° Agosto-settembre 1901, durante le piogge estive (acquazzoni) in montagna sul bacino imbrifero;

3° Dicembre 1901, durante le piogge autunnali e l'inondazione dell'Aniene;

4° Aprile 1902, durante il disgelo delle nevi in montagna.

B — *Lungo gli acquedotti:*

1° Dalle sorgenti a Tivoli, sia lungo l'acquedotto vecchio, sia lungo l'acquedotto nuovo.

Nel fare queste analisi abbiamo voluto vedere se le vegetazioni batteriche osservate sulle pareti delle opere di presa delle sorgenti si sviluppassero anche nell'acquedotto in muratura, e così mettemmo fuori di dubbio che aderente alla muratura interna di cemento impermeabile, in ispecie nella parete verticale, sopra il pelo dell'acqua, si sviluppano rigogliose pellicole più o meno spesse costituite da un numero infinito di batteri.

Assodato questo fatto passammo a studiare la distribuzione dei batteri nell'acqua prelevata nello stesso posto, più o meno vicino alle pareti o al fondo, e il variare del quantitativo batterico per 1 cm³ d'acqua

in seguito ad elevazioni brusche del livello dell'acqua negli acquedotti, e ciò sia in questi ultimi sia all'arrivo in città.

Nel fare questo studio abbiamo anche tenuto presente se nei giorni di vento, che solleva densa polvere dalla strada in prossimità dei trombini, la polvere stessa venga aspirata e si abbia un aumento nel numero dei batteri nell'acqua.

2° Da Tivoli a Roma, studiando il contenuto batterico dell'acqua del serbatoio di Quintiliolo (dove si uniscono i due acquedotti) e di quella dei tre sifoni di arrivo in città.

C — *Dentro la città:*

Fontanelle pubbliche, robinetti delle case, ecc., ripetendo tali analisi sistematiche durante la manovra delle saracinesche stradali, in seguito alla quale l'acqua può divenire torbida per un deposito sabbioso.

Queste ricerche ci hanno provato che *dentro la rete stradale si accumula, nei punti morti, un deposito di sabbia calcarea ferruginosa, che trattiene e forse coltiva i batteri acquatici; cosicchè questi aumentano nell'acqua che si fa più o meno torbida, quando quella sabbia, per una ragione o per l'altra, si rimescola con la corrente.*

Abbiamo poi ripetuti questi esami nell'acqua che esce dai robinetti misuratori e dai condotti terminali, a sbocco continuo e a sbocco chiuso, riconfermando i risultati ottenuti, che cioè *qualunque corrente che smuova o trasporti il deposito di sabbia ferroso-calcareo fa aumentare di molto il numero dei batteri.*

D — *Nel Suburbio e nell'Agro romano:*

cioè nelle ultime diramazioni terminali fuori della città.

Siamo così giunti alle conclusioni e ai corollari pratici seguenti:

Conclusioni.

1° Le più pure acque potabili sorgive, quando vengono condotte, mostrano irregolari e talvolta assai ampie oscillazioni del numero dei batteri.

2° Queste oscillazioni batteriche vengono troppo spesso considerate come l'indice di alterazione e perfino di corruzione delle sorgenti, quando anche non si mettono a dirittura in rapporto con epidemie di tifoide.

3° Invece le cause delle suddette oscillazioni batteriche sono da ricercare piuttosto nell'interno delle opere di presa e degli acquedotti.

4° Lo studio batteriologico dell'Acqua Marcia, metodicamente fatto dalle sorgenti agli ultimi rami della sua distribuzione, si presta bene per provare quanto sopra.

5° Si deve premettere che:

a) l'Acqua Marcia ha le sue origini reali in un altipiano appenninico, elevato dai 700 ai 1800 metri sul livello del mare con estesissimi boschi, e mancanza di abitazioni;

b) il regime delle sorgenti non subisce alcuna variazione brusca in nessun periodo dell'anno, trattasi perciò di un fiume quasi costantemente perenne di acque sotterranee;

c) al piano delle scaturigini le acque sono raccolte con varie opere di presa, tutte ben fatte, ma eseguite coi diversi criteri predominanti e ritenuti i migliori nelle diverse epoche, dal 1865 in poi;

d) le scaturigini sono ben difese con opere ingegnose e razionali non solo dalle acque di superficie (piogge, inondazioni dell'Aniene), ma anche dalle infiltrazioni sotterranee del letto di questo fiume.

6° Orbene l'Acqua Marcia scaturisce purissima, cioè con 0-10 batteri per cm³.

Una così scarsa flora batterica non cresce nè durante gli acquazzoni torrenziali estivi sul bacino imbrifero, nè durante le piogge autunnali e le inondazioni dell'Aniene, come nemmeno durante il disgelo delle nevi abbondanti sul bacino imbrifero suddetto.

7° Nella parete interna però delle murature, e, in genere delle opere di presa, nelle parti cioè che sono in comunicazione più o meno libera coll'ambiente esterno, si formano pellicole o vegetazioni batteriche: queste si riducono al minimo dove le opere di presa sono più moderne e più semplici, mentre crescono al massimo dove le opere di presa sono più antiche e più superflue, o dove si può accumulare al fondo la fine sabbia detritica delle rocce: le dette pellicole o sabbie distaccandosi, o, comunque mescolandosi alla corrente ne accrescono la dotazione batterica, e questo può essere già una delle cause delle oscillazioni dei batteri nell'acqua, com'è la ragione per cui i batteri medesimi vi si trovano distribuiti non uniformemente e spesso a colonie o zooglee.

8° Le vegetazioni batteriche suddette sono assai rigogliose anche lungo la parete interna degli acquedotti in muratura, tanto che alla periferia si trovano, di solito, più batteri che al centro della corrente, e basta elevare il livello del pelo d'acqua, per vedervi crescere in proporzione il numero dei batteri.

Questa può essere un'altra causa delle oscillazioni batteriche suddette. E un'altra causa simile, lungo gli acquedotti a pelo libero, può essere l'aspirazione di aria esterna, polverosa, come avviene negli sfiatatoi nei sottopassaggi a sifone e così via.

9° Nelle condotture di ghisa o a pressione, la flora batterica non varia per solito neanche per un lungo percorso di 27 km. Ma dovunque si produce un arresto o un punto morto della corrente, come presso le saracinesche, i robinetti misuratori e i serbatoi, ivi si accumula una sabbia dovuta in parte allo sgretolio insensibile delle rocce interne delle sorgenti, in parte all'azione dei composti gassosi dell'acqua sul ferro delle opere di presa e di condotta; questa sabbia è il luogo di arresto e forse anche di coltura dei batteri, per cui quando si viene a rimescolare coll'acqua non solo più o meno la intorbida, ma vi fa crescere il numero dei batteri. Questi intorbidamenti, specie se avvengono in tempi di pioggia, fanno nascere falsi allarmi di corruzione e inquinamento dell'acqua alle sorgenti e lungo gli acquedotti.

10° A parte queste e le suddette cause accidentali delle oscillazioni batteriche, l'Acqua Marcia si mantiene pura non solo nella città, ma eziandio nelle sue

ultime diramazioni nel suburbio e nell'Agro romano, anche dopo un percorso di 88 km come a Fiumicino.

11° Dunque le cause delle oscillazioni del numero dei batteri si devono ricercare all'interno delle opere stesse di presa e di condotta dell'Acqua Marcia, prima di immaginare o di incolpare una corruzione alle sorgenti o lungo gli acquedotti.

12° Le oscillazioni del numero delle specie batteriche procedono per lo più d'accordo con le oscillazioni del numero totale dei batteri: in tutto, e più o meno frequenti, si rinvennero circa 57 specie innocue, e comuni a trovarsi nell'aria e nell'ambiente.

13° Dove le opere di presa sono più semplici ed hanno meno superficie libera in contatto con l'ambiente esterno, ivi si ha il minimo numero delle specie, come già vedemmo che si ha il minimo numero dei batteri.

14° Non tutte però le dette specie arrivano d'ordinario in città; difatti nell'Acqua Marcia a Roma si rinvennero, di solito, non più di 12-15 specie, e quindi molto minor numero che non sulle pareti delle opere di presa delle sorgenti e degli acquedotti in muratura.

15° Infine, di tutte le specie batteriche rinvenute, comunque, alle sorgenti, negli acquedotti o in città nessuna appartiene alle specie patogene o pseudo-patogene per l'uomo, e in ispecie non *b. coli*, non *b. del tifo*, non vibriani furono mai riscontrati nella Acqua Marcia.

Corollari pratici.

La ricca flora batterica che vedemmo vegetare così rigogliosamente addosso alla parete interna delle opere di presa, di condotta e distribuzione dell'Acqua Marcia, deve più o meno svilupparsi anche in altre acque similmente condotte.

Vorremmo perciò che gli Uffici municipali di vigilanza igienica delle acque facessero ricerche analoghe alle nostre, specialmente là dove le oscillazioni batteriche nelle acque potabili destano dubbi di corruzione delle sorgenti e degli acquedotti.

Quando questo ultimo sospetto si può, come per l'Acqua Marcia, escludere, le dette oscillazioni batteriche non intaccano affatto i pregi di potabilità di un'acqua, e quindi sono per la nostra salute indifferenti al pari di tutti quei batteri medesimi che aspiriamo dall'aria, o introduciamo col cibo, o in qualsiasi altro modo.

Ma, per seguire ogni scrupolo, anche il più rigoroso, si potrebbe giungere a desiderare che un'acqua sorgiva, che abbia la fortuna di scaturire batteriologicamente pura, arrivi tale, dopo un percorso più o meno lungo, in città e nelle case.

Questo è un ideale igienico che si domanda e si raggiunge per le cosiddette acque da tavola, convenientemente imbottigliate.

Si può raggiungere eziandio per le acque condotte? È ovvio che l'aria atmosferica, e il suo pulviscolo, penetrino dentro una canalizzazione sotterranea. Le aperture d'ingresso non difettano mai. Prima si lasciavano sempre i cosiddetti sfiatatoi, col pregiudizio di arieggiare l'acqua, che può così, invece che acqui-

stare, piuttosto perdere i suoi componenti gassosi, coi quali esce dalle viscere della terra; ma anche oggi porte, chiusini e aperture in genere non mancano nemmeno nelle migliori opere di presa e di condotta d'acqua.

E parecchie sono le forze per trasportarvi l'aria dall'esterno all'interno.

Anzitutto la corrente stessa dell'acqua trascina la soprastante massa di aria degli acquedotti, e così vi richiama quella esterna. Ciò che avviene in maggior quantità, e certe volte con forza di vento impetuoso, appena si formi una caduta d'acqua o un sifonaggio. Queste energie aspiranti agiscono poi a grandi distanze dentro gli acquedotti.

Anche gli sbalzi di temperatura possono agire aspirando, con gli squilibri che, fra l'interno e l'esterno, nelle varie ore del giorno e della notte, avvengono o in sito, o a distanza fra un punto e l'altro, p. es. fra due imbocchi di un medesimo tratto di acquedotto, diversamente esposti, o comunque aventi una temperatura diversa.

Si aggiunga che per comodità di costruzione, per necessità di pendenza, ordinariamente più o meno lunghi tratti di acquedotti, e spesso le medesime opere di presa delle acque si costruiscono in vicinanza di strade, la cui polvere può così venire ad essere continuamente aspirata e trascinata dalle acque potabili.

Si aggiunga altresì che l'uomo, col suo corpo, col suo vestiario, coi suoi piedi, con gli strumenti ed i materiali di lavoro, può introdurre batteri negli acquedotti.

Quindi anche quando non si abbia a lamentare alcun difetto di costruzione, come fessure, soluzioni di continuità, porosità dei materiali, e infiltrazioni di acqua o di terreno superficiale, possono per vie diverse e per diverse forze i batteri dell'ambiente penetrare in una condotta. E, una volta penetrati, in ogni superficie interna, umida, oscura, in contatto con l'aria, a temperatura favorevole, e sopra il terreno nutritivo dei batteri morti, possono rigogliosamente vegetare, e perciò si vedono pareti o superfici vischiose, di vario colorito, e raschiandole si raccolgono spesso abbondanti pellicole, e le gocce che cadono, come pioggia, dalla volta o scorrono lungo le pareti sono talora anche sporche, per materie che trascinano e trattengono in sospensione.

Un altro luogo di arresto, e forse di coltura dei batteri, comunque penetrati, negli acquedotti sono le sabbie. Queste non si possono neppure evitare, sia quando sono il detrito impalpabile delle rocce interne delle sorgenti, sia quando provengono dalla azione dei composti gassosi o sui composti solidi dell'acqua, o sulle murature, o, specialmente, sui materiali di ferro.

Con tutto ciò appare subito non facile, e forse impossibile impresa conservare batteriologicamente pura un'acqua condotta per un lungo tragitto.

Possiamo però tentare di suggerire qualche provvedimento, come *corollario delle nostre ricerche batteriologiche sull'Acqua Marcia*.

Nelle *opere di presa* si escluda ogni monumentalità e si limiti al minimo possibile ogni costruzione superflua, come grandi vasche, mostre, ecc.: l'acqua si estragga dalla roccia, o dal terreno, mediante drenaggi e da questi si faccia entrare subito nell'acquedotto: se occorre uno sfiatatore, questo sia provvisto di ermetica chiusura idraulica; i bottini di ispezione siano ridotti al minimo, assolutamente necessario, e non facciano entrare se non l'aria filtrata attraverso a spessi filtri o di malta o di feltro, e, in caso di apertura, siano provvisti di doppia porta con una cameretta intermedia; le pareti interne, quando non se ne possa fare a meno, siano spesso imbiancate con latte di calce, le paratoie di ferro verniciate, o comunque rese inattaccabili dai componenti gassosi dell'acqua.

Gli *acquedotti a pelo libero* vengano sostituiti più ch'è possibile, da acquedotti forzati, p. es. di ghisa, o di cemento armato, in pressione, e qualsiasi bottino di comunicazione coll'esterno sia provvisto di filtri dell'aria, e di porta doppia, come sopra fu detto.

Gli accumuli di sabbia nei *serbatoi*, presso le *saracinesche* e i *robinetti contatori* si asportino con lavaggi periodici mediante la stessa acqua corrente.

La *distribuzione domestica* arrivi direttamente dalla strada, e i cassoni o serbatoi, quando non se ne possa fare a meno, siano, oltrechè ermeticamente chiusi, periodicamente espurgati dal deposito del fondo.

Tocca poi all'uomo di mantenersi in condizioni di *asepsi*, cioè di *massima pulizia* (calzari, vestiario, mani lavate) quando penetri in un acquedotto.

Si aprano ancora, il meno possibile, i chiusini, e quando c'è polvere nell'aria si eviti di farlo.

Cosicchè il *problema di condurre a notevoli distanze un'acqua, conservandola batteriologicamente pura, come alle sorgenti, non è impossibile a risolversi*.

NB. Il lavoro completo contenente numerose tabelle, tavole e figure, sarà pubblicato negli *Annali d'Igiene sperimentale*.

RIASSUNTO E VEDUTA GENERALE dell'ALIMENTAZIONE IDRAULICA DELLE CITTÀ DI PIÙ DI 5000 ABITANTI

DI
EDOUARD IMBEAUX

Ingegnere dei Ponti e Strade — Dottore in Medicina
Direttore dei Servizi tecnici della città di Nancy

Cont. e fine, veggasi numero precedente

X. *Regione del Sud-Ovest* (Aude, Haute-Garonne, Gers, Gironde, Landes, Lot-et-Garonne, Tarn, Tarn-et-Garonne; più la regione dei Pirenei: Ariège, Basses-Pyrénées, Hautes-Pyrénées et Pyrénées Orientales); 52 città con più di 5000 abitanti.

La regione dei Pirenei è formata da un nucleo di granito e di schisti primari, protendentesi dall'est all'ovest e circondato da striscie longitudinali di giurassico e di cretaceo; questa regione è naturalmente ricca di sorgenti. Non è così per la grande pianura aquitana che si estende a nord della catena ed è interamente formata dal terziario, dall'eocene

all'est e dal pliocene all'ovest (Landes); in questa vasta estensione l'acqua non può essere trovata, in abbondanza, che nel sottosuolo ghiaioso delle vallate. Perciò solo 20 città (di cui 12 dei dipartimenti dei Pirenei) hanno delle sorgenti, e 11 ricorrono a gallerie o pozzi filtranti scavati nelle ghiaie delle vallate; 9 prendono l'acqua dai fiumi (2 sole la filtrano alla sabbia) e 1 (Arcachon) da un lago.

Principali nappi acquiferi. — Sono indicati nel quadro a pagina seguente.

Da questo quadro si scorge il predominio delle acque della creta (61 città per la creta senoniana e turoniana) e delle acque dei calcari (67 città per il calcare giurassico e 19 per quello neocomiano); le acque del granito sono tuttavia abbastanza numerose (49 città).

Composizione e qualità dell'acqua. — La composizione chimica dipende dalla natura dei terreni attraversati; quindi una composizione media per le acque di uno stesso nappo indicata nel suesposto quadro (da un certo numero di analisi, delle quali talune si riferiscono a villaggi o piccole città). Vi si scorge chiaramente il tenore in sali alcalino-terrosi (CaO e MgO), molto lieve nel granito, nelle rocce vulcaniche, negli schisti primari, grès-vosgiati, e che si eleva notevolmente nei terreni calcari, argillosi (cretosi) e nelle marne.

Tuttavia, a cagione della diversità degli strati di una stessa età, in una regione così estesa come la Francia, queste medie non possono dare che indicazioni molto generali.

In quanto alla qualità batteriologica, essa è variabilissima. In tesi di principio, è da condannarsi per uso di bevanda l'acqua dei pozzi scavati nell'interno delle città e quella di fiume non filtrata; relativamente alle acque di fiume filtrate è uopo riconoscere che la massima parte delle installazioni di purificazione non sono condotte abbastanza scientificamente e rigorosamente (a cominciare da quelle della Compagnia Generale delle acque del circondario di Parigi e di Nizza, che non ottemperano sempre all'obbligo di ridurre il numero dei germi a meno di 400 per cm³). Le sorgenti troppo superficiali ed i drenaggi danno dell'acqua sospetta, se la superficie non è accuratamente protetta; solo le sorgenti profonde, i pozzi artesiani e le gallerie di presa, danno un'acqua nella cui potabilità si può aver fiducia, sempre quando il terreno costituisca un buon filtro, ovvero la protezione della superficie vi supplisca.

Modi di distribuzione. — Le fontanelle pubbliche a getto continuo, che sciupano inutilmente l'acqua durante una parte della giornata e durante tutta la notte, si vanno facendo sempre più rare, e sono sostituite da quelle a getto intermittente. Per gli abbonamenti privati, l'uso dei contatori va sempre più estendendosi, mentre i robinetti liberi e quelli idrometrici tendono a scomparire. I prezzi di abbonamento sono molto variabili: da L. 0,055 al m³, come a Grenoble, fino a L. 0,50, L. 0,60, L. 0,75, ed anche L. 1; la media sembra aggirarsi nell'intervallo da L. 0,25 a L. 0,30.

PRINCIPALI NAPPI ACQUIFERI.

TERRENI CHE RACCHIUDONO I NAPPI		Numero delle città alimentate	Numero delle analisi	COMPOSIZIONE CHIMICA MEDIA								
				Grado idrometrico totale	Grado idrometrico permanente	Residuo fisso a 110°	Ca O	Mg O	Na Cl	S O ₃	Az O ₃ H	Si O ₂
Terreni primari	I. Granito, gneiss, rocce primitive	49	35	5,4	4,1	101	19,4	9	40,1	11,8	14,2	13,6
	II. Rocce vulcaniche (lave, basalti, ecc.)	6	4	8,9	2,5	81,2	39	26,5	10,2	7,5	tracce	22,9
	III. Schisti primari (cambriano, siluriano, devoniano)	15	7	8,9	2	153,1	32,2	13	31	7,5	8,3	18,5
	IV. Calcari devoniani	5	1	29	7	211	138	19,2	19,5	34,3	tracce	tracce
	V. Calcari carboniferi	2		mancano le analisi								
Triassico	VI. Grès perm. ^{no} , vosg. ^{no} , screziato	7	21	5,4	2,6	40,5	25,2	5,7	3,8	3,7	0,2	5,5
	VII. Muschelkalk (calcare conchigliifero)	3	11	27,2	7	315	137	23	10	28	3	—
	VIII. Keuper e calcare dolomitico (keuperiano)	3	20	38,3	20,8	469	151	62	17,9	37,7	tracce	tracce
Liassico	IX. Grès retico ed infraliassico (sinemuriano)	4	7	28,9	9,6	411	128	29	13,7	36	»	»
	X. Calcare liassico	3	17	30	9	388	138	19,2	15	20	»	»
Oolithe	XI. Bajociano	32	73	23,5	7,4	270	116	8,6	14,6	16,9	»	»
	XII. Bathoniano	3	32	22,6	5,6	252	119	8	20,4	13,7	7	12,6
	XIII. Coralliano ed astartiano	14	25	24,7	5,8	328	127	12	9,8	19	tracce	tracce
Cretaceo	XIV. Portlandiano, virgloriano e giuraliassico superiore	18	12	20,2	5,5	285	93,7	16,5	20,7	19,5	6,8	8,2
	XV. Neocomiano e urgoniano	19	15	20,3	7,9	250	105	7,8	37	40,2	2,8	10,8
	XVI. Sabbie verdi	4	4	20,8	9,5	300	107	10,5	29,4	27,3	—	—
	XVII. Creta media (cenomaniana)	5	7	25,6	7,7	364	111	20,9	42,9	23,6	29,2	16,3
	XVIII. Creta superiore (turoniana e senoniana)	61	62	25,9	6,5	350	119	12,2	37,7	19,5	15,9	16,5
Eocenico	XIX. Sabbie delle Lande e sabbie di Bracheux	3	6	22,8	—	184	73,5	23,4	27	31,8	15,3	13,6
	XX. Sabbie del Soissonese	6	3	35,6	21,5	421	140	24,6	27	72	—	—
	XXI. Calcare grossolano e sabbie di Beauchamp	8	3	29,8	9,6	332	111	36,1	25,2	25,1	7,7	19,9
Oligocenico	XXII. Sabbie di Fontainebleau e calcare lacustre	9	12	28,3	14,4	373	116	28	32,3	16,7	22,4	14,8
	XXIII. Calcari di Beauce (aquitaniense)	11	3	29,3	13,5	443	147	28	36,4	34,8	10	14
	XXIV. Miocene e pliocene	6	7	22,3	4,3	258	75,6	5,6	23,5	26,5	—	—
	XXV. Alluvioni quaternarie	52		molto variabile								

Quantità disponibili. — Queste quantità sono molto variabili da una città all'altra, e spesso, in una stessa città, da una stagione all'altra, secondo la portata delle sorgenti. Se si coacervano le portate medie disponibili per le 468 città che hanno una distribuzione, si trova un volume quotidiano medio di m³ 2.410.675, corrispondente a 12.868.481 abitanti, ossia una media di litri 188 per persona e per giorno. Talune città sono molto al disotto di questa media, e non dispongono

che di pochi litri per persona e per giorno in tempo di magra; il massimo è per Grenoble, che, come Roma, dispone di più di litri 1000 per persona e per giorno.

Spese incontrate per primo impianto. — Per 403 delle città alimentate, le spese fatte ammontano a L. 976.608.500. Calcolando approssimativamente (avuto riguardo all'importanza dei lavori) a L. 37.879.000 le spese occorrenti per le altre 65 città, si ha per le 468 città una spesa totale di L. 1.014.487.500 (com-

prese le L. 195.750.000 spese da Luigi XIV per le acque di Versailles). Si cava per numero di abitanti alimentati una spesa di L. 79 per persona, e per volume medio di acqua ottenuto una spesa di L. 421 per m³ e per giorno. È chiaro che la spesa varia assai da una città all'altra, secondo che le condizioni sono più o meno favorevoli

Evacuazione delle acque usate. — Sulle 616 città di più di 5000 abitanti, 294 (ossia la metà circa) non hanno fogne, 257 hanno canali bianchi (che non ricevono, almeno ufficialmente, le materie fecali) formanti una rete generalmente molto incompleta e difettosa; infine 65 adottano la canalizzazione unica (*tout à l'égout*), ma più o meno completamente, avendo però tutte ancora (anche Parigi) pozzi neri, tinette mobili, ecc. Fra queste ultime, 3 solamente (Cannes, Trouville e Levallois-Perret) applicano il sistema separatore, le altre il sistema unico. Solo Parigi e Reims operano l'epurazione del *sewage* con spandimento agricolo su vasta scala; 27 altre città lo riversano più o meno regolarmente nelle praterie per irrigarle.

II. — Algeria e Tunisia.

Trascurando le oasi, non troviamo che 32 città aventi più di 5000 abitanti, le quali tutte hanno fatto dei lavori di adduzione e distribuzione d'acqua; 4 o 5 di esse, però, non hanno che sole fontane pubbliche e non forniscono abbonamenti ai privati. Tre solamente: Oran, Tunisi e Bizerta, hanno concesso le loro distribuzioni a delle Compagnie; tutte le altre fanno il servizio *en régie*.

Cinque città hanno la doppia distribuzione, ma per quattro di esse (Algeri e Mustapha, Sfax e Sousse) ciò si limita ad elevare l'acqua di mare per l'innaffiamento delle strade e per la lavatura delle fogne; la quinta, St-Denis-du-Sig, usa acqua di sorgente per bevanda ed acqua di fiume grossolanamente filtrata alla sabbia per pubblici servizi.

La grande maggioranza delle città si serve di sorgenti (24 città, di cui 3 le raccolgono a mezzo di draini abbastanza estesi); 4 altre hanno fatto dei semplici drenaggi; 2 pompano dai pozzi ordinari e 7 hanno forato dei pozzi artesiani. Quanto ad acque superficiali Constantina mescola l'acqua dei laghi di Djebel Ouach alle sorgenti di Ain Fesguia; Orléansville e Philippeville mescolano acqua di rivi a quelle delle loro sorgenti, Sfax immagazzina acqua di fiume in vecchie cisterne, e Laghouat non ha che l'acqua dei suoi canali, dai quali si estrae a braccia.

Poche città hanno bisogno di ricorrere all'elevazione meccanica; in tutto se ne hanno 10 che, insieme, utilizzano 930 cavalli-vapore. Su questo numero, 2 solamente usano macchine idrauliche, 2 macchine elettriche e tutte le altre macchine a vapore; si trova però un molino a vento a Sfax ed un motore a petrolio a Sousse.

I nappi acquiferi che alimentano le sorgenti ed i pozzi appartengono al terreno giuraliassico, cretaceo e terziario (specialmente al miocene ed al pliocene): tuttavia il litorale contiene delle striscie di gneiss,

quarziti, filladi, ecc., che danno origine a piccole sorgenti alle quali ricorrono Bône e Philippeville; 5 città si alimentano ai nappi dei calcari giuraliassici, 7 a quelli del cretaceo e 15 a quelli del terziario.

Le acque sono molto più mineralizzate che in Francia, specialmente quelle dei terreni terziari (cloruri e solfati) e sono, anche spesso, difettose nei riguardi batteriologici, o per cattiva filtrazione del terreno, o perchè la protezione delle sorgenti e degli acquedotti non è sufficientemente assicurata. L'Algeria e la Tunisia sono molto soggette alla febbre tifoide, almeno la popolazione di origine europea.

Il prezzo dell'acqua, in abbonamento, è di circa lire 0,30 (raramente al disotto di lire 0,20) al m³.

La quantità disponibile per le 32 città insieme ossia per 959.073 abitanti, sarebbe mediamente di 155.000 m³ per giorno, se si contassero per intero i 60.000 m³ delle sorgenti di Bougie; ma siccome solo una piccolissima parte (circa 1000 m³) di queste sorgenti è utilizzata, conviene diffalcarla e non contare che su 96.000 m³ per giorno, ciò che corrisponde a 100 litri per abitante e per giorno. Questa cifra è notevolmente inferiore a quella indicata per la Francia, lo che si spiega per le maggiori difficoltà incontrate in Algeria. Non abbiamo dati circa le spese fatte che per un piccolissimo numero di città; citiamo solo Tunisi, che ha speso dal 1862 ad oggi lire 22.500.000.

Per l'evacuazione delle acque usate, 10 città hanno una rete di fognatura abbastanza completa ed applicano il *tout à l'égout*; 2 praticano lo spandimento agricolo.

Resta a richiamare l'alimentazione così interessante delle oasi: Ouargla, Timmimoum, Oued Rir e Touggourt. A Ouargla vi sono più di 600 pozzi ordinari, 225 pozzi zampillanti indigeni e 32 trivellazioni artesiane che danno 40.000 m³ per giorno; a Oued Rir non vi sono meno di 600 pozzi artesiani indigeni e 234 francesi che danno insieme 492.000 m³ al giorno. L'acqua di questi pozzi è disgraziatamente assai carica di minerali.

III. — Belgio.

Sopra 220 città di più di 5000 abitanti, 137 non hanno distribuzione d'acqua, ma 20 di esse sono per essere alimentate o dalle città vicine, o con apposite adduzioni; non resteranno, dunque, fra poco che 47 città senza distribuzione, quasi tutte appartenenti alla parte bassa del paese. Fra le 83 città attualmente provviste di distribuzione, 5 non fanno abbonamenti ai privati, 16 appartengono all'agglomerazione bruxellese, alimentata dalla Compagnia intercomunale delle acque (Acque del Bocq), 3 altre, pure vicine a Bruxelles, sono alimentate dalle acque di questa città, 5, compresa Charleroi, sono servite dalla Società delle acque del circondario di Charleroi (sorgenti di Aiseau) e 5 altre, infine (Anversa, Louvain, Namur), hanno concesso la loro distribuzione a delle Compagnie; le 49 restanti distribuiscono in regia.

Non vi sono città che abbiano la doppia distribuzione se si eccettua Spa che utilizza 400 m³ per giorno di acqua del lago di Warfaaz per pubblici servizi, ma

15 città mescolano acque di due o più provenienze. Vi sono 45 città che hanno raccolto e derivato da sorgenti, 4 che pompano da pozzi ordinari, 3 che hanno fatto dei drenaggi poco profondi, e solo Dinant e Jumet che hanno delle gallerie filtranti nelle sponde di un corso d'acqua.

Ma il Belgio è il paese classico delle prese di acque profonde mercè gallerie da miniera; si trovano 31 città che si alimentano con gallerie di tal genere più o meno estese, e 8 che hanno dei pozzi artesiani. Circa le acque superficiali, solamente Ensival; Ypres e Verviers (famosa diga di Gilleppe che costò L. 5.000.000) hanno laghi artificiali; Anversa e Blankenberghe filtrano acqua di fiume; Ostenda prova successivamente tutti i mezzi (l'ultimo è stato il perossido di cloro) per sterilizzarla; da ultimo Bruges e 3 altre città minori bevono acqua di fiume non filtrata. Per ciò che riguarda l'elevazione dell'acqua, 47 città usufruiscono unicamente della gravità; 10 usano macchine idrauliche, 33 quelle a vapore, 3 dei motori a gas ed una sola (Fleurus) dei motori elettrici. Il numero dei cavalli-vapore installati per la elevazione onde trattasi è di circa 2850.

Le quantità d'acqua disponibili sono limitate; per le 83 città alimentate (2.169.337 ab.) si ha un volume quotidiano medio di m³ 196.130, ossia solo 90 litri per testa e per giorno (metà della cifra corrispondente in Francia). Questa povertà d'acqua dipende in parte dalle grandi difficoltà che oppone la natura, specialmente per la parte N. O. del paese, la pianura fiamminga (Eocene), che al pari della regione Nord della Francia è sprovvista di sorgenti, cosicchè la ricerca delle acque deve svolgersi a quelle profonde e quindi molto costose; perciò un gran numero di gallerie di presa e di pozzi profondi che vanno a raggiungere i nappi delle sabbie eoceniche o più in giù quelli della creta, o più in basso ancora quelli del calcare carbonifero. Non è così per la parte S. E. occupata dal massiccio primario schistoso delle Ardenne, ivi le sorgenti sono numerose, ma, come in Bretagna, sono spesso poco abbondanti (salvo le sorgenti voeluciane dei calcari). Si comprende da ciò la povertà delle portate ottenute.

La qualità delle acque è generalmente buona; ciò è dovuto alle grandi profondità delle prese ed alla natura delle sabbie che filtrano le acque per la regione fiamminga ed alla natura montana e boschiva del suolo per la regione delle Ardenne. Delle spese non sono stati tenuti resoconti che raramente; citiamo 19.208.000 lire per Bruxelles ed i 3 Comuni suburbani che le sono rimasti fedeli, 11.000.000 lire per gli altri 16 Comuni che hanno condotto le acque del Bocq; Gand, 1.660.000 lire; Jumet, 1.732.500 lire; Laeken, 1.000.000 lire; Liegi, 6.295.600 lire; Tournai, 1.300.000 e Vierviers, 12.000.000 lire.

Se si totalizzano le spese per le 18 città che le hanno rese note, si trova che il prezzo medio del m³ giornaliero d'acqua è di 441 lire e che la spesa per abitante è stata di sole lire 47, cioè notevolmente inferiore di quella riscontrata in Francia.

Notiamo, infine, che si trovano 60 località di 2500 a 5000 abitanti che hanno una distribuzione d'acqua,

e circa 535 Comuni di meno di 2500 abitanti che ne sono egualmente provvisti. In totale sopra 2617 Comuni del Belgio, 680 hanno una distribuzione; ecco la ripartizione fra le varie provincie secondo la statistica ufficiale.

NOMI DELLE PROVINCE	Numero dei Comuni aventi una distribuzione d'acqua	N° dei Comuni alimentati da		Numero dei Comuni	
		acque sotterranee e sorgenti	acque superficiali	che usufruiscono della sola gravità	che ricorrono a macchine elevatorie
Anversa	2	1	1	0	2
Brabant	42	42	—	18	24
Fiandra Occidentale	6	4	2	2	4
» Orientale	5	4	1	4	1
Hainant	54	54	—	33	21
Liegi	187	178	9	175	12
Limbourg	8	7	1	3	5
Lussemburgo	206	206	—	200	6
Namur	170	166	4	138	32
TOTALI	680	662	18	573	107

IV. — Svizzera.

La Svizzera conta 36 città con più di 5000 abitanti, le quali tutte hanno distribuzione d'acqua e concedono abbonamenti ai privati.

Fra esse, 7 hanno dato la distribuzione a concessionari (a Losanna coesistono i concessionari e la distribuzione municipale in regia). Tre città (Zurigo, Losanna e Neuchâtel) hanno la doppia distribuzione; l'acqua del lago distribuita a Zurigo per la lavatura e per le industrie è anche filtrata alla sabbia. Sei altre città hanno acque di due provenienze, ma le mescolano in una stessa canalizzazione; Basilea stessa ha acqua di sorgente, di lago artificiale e, specialmente, di 6 pozzi filtranti scavati nelle ghiaie della vallata della Wiese; St-Gall vi unisce l'acqua del lago di Costanza presa a 46 metri di profondità e filtrata a sabbia; infine Lucerna, Burgdorf, Frauenfeld e Thun pompano (solo però in caso di necessità ed a complemento della portata delle sorgenti) acque di pozzi scavati nelle alluvioni delle vallate.

In grazia della favorevole situazione topografica del paese, 33 comuni dispongono di acque di sorgenti e 24 possono usufruire esclusivamente della gravità. Non vi sono drenaggi, nè pozzi artesiani. La città di Locle ha costruita una bella galleria di presa in terreno calcareo; anche Chaux-de-Fonds, Vevey-Montreux ed Olten hanno fatto tronchi di gallerie per meglio raccogliere delle sorgenti. Quattro città si rivolgono ai laghi per l'alimentazione; Ginevra non dispone che di acqua non filtrata per bevanda, soio Friburgo si contenta, per tutti gli usi, di una filtrazione grossolana di acqua di fiume, mentre Neuchâtel non usa di questa acqua che pel solo lavaggio.

Quanto all'elevazione, 8 città ricorrono alle macchine idrauliche, 3 a quelle a vapore, 2 ai motori a gas, 1 al

petrolio e 1 a benzina; 6 hanno macchine elettriche. In totale si hanno 9440 cavalli-vapore.

Siccome le città sono in generale situate nella parte bassa della Svizzera e nel Giura, e non nel masso granitico alpino, le sorgenti ed i nappi acquiferi che le alimentano provengono dai calcari giurassici, o, più spesso, da acque ritenute nei terreni morenici soprastanti alla molassa terziaria (principalmente miocene) che forma il sostrato d'una gran parte della Svizzera centrale.

Il prezzo degli abbonamenti privati non oltrepassa lire 0,30 al m³, e varia spesso da lire 0,10 a lire 0,15. Nonostante la favorevole situazione, le spese fatte sono state molto forti: Zurigo ha speso lire 17.237.000 per avere 31.000 m³ d'acqua al giorno; Basilea, lire 6.000.000 per 16.400 m³; Lucerna e Chaux-de-Fonds, ciascuna lire 2.400.000; Neuchâtel, lire 2.072.000; Winterthur, lire 1.667.000; Lugano, lire 1.000.000, ecc. In totale, per 20 città comprendenti 511.000 abitanti, una spesa di lire 37.458.000, ossia una media di lire 73 per testa, cifra prossima a quella trovata per le città di Francia.

Le quantità disponibili non sono state sufficientemente determinate per poterne dedurre una media, ma sembra che questa media si approssimi a quella trovata per la Francia.

V. — Gran Ducato di Lussemburgo.

Le 7 città del Gran Ducato che hanno più di 5000 abitanti sono tutte provviste di una distribuzione di acqua, esercitata in regia. Si alimentano tutte da sorgenti, ed, inoltre, Lussemburgo ha una galleria di presa; le acque di 4 fra esse provengono dalla base del calcare bajociano, quelle delle altre 3 dalla base del grès di Lussemburgo. Queste città ed Esch hanno macchine a vapore. Hollerich e Lussemburgo stesso macchine a gas povero; in totale 334 cavalli-vapore. Le 7 città hanno speso in totale lire 1.850.000 per primo impianto e dispongono, in media, di 10.000 m³ di acqua per giorno per 71.650 abitanti, ossia circa 140 litri per abitante e per giorno; le spese risultano (molto piccole) di lire 26 per testa e lire 185 per m³ giornaliero.

Per l'intero Gran Ducato, su 130 Comuni, 42 solamente hanno fatto adduzioni d'acqua; gli altri non hanno che pozzi e cisterne.

FEDERICO GIAMBARBA
Tenente del Genio.

LE SORGENTI SGORGANTI DA TERRENI CALCAREI AL CONGRESSO D'IGIENE DI BRUXELLES

Fra le questioni riflettenti l'Ingegneria Sanitaria trattate al Congresso d'Igiene di Bruxelles, va segnalata quella del Martel di Parigi il quale fu relatore sul seguente importante tema:

« Stabilire, dal punto di vista delle esigenze dell'igiene, le condizioni alle quali devono soddisfare « le acque derivate da terreni calcarei ».

Il relatore concludeva in ultima analisi che: « Le acque provenienti da terreni calcarei sono il più di sovente dannose, sempre sospette ».

Peccato che il Martel non abbia potuto presenziare la discussione della questione da lui posta e così rispondere a molte obiezioni mossegli alle sue conclusioni certo molto recisamente pessimiste.

La discussione fu lunga ed interessante. Ad essa vi presero parte il Jannet geologo, l'ing. Bechmann, il Kemma, il Marboutin, il chimico Redéal, il geologo Von der Broek, Von Meenen, il prof. Pagliani, l'ing. Putzeys, il dott. Struckens, l'ing. Monaco di Roma, l'ing. Roekling, l'ing. Kontkowski polacco, Dunbar ed altri.

Il geologo Jannet pur non essendo pessimista quanto il Martel, sostenne con criteri scientifici persuasivi, che quando si debba addurre per uso potabile delle acque provenienti da terreni calcarei, non lo si debba fare se non dopo un attento esame della loro provenienza e con misure rigorose di sorveglianza in seguito.

Anche l'ing. Beckmann si associò al Jannet sostenendo l'esame di dette sorgenti caso per caso. Così il geologo Von der Broek, il Von Meenen ed altri.

In generale si osservò che gli appunti fatti dal Martel alle acque provenienti dai terreni calcarei e cioè l'imperfetta loro filtrazione, la loro superficialità (in molti casi), la variabilità di portata, sono giustificati, ma che dovevasi per necessità di cose, per natura di terreni, ecc., ecc., accettarle, previa un'esatta ricognizione del loro bacino d'alimentazione con ripetute analisi chimica e batteriologica durante le loro varie fasi di portata; infine, se accettate, prescrivere lavori speciali di presa e zone di protezione entro al bacino medesimo ed attorno alle sorgenti. Noi, che siamo stati fra i primi a levare il sospetto su certe sorgenti provenienti da terreni calcarei a grandi fenditure (1), vediamo con piacere l'importante questione trattata nel Congresso di Bruxelles con larghezza di vedute e che si chiuse con l'approvazione del seguente ordine del giorno:

« L'alimentazione con acque provenienti dai terreni calcarei deve essere l'oggetto di particolare attenzione, in ragione delle possibili imperfezioni della « filtrazione nei terreni fessurati.

« Un esame minuzioso deve essere fatto prima dell'allacciamento delle acque dal punto di vista idrogeologico e chimico-biologico.

« Quando la distribuzione dell'acqua è stabilita, « debbono essere istituite e continuate misure di vigilanza, sia per quanto riguarda le acque captate, « che il loro bacino di alimentazione ».

È chiaro che con quest'ordine del giorno si riconosce come alcune sorgenti calcarei possono presentare dei seri pericoli di inquinamento, quindi si volle dal Congresso sottoporle a leggi più accurate di quelle

(1) Ing. A. RADDI, *Le Sorgenti di Nascio in Liguria* (Giornale Scientifico di Palermo, 1898); *L'Ingegneria Sanitaria di Torino*, 1897-1898 e *La Rivista Tecnica dei Pubblici Servizi*, Firenze, 1901).

Dello stesso: *L'acqua che si vorrebbe addurre in Firenze* (La Rivista Tecnica dei Pubblici Servizi, Firenze, 1902).

che regolano l'adduzione di sorgenti provenienti da terreni arenacei sabbiosi, ghiaiosi o trachitici, ecc.

Infatti non bisogna dimenticare che molte sorgenti provenienti da terreni calcari a grandi fenditure, come in Liguria (Chiavari, Spezia, ecc.) ed in Toscana (Alpi Apuane, Montereggi, Firenze) ad esempio, possono trasformarsi in veicoli di infezione in forza della loro superficialità, della imperfetta filtrazione e dello stato idro-geologico del loro bacino, inquantochè, come ebbe a dire con frase felice il prof. De Stefani scrivendo sulla *Pollaccia* (1) (Alpi Apuane), l'acque *traversano i calcari* ma non filtrano; giunte poi allo strato impermeabile compariscono a giorno in determinati punti sotto forma di sorgenti.

Infatti tanto è vero ciò, che quasi tutte queste sorgenti, quelle da noi sucitate ad esempio, durante forti piogge affluiscono torbe od opaline al loro cratere, segno evidente di una imperfetta filtrazione. È chiaro quindi che tali acque insieme alle argille ed altre sostanze minerali possono trasportare materie organiche nocive e, eventualmente, germi patogeni.

Ben volentieri quindi ci associamo all'ordine del giorno votato al Congresso d'Igiene di Bruxelles, il quale infine suona sospetto sulle sorgenti provenienti da terreni calcari. Gli illustri geologi ed ingegneri che presero parte alla brillante discussione rafferamarono con pienezza di causa e validità di argomenti tali sospetti consacrati nel suesposto ordine del giorno.

Noi ci permettiamo quindi di dire ai nostri giovani colleghi: non scartate *a priori* le sorgenti provenienti dai terreni calcari, ma non dimenticate l'ordine del giorno votato al Congresso d'Igiene di Bruxelles.

Ing. A. RADDI.

(1) Vedasi: *Rivista Geografica Italiana, L'Ingegneria Sanitaria*, ed *Atti del Consiglio Comunale di Firenze*.

DELIBERAZIONI

dell' XI Congresso Internazionale di Igiene e Demografia DI BRUXELLES

Esso venne tenuto nelle grandi ed eleganti aule del Palazzo della Nazione (Parlamento) e fu bipartito in due divisioni: *Igiene e Demografia*; la prima divisione fu, a sua volta, suddivisa nelle sette Sezioni seguenti:

1^a Batteriologia, microbiologia e parassitologia applicate all'igiene; presidente: *van Ermengem*.

2^a Igiene alimentare, chimica e veterinaria applicate all'igiene; presidente: *Depaire*.

3^a Tecnologia sanitaria, ingegneria e architettura applicate all'igiene; presidente: *Docteur*.

4^a Igiene industriale e professionale; presidente: *Kuborn*.

5^a Igiene dei trasporti collettivi; presidente: *Ramaeckers*.

6^a Igiene amministrativa, profilassi delle malattie trasmissibili, abitazioni operaie, igiene infantile; presidente: *Vlemingckx*.

7^a Igiene coloniale; presidente: *Wahis*.

La mattina del 2 settembre, nel Palazzo delle Accademie, si tenne il discorso di inaugurazione alla presenza del Prin-

cipe Alberto, dei ministri, del Corpo diplomatico e di un numero incalcolabile di autorità locali.

Il numero dei congressisti sommava ad oltre 1500, di cui circa 30 italiani; quello dei delegati e rappresentanti a 421.

Fra i rappresentanti italiani vi erano il comm. *Santoliquido* per il Ministero dell'interno, il prof. *Celli* per il Ministero della pubblica istruzione, i dott. *Sforza* e *Mangianti* pel Ministero della guerra, il dott. *Belli* per il Ministero della marina.

Riportiamo per intanto alcune deliberazioni che riguardano l'ingegneria.

SEZIONE III.

Tecnologia sanitaria — Ingegneria e Architettura applicate all'igiene.

1^a QUISTIONE. — *Depurazione biologica delle acque di fogna e delle industrie.*

Si vota la seguente conclusione:

«I diversi processi di depurazione biologica delle acque di fogna delle città e delle acque di rifiuto delle industrie sono fondati su principi generali la cui applicazione apre un'era nuova e feconda per il risanamento delle città e dei corsi d'acqua; ogni qualvolta dovranno trattare del problema della depurazione delle acque di fogna o di industria, gli ingegneri, gli igienisti, gli industriali ed i municipi dovranno a tali metodi ispirarsi e potranno trarne grandi vantaggi sia che vengano applicati da soli o associati ad altri processi già noti e in uso.

«È quindi a desiderare che gli studi per la loro applicazione pratica sieno continuati».

2^a QUISTIONE. — *Vantaggi ed inconvenienti della fognatura a canalizzazione unica o doppia.*

La conclusione unanime è la seguente:

«I sistemi di fognatura a canalizzazione unica, doppia o mista, possono tutti essere utilmente impiegati a seconda delle circostanze.

«Non è che dopo uno studio comparativo, dopo cioè avere con cura e caso per caso controbilanciato i vantaggi e gli inconvenienti dei tre sistemi applicati al caso sottoposto al suo esame, che l'ingegnere sanitario potrà pretendere di formulare delle conclusioni fondate».

3^a QUISTIONE. — *Stabilire, sotto il rispetto delle esigenze dell'igiene, le condizioni cui devono rispondere le acque provenienti da terreni calcari.*

Martel conclude il suo rapporto dicendo che non si devono accettare acque provenienti da terreni calcari, se non quando terreni sabbiosi abbiano dimostrato di non poterne fornire; accettando acque di origine calcare si deve esaminarle e sorvegliarle attentamente.

Bechmann, appoggiato da *Janch* e *Kemma*, si oppone a queste conclusioni così assolute; contesta che i terreni calcari non abbiano nè nappe acquifere, nè sorgenti; sebbene talvolta le acque calcari paiano non avere una vera filtrazione non si devono proscrivere in generale.

Marboutin dimostra, mediante diagrammi, l'esistenza di nappe acquifere nei terreni calcari.

Rédéal dice che le migliori acque potabili inglesi sono di provenienza calcare.

Van Meenen descrive le masse calcari di Spontin e dei dintorni e conclude che ne emergono delle acque assai pure.

Pagliani dimostra la erroneità delle proposizioni così assolute del *Martel*. Asserisce che la depurazione naturale delle acque nelle rocce non è meccanica, ma fisico-chi-

mica e biochimica. Non crede che si debba avere maggior fiducia *a priori* per le acque provenienti da terreni sabbiosi, che per quelle da rocce calcaree. Tutte le acque debbono essere studiate prima della derivazione e vigilate durante la distribuzione. A tale uopo debbono essere istituiti laboratori appositi, come si hanno già numerosi in Italia.

Monaco fornisce schiarimenti sulle acque di Roma di cui alcune sono provenienti da terreni calcari, cariche di sali calcari e tuttavia reputate buone acque potabili; tale è, ad esempio, l'Acqua Marcia.

Dopo lunga discussione, che occupa alcune sedute, si vota il seguente ordine del giorno concordato fra le parti contendenti:

«L'alimentazione per mezzo di acque provenienti da terreni calcari deve essere oggetto di particolare attenzione, in rapporto di possibili imperfezioni della filtrazione di esse attraverso terreni fessurati.

«Prima di intraprendere opere di captazione è necessario un esame locale minuzioso sotto il doppio rispetto idrogeologico e chimico-biologico.

«Iniziata la distribuzione dell'acqua si deve istituire una continuata sorveglianza tanto sull'acqua captata che sul bacino di alimentazione».

In seguito *De Montricher* fa una comunicazione sulla sterilizzazione dell'acqua per mezzo dell'ozono in una birreria di Marsiglia colla produzione di 20 m³ di acqua sterilizzata per ora.

4^a QUISTIONE. — *Immondizie: loro raccolta, trasporto e trattamento finale: regole igieniche da seguire nelle case e nelle città.*

Roechling di Leicester, relatore, a nome anche di *Schmid* (Berna), *Bohnn* (Berlino), *Polak* (Varsavia), *Pagliani* e *Tedeschi* (Torino) richiama l'attenzione dell'assemblea sulle conclusioni del rapporto adottato dal Comitato internazionale d'igiene delle strade di cui l'oratore è presidente.

Bohnn insiste sull'importanza delle strade asfaltate e sugli impianti igienici di Berlino che descrive.

Leurs è lieto di constatare che i principi adottati dal Comitato sono già attuati a Bruxelles in modo soddisfacente.

Vermehren descrive i forni di incenerimento delle immondizie ad Amburgo.

De Kontkowsky insiste sulla necessità di incenerire le immondizie perchè in casi di epidemie non è possibile liberarsi di questo fomite di infezione; dimostra come sieno riuscite malsane le abitazioni costrutte su luoghi d'antichi depositi di immondizie.

Pagliani elogia l'officina per l'incenerimento delle immondizie della città di Bruxelles col sistema *Horsfall* e propone all'assemblea di votare le felicitazioni della Sezione all'Amministrazione comunale che le ha impiantate.

Dopo altre osservazioni la Sezione approva le conclusioni presentate dal Comitato internazionale delle strade, ne raccomanda vivamente la applicazione e prega il Comitato stesso di continuare codesti studi per i Congressi venturi.

5^a QUISTIONE. — *Progressi realizzati in venti anni in materia di riscaldamento e di ventilazione delle abitazioni private e collettive.*

Heynioux presenta un nuovo regolatore della temperatura a distanza funzionante per mezzo dell'aria rarefatta.

Haller espone i vantaggi del riscaldamento centrale tanto per le abitazioni private che per gli stabilimenti pubblici.

Van Rypelbergh espone un sistema di riscaldamento ad acqua calda a bassa pressione con circolazione.

Beck espone le sue vedute circa il modo di estrazione dell'aria viziata dalle abitazioni; i prodotti della respirazione innalzandosi dimostrano chiaramente che l'estrazione deve esser fatta dall'alto; circa il volume d'aria da rinnovare si deve tener calcolo del numero delle persone presenti e della durata della loro permanenza, fattori che in pratica restano per lo più lettera morta.

Delleur pensa che si debba escludere il riscaldamento *par léchage* in causa della porosità degli apparecchi; i camini del focolare di un impianto di riscaldamento non devono passare nelle camere da letto; anche le canne di riscaldamento devono passarvi il meno possibile; la miscela d'aria si fa difficilmente col sistema degli irradiatori; facendo arrivare aria in strato per mezzo di una fenditura longitudinale, pare che l'aerazione sarebbe migliore, ma questo sistema non è perfetto perchè se si fa cessare il riscaldamento, si sopprime la ventilazione; occorrerebbe impiantare degli irradiatori fissi e degli irradiatori indiretti, in modo da poter impiegare a volontà gli uni o gli altri, secondo il calore da ottenere.

Heynioux comunica che il Ministro dei lavori pubblici del Belgio ha istituito una Commissione incaricata di redigere un regolamento generale circa gli oneri ed i doveri imposti alle imprese di impianti di riscaldamento; la responsabilità imposta agli imprenditori dura per dieci anni.

Smith cita il caso della Borsa di Havre in cui per necessità si dovette estrarre l'aria viziata dal basso, ciò che dimostra non potersi stabilire delle regole assolutamente fisse specialmente quando non si dispone di mezzi pecuniari molto ampi.

Esponde le condizioni complesse per ottenere una ventilazione perfetta e cita il caso in cui la ventilazione di una sola stanza costò 3500 lire!

Pagliani crede che il riscaldamento deve essere quanto più è possibile applicato al pavimento e alle pareti e che si debba provvedere ad una buona ventilazione di aria non o poco riscaldata; in conclusione si dovrebbero avere pareti e pavimenti caldi e aria fresca, sopprimendo, per quanto possibile, i riscaldamenti ad aria calda.

SEZIONE VI.

Igiene amministrativa — Profilassi delle malattie trasmissibili — Case operaie — Igiene infantile.

Il tema secondo riguardante *le misure pubbliche che si potrebbero prendere per arrestare la diffusione della tubercolosi*, ha destato il più grande interesse.

Il prof. *Brouardel* fa emergere che il risanamento delle case operaie è a tal fine di capitale importanza, e che bisogna effettuarlo senza ritardo. L'aumento dei salari può contribuirvi in modo efficace; ma allo stato attuale delle cose il Governo ha il dovere di creare o di sussidiare dei sanatori per i tubercolosi.

Parlano pure in favore dei sanatori *Moeller*, il quale crede inoltre che bisogna combattere l'alcoolismo il quale «forma il letto alla tubercolosi»; *Pannwitz*, che riferisce quanto si è fatto in Germania riguardo ai sanatori; *Schmid* direttore dell'ufficio centrale sanitario svizzero, il quale vorrebbe che la denuncia della tubercolosi fosse ovunque obbligatoria.

Il prof. *Santoliquido* direttore generale della sanità pubblica in Italia, ha assunto in proposito una posizione molto netta, combattendo decisamente l'impianto dei sanatori come misura profilattica di Stato. «L'istituto dei sanatori, egli disse, deve essere considerato e trattato alla stregua della sua vera natura, che è ospedaliera e non profilattica. Come miglioramento del trattamento spediario dei tubercolotici il sanatorio merita incoraggiamento e favore do-

vunque vi siano i mezzi di attuazione. Ma un'azione profilattica di Stato a base di sanatori, diretta ad impegnare a fondo una lotta contro la tubercolosi, non è consigliabile nè possibile, perchè difficilmente si raggiunge lo scopo, e gli effetti ultimi non sarebbero adeguati agli enormi sacrifici pecuniari, eccedenti, tra noi, la potenzialità di qualsiasi bilancio pubblico. All'attuazione profilattica contro la tubercolosi, si provvede meglio e con maggiore stabilità di efficacia e di effetti, mediante le grandi istituzioni igieniche e con le opere sanitarie di portata generale. È questo il sistema che il nostro Paese, sul luminoso esempio dell'Inghilterra, è venuto attuando nel limite delle sue forze dall'applicazione della legge del 1888 in poi». A queste parole fanno eco quelle del dott. *Armaingand* il quale dice che in tutti i paesi si ebbe un falso orientamento riguardo la lotta contro la tubercolosi. L'entusiasmo in favore dei sanatori è esagerato. Una buona igiene pubblica può condurre ad una rapida diminuzione della mortalità. Il *Ruysch* (Olanda) nota che in Olanda esiste un'ispezione delle abitazioni, e crede che lo Stato debba organizzare un servizio d'ispezione delle abitazioni.

Parlano invece in favore dei sanatori: *Calmette*, il quale sostiene che lo Stato dovrebbe assumersi una parte delle spese d'impianto e di mantenimento dei sanatori; *Jacob* di Berlino, il quale asserisce che i sanatori sono tutto quanto si possa fare di meglio contro la tubercolosi; *Grégoire*, che difende pure i sanatori e *Brouardel*, il quale vorrebbe che lo Stato impiantasse dei sanatori per i poveri.

Finalmente si finisce coll'approvare all'unanimità il seguente ordine del giorno che ha il grande pregio di accentare tutti: «1° La profilassi della tubercolosi dipende più specialmente dai poteri pubblici mediante un'applicazione rigorosa di adatti regolamenti sulla salubrità delle case; di misure di polizia sanitaria prescritte da leggi di Stato; mediante una legislazione severa sopra l'eccessivo lavoro degli operai; mediante infine un'estensione dei regolamenti locali comunali, regionali o cantonali, i quali debbono ispirarsi alle necessità locali, professionali e mutualiste;

«2° Per quanto riguarda l'assistenza dei tubercolosi nei sanatori popolari, nei dispensari, le cure d'aria, ecc., lo Stato deve favorire ed aiutare quanto più gli è possibile l'iniziativa privata dei raggruppamenti sociali (dipartimenti, provincie, comuni, associazioni filantropiche, mutualità, ecc.) e loro permettere di diffondere i loro benefici secondo lo spirito sociale, ed i bisogni propri ad ogni nazione;

«3° Lo Stato deve incoraggiare con tutti i mezzi di cui dispone, ed in modo speciale, le Società per la fabbricazione delle case a buon mercato, le Società cooperative di consumazione e le Leghe contro l'alcoolismo».

5ª QUISTIONE. — *Case operaie.*

Dopo matura ed importante discussione l'assemblea approva i seguenti voti:

«La Sezione VI opina che i poteri pubblici debbano:

«1° Favorire la costruzione di case a buon prezzo e il loro acquisto da parte della classe operaia, principalmente per mezzo di favori fiscali e di tutte le disposizioni atte a creare e a sviluppare il credito immobiliare;

«2° Prendere le misure necessarie per migliorare le condizioni degli alloggi delle classi povere. È desiderabile che le amministrazioni locali e gli stabilimenti ospitalieri provochino, anche per via diretta, là dove le circostanze lo richieggono, la costruzione di case a buon prezzo;

«3° Obbligare le amministrazioni locali a stabilire le prescrizioni regolamentari sufficienti in tutto ciò che si riferisce alla salubrità delle abitazioni;

«4° Organizzare un'ispezione sanitaria delle abitazioni indipendente dalle autorità locali.

«Sono fatte riserve, per ciò che concerne l'applicazione del principio sopra espresso nei diversi paesi circa la misura e la forma nella quale potrà manifestarsi l'intervento diretto o indiretto dei poteri pubblici e degli istituti di utilità pubblica, avuto riguardo ai costumi, al genio proprio delle diverse popolazioni ed alla loro condizione economica e sociale».

Velghe e Mahaim.

«Rendere più salubri le abitazioni occupate attualmente dai poveri è una quistione di capitale importanza, più importante che la erezione di nuovi locali.

«Lo Stato ha il dovere di decretare e mettere in vigore delle leggi e dei regolamenti a tale scopo rivolti. Ma il Congresso riconosce che ciò presenta delle grandi difficoltà se non si ottiene la cooperazione attiva d'una popolazione regolarmente organizzata. Noi emettiamo il voto di vedere fondarsi delle Società, dirette da persone influenti, che abbiano per scopo il miglioramento dello stato sanitario dei locali attualmente esistenti».

Franklin.

LA QUESTIONE DEI SISTEMI DI FOGNATURA

al Congresso d'Igiene e Demografia di Bruxelles

Alcuni periodici tecnici hanno riportato con qualche rumoroso commento la relazione e la discussione su quella specie di quadratura del circolo che è il sistema di fognatura cittadina da adottarsi a preferenza. Si è voluto quasi dimostrare, o quanto meno insinuare nell'animo del lettore di detti periodici, come la vittoria sia stata — ciò che non è affatto vero — pel sistema *separatore*.

Ora leggendo la relazione e le relative discussioni si vede chiaro che le deliberazioni prese non hanno detto nulla di nuovo di più di quello che gli ingegneri sanitari sanno già e che cioè:

a) L'ottimo dei sistemi è quello *misto* e chiamiamolo pure *unitario*;

b) Che il sistema *separatore* o degli inglesi o degli americani, può benissimo essere adottato ove concorrano peculiari condizioni tecniche e finanziarie;

c) Che del pari adottabili, in speciali casi, sono i sistemi derivati, quali il *Liernur*, *Shone*, *Berlier*, ecc.

A noi pare che tali conclusioni non sieno affatto diverse da quelle già note e sulle quali tutti o pressochè tutti gli *ingegneri sanitari* sono completamente d'accordo.

I sostenitori del dualismo fra un sistema e l'altro sono dunque in errore, inquantochè esso non esiste. Solamente siamo disaccordi in questo e cioè nell'idea di volere generalizzare in Italia il sistema *separatore* come l'unico adattabile pel nostro paese.

Questo, secondo noi, è un gravissimo errore inquantochè, se è vero che il sistema *separatore* può rendere segnalati servizi, non è del pari vero che esso debba ovunque applicarsi. E questo in sostanza è quello che è stato detto al Congresso di Bruxelles.

Infatti mentre può consigliarsi da noi per piccole o medie città dotate già di una rete di canali bianchi, non è certo consigliabile, anche sotto il punto di vista economico, nella grande maggioranza delle grandi città prive di un sistema razionale di fognatura cittadina, salvo quartieri speciali o zone.

Sarebbe stato secondo noi completamente errato sotto ogni punto di vista, il propugnare e adottare tale sistema

per Milano, Torino, Firenze, ecc., sotto lo specioso pretesto che esisteva od esiste una rete di canali bianchi.

Il diffondere quindi, come si crede di fare, fra i tecnici italiani ed i sanitari, il concetto che il sistema *separatore* è pressochè il solo adottabile da noi, è fare opera non logica, non giusta, nè è tampoco informata ai principii scientifici moderni.

Il tecnico deve conoscere tutti i sistemi insieme ai loro pregi ed ai loro difetti, e fra questi scegliere quello applicabile *caso per caso* dopo studi concreti e comparativi.

Quello che è assodato, ed è bene il ripeterlo, la *maggioranza dei tecnici italiani* non ha mai inteso dividersi in *unitari* e *separatisti*, ma semplicemente propugnare il migliore dei sistemi a seconda del quesito. Infatti ogni città rappresenta, quasi sempre, per la fognatura cittadina, un quesito speciale da risolvere.

Ing. A. RADDI.

ANCHILOSTOMIASI PRODOTTA DAL LAVORO NELLE GALLERIE

L'anchilostoma duodenale è un parassita al quale vanno di sovente soggetti gli operai che lavorano nei *tunnels*. Esso produce una malattia che facilmente degenera in clorosi e che può anche avere effetti letali. Uno dei più grandi esempi di epidemia per anchilostomiasi si ebbe durante i lavori per traforo del Gottardo, e si ebbero più centinaia di operai assolutamente inabilitati al lavoro.

L'infezione si propaga generalmente per mezzo delle feci nelle quali si annidano i germi uscenti dal corpo umano, i quali poi si sviluppano rapidamente nell'acqua, col mezzo della quale rientrano nuovamente nello stomaco per la via dell'apparato digerente. Allo scopo di combattere questa infezione dell'anchilostoma duodenale il Ministero ungherese di agricoltura e miniere stabilì varie norme profilattiche speciali che qui brevemente riportiamo.

Tutti gli operai assunti al lavoro devono sottoporsi a visita medica, per accertare se siavi anche un solo principio della malattia. Dopo di ciò ciascun individuo deve obbedire a certe cure preventive stabilite particolarmente dal medico del cantiere. Speciali latrine asportabili, interamente costruite in ferro e munite di chiusura ermetica, devono trovarsi qua e là, disposte sul luogo del lavoro, ed esse devono giornalmente venir disinfettate con calce viva e vetriolo.

Fu trovato utile lo spargere della polvere di torba in vicinanza delle latrine, perchè questo materiale fortemente assorbente impedisce il propagarsi dei germi infettivi da scorrimento di liquidi.

L'acqua potabile deve essere scrupolosamente mantenuta al riparo da ogni infezione, entro appositi serbatoi. L'aggiunta di acido citrico puro, nella proporzione di 1 a 1000, aumenta le proprietà dissetanti dell'acqua ed è utile anche per la sua azione battericida.

Gli operai devono astenersi, per quanto è possibile, dal bere acqua durante il lavoro e specialmente se sono accaldati, supplendo piuttosto con abbondanti lavaggi del capo in acqua pura.

Viene inoltre consigliato all'operaio di deporre il vestito da lavoro allorchando esce dal cantiere e di non indossare nuovamente i medesimi indumenti se prima non sono stati debitamente sterilizzati.

Queste regole prescritte dalle disposizioni ungheresi vennero con buon esito applicate ed sperimentate in varii

lavori di perforazione di *tunnels* ferroviari, fra i quali è a notarsi il traforo dell'Arlberg e quello, ancora in lavoro, del Sempione.

In quest'ultimo caso gli effetti benefici delle misure igieniche suaccennate si manifestarono anche in maniera più evidente, perchè si potevano osservare operai che in altri lavori erano già stati colpiti dall'anchilostomiasi duodenale e che ne erano faticosamente guariti, restare perfettamente immuni nonostante le condizioni igieniche dell'ambiente nel quale si svolgono i lavori per traforo del Sempione, condizioni notoriamente sfavorevoli.

CRONACA DEGLI ACQUEDOTTI

←:i:i:→

Una grande iniziativa per fornire d'acqua potabile quarantun Comuni della Provincia di Cuneo. — Il Consiglio sanitario provinciale ha preso l'iniziativa, assecondato validamente dal prefetto e dal Municipio di Cuneo, per lo sfruttamento dell'abbondantissima sorgente d'acqua potabile, scoperta parecchi anni sono, in seguito ai lavori di apertura della galleria ferroviaria del colle di Tenda, e per provvederne molti Comuni della Provincia, che di buona acqua sono bisognosi.

E così furono invitati ad un'adunanza nel Municipio di Cuneo ben trentasei Comuni, specialmente indicati a fruire dell'impiego di tale acqua.

La riunione fu tenuta nella sala del Consiglio.

Presiedeva il prefetto Germonio, che aveva alla sua destra il ministro Galimberti (accolto all'apparire da una viva ovazione) ed il sindaco di Cuneo; alla sinistra, il medico provinciale.

Il sindaco di Cuneo, accennò brevemente al grande problema della cui soluzione si tratta, e passò alla costituzione del Comitato provvisorio, che venne proposto nelle persone seguenti:

Onorevole Galimberti, presidente onorario; prefetto Germonio, presidente effettivo; membri: sindaci di Cuneo, Benevagienna, Bra, Cherasco, Fossano, Racconigi, Sommariva Bosco, e cav. Domenico Rostagno; segretario, il segretario del Comune di Cuneo.

Si intraprese quindi un'ampia discussione, che diede modo di avviare l'accennata proposta di massima dal campo teorico a quello pratico, specialmente grazie agli schiarimenti che in linea amministrativa offrirono l'on. Galimberti ed il prefetto, ed in linea tecnico-economica il medico provinciale cav. Rostagno, che primo ebbe idea di questo progetto, e l'ing. Costanzo Molineris.

Il sindaco di Fossano si fece eco del sentimento di tutti i convenuti portando un vivo plauso al prefetto ed al Consiglio sanitario per la loro nobile iniziativa; al ministro Galimberti, che colle sue parole chiare e pratiche diede all'adunanza un buon indirizzo, ed alla città di Cuneo, cui gli altri Comuni saranno, per la soluzione di questo quesito, legati non più soltanto da fraterno affetto, ma da calda gratitudine.

Per ultimo si approvò all'unanimità il seguente ordine del giorno, proposto dall'onorevole Galimberti:

«L'assemblea, udita la relazione del Consiglio sanitario provinciale, plaude alla sua opera altamente umanitaria e ne invita il benemerito presidente a riferire ai sindaci convenuti i dati riguardanti le spese necessarie per gli studi preventivi, al fine di costituire all'uopo un Consorzio, previa l'autorizzazione dei rispettivi Consigli comunali».

I convenuti, si dimostrarono animati da vivissima fiducia nell'esito non lontano di questa tanto opportuna iniziativa, per la quale gli accennati Comuni potranno provvedersi, in quantità eccezionalmente abbondante, d'acqua potabile proclamata *ideale* sotto ogni aspetto.

Per l'acquedotto pugliese. — Il 31 ottobre scadendo il termine per la presentazione delle domande di ammissione alla gara internazionale per la concessione della costruzione e dell'esercizio dell'acquedotto pugliese furono presentate le domande delle ditte sotto indicate:

Società degli Alti forni e fonderie e acciaierie di Terni; Compagnie générale des conduits d'eau di Liegi (Belgio); Armaturen und Maschinenfabrik di Norimberga (Germania); H. Darras et Compagnie di Parigi; Philipp Holzmann et Compagnie di Francoforte sul Meno (Germania); Société Anonyme des hauts fourneaux et fonderies de Pont de Musson (Francia); Giovanni Ansaldo e compagni di Sampierdarena; Società degli Alti forni e fonderia di Piombino; Società Italiana per condotte d'acqua con sede a Roma; Impresa di lavori pubblici Freund Henrik et fils di Budapest; Casa H. Garnier Courtand e compagni di Parigi; Società veneta per costruzioni ed esercizio di ferrovie secondarie italiane.

Acquedotto di Fiesole. — Questo Comune (Firenze) manca di acqua come quasi tutti quelli dei dintorni di Firenze e Provincia. La Giunta aveva studiato a mezzo di una ditta privata fino dal 1902 l'adduzione di acque di sorgiva per alcune importanti frazioni. L'opposizione mossa in Consiglio a tale progetto fece arenare la pratica che rimase quindi insoluta. Intanto la popolazione continua a soffrire per mancanza di acqua.

CHIOGGIA (Venezia) — L'acquedotto municipalizzato. — Il 26 ottobre 1903 la Giunta provinciale amministrativa di Venezia ha approvato la municipalizzazione dell'acquedotto di Chioggia, ritenendo che il Comune non debba intendersi autorizzato a stipulare il contratto con la ditta costruttrice Marsaglia se non quando siasi assicurato che sia stato approvato il prestito di L. 120.000 per far fronte a quella spesa e conseguenti.

ANZIO (Roma). — **Per l'acquedotto.** — Il 24 ottobre 1903 il Consiglio comunale di Anzio si è occupato della domanda di un prestito di L. 150.000 proposto dall'onorevole Giunta, approvato all'unanimità di voti. La somma servirà per condotta d'acqua potabile dalla sorgente detta «del Turco», per aumentare l'acqua potabile in città e per ampliare il lavatoio municipale.

NOVARA — Acqua potabile. — *Un'importante causa perduta dal Municipio.* — Nella causa intentata dal Comune contro i concessionari dell'acqua potabile per inquinamento avvenuto nelle decorse inondazioni, il pretore emanava sentenza colla quale assolveva da ogni imputazione i concessionari stessi, ritenendo l'avvenuto inconveniente causato da forza maggiore, e condannando il Comune nelle spese. Lo stesso pretore aveva respinto la costituzione di parte civile da parte del Municipio. Il Municipio ricorrerà in appello.

GAETA — Per l'acqua potabile. — L'ing. Gonzales ha pubblicato una relazione attorno all'acqua potabile dimostrando l'urgenza di provvedere utilizzando i progetti già esistenti. Traccia utili norme affinché il Comune possa porsi in grado di risolvere l'importante questione.

CASERTA — Per l'acqua potabile. — Stante l'insufficienza dell'acqua potabile attuale è stata promossa una seria agitazione legale per utilizzare le acque delle note cascate.

CASTEL DI TUSA — Per l'acqua potabile. — Il Comune cercando di affrettare la soluzione dell'acqua potabile, ha insistito presso il sottoprefetto di Mistretta, affinché agisca per quanto a lui spetta.

FIRENZE — La questione dell'acqua potabile. — La nuova Giunta comunale testè costituitasi con a capo l'onorevole marchese Ippolito Niccolini quale pro-sindaco, ha affidato al prof. G. De Stefani (assessore supplente) lo studio della questione dell'acqua potabile.

Confidiamo che l'egregio uomo risolverà presto e bene l'arduo quesito. Gli studi già da lui fatti sull'argomento ci fanno sperare bene. Vedremo e ne riparleremo.

FIRENZE — Acquedotto. — Si stanno sempre continuando gli studi sull'acque dell'Amiata, persistendo l'idea di condurre a Firenze tali acque. Intanto una larva d'innaffiatura di alcune vie e viali nella passata estate — stante la mancanza d'acqua nel civico acquedotto — è costata, dicesi, al Comune L. 60.000. Con l'acquedotto Senese separato sparisce anche la possibilità di un Consorzio con questa città.

MODIGLIANA (Firenze) — Acquedotto. — Il Municipio di Modigliana, cittadina discosta di soli 20 km da Faenza, ha deliberato la costruzione del nuovo acquedotto, dietro progetto dell'ingegnere prof. A. Zannoni di Bologna.

Per la metà circa di novembre sono posti all'incanto i lavori relativi pel presunto importo complessivo di L. 103.000 circa, divisi nel modo seguente:

a) per opere di terra e murarie, lire 22.121,23;

b) per condotta della presa d'acqua di Scarzana al serbatoio e distribuzione in città, L. 80.835.

I lavori devono eseguirsi nel 1° semestre del 1904.

Il progetto dell'ing. A. Zannoni è studiato con cura e con molta competenza; assumendo egli stesso la direzione dei lavori, riusciranno certamente bene, e noi promettiamo di illustrare, a collaudo approvato, il nuovo acquedotto di Modigliana, per dare un esempio anche di municipalizzazione di questo servizio pubblico e di una opera eseguita con modesti mezzi, mentre riuscirà remunerativa pel Comune e di grande beneficio igienico per quella popolazione.

BASSANO ROMANO — Acquedotto. — Stante la deficienza d'acqua dell'acquedotto esistente, l'ing. Pagani-Fusconi ha incominciato, d'ordine del Comune, gli studi per l'allacciamento di altre acque che permetterà di raddoppiarne la portata attuale previa alcune modificazioni alla condotta. Sarà pure costruito un serbatoio d'arrivo che attualmente non esiste.

SIENA — Acquedotto. — L'acquedotto di Siena dalle sorgenti Del Vivo (Monte Amiata), mercè l'intervento dello Stato ed un mutuo di favore fatto dal benemerito Monte dei Paschi di quella città, sembra entrare nella sua fase risolutiva. L'ammontare dell'importante acquedotto è preventivato in L. 3.500.000.

MODIGLIANA — Acqua potabile. — Presto sarà appaltato (ottobre) l'importante acquedotto che dovrà alimentare questo importante Comune della Romagna toscana (Firenze). L'importo dei lavori ascenderà ad oltre L. 100.000.

COTRONE — Acquedotto. — Furono già appaltati col ribasso del 9,50 % i lavori dell'acquedotto comunale di Cotrone per circa un milione di lire.

MACERATA — Acquedotto. — Presto saranno posti in appalto i lavori per la costruzione dell'acquedotto Maceratese studiato in consorzio con vari Comuni interessati.

MERUGLIANO — Per l'acqua potabile. — Questo Comune possiede un'antica condotta in tubi di terra cotta. Si avevano perdite gravi e pericoli di inquinamento. Il Consiglio comunale ha approvato la sostituzione dei tubi di terra cotta con tubi di ghisa; quanto prima saranno iniziati i lavori.

MURO LUCANO (Potenza) — Acqua potabile. — I lavori di costruzione della nuova condotta di acqua potabile, con derivazione delle sorgenti Acquaviva e di incanalamento della sorgente Ardanita, furono posti all'asta pubblica per L. 153.000. Al 30 novembre 1903 si delibererà l'incanto, ed in 2 anni i lavori devono consegnarsi ultimati.

MONTECATINI — Acqua potabile. — È stato annunciato al pubblico, a mezzo di un manifesto a stampa, che prossimamente sarà posto mano ai lavori per l'adduzione di acqua potabile.

CASALE LITTA — Acquedotto. — Il di 15 ottobre si inaugurò a Inarco di Casale Litta l'acquedotto, con l'intervento delle Autorità.

Per la bonifica della Valdichiana. — Il Consiglio superiore dei LL. PP. ha testè approvato i progetti di massima per la sistemazione delle acque castiglionesi e cortonesi nella suddetta bonifica in provincia di Arezzo.

CATANIA — Acquedotto da municipalizzarsi. — La Giunta comunale di Catania deliberava, il 26 settembre u. s., di compiere gli opportuni studi per municipalizzare le acque per l'alimentazione. Nominava all'uopo una speciale Commissione.

FOSSANO — Acqua potabile. — Il Consiglio comunale di Fossano aderì alla formazione del Consorzio fra i Comuni interessati della provincia per gli studi preliminari del progetto di utilizzazione delle sorgenti della galleria del Colle di Tenda.

NOTIZIE VARIE

ROMA. — Una circolare del ministro Nasi richiama l'attenzione dei provveditori agli studi sulle norme igieniche per gli scolari. Comunica loro un nuovo regolamento generale per la profilassi delle malattie contagiose nelle scuole, contenente precise e complete istruzioni per impedire la diffusione di queste malattie, e le norme per l'attuazione delle misure di disinfezione.

TORINO — Fognatura. — Le opere di fognatura del 4° lotto, 7° periodo, e cioè: costruzione del canale bianco che partendo dal corso Vinzaglio segue il corso Vittorio Emanuele II, corso Principe Oddone e le vie Avigliana, Beaumont e Duchessa Jolanda, furono posti all'asta per lire 41.242,50.

MILANO — Il policlinico milanese. — L'onorevole Manziagalli, dopo aver messo d'accordo Comune, Provincia e Ospedale Maggiore di Milano, ha trovato la possibilità di concretare la fondazione di istituti di perfezionamento per medici già laureati per le seguenti scienze mediche:

a) Clinica ostetrico-ginecologica;

b) Clinica delle malattie professionali;

c) Clinica delle malattie epidemiche e contagiose.

A questi istituti e ad altri che potranno esservi aggregati sotto il nome generico di *Istituti clinici di perfezionamento*, saranno assegnati: un istituto ostetrico-ginecologico con 200 letti; una clinica per le malattie professionali con 60 letti; un ospedale per le malattie contagiose con 7 padiglioni e complessivamente 164 letti.

Si stanno facendo pratiche per ottenere dal Governo una sovvenzione.

SPEZIA — Pel piano regolatore della Spezia nella regione « Migliarina ». — Il 30 decorso ottobre si discusse in seno al Consiglio comunale la pratica riflettente il piano di ampliamento della città verso Migliarina.

L'on. Giunta presentò uno studio dell'Ufficio tecnico comunale sul quale fu sollevata una assai lunga discussione sulla disposizione di detto piano.

Venne approvato il rinvio della pratica all'Ufficio tecnico affinché studi due progetti di detto piano, uno con vie perpendicolari al mare (longitudinali); l'altro con il concetto di innestare il viale Umberto I al nuovo piano. Con questo viale si toglierebbero diagonalmente le vie perpendicolari al mare sottraendole alla vista, di quasi la metà delle aree comprese in detto piano.

Noi riteniamo che quest'ultima soluzione sia da scartarsi per ragioni igieniche ed edilizie.

Cogliamo l'occasione di rammentare come il nostro egregio redattore ing. Raddi studiò fino dal 1890 un piano che ebbe il plauso dei competenti e che risponde appunto ai concetti espressi dalla maggioranza del Consiglio.

VENEZIA — La municipalizzazione del servizio lagunare. — Il di 5 ottobre il Consiglio comunale di Venezia votò ad unanimità la municipalizzazione del servizio lagunare.

La parte dell'ordine del giorno riguardante il riscatto dell'attuale materiale, proprietà della Società, per L. 750.000, non raggiunse il numero legale.

NAPOLI — Risanamento. — Il Consiglio comunale di Napoli ha testè ultimato la discussione di una convenzione con la Società per Risanamento.

Appena stipulato il relativo contratto si ripiglieranno i lavori, che da molto tempo sono sospesi e che, nell'interesse dell'igiene, è da augurarsi sieno condotti a termine senza altra interruzione.

TARANTO — La municipalizzazione dei pubblici servizi. — L'Amministrazione comunale si è assunto l'incarico di studiare la *municipalizzazione dei pubblici servizi*, compresa la fabbricazione del pane e paste con mezzi meccanici.

MOLFETTA — Piano regolatore. — È stato firmato il decreto che approva il piano regolatore di Molfetta (Bari) assegnando 25 anni per il compimento dei lavori.

CERVETERI (Roma) — Ospedale. — I lavori di riduzione dell'ex-convento di S. Angelo ad uso ospedale civico furono posti all'asta per lire 9138,72.

ROTTERDAM — Caso di avvelenamento col gas. — A Rotterdam funziona fino dal novembre 1902 un'officina di gas d'acqua in una antica officina di gas. All'inizio della produzione del gas d'acqua, sospesa la fabbricazione del gas acido carbonico, si riempi in parte il gasometro di gas d'acqua, e si decise di vuotarlo per avere del gas d'acqua puro, respingendo nell'atmosfera il gas inutilizzabile. Questa vuotatura si fece con un tubo, sboccante al disopra di un tetto, per misura di prudenza. Due operai, nonostante il divieto, si fecero sopra il tubo e caddero asfissati, e altri due che andarono in loro soccorso subirono la stessa sorte.

Immediatamente fu sospesa l'uscita del gas; e, in attesa del medico, si fecero a detti operai delle inalazioni d'ossigeno. Tre di questi ne risentirono subito benefici effetti, il quarto no, perchè, in mezzo a crisi violenti, resisteva a tutti gli sforzi che venivano fatti per rianimarlo. In conclusione sembra che, salvo le qualità fisiologiche dell'individuo, che hanno grande importanza in questi casi, l'ossigeno sia un contravveleno prezioso ed energico nel caso di avvelenamenti coll'ossido di carbonio.

Zanzare delle foreste e foreste malariche. — Durante la costruzione d'una ferrovia in una regione del Brasile, Lutz ha avuto occasione di studiare la specie e l'*habitat* di *mosquitos*, a proposito dei quali ha fatto delle curiose osservazioni.

Ha trovato cioè delle piante le quali per la loro capacità a trattenere una certa quantità d'acqua, possono essere un vivaio favorevole per le larve delle zanzare. Esse appartengono specialmente alla famiglia delle bromeliacee e nell'acqua stagnante che contengono provvista di un fine *humus*, vivono numerose larve di *nofaeli* e di *culex*, assieme a piccoli crostacei e ad altri insetti speciali abitatori delle acque palustri. Questo *habitat* è speciale di alcune foreste dove quelle piante sono numerosissime.

Lutz poi ha trovato frequentissima in queste regioni una specie di anofele.

CONCORSI

ROMA — Concorso per due posti di ingegnere architetto. — È aperto il concorso a due posti di architetto ingegnere negli uffici regionali per la conservazione dei monumenti, con lo stipendio annuo di L. 2000.

Il concorso è per titoli, e, se dalla Commissione esaminatrice sarà ritenuto opportuno, anche per esami.

Le domande, corredate dai documenti indicati nell'avviso di concorso, debbono essere dirette al Ministero della pubblica istruzione (Direzione generale delle antichità e belle arti) non oltre il 15° giorno dalla pubblicazione dell'avviso nella *Gazzetta Ufficiale*.

La Commissione terrà conto speciale dei servigi già prestati, dei titoli e dei documenti che attestino la conoscenza della storia dell'arte, la tecnica degli antichi monumenti e la perizia sul restauro di essi.

CARMAGNOLA (Cuneo) — **Macello pubblico.** — È aperto il concorso fra gli ingegneri, architetti e geometri costruttori italiani per la compilazione di progetto di ammazzoio degli animali bovini, suini, caprini, ecc., macellandi in questo Comune.

Il costo totale della costruzione ed accessori, terreno escluso, non dovrà superare le L. 45.000.

Il premio è fissato in L. 1000 e sono stanziato altre L. 1500 per la direzione dei lavori sino a collaudo.

Il termine utile per la presentazione dei progetti è fissato al 30 giugno 1904.

Il programma è depositato nella Segreteria civica e sarà trasmesso a semplice richiesta.

MILANO — **Associazione degli agricoltori di Milano.** — Il 31 dicembre 1903 scade il concorso indetto da quella Associazione per la compilazione di un Manuale pratico di agricoltura.

PISA — **Professore di Architettura.** — È aperto il concorso al posto d'insegnante di proiezione, prospettiva, disegno architettonico e costruzioni nella Scuola industriale. Stipendio L. 1800. Domande al Ministero di agricoltura, industria e commercio entro il 30 novembre.

PARIGI — **Società tecnica per l'industria del gas.** — 1° Premio di lire 10.000 in totale od in parte a titolo di ricompensa o di incoraggiamento a chi avrà realizzato dei progressi notevoli negli apparecchi di fabbricazione o di utilizzazione del gas.

2° Premio di lire 10.000 in totale od in parte a chi presenterà un nuovo becco ad incandescenza per il gas funzionante nelle condizioni ordinarie della pratica attuale e realizzante una vera superiorità sui becchi esistenti.

3° Premio per un totale di lire 8000 agli autori delle memorie su un soggetto qualunque interessante l'industria del gas.

Ogni persona francese o straniera può concorrere ai premi suddetti.

Le memorie debbono essere inedite, scritte in francese, senza nome di autore, e presentate, con busta suggellata contenente il nome dell'autore, alla sede della Società, Parigi, via St-Lazaire 105, prima del 1° febbraio 1904.

LONDRA — **La Società londinese per l'incoraggiamento delle arti, delle manifatture e del commercio** ha indetto un concorso per il migliore apparecchio che impedisca la respirazione della polvere a coloro che sono addetti a lavori ed a mestieri insalubri.

Il premio fissato è di una medaglia d'oro e 20 sterline. — Per informazioni ulteriori rivolgersi alla Camera di Commercio.

MULHOUSE (Alsazia) — **La Società industriale** assegna nel 1904:

Medaglia d'onore e una somma di 500-1000 franchi, secondo il merito, per un Manuale, formato da una serie di tavole, indicante la densità del maggior numero possibile di composti minerali ed organici allo stato cristallino ed allo stato di soluzione satura a freddo.

Medaglia di onore e 1000 franchi per una sostanza capace di restituire nell'industria delle tele dipinte l'albumina di uovo secca e presentante un'economia sul prezzo di queste.

AJA — **Concorso.** — All'Aja dovrà costruirsi un palazzo, sede del Tribunale internazionale arbitrale.

Sarà fra non molto bandito un concorso a premi per la compilazione del progetto al quale potranno concorrere ingegneri ed architetti di qualsiasi nazionalità.

GRECIA — **Ministero dell'interno.** — Si ricercano in Grecia degli ingegneri per lavori di prosciugamento e di bonifica.

ING. FRANCESCO CORRADINI. *Direttore-responsabile.*

Torino — Stabilimento Fratelli Pozzo, Via Nizza, N. 12.