

FOGNATURA DI BRUXELLES.

Si compone Bruxelles della città propriamente detta, che ha 175 mila abitanti e dei sobborghi con circa 200 mila abitanti. Vi è quindi un'agglomerazione di circa 400 mila abitanti sopra una superficie di terreno di ettari 6933 che corrisponde prossimamente a 577 persone per ettaro.

A Bruxelles si avevano dapprima le vecchie chiaviche mal costrutte che scaricavano le sole acque pluviali nella Senna ed esistevano i pozzi neri per le latrine. Nel 1853 avendo la città acquistata dell'acqua potabile in ragione di 78 litri giornalieri per abitante si pensò di mandare alle chiaviche anche le deiezioni. Se non ch'è questo scarico nel fiume produsse delle esalazioni pestifere specialmente durante l'estate. Fu in conseguenza di ciò che le autorità Governative e comunali si sono decise ad eseguire la fognatura che esiste attualmente e che fu costrutta dal 1867 al 1875.

In questa costruzione vennero trasformate alcune delle vecchie chiaviche ed aggiunte un grandissimo numero di nuove. Queste ultime hanno la sezione ovoidale larghe da metri 1,33 a met. 1,55, dell'altezza di met. 2. Il fondo è più depresso dal suolo stradale di metri 4, e la pendenza giammai minore di 0,30 per chilometro. Sono formate di mattoni dello spessore di metri 0,18 colla concavità al fondo il cui raggio varia da 0,33 a 0,45, secondo l'ampiezza del condotto. Tanto il fondo quanto le spalle sono rivestite di cemento fino all'imposta della volta.

I collettori hanno la forma simile agli *égouts* di Parigi, vale a dire colle banchine laterali larghe m. 0,75 e la cunetta centrale larga da metri 1,20 a metri 1,70, colla concavità di metri 0,50 di saetta.

La grossezza del vólto alla serraglia è di m. 0,28. I collettori sono sette e vanno a finire in un emissario dello stesso tipo colla cunetta largo m. 2,20. Una gran parte di questi collettori non ha la pendenza superiore di m. 0,30 per chilometro, motivo per cui le cunette sono munite di rotaie sulle quali scorrono dei vagoni paratoie simili a quelli di Parigi per lo sgombramento dei depositi col mezzo degli operaj.

Anche per le fogne secondarie da ultimo costrutte, che hanno una pendenza minore di m. 0,011, ed anche nelle vecchie fogne, quando la loro altezza non sia minore di 1 metro occorre di sgombrare gli interrimenti che si formano coll'impiego degli operaj. Questo sgombramento viene favorito mediante un getto d'acqua colla *lancia* alimentata dalla più vicina bocca d'incendio.

Le fogne non ammettono nel loro interno i tubi del gas e dell'acqua potabile nè i fili telegrafici, telefonici od altro.

Le bocche d'immissione delle strade sono nella massima parte fornite da chiusure idrauliche. E gli sbocchi delle fogne secondarie sono di regola a livello delle banchine.

Al centro dei collettori trovansi distribuiti dei pozzetti d'ispezione, alla distanza fra loro di 50 metri circa, coperti con una lastra di ghisa traforata per ottenere la ventilazione.

Il grande emissario della fognatura si trova alla distanza di circa 5 chilometri da Bruxelles ove incontra il pelo d'acqua del fiume, che in tempo di piena è più alto da metri 1,55 a metri 4,90 dello sbocco dello stesso emissario.

Questo stato di cose ha obbligato all'impianto di macchine per lo scarico delle acque di fogna a valle allorquando in tempo di piena del fiume viene preclusa con una paratoja la comunicazione tra l'emissario e lo stesso fiume. Queste macchine si tengono in azione per facilitare, coll'aumento del battente, il funzionamento del vagone-paratoja negli ultimi 3 o 4 chilometri dell'emissario, il che avviene per due giorni ogni quindicina.

La fognatura di Bruxelles venne cominciata nel 1869 e terminata nel 1875 essendosi incontrata la spesa di 27 milioni di franchi.

La fognatura domestica non è disciplinata a dovere e sembra che in molte parti sia difettosa. I canali di scolo sono rettangolari in muratura della luce di m. 0,30 per 0,36 e qualche volta formata da tubi di gres del diametro di m. 0,23, colla pendenza che spesso è minore dell'uno per cento. In questi condotti vanno a defluire le latrine e gli acquai; ciascuna immissione è distinta ed è munita da chiusura idraulica.

Le canne delle latrine non sono provvedute di ventilatore che si prolunghi al disopra del tetto; ma tutti i cessi sono disposti verso un cortile od un giardino, ed hanno una finestra delle dimensioni di metri 0,50 per metri 0,70.

Le spazzature delle strade, a differenza di quanto si pratica a Parigi, vengono tolte e trasportate con carri all'esterno della città.

Allo spurgo periodico dei collettori e dell'emissario, che insieme hanno la lunghezza di 18 chilometri, non si impiegano che 20 operaj compreso il macchinista ed il fuochista. Lo stesso numero di operaj serve per il rimanente delle fogne della lunghezza di Chil. 108. La spesa annua di manutenzione è di Fr. 60 000.

La Commissione nominata dalla giunta municipale di Torino per lo studio dei diversi sistemi di fognatura fin qui applicati, dalla cui relazione abbiamo ricavate come si disse le presenti notizie, trovò di dichiarare che non ostante la necessità di sopra elevare le acque e non ostante lo spurgo che si deve in parte effettuare artificialmente con operaj e con mezzi meccanici, ciò nullameno riconobbe che le condizioni generali della fognatura a Bruxelles sono soddisfacenti e condussero i cittadini alla soppressione spontanea di tutte le fosse fisse.

Per altro è d'uopo soggiungere ad onore del vero che da questa breve descrizione della fognatura di Bruxelles si scorge che dessa è ben lontana di trovarsi nelle buone condizioni d'igiene che si richiedono in giornata; e vi scapita assai quando la si confronta colle più recenti fognature che da ultimo furono eseguite specialmente in Germania.

In fine è da notarsi che dietro le asserzioni fatte da quell'ingegnere municipale signor Van Mierlo la quantità d'acqua defluente nei condotti di fognatura non è che di 125 litri per abitante, costituita dai 78 litri di acqua potabile e da 47 litri che si toglie dai pozzi e dalle cisterne delle quali è fornita la città.

FOGNATURA DI DANZICA.

Più volte in questo scritto abbiamo richiamata la fognatura di Danzica siccome quella che già da molti anni presenta un funzionamento regolare, per cui abbiamo creduto opportuno di dare qui un piccolo cenno intorno alla medesima.

La città di Danzica trovasi alla distanza di 4 chilometri dal Baltico ed è posta sul piccolo fiume Motlau navigabile con piccoli legni.

Fino dal 1869 questa città venne provveduta di acqua potabile nella misura da 120 a 160 litri per persona, per cui in una misura quanto basta per ottenere uno scarico pronto delle materie fecali col mezzo della fognatura a corrente continua.

Questa fognatura fu progettata nel 1869 dagli ingegneri Wiebe, Veit-Meyer e Baldwin Latham ed eseguita nel 1871.

Si compone di 37 chilometri di tubi di terra cotta compatta e forte del diametro variabile da 0,235 a m. 0,520 con pendenze da 0,0100 a 0,0017 posti alla profondità da 2 a 6 metri. Inoltre vi sono i collettori della lunghezza di circa 4 chilometri che hanno la sezione ovoidale, alti da m. 0,94 a m. 1,41 con larghezze da m. 0,63 a m. 0,94, aventi le pendenze ordinarie di m. 0,667 per chilometro ed in via eccezionale di m. 0,417.

Le immissioni private sono obbligatorie.

Seguendo il sistema inglese vi è un pozzetto di ispezione ad ogni incontro delle fognature ed a ciascun cambiamento di direzione. Nei pozzetti si trovano le paratoje per regolare la risciacquatura delle fogne, sia con acqua propria sia con apposite prese dalla condotta d'acqua. In 20 giorni e con soli 6 operaj si eseguisce la risciacquatura dell'intero sistema.

Tutte le acque di fogna sono sollevate ed inviate alla distanza di 3 chilometri dalla città ad irrigare le dune tra la Vistola ed il Baltico, le quali furono cedute per 30 anni ad una Società contro l'obbligo dell'esercizio della manutenzione della canalizzazione e delle macchine elevatrici. Prima di giungere a queste trombe le acque passano per un *estrattore* che le spoglia delle materie grosse non diluite come ha luogo a Croydon e ciò col mezzo di un apparecchio immaginato dall'ingegnere Baldwin Latham.

FOGNATURA DI MILANO.

In Milano la fognatura stradale sino al giorno d'oggi, si può dividere in tre categorie cioè: 1.° Nella fognatura destinata esclusivamente per le materie fecali e per le acque lorde; 2.° Nella tombinatura per raccogliere e smaltire le acque pluviali delle strade e quelle derivanti da molti acquai; 3.° Nella fognatura di grandi dimensioni da ultimo costrutta sia per raccogliere le acque pluviali sia

per servire allo smaltimento delle nevi col mezzo di una corrente d'acqua che vi si immette momentaneamente all'evenienza del bisogno.

Alla prima categoria non appartengono che gli acquedotti sotterranei denominati *Canali Seveso*, i quali con un andamento quasi circolare sottopassano i quartieri più popolati della vecchia città. Sembra con qualche ragione che questi canali nella maggior parte del loro corso siano le antiche fosse coperte da Massimiano Ercoleo (1).

Nei canali Seveso vi defluiscono gli scoli provenienti dalla superficie di circa un chilometro e mezzo quadrato ove si trovano 169 strade, della lunghezza di circa chilom. 18 con differenti larghezze e quindi della superficie di circa m. q. 156 000. La popolazione sull'accennata superficie è di 67 000 abitanti distribuiti in 2100 case. Si hanno quindi 450 abitanti in media per ciascun ettaro (2).

I canali Seveso si suddividono in sette rami che prendono le seguenti denominazioni cioè; 1.° Canale civico di P. Garibaldi; 2.° Grande canale Seveso; 3.° Piccolo Seveso; 4.° Canale di Borgonuovo; 5.° Vetra; 6.° Canale di Porta Romana; 7.° Canale Vetabbia.

Tutti questi canali sono alimentati da un corpo d'acqua che si estrae dal naviglio della Martesana in due luoghi, cioè l'uno presso il tombone di S. Marco laddove il Naviglio entra nella città, l'altro dalla fossa interna poco al disopra del ponte Marcellino. Quest'ultima derivazione serve particolarmente pel canale di Borgonuovo di cui al n. 4. Il corpo d'acqua estratto dal Naviglio Martesana è di once Magistrali 12 corrispondenti a m. c. 0, 420. L'altro derivato dal naviglio o fossa interna è di once magistrali 7 ossia m. c. 0, 245. In complesso quindi nei canali Seveso si ha un volume d'acqua corrente di metri cubi 0, 665 per minuto secondo.

Riunite le acque dei primi cinque canali in una sola tombinatura, questa attraversa la piazza della Vetra e sottopassando per sifone la fossa interna va ad immettere nel canale Vetabbia, che è lo scaricatore di tutti gli accennati acquedotti le cui acque appena fuori di Milano sono dirette all'irrigazione dei prati (3). La portata della Vettabbia si calcola di metri cubici 0, 945.

Il primo degli accennati canali, cioè il canale civico, ha lo sviluppo di 2170 m. colla larghezza al fondo che varia da m. 2, 50 a m. 3. Il grande e piccolo Seveso, il canale di Borgonuovo e quello della Vetra, hanno uno sviluppo totale di met. 6000 ove le larghezze al fondo variano da met. 1 a met. 6. Il canale di Porta Romana ha la larghezza di un metro ed anche meno e la lunghezza di circa 1400 metri.

Finalmente il canale Vetabbia è lungo 500 metri ed è largo da 7 ad 8 metri. Si ha quindi una rete totale di canali della lunghezza approssimativa di m. 10 000 colla pendenza media che in molte tratte è inferiore al 0, 50 per mille, ma che si spinge in altre tratte dal 2 al 3 per mille.

(1) Vedi alla pag. 36.

(2) TAGLIASACCHI. — *I canali Seveso e Vetabbia e la fognatura della parte centrale di Milano.*

(3) I prati irrigati colle acque di fognatura provenienti dalla Vetabbia, che sono a marcita, secondo le osservazioni ripetute fatte dall'ing. Manzi danno annualmente, in cinque tagli, quint. 1113, 69 di erba per ettaro corrispondenti a quint. 278 circa di fieno. È questo una produzione prodigiosa che è dovuta in teramente alla natura delle acque.

In alcuni canali vi sono dei salti e fra di essi quello situato nella via del Palazzo Reale il quale serve al movimento di una ruota idraulica che anima un meccanismo diretto ad elevare l'acqua per la fontana situata sulla piazza omonima.

Come abbiamo osservato più sopra la tombinatura dei canali Seveso ha delle larghezze assai differenti le quali non sono giustificate nè dalla quantità delle acque che deve convogliare nè dalle materie scaricate. In molti luoghi essa non è accessibile che assai difficilmente epperò le riparazioni diventano imperfette e costose. Non vi è alcuna platea e la muratura delle spalle è tale da lasciare trapelare dovunque le acque inquinate.

Gli igienisti sanno che nei canali di fognatura per il regolare deflusso delle acque torbide richiedesi che le pareti ed il fondo siano bene unite, lisce ed impermeabili senza scabrezze affinchè le materie travolte non siano arrestate ne si appiccichino alla muratura, od al fondo le quali in seguito fermentando emanano quei miasmi cotanto nocivi alla salute. Ora le condizioni in cui si trovano i canali Seveso sono tutt'altro che convenienti ad ottenere questo regolare deflusso siccome abbiamo osservato (1).

In tale stato di cose non è punto da meravigliarsi se le case fiancheggianti siffatti canali, oppure che sono sottopassate, siano umide e malsane e l'acqua potabile inquinata.

Un'altra specie di fognatura sarebbe la fossa interna, la quale benchè serva agli usi della navigazione, ciò non pertanto vi scaricano in essa le latrine e le acque lorde delle case fronteggianti. Inoltre si aggiungono le pluviali delle strade laterali con tutte le lordure che vi trasportano.

Questo canale non avendo in molte tratte che la pendenza del 0,34 per mille ne deriva che i corpi solidi ed anche le materie fecali non diluite si arrestano al fondo, per cui durante il tempo, qualche volta molto lungo, nel quale hanno luogo gli spurghi queste materie esposte all'aria ed al calore vanno in putrefazione e quindi emanano esalazioni incomode e morbose e danno luogo perciò a continue lagnanze.

Per rendere più abominevole questo stato di cose si aggiungono le torbide provenienti dal torrente Seveso, il quale entra nel Naviglio della Martesana appena fuori di Milano e da cui deriva la fossa interna, in guisa tale che le torbide depositansi al fondo del canale, si accumulano fuor di misura insieme ai detriti ed alle materie organiche per cui impegnano in un lavoro assai lungo per estrarle durante il quale le esalazioni deleterie sono insoffribili.

Per far cessare questo stato di cose il Municipio ordinò già tempo che ve-

(1) In conseguenza dei gravi inconvenienti che derivano dalla condizione attuale della fossa interna, che è una vera cloaca scoperta ed ove la velocità dell'acqua non è bastante per trasportare le dejezioni e le materie solide, vi furono molti ingegneri che hanno propugnata la soppressione della stessa fossa, procurando di dimostrare, con argomenti abbastanza speciosi, che attualmente la navigazione non ha più alcuna importanza e che in ogni modo si potrebbe provvedere ad essa mediante un nuovo canale da aprirsi all'esterno della città. È un quesito assai complesso che merita tuttavia di essere studiato e maturato dalle persone competenti nella materia. Frattanto il municipio per rendere più tollerabile il naviglio ha trovato opportuno di far costruire la platea in cemento idraulico, intonacando del pari in cemento le sponde fino all'altezza a cui giungono le acque.

nissero sopresse le immitenze dalle latrine, lasciando però sussistere le acque lorde dei lavandini e le lavature delle strade con che il provvedimento non è peraltro sufficiente sotto le viste igieniche (1).

La seconda categoria dei canali e fognatura consiste nelle tombinature longitudinali collocate sull'asse delle strade le quali sono destinate a raccogliere ed a tradurre all'esterno le acque pluviali che cadono sulle stesse strade, quelle dei tetti e dei cortili delle case che vi fronteggiano.

La costruzione di siffatti canali venne ordinata coi decreti Vice Reali del primo Regno d'Italia 11 Agosto 1808 e 3 Febbraio 1809. Essi però non dovevano servire che per raccogliere le acque pluviali defluenti sulla strada e quelle cadenti dai tetti delle case. Però i proprietarj delle stesse case erano obbligati a far costruire a loro spese i tubi per immettere le acque nei condotti stradali.

Malgrado siffatta restrizione di uso dei canali alle sole acque pluviali non si sa comprendere come l'autorità edilizia abbia potuto di poi permettere che vi si immitessero nella fognatura stradale anche le acque lorde degli acquai non calcolando le tristi conseguenze che potevano emergere alla salute pubblica dal raccogliere e stanziare nei condotti tali acque, le quali insieme alle immondizie stradali costituivano una miscela di sostanze in continua fermentazione con esalazioni morbose.

E siccome in queste tombinature non vi scorre alcuna quantità di acqua, ad eccezione delle pluviali, le quali poi sono insufficienti a tradurre le materie solide, ed in ogni caso avvengono ad intervalli ed a periodi spesso lunghissimi, così le

(1) L'ingegnere Tagliasacchi, che per molti anni fu assessore al Municipio di Milano, in una Memoria dal medesimo letta al Collegio degli ingegneri in Milano si dice:

« Le condizioni tecniche, dei canali Seveso non potrebbero essere peggiori. Nel lungo giro anulare che ho già retro accennato essi corrono quasi sempre coperti, ma in molti posti là dove entrano nelle proprietà private essi sono ancora scoperti ».

« La copertura dove esiste venne eseguita in gran parte in tempi remoti per il bisogno della viabilità giacchè la libera circolazione sarebbe impossibilitata in quasi tutte le vie alle quali sottopassano i canali quando essi non fossero coperti. In varie tratte però la copertura originaria dovette essere rifatta per ammaloramento, ovvero per nuove sopravvenute circostanze che consigliarono a cambiare in qualche piccola parte la originaria sede del canale.

« Queste rifusioni o nuove costruzioni vennero eseguite senza che fosse stabilito un tipo unico di sezione; ma le sezioni varie furono delineate come consigliarono le condizioni locali ed il raccordo colle parti vecchie che erano da conservare.

« La originaria sede siccome quella di una fossa di difesa ha l'impronta del parallelismo al limite dell'abitato d'allora e non mancano le vestigia dei salti in rientranza e sporgenza delle opere fortilizie.

« Quando i canali hanno cominciato a servire di fognatura per le case che vi erano erette di sopra o che lambivano le vie sovrastanti ai medesimi le materie vi si sono fatte cadere direttamente nell'alveo dove il canale trovasi in luogo opportuno; ma laddove la tromba di caduta non corrisponde direttamente al canale allora si è aperta in una sponda un ramo morto; e così si è formato un bacino di acqua necessariamente stagnante per ricevere le dejezioni, le quali col tonfo della loro caduta erano l'unica causa di agitazione dell'acqua stessa.

« Di regola il fondo non ha pavimentazione nè buona nè grama, ma è nello stato di natura, in quelle poche tratte dove è pavimentato il suolo è in condizioni pessime sia per il naturale ammaloramento, sia anche per la trascurata costruzione originaria.

« Insomma il tutto assieme di questi canali costituisce uno stato di cose la cui tolleranza non può essere perdonabile ».

stesse materie solide o semiliquide vi stagnano e producono al fondo una specie di melma viscosa, putrida e pressochè conforme alle materie dei pozzi neri. Per la qual cosa ad ogni tratto, ed almeno una volta all'anno, è necessario di estrarla col mezzo degli operaj, andando essa ad ostruire una gran parte della luce della tombinatura. Inoltre si emanano delle esalazioni morbose durante la stagione estiva, le quali escono dai fori delle bocchette di scarico delle acque per la fermentazione continua.

Ad eccezione degli acquedotti che hanno la larghezza di 0,75 e l'altezza di un metro, i quali sono coperti da vólte di mattoni, per tutti gli altri la copertura è di lastre di granito e le più piccole di lastre di bevola. — La platea è di mattoni in coltello oppure di lastre di ardesia.

La sezione di tali tombinature essendo rettangolare, colle spalle costrutte con mattoni, ordite con calce grassa, ne deriva necessariamente che i liquidi inquinati che vi defluiscono e vi dimorano, trapelano con facilità dovunque e vanno ad invadere il terreno circostante e le sorgenti d'acqua potabile, le quali trovansi così inquinate e del tutto insalubri.

In seguito alle indagini fatte nel 1885 da una Commissione nominata dalla Società italiana d'igiene per intraprendere uno studio sulle fognature di Milano, essa riconosceva che gli accennati acquedotti stradali « si trovavano in pessimo « stato e non erano meno nocivi delle fogne dei pozzi neri e pericolosi alla « pubblica salute. Non si è mai curato nè si cura oggi della costruzione di « essi sotto le viste dei precetti sanitari. E questa negligenza è in parte la con- « seguenza della scarsa importanza igienica che ad essi si attribuisce. L'acqua « che vi scorre, quando non è alimentata da una grande quantità di pioggia, stagna « e carica come è di materie organiche riesce per le sue esalazioni pernicioso.

Ne consegue da ciò che dalle analisi fatte istituire dalla nominata Commissione sulle acque potabili dei pozzi esistenti in Milano $\frac{3}{5}$ di essi sono di qualità cattiva, perchè inquinate dai pozzi neri e dalle fognature delle strade, cosicchè la massima parte degli abitanti di questa opulenta città è costretta di usare delle acque nocive alla loro salute.

La terza categoria dei canali di fognatura si è quella nella quale i condotti sono destinati non solo a ricevere le acque pluviali provenienti dalle strade e dalle case, ma altresì un corpo d'acqua che vi si immette per lo smaltimento delle nevi che vengono spazzate dalle strade e dai cortili.

Questa classe di fognatura, che venne principiata nel 1869, consiste in un condotto di forma ovoidale tracciata con tre centri ove l'asse maggiore è di 2 m. ed il minore di m. 1,50. Le pendenze longitudinali variano da m. 0,50 al 3 per mille. Lo stesso condotto è costituito da calcestruzzo di cemento idraulico. in diverse tratte fuso sul posto, ed in altre formato da prismi lasciati convenientemente indurire. La grossezza delle spalle e della vólta è costante di m. 0,30.

Questa condotta misura ora la lunghezza di 3765 m. e si trova quasi sempre sull'asse delle strade (1).

(1) BIGNAMI SORMANI. — *I canali di fognatura di Milano.*

La forma ovoidale che fu adottata corrisponde a quella seguita nella massima parte di tali fognature ad eccezione però che al basso in luogo di terminare in un cunicolo per conservare un deflusso uniforme nelle variazioni del corpo d'acqua, trovasi invece una platea piana della larghezza di m. 0,40 formata da lastre di pietre.

In conseguenza della strettezza delle strade in cui venne costruita una tale fognatura, e dipendentemente dalla grande profondità a cui doveva essere collocata per potervi immettere l'acqua corrente pel trasporto delle nevi, non era possibile, o quanto meno sarebbe riuscito di un grave disturbo alla viabilità ed al commercio, se questo canale si fosse costruito all'aperto; si trovò quindi la convenienza di eseguirlo in galleria a somiglianza di quanto si pratica nei trafori delle montagne, coll'aprire dei pozzi alla distanza fra loro da 30 m. a 60 metri per far ascendere e discendere i materiali e per il passaggio degli operai. In tal caso furono impiegati esclusivamente i prismi di calcestruzzo. Il costo di una tale fognatura fu:

Colla costruzione all'aperto al met. lin.	L. 67,50
» » in galleria	» 138,00

Un altro tratto di fognatura, della lunghezza di met. 1071, venne costruito nel 1884 nei sobborghi di Porta Garibaldi, che principia alla Via Farini e termina al canale Redefossi. Essa percorre la Via Giuseppe Ferrari e Melchiorre Gioja, attraversa il corso Como e sottopassando il naviglio della Martesana si scarica nel Redefossi. Lo scopo di questa fognatura è per dar esito alle acque sorgenti e pluviali che andavano ad invadere la strada provinciale Vallassina, e ad accogliere le pluviali delle strade e delle case, ma furono escluse le materie escrementizie.

Il condotto nella massima parte ha la forma ovoida il cui asse maggiore ossia l'altezza è di m. 1,80 e la larghezza massima all'imposta di met. 1,50. Vi sono però due tratte nelle quali si sono sostituiti dei tubi di calcestruzzo, che per metri 50 sono a tre ordini del diametro di 1 metro e per metri 60 in cinque ordini del diametro di metri 0,70.

Il profilo longitudinale è disposto sotto tre livellette; la prima ha la pendenza dell'1,50 per mille, la seconda del 2,25, e la terza del 4,60 per mille, pendenze assolutamente eccessive, se si vuole, ma obbligate dalla disposizione altimetrica del terreno.

Il costo medio di questa fognatura non fu che di L. 130,72 al metro corrente, cifra veramente tenue avuto riguardo che una gran parte venne costruita in galleria, trovandosi a molta profondità, ed avuto altresì riguardo che una tale fognatura si trova quasi sempre nel dominio delle sorgive, le quali era duopo di dover espellere col mezzo delle pompe.

Per la costruzione delle tratte in Galleria fu necessario l'uso dei pozzi che si sono praticati alla distanza fra loro da 25 metri a 30 metri.

Nella fognatura in calcestruzzo costrutta nell'interno della città dopo il 1869, quantunque sia stata destinata particolarmente per tradurre le acque pluviali, e per il trasporto delle nevi usando momentaneamente di una data quantità d'acqua di cui si è potuto disporre, ciò nullameno furono immesse le acque lorde dei lavandini ed alcune dejezioni, motivo per cui necessita di eseguire annualmente lo spurgo dei condotti col mezzo degli operai, ciò che torna sommamente disagiata ed incomoda alla popolazione.

In seguito all'approvazione del piano regolatore venne altresì accolto dal Consiglio Comunale il progetto di eseguire la fognatura nel nuovo corso che si doveva aprire dal Cordusio al foro Bonaparte onde ottenere la più diretta comunicazione dalla piazza del Duomo ai nuovi quartieri.

In questa fognatura si sono adottate le proposte fatte dalla Commissione nominata dal Sindaco, dietro incarico del Consiglio Comunale, la quale aveva il compito di studiare i diversi sistemi fin qui seguiti nei canali di fognatura della città e proporre di poi quello che essa ripeteva il migliore.

Le proposte della Commissione vennero nettamente tracciate in una lunga relazione presentata alla Giunta municipale, opinando essa che venisse accolto il sistema della canalizzazione a circolazione continua, il quale indubbiamente meritava di essere preferito siccome abbiamo precedentemente accennato (1).

In base a tali proposte veniva compilato il relativo progetto che si approvò dal Consiglio Comunale nel maggio del 1888 (2).

Il nuovo condotto di fognatura si divide in due tratte le quali hanno caratteri e dimensioni diverse. La prima tratta ha origine poco dopo l'edificio dell'arena e percorre in seguito alcune vie del nuovo quartiere al foro Bonaparte, e va a terminare al piccolo canale Seveso che sottopassa al principio del nuovo corso ove va ad immettere nella seconda tratta. Ha la lunghezza di circa 1000 metri e la sezione di forma ovoidale coll'asse maggiore di metri 1,32 e colla larghezza di metri 0,70. Le pareti e la volta sono grosse metri 0,18. Esso costò L. 29 al metro corrente, escluso lo scavo di terra.

La seconda tratta, che qui esamineremo più particolarmente, percorre il nuovo corso Sempione e va a sboccare nel canale di fognatura che esiste presso la via dei Mercanti e comunica col canale Seveso. La sua lunghezza è di 462 metri in cifra tonda ed il dislivello dall'uno all'altro estremo è di metri 0,86.

Questa tratta di canale è disposta sotto due livellette, la prima delle quali della lunghezza di met. 294 colla declività dell'1,50 per mille; l'altra lunga metri 167,60 colla pendenza di metri 1,90. Con siffatte pendenze si potrebbe avere adunque il trasporto sollecito delle acque lorde e delle materie fecali, qualora però vi fosse un corso d'acqua continuo che l'esperienza ha trovato

(1) Ecco le parole testuali usate dalla Commissione nelle sue conclusioni « La Commissione giudica che date le condizioni di Milano il sistema di fognatura detta del *tout à l'égout* sia il migliore sotto ogni riguardo ».

(2) Il progetto della nuova fognatura venne compilato dall'ingegnere Poggi dal quale si calcolò la spesa di L. 144000 per la sua attuazione.

necessario. Si nota peraltro che allo stato attuale non si hanno a disposizione per la fognatura se non che gli scoli delle acque potabili che si sono tradotte recentemente in servizio di quel piccolo quartiere. Queste acque vengono estratte dal sottosuolo posteriormente all'arena in via di esperimento e nella quantità che finora non è bene determinata.

Il nuovo condotto di questa seconda tratta ha il suo fondo al principio all'ordinata 116,97 sul livello del mare, mentre il terreno è a 121,699. Ed alla fine l'ordinata del fondo è a 116,11. Tale condotto non ha altrimenti il carattere di quelli che si chiamano *tout a l'égout* ma è soltanto destinato ad accogliere le materie liquide e solide delle latrine, le acque lorde degli acquai e le pluviali della strada e delle case contigue. Sono quindi escluse le spazzature e gli avanzi solidi pei quali ogni casa deve provvedersi di un apposito immondezzaio. Si escludono altresì i tubi di condotta delle acque potabili, quelli del gas, i fili elettrici, ecc. ecc. inquantochè comprendendo tali servizi si andava incontro all'inconveniente di dover costruire un canale troppo grande e peggio ancora ad accumulare e riunire diversi servizi che per la loro natura richiedono l'intervento di molti operaj in uno stesso luogo, ciò che l'amministrazione comunale voleva assolutamente schivare.

La forma della sezione trasversale di una tale fognatura è ovoida in conformità alla precedente tratta; ma la sua altezza è di metri 1,80 e la larghezza di metri 1,20. Il tracciamento di questa sezione si ebbe con archi di cerchio a quattro centri, corrispondente a quella adottata nella fognatura di Berlino, la quale presenta molti vantaggi in confronto delle altre forme.

Il condotto è costruito interamente in calcestruzzo, formato con cemento idraulico artificiale, sabbia e ghiaja il quale venne fuso sul posto sopra una centinatura di tavole. La grossezza delle pareti e della vòlta è costante di m. 0,22 ed il fondo ha l'altezza o grossezza di m. 0,30, la cui base inferiore è piana nella larghezza di m. 0,80 con che si ha una maggiore stabilità nel condotto.

Per poter ovviare agli spurghi dei depositi che si formano quasi sempre al fondo delle fogne in causa della sabbia, dei detriti e delle materie solide che non possono essere trasportate dalla corrente, si trovò di introdurre opportunamente il sistema delle sture, collocando ad intervalli dalle paratoje col mezzo delle quali si può elevare l'acqua a monte per una data misura ed in seguito scaricarla istantaneamente, in guisa di ottenere la lavatura automatica della fogna senza che occorra l'intervento degli operaj (veggasi la fig. 43). È questo un sistema che venne praticato assai utilmente a Varsavia, a Francfort ed in diverse città della Germania ove il corpo d'acqua disponibile non era bastante per il trasporto delle materie solide e pesanti. Lo stesso mezzo presso a poco si scorge impiegato nel risciaquamento di molte tratte della fognatura di Parigi coll'uso del vagone paratoja, il quale però ha il grave inconveniente di richiedere il concorso degli operai (veggasi la fig. 36).

A Bruxelles per evitare gli effluvi dei sedimenti insieme a quelli delle materie che si attaccano alle pareti, si adottarono gli intercettatori delle bocchette stradali.

Ciò nullameno tanto a Parigi quanto a Bruxelles i gas putridi uscenti dagli acquedotti hanno costretto a chiudere le stesse bocchette stradali.

Pozzetto e paratoja - Fognatura di Milano

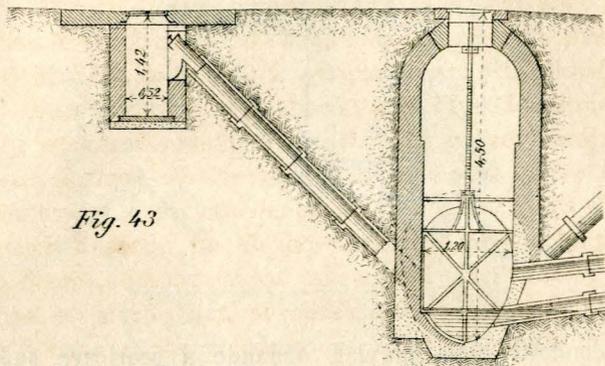


Fig. 43

Nel nuovo corso Sempione le paratoje sono cinque, delle quali due collocate alle estremità, vale a dire una al principio, l'altra a metri 462. Le intermedie sono disposte a metri 160; metri 298 e 378 dal principio. Esse sono di ghisa dell'altezza di met. 1, 20 andando a collimare inferiormente colla curva del condotto, cosicchè ne seguono il contorno. Per il movimento di tali paratoje trovasi applicata un'asta a dentiera, la quale va ad ingranare una vite perpetua, di cui è fornita, con un'altra asta verticale che si innalza sino quasi al livello della strada. Girando una tal asta, col mezzo di una manovella, la paratoja si solleva o si abbassa a norma del bisogno.

Al luogo delle paratoje si innalza un pozzetto di sezione rettangolare, di lato metri 1, 52 per 1, 00, il quale serve non solo per comprendere la paratoja allorquando essa è sollevata, ma altresì per discendere gli operaj nella fognatura onde poter eseguire le opere di manutenzione di cui abbisognasse. Questi pozzetti sono coperti da una lastra di ghisa delle dimensioni di met. 0, 60 per m. 0, 70, chiusa a chiave. Questo canale di fognatura con tutti gli accessori costò L. 43 al metro corrente, escluso lo scavo del terreno ed il suo trasporto.

Abbiamo detto che i tubi del gas, i fili elettrici ed i condotti d'acqua potabile furono esclusi dai canali di fognatura, abbandonando così il sistema del *tout a l'égout*, che venne adottato nella grande fognatura di Parigi. Ora nella fognatura di Milano, se si eccettuino i tubi di condotta del gas i quali per quanto sembra si vogliono internare nel suolo stradale, gli altri condotti e fili elettrici dovrebbero collocarsi in due piccole gallerie che corrono lungo le fronti delle case.

Queste gallerie sono larghe m. 1, 12 ed alte met. 1, 85 in guisa tale da poter essere praticate comodamente dagli operai (veggasi la fig. 44).

Ortogonalmente a queste gallerie e per ciascuna casa vi è un cunicolo per comprendere i canali della fognatura domestica, non che i condotti di scarico delle pluviali che defluiscono dalle fronti delle case come vedesi indicato nella

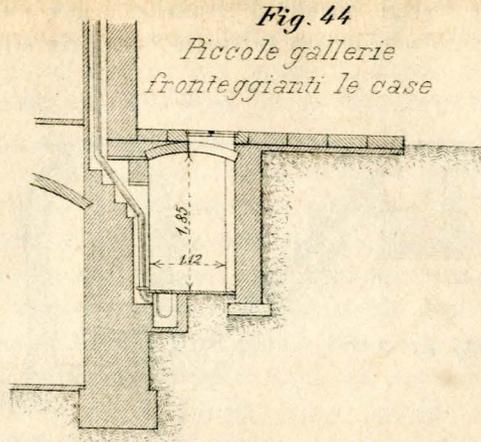
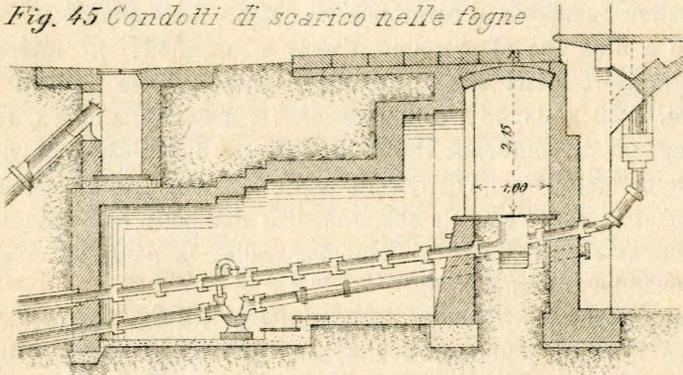


fig. 45. Questi condotti delle pluviali andando a scaricare superiormente al livello delle acque di fognatura servono ad ottenere una energica ventilazione

Fig. 45 Condotti di scarico nelle fogne



nei canali di fogna, quando i tubi verticali siano spinti al disopra dei tetti delle case.

Il vantaggio di queste piccole gallerie è per sè evidente, in quantochè:

a/ i tubi di condotta in metallo ed i fili elettrici si trovano all'asciutto e non esposti ad essere danneggiati alle esalazioni dei gas putridi delle fogne;

b/ si ottiene una maggior salubrità delle case e particolarmente del piano terreno allontanandosi l'umido proveniente dal terrapieno stradale;

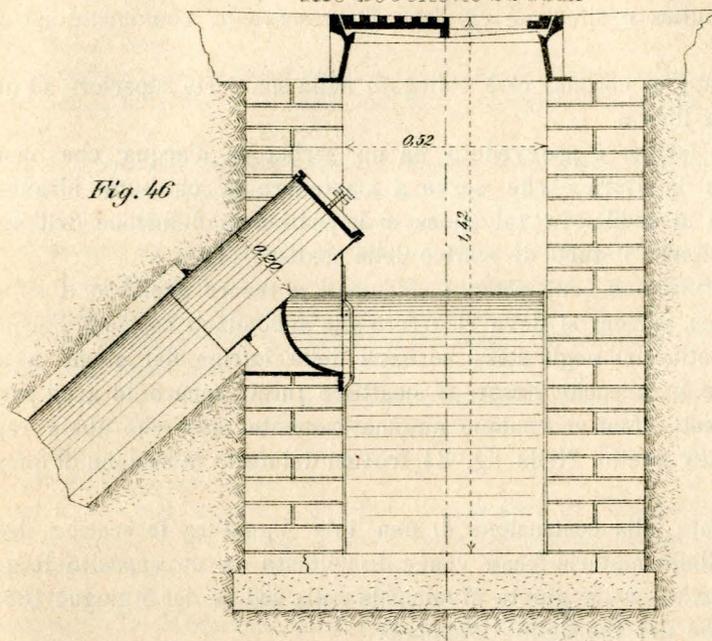
c/ si rendono facili e pronte le riparazioni e gli sgomberamenti dei condotti domestici di cui abbisognassero.

Di fronte a tutti questi vantaggi la spesa occorrente per la costruzione di tali gallerie riesce minima non impegnando che circa L. 30 al metro corrente. La costruzione di queste gallerie è a carico dei proprietari.

Le acque di pioggia che cadono sulla strada vengono raccolte in appositi pozzi col mezzo di bocche forate di ghisa, in seguito a che sono convogliate nel canale di fognatura come si vede dalla fig. 46.

Per impedire possibilmente l'ingresso delle sabbie e dei detriti nella fognatura, e per ovviare che le esalazioni morbose della stessa fognatura contaminino l'ad-

*Pozzetti inferiormente
alle bocchette stradali*



mosfera a danno della salute pubblica, trovasi una chiusura idraulica all'imbocatura del tubo di scarico, come si scorge dalla citata figura, mentre il fango e la sabbia si arrestano al fondo del pozzetto, che vengono dipoi tolte di tratto in tratto. Questa chiusura consiste in un pezzo di ghisa, di facile collocamento, e che permette la pulitura del tubo stando sulla strada.

In seguito all'allargamento della via *Cesare Correnti*, già S. Simone, avvenuto nella primavera del corrente anno 1889 venne costruito anche la fognatura nella lunghezza di m. 300 ai quali furono aggiunti altri m. 170 per congiungersi colla preesistente fognatura del corso di Porta Ticinese. Questo nuovo tratto di fognatura consiste in un canale di forma ovoidale alto m. 2,05, della larghezza massima di metri 1,20, colle pareti e colla vólta dello spessore costante di metri 0,22.

Fognatura domestica. — Al piede di ciascun tubo verticale che traduce l'acqua dei tetti trovasi un pozzetto di deposito in cui si raccolgono le lavature sia che il condotto sfoghi direttamente nella fogna stradale, sia che immetta nella tubazione generale dell'edificio. Nel primo caso non vi è alcuna comunicazione fra il pozzetto e l'aria esterna: nel secondo caso invece l'aria deve ascendere liberamente lungo il condotto verticale. Inoltre tra il pozzetto ed il condotto della fognatura vi è una chiusura idraulica. Vedasi la figura.

Ove esistono dei cortili, i cui scoli si vogliono convogliare nella fognatura, il

pozzetto destinato a raccogliere questi scoli deve essere chiuso con una valvola idraulica, sia che il deflusso succeda direttamente nella fognatura, sia che abbia luogo col mezzo della conduttura domestica.

In corrispondenza allo scarico di ogni latrina, acquaio, bagno e lavamano vi è una chiusura idraulica o sifone, e ciò per intersecare la comunicazione col tubo di scarico.

Il sifone è ventilato in corona, cioè collegato nella sua parte superiore ad una canna aperta all'aria libera.

Ogni gabinetto di latrina è provveduto da un serbatoio d'acqua che viene usata per una prima lavatura e che serve a mantenere la chiusura idraulica del sifone sottoposto al sedile. In tal guisa si impedisce la diffusione dell'aria mefitica ascendente lungo il tubo di scarico delle materie (1).

Le ordinarie lavature non sono sempre sufficienti a tenere sgombro il sifone ed il canale di scarico, per cui si deve ricorrere alle abbondanti cacciate d'acqua. A questo scopo si collocano negli stessi serbatoi delle latrine dei sifoni automatici mediante i quali in pochi istanti si smaltisce tutta, oppure in gran parte l'acqua raccolta. Questi sifoni si vuotano automaticamente tosto che abbia raggiunto un determinato livello. Nella fig. 34 trovasi delineata la sezione di questi sifoni.

Contemporaneamente alla costruzione di una tale fognatura lo scarico delle acque domestiche e delle materie fecali venne disciplinato da un apposito Regolamento che fu approvato dalla giunta Municipale nella seduta del 5 giugno 1888, previa l'autorizzazione del Consiglio Comunale.

Fra le diverse prescrizioni contenute in questo Regolamento accenneremo soltanto quelle che riguardano particolarmente l'igiene, che qui riportiamo.

ART. 3. — La diramazione privata condurrà alla fogna le acque di pioggia e gli scoli degli acquaio, bagni, lavatoi, orinatoi e latrine. È assolutamente vietato di far entrare nella fogna le spazzature, ed in generale gli avanzi solidi, i quali devono essere raccolti in apposito immondezzaio. Per tutti i residui liquidi delle officine e degli stabilimenti industriali in genere, dovranno osservarsi le norme che la giunta municipale riserverà di determinare per ogni singolo caso, avuto riguardo alle esigenze dell'igiene non che alla conservazione delle fogne pubbliche.

ART. 4. — Nessuno può procedere al collegamento della fognatura domestica colla stradale prima di aver riportata l'approvazione del progetto di fognatura dello stabile. Nel termine prefisso di un mese, dalla presentazione della relativa istanza, la Giunta Municipale pronuncerà il suo voto sul progetto stesso e comunicherà al proprietario, sia l'approvazione, sia le modificazioni che credesse necessario di apportarvi.

Il progetto conterrà:

a) il piano d'assieme delle proprietà, nella scala di 1 a 500, coll'indicazione delle aree fabbricate e di quelle a corte od a giardino.

(1) Dall'ingegnere Wazon, si sono istituite delle esperienze intorno alla quantità di aria che entra nei gabinetti di latrina col mezzo del tubo di scarico, allorchando il suo imbocco non è munito di chiusura idraulica. In una casa a sei piani, chiusa la finestra del locale di latrina al primo piano, nè aprì l'uscio che per via di altri passaggi comunicava con una camera, la cui temperatura era di 18°, mentre l'esterna era a 3°. Ebbene si trovò che in un'ora erano entrati 114 m. c. di aria viziata.

b) la pianta nella scala di 1 a 100 del piano inferiore o sotterraneo di ogni fabbricato che debba collegarsi alla fogna stradale, coll'indicazione dell'andamento della canalizzazione domestica, diametro dei tubi, pendenze non che colle indicazioni dei materiali impiegati nelle condotte.

c) la sezione del caseggiato, nella scala di 1 a 50 dal sotterraneo al tetto in corrispondenza ad un sistema di latrine, bagni, acquai e serbatoj d'acqua;

d) i particolari in scala di 1 a 10 dei principali apparecchi sanitarj, coll'indicazione del loro modo di posa in opera.

I tipi devono essere redatti a regola d'arte e potranno essere respinti quelli che non lo fossero. Porteranno la firma del proprietario, dell'autore del progetto e di colui che ne assumerà l'esecuzione.

NB. La quotazione della fognatura nel progetto di cui sopra deve essere riferita al piano del marciapiede in corrispondenza all'innesto nella fogna pubblica.

A semplice richiesta l'ufficio fognatura fornirà le quote di imbocco nella fogna stradale ed i tipi di massima sui quali devono modellarsi i progetti di fognatura domestica.

ART. 6. — Terminati i lavori della fognatura domestica il proprietario, o chi per esso, deve chiederne la visita di collaudo che l'autorità comunale farà eseguire entro giorni 10 dalla presentazione dell'istanza relativa. Soltanto dopo l'emissione dell'ordinanza favorevole la fognatura domestica potrà essere attivata.

ART. 7. — Non sarà emesso il collaudo se contemporaneamente alla fognatura domestica non sia completato l'impianto della condotta d'acqua che ad essa deve servire, e non sia provato coll'esibizione del relativo contratto d'acquisto, che la quantità d'acqua disponibile corrisponda alle esigenze della fognatura domestica.

ART. 8. — I tubi di caduta delle latrine devono avere un diametro interno di 10 centimetri, essere di ghisa o di gres, escluso quindi il cemento e la terra cotta usuale, quantunque verniciata.

Le unioni dei tubi debbono essere a perfetta tenuta ed i loro raccordi e diramazioni sotto un angolo non minore di 135°. La minima pendenza tollerata sarà del 5 per cento.

ART. 9. — Le saldature dei giunti per i tubi di gres sono prescritte con cemento idraulico per i tubi di ghisa con piombo colato e compresso, oppure con minio, quando i condotti siano verticali.

Le tubazioni nelle località ove sono temibili cedimenti di fondo debbono essere posate sopra uno strato di calcestruzzo.

Negli attraversamenti dei muri le tubazioni si collocheranno entro canne apposite ed isolate dalle pareti dei muri stessi, ed in ogni modo sottratte e protette opportunamente contro ogni eventuale loro pressione.

Ovunque occorre saranno disposte aperture di ispezione con opportuni chiusori.

ART. 10. — Al di sotto di ogni vaso di latrina si deve porre un sifone, od altra chiusura idraulica riconosciuta adatta, per intercettare la comunicazione diretta fra il vaso della latrina ed il tubo di scarico. Il sifone dovrà essere ventilato in corona attaccandosi ad un tubo di ventilazione prolungato fino al disopra del tetto, osservate le prescrizioni di cui agli articoli seguenti.

ART. 11. — Il tubo di scarico, col quale ogni latrina deve comunicare, sarà prolungato sino al tetto e terminerà in un torrino spinto al disopra della più alta finestra di abitazione, tanto della casa a cui serve, quanto delle vicine a cui potrebbe recare molestia.

I tubi di ventilazione devono essere, quanto più è possibile, prossimi alla verticale; non saranno ammesse assolutamente nemmeno piccole tratte orizzontali negli accordi sotto un angolo minore di 135°.

La connessione di tali tubi coi camini di opifici non potrà concedersi che in via affatto eccezionale.

ART. 12. — Ogni latrina deve essere munita della propria cassetta d'acqua con sfioratore e sifone od altro mezzo di cacciata. La capacità della cassetta deve essere tale da permettere una lavatura con un deflusso di almeno 6 litri d'acqua per volta.

ART. 13. — È assolutamente vietato riunire i serbatoj delle latrine alla condotta d'acqua potabile.

bile, e molto meno di stabilire sulla condotta stessa la presa del tubo che serve alla lavatura della latrina (*).

ART. 14. — Nella costruzione delle latrine a valvola, così dette *all'inglese*, è fatto obbligo del sifone al piede del tubo di caduta prima che questi si raccordi al resto della tubazione; ed in ogni caso deve provvedersi a che durante lunghe assenze dall'appartamento si mantenga e si rinnovi tratto tratto l'acqua nel vaso della latrina.

Ogni stanzone di latrina deve essere provveduto di una presa d'aria all'esterno e di una canna di ventilazione collocata in un muro interno della casa. Nelle latrine molto frequentate si potrà fare al pavimento il foro per lo scolo delle urine ma dovrà essere munito da sifone alimentato da un continuo filo d'acqua.

Le pareti delle latrine saranno, fino a metri 1,50, di stucco lucido o marmo. La copertura di legno è proibita. Il plafone deve essere intonacato. Il pavimento dovrà essere impermeabile e sono quindi esclusi i pavimenti di legno o di piastrelle di cotto.

ART. 15. — Giusta il disposto dell'artic. 66 del Regolamento edilizio per gli acquai è proposto l'uso di materiale non poroso. Se gli acquai immettono direttamente nel tubo delle latrine devono essere provveduti di un sifone intercettante la comunicazione col condotto di scarico, non che una scatola di deposito per la separazione del grasso.

Se parecchi acquai fossero serviti da una speciale canna di scarico si potrà, ove questa canna sia riparata dal freddo ed abbia il diametro almeno di centimetri 5, porre un solo separatore del grasso al piede della canna stessa e prima della sua immissione negli altri condotti di fognatura privata.

ART. 16. — L'attraversamento della strada coi tubi collettori della fognatura domestica, deve essere fatto entro ad un cunicolo di muratura praticabile costituito secondo i tipi che l'amministrazione comunale fornirà e secondo le prescrizioni particolari che saranno del caso.

La costruzione del cunicolo deve farsi a cura ed a spese del privato, ed il Comune, dopo il collaudo, ne assumerà la proprietà e la perpetua manutenzione.

ART. 17. — Nel nuovo corso (Sempione) e nelle altre strade in cui il Comune lo crederà necessario il privato dovrà costruire a sue spese un corritojo lungo la fronte della casa giusta il tipo e le prescrizioni che saranno date dall'autorità comunale. Questo corritojo, o intercapedine, è destinato a contenere la condotta d'acqua potabile, di gas non che quelle della luce elettrica, telefoni ecc. ecc.

Il Comune dovrà poi fare a sue spese i prolungamenti di questi corridoj in corrispondenza all'attraversamento delle strade laterali e dopo il collaudo delle opere eseguite dal privato, esso entrerà in proprietà di tutta l'opera, assumendo l'obbligo della sua perpetua manutenzione.

ART. 18. — Nella tubazione posta entro il cunicolo, di cui all'artic. 16 sarà, interposto un sifone intercettatore fra la condotta di scarico e la fogna stradale.

Tanto questo, quanto gli altri sifoni di cui è parola nel presente Regolamento, debbono essere visitabili.

ART. 19. — Per tutti gli stabilimenti che forniscono in quantità grande le materie grasse o saponose, come le lavanderie, le cucine degli alberghi, le macellerie, fra il condotto privato e la fogna deve interpersi un serbatoio di separazione del grasso.

Similmente un pozzetto di deposito deve essere interposto fra le condotte di questi stabilimenti che impiegano sabbia nella pulitura di attrezzi od altro.

ART. 20. — La presa d'acqua, sia per i bagni, sia per i soli lavamani, se fatta direttamente dalle condotte d'acqua potabile non potrà mai essere collocata al di sotto del bagno o del lavamani, ma sempre al disopra dello sfioratore di cui ognuno di tali apparecchi deve essere munito: così pure il solo tubo di scarico deve essere provvisto di sifone ventilato in corona.

ART. 21. — Le immissioni delle acque di pioggia delle corti, entro la tubazione generale, debbono aver luogo a mezzo di appositi apparecchi da approvarsi dall'amministrazione municipale.

ART. 22. — L'amministrazione ha il diritto di mandare i propri incaricati a visitare la cana-

(*) Il motivo di questo divieto sta in ciò che nel caso di interruzione nel servizio dell'acqua possono essere aspirati nella condotta i gas provenienti dalle latrine.

lizzazione ed apparecchi nell'interno delle case. Verificandosi difetti di esecuzione disposizione o manutenzione la Giunta municipale ne ordinerà la correzione. Non ottemperando il proprietario entro il tempo determinato dall'intimazione, il sindaco valendosi della facoltà accordatagli dall'art. 104 della legge comunale e provinciale, potrà ordinarne d'ufficio l'esecuzione dell'opera riscuotendo dal proprietario il rimborso delle spese nei modi di legge.

ART. 23. — La concessione di immettere la fognatura domestica nel collettore generale è soggetta alla tassa fissa di L. 35 ogni metro lineare di fronte della casa.

ART. 25. — La tassa annuale, che ogni proprietario ammesso a scaricare la fognatura domestica nella stradale, deve pagare quale contributo nella spesa che il comune deve sostenere per lo spurgo e manutenzione dei canali di fognatura, è stabilita nella misura di L. 0,07 per ogni metro d'area coperta in ogni piano.

Progetto per la fognatura generale della città. — Il tratto di fognatura che abbiamo più sopra descritto, e che a quest'ora trovasi nella massima parte costruito, non è che l'iniziativa dei maggiori lavori da eseguirsi per la fognatura generale della città il cui progetto doveva essere studiato e maturato a cura del Municipio, giusta le determinazioni prese dal Consiglio Comunale.

Nella tornata del 27 Dicembre 1888 il Sindaco di Milano nell'atto che presentava al Consiglio una Relazione sull'andamento amministrativo seguito nell'ultimo quinquennio, trovò del pari di occuparsi dei lavori della fognatura facendo conoscere il risultato degli studj intrapresi ed a grandi tratti le massime fondamentali che si erano stabilite a questo riguardo.

Ecco quanto venne detto nella stessa Relazione.

« In base al voto della Commissione stata eletta fra gli uomini più competenti veniva determinato che la fognatura di Milano dovesse tutta coordinarsi al sistema del *tout-à-l'égout*. Ora, dato il principio, la prima ed essenziale questione era di trovare alle acque di scolo uno sbocco naturale e sufficiente. Sulle prime si era pensato che questo sbocco dovesse trovarsi nel Lambro meridionale, ma nuovi e più precisi studj hanno persuaso che se il Lambro poteva servire allo sfogo di qualche zona occidentale, tutta la città interna, coi suoi subborghi settentrionali ed orientali, avrà nell'antico canale di Vetabbia uno scaricatore più facile e già preparato dalla natura e dagli uomini.

« Se non che questo canale non è sufficientemente profondo per servire di collettore di tutta la regione, per cui vi sarà la necessità di costruire un altro canale il quale vada a mettere bensì foce nella Vetabbia ma più avanti a valle dei tre molini di Vigentino.

« Con questo lavoro si otterrà di abbassare di m. 3,50 la canalizzazione della città interna al Naviglio e di estendere la possibilità della fognatura a tutta la zona recinta dai bastioni ed anche ai quartieri settentrionali, compresi fra il Corso Loreto ed il viale Sempione. Questo grande collettore partirà dal corso Magenta accogliendo gli scoli dei nuovi quartieri, e provvisoriamente anche quelli della nuova piazza d'armi; poi seguirà le vie di S.^a Maria alla Porta, S. Maria Fulcorina, S. Sepolcro, delle Asole; attraverserà la via Torino sottopassando al canale di fognatura esistente. In questo punto riceverà lo scolo di questo stesso canale e insieme le acque del nuovo corso sopprimendo la provvisoria immissione nel Seveso. Quindi percorrerà la Via Unione, il corso di

Porta Romana di Porta Vigentina; provvedendo agli scoli del nuovo quartiere militare di Porta Vittoria seguirà la Via Ripamonti e attraversata la ferrovia di circonvallazione continuerà in cavo aperto sino allo sbocco in Vetabbia.

« Questo sarà il condotto maestro e fondamentale del sistema e finchè non siano enormemente sviluppati i quartieri suburbani potrà bastare a quasi tutta la città. Ma nel piano generale si è immaginato un secondo collettore il quale avrà pure il suo sbocco in Vetabbia ma più al sud presso Nosedo e servirà allo sfogo dei quartieri orientali dal Rondò di Loreto al corso Lodi.

« Se non che come dicemmo questo secondo lavoro potrà essere ritardato fino al giorno in cui quei quartieri avranno preso un considerevole sviluppo potendosi in via provvisoria immettere nel primo collettore anche gli scoli della zona più vicina alla mura. In relazione a questi lavori fondamentali saranno coordinati naturalmente i lavori parziali che si eseguiranno man mano che la città si andrà svolgendo. È questo il piano dell'opera a cui si darà inizio nell'anno entrante, quando però siano dal Consiglio approvate le convenzioni coi due consorzi di Seveso e di Vetabbia l'una e l'altra già in via di avanzata trattazione e prossima ad essere conclusa. Quanto all'acqua da immettere in questo sistema di fognatura si è potuto, con opportune esperienze, accertarsi che, in attesa dell'acqua che deve giungere a pressione, l'attuale competenza del Seveso e soprattutto i ricchissimi strati di acqua che si trovano a piccola profondità a nord e ad ovest della città e quindi all'estremo più alto della linea di massima pendenza, potranno opportunamente condotti bastare alla lavatura della rete di fognatura.

« Lo studio ha confermato ciò che la Commissione aveva di già asserito; le condizioni idrografiche della città di Milano la rendono specialmente adatta all'applicazione del sistema pel quale la fognatura di una città si riduce ad un complesso di scoli continui che vanno a mettere foce in lontani collettori. Milano si adagia sopra un gran piano inclinato da nord-ovest a sud-est; nel lato più alto di questo piano ha strati di acqua di grande potenza; nel lato più basso i due grandi collettori della Vetabbia e del Lambro. Ecco gli elementi che la natura ci ha forniti e coi quali siamo venuti ai risultati che vi ho sommariamente descritti (1).

FOGNATURA DI NAPOLI (2).

L'Amministrazione municipale di Napoli preoccupandosi delle condizioni poco igieniche in cui si trovava la città e considerando che nelle principali città di Europa si andavano compiendo dei lavori per la fognatura delle acque lorde e delle materie fecali, come altro dei mezzi pel risanamento delle città, nel 1873

(1) Relazione del sindaco di Milano al Consiglio Comunale nella seduta del 27 Dicembre 1888.

(2) La massima parte delle notizie che vengono qui date intorno a questa fognatura furono desunte dalla pubblicazione fatta dal Municipio di Napoli sotto il titolo: *Studi e proposte per la esecuzione del progetto definitivo della fognatura generale della città di Napoli.*

faceva studiare il quesito dalle persone più eminenti e più istruite del paese per conoscere la loro opinione a tale riguardo (1).

Effettivamente l'antica rete dei canali di scolo andavano in parte a scaricare in mare nell'interno del porto, ma per la loro insufficienza, per la poca pendenza e per la vicinanza delle acque sotterranee questi condotti anzichè servire di scarico funzionavano da pozzi assorbenti producendo così nei quartieri bassi quello stato morbosio i cui effetti si fecero sentire eminentemente nelle ultime epidemie e particolarmente in quella del 1884.

L'invito dell'Amministrazione municipale non andò perduto, giacchè molti ingegneri fecero diverse proposte a tale riguardo fra le quali vi era pur quella di seguire il sistema admosferico ideato dal Liernur, che a taluno sembrava il più adatto per Napoli.

Nella grande differenza di opinioni che si manifestò intorno a questi progetti l'amministrazione comunale nel 1877 non trovò di far meglio che di nominare una Commissione di tecnici presieduta dal Prof. Tommasi onde assopire le discussioni accademiche che si erano fatte e venissero da essa presentate delle proposte pratiche e concrete per avere l'ideata fognatura.

Il risultato degli studi intrapresi da questa Commissione fu quello di stabilire le massime principali da adottarsi nel progetto di fognatura le quali consistevano.

1.° Che i canali da costruirsi avessero una circolazione continua dell'acqua in quantità bastante per trasportare tutte le materie.

2.° Che venisse costrutta una fognatura unica tanto per le acque pluviali, quanto per le materie fecali.

3.° Che venisse collocato lo sbocco in un punto lontano dall'abitato.

4.° Che fossero gradatamente aboliti i pozzi neri.

Benchè tali proposte fossero il risultato di molte indagini e di lungo studio nullameno diedero luogo a non poche discussioni e modificazioni, le quali furono tradotte in un progetto compilato dagli ingegneri municipali e pubblicato nel 1883. Con un tale progetto si proponeva.

a) Un collettore per le acque pluviali delle colline.

b) Un collettore urbano da Foria a Piedigrotta lungo 4426 metri.

c) Quattro fognoni nelle zone alte e medie della città che affluissero nel detto collettore.

d) Due collettori nei quartieri bassi.

e) Dei meccanismi per innalzare i liquidi dal quartiere basso al collettore urbano.

f) Un emissario generale da Piedigrotta a Licola girando i campi Flegrei

g) Scaricatori delle acque meteoriche nel collettore urbano.

h) Suddivisione delle fogne affluenti ai collettori e profili dei condotti a forma ovoidale. — Efflusso ordinario delle acque metri cubici 100 000 in 24 ore.

Questo progetto fu esaminato da un'altra sotto commissione che anch'essa vi

(1) Precedentemente all'indicata epoca il prof. Marino Turchi aveva trattato nel 1862 la quistione dell'igiene pubblica di Napoli.

trovò il bisogno di qualche cambiamento e di alcune modificazioni, mediante le quali veniva stabilito.

1.° Che le acque pluviali delle colline venissero scaricate direttamente al mare.

2.° Che per tutta la città la rete di fognatura fosse a sistema unico con acqua continua.

3.° Che fosse eseguito l'emissario diretto a Licola della lunghezza di chil. 17.

Sottoposto un tale progetto alle deliberazioni del Consiglio Comunale nella tornata del 6 febbrajo 1885, esso venne approvato. Se non che inoltrato in seguito il progetto stesso all'esame del Consiglio superiore dei Lavori pubblici questo trovò di dover fare alcune osservazioni, le più importanti delle quali riguardavano:

La convenienza di eseguire il collettore alto e l'emissario verso Licola con un livello più basso di quello progettato.

La convenienza di deprimere il livello del collettore medio per modo di accrescere le zone tributarie.

La convenienza di applicare un diverso sistema di fognatura nella parte bassa, affinchè le acque meteoriche di questa zona, insieme a quelle del collettore medio si scaricassero direttamente in mare con altra canalizzazione.

Prese in attento esame le accennate osservazioni e fatte le opportune indagini sulla quantità delle piogge, sulle acque domestiche e su quelle provenienti dal Serino, si riconobbe la necessità di introdurre nel progetto le seguenti aggiunte, vale a dire:

Che si ritenesse la fognatura bassa colla circolazione promiscua e la foce a Coroglio, mantenendo gli scarichi di sicurezza per le acque meteoriche.

Che venisse fognata la parte bassissima della città col sistema separatore, immettendo le feccie e le acque lorde in appositi condotti da sollevarsi con macchine nel collettore basso, scaricando le acque meteoriche col mezzo degli attuali condotti riformati od aumentati.

Che le dimensioni dei collettori fossero stabilite colla massima pioggia ordinaria di millim. 30 all'ora sull'intero bacino, ma che si accumulasse in guisa di valutare l'erogazione per soli millim. 15.

Per determinare le dimensioni delle cunette destinate a tradurre le materie cloacali si calcolò sulla quantità massima del liquido che dovevano convogliare. Questa quantità si è ricavata ritenendo che per ciascun ettaro di superficie colante vi fosse la popolazione di 600 abitanti, con un rifiuto di 200 litri d'acqua al giorno, comprese le dejezioni, e che della stessa quantità venisse smaltita una metà nel termine di 6 ore. Con tale ipotesi emerse che per ciascun ettaro di zona abitata vi era uno scarico nella fognatura di litri 2, 777 al minuto secondo, ritenuto che le pendenze dei condotti non fossero giammai inferiori al 5 per mille.

In base a questi principi venne definitivamente compilato il progetto di esecuzione, conservando però nei collettori le banchine per poter percorrere sempre in asciutto i canali di fognatura, condizione che venne ripetutamente ritenuta imprescindibile agli ingegneri di Napoli.

Furono così stabilite le grandi arterie o linee principali per la fognatura nei seguenti modi.

- 1.° Collettore delle acque pluviali per le zone in collina.
- 2.° Due Collettori urbani, uno alto e l'altro medio.
- 3.° Rete di 1.° ordine (fognoni) affluenti al collettore alto.
- 4.° Scaricatori di piena per ambedue i collettori.
- 5.° Vasca a Piedigrotta.
- 6.° Emissario con foce a Cuma.
- 7.° Scaricatore con foce a Coroglio.

L'importo di questi lavori risultava delle seguenti cifre :

Collettori per le pluviali	L. 772 800, 70
Altre grandi arterie più sopra indicate	» 10 980 823, 00
Totale	L. 11 753 623, 70

Dopoche venne approvata questa spesa si procedette all'appalto deliberando

I lavori del ramo orientale per le pluviali all'impresa Mele e

Bellini per	L. 173 736, 90
Il ramo occidentale all'impresa Minozzi per	» 173 736, 90
Ed alla stessa impresa le altre grandi arterie per	» 9 889 813, 00

Durante tutte queste pratiche l'ingegnere Bruno ha proceduto alla compilazione dei progetti per la rete secondaria e terziaria della fognatura, procurando di ovviare dall'onere di sollevare con macchine le acque dal collettore medio a quello alto. L'importo dei lavori di questa rete sali a L. 12 000 000.

Benchè si fossero appaltati i lavori nel modo che abbiamo indicato, nullameno il progetto ritornò al Consiglio Superiore dei Lavori pubblici in causa del modo di funzionare il collettore medio, intorno al quale vi era discrepanza tra lo stesso Consiglio ed il Municipio di Napoli.

Si trattava di separare dal collettore medio le acque pluviali dalle deiezioni e dalle acque lorde per ordinarlo con un sistema escludente l'elevazione meccanica delle acque meteoriche ordinarie.

Per ottenere questo scopo si era proposto di costruire una fogna *bifora* cogli assi sulla stessa verticale destinando lo speco *inferiore a* per le acque cloacali e quello *superiore b* per le meteoriche (veggasi la fig. 47).

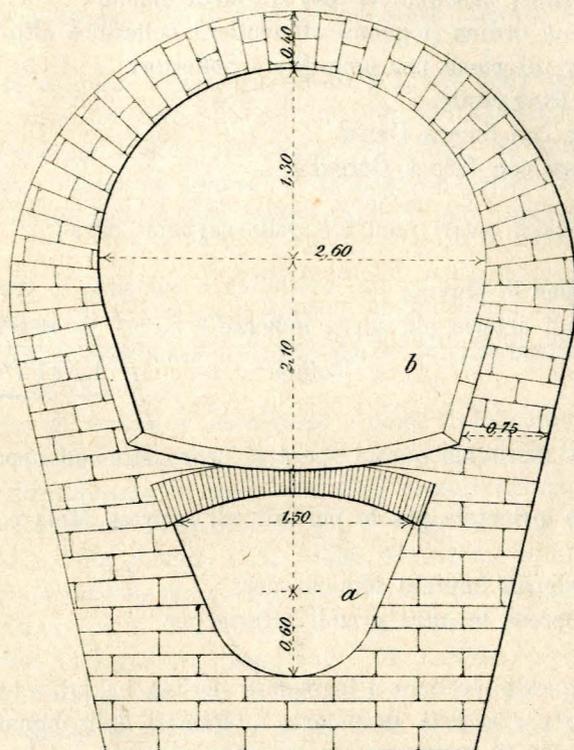
Inoltre per rimuovere tutte le obiezioni che si erano fatte sulle prime proposte vennero stabilite le seguenti modalità di costruzione cioè :

a) il diafragma tra la cunetta (per le feccie) inferiore e lo speco superiore delle fogne di 2.° e 3.° ordine verrebbe eseguito con lastre di pietrarsa.

b) Ad ogni 10 metri vi sarà un chiusino di ghisa mobile che farà parte del diafragma.

c) Ad intervalli di 200 metri verranno stabilite, nella grossezza dei piedritti, dei pozzetti di ispezione col mezzo dei quali poter riconoscere se per avventura succedevano degli ingombri nella cunetta.

Fig. 47 Fogna bifora



d) Entrando dalla strada nello speco superiore per mezzo di bocchette si poteva sorvegliare anche la cunetta inferiore.

e) Ad ogni crocicchio di strada si collocherà un pozzetto onde visitare direttamente il condotto cloacale.

Furono stabilite altresì le seguenti prescrizioni, vale a dire:

Che le caditoje di comunicazione tra le vie e le fogne, non che quelle dei cortili, fossero munite di intercettatori idraulici per impedire le esalazioni dalle fogne.

Che la ventilazione delle fogne, quantunque si potesse ottenere coi tubi delle grondaje, nullameno si poteva conseguirlo coi tubi delle latrine prolungati in alto.

Che si accettava il sistema proposto per le cacciate d'acqua, da disporsi dove le estremità superiori dei fognoli stradali lo richiedessero.

Pei nuovi Rioni poi furono stabilite le seguenti norme.

a) Di eseguire la doppia canalizzazione se fosse possibile, una delle quali per le acque meteoriche l'altra per le materie cloacali.

b) Di adottare un solo canale a doppia luce cioè uno speco per le acque di pioggia ed una cunetta inferiore per la cloaca.

c) Di costruire un canale unico per le pluviali, che comprendesse i tubi sopra

mensole per le cloacali, quando non si abbia un'altezza bastante per applicare il precedente sistema.

d) Ritenersi in generale per le immissioni private nelle fogne stradali, di applicare i fognoli anzichè i tubi.

La spesa complessiva per tutta la fognatura di Napoli, ricavata dai computi metrici e dalle stime, tenendo conto altresì del risultato degli appalti di già stipulati coi quali si ebbero dei ribassi, ammontava a L. 23 163 194,88 nelle quali erano comprese L. 800 000 per l'impianto delle macchine.

In questa somma non figuravano le fognature dei nuovi Rioni, il cui importo doveva far parte delle relative concessioni.

Per il funzionamento delle macchine occorrerebbe l'annua spesa di L. 230 000.

Qualora fosse stabilito di separare nel collettore medio le acque meteoriche da quelle cloacali, vi era una differenza di spesa di L. 1 119 266 in più pel sistema separatore, in confronto del promiscuo, col maggior dispendio di annue L. 70 000 pel funzionamento delle macchine.

Descrizione della fognatura. — In causa della condizione topografica ed altimetrica della città fu d'uopo dividere il bacino in tre zone distinte. Ad ogni zona vi doveva corrispondere una rete di fogne, per cui in complesso essa sarebbe costituita dalle seguenti parti vale a dire:

1.º Collettore per le acque dei versanti dalle colline diviso in due rami.

2.º Collettore alto urbano che da Foria giunge a Piedigrotta. A questo collettore vi affluiscono 6 fognoni ed una rete di 1.º, 2.º, e 3.º ordine;

Inoltre vi si collegano 4 scaricatori per lo smaltimento al mare delle grandi acque meteoriche;

3.º Collettore basso urbano che da oriente giunge a Piedigrotta. In esso vi affluisce una rete di canali di 2.º e 3.º ordine, e vi diramano sei scaricatori per le massime piene;

4.º Due reti di tubi per le zone del livello più basso, l'una a Chiaja, l'altra da Porto all'Arenaccia.

5.º Il meccanismo per innalzare i liquidi dal collettore basso all'emissario di Licola al quale però venne in seguito sostituito quello colla foce a Cuma.

6.º Il canale emissario che fa seguito al collettore alto e conduce i liquidi di fogna con uno scaricatore diretto a Coroglio, ove si dirigono le acque di piena del collettore basso.

Si calcolò che i due emissari potevano dar esito a circa metri cubici 30 al minuto secondo.

Collettore delle Colline. — È costituito da due rami uno orientale lungo m. 1036, l'altro occidentale della lunghezza di m. 2962,85.

Il ramo orientale principia alla salita dei monti, alla quota 84, e va a sboccare nel canale delle Fontanelle alla quota 64,90.

Il ramo occidentale parte all'impluvio di S. Maria apparente, alla quota di metri 47,80; procede in traforo e sbocca nel mare a 0,50 sotto il livello medio. Ha la pendenza dell'1 per cento framezzato da 4 salti.

Questi due collettori hanno la forma ovoidale come si vede dalla fig. 48.

formazione dei depositi delle materie cloacali lungo la spiaggia, e che d'altra parte trovandosi in quella località una grande superficie di terreno abbastanza depressa, si potranno utilizzare le acque cloacali nell'irrigazione.

La superficie dei bacini, le cui acque meteoriche sono scaricate dai canali di fognatura risulta dal seguente specchio:

Collettore alto cloacale a sistema promiscuo. . . .	Ettari 575
Zone dei nuovi rioni a sistema separatore	» 89
Collettore medio cloacale a sistema promiscuo. . . .	» 213
Collettore basso orientale a sistema separatore. . . .	» 217
Collettore basso orientale a sistema separatore. . . .	» 114

Collettore basso. — Va costruito col sistema separatore, colla sezione di forma ovoidale, quello destinato per le acque cloacali, ma colle banchine laterali; ed avrà la forma rettangolare il condotto per le pluviali.

Le acque pluviali sono scaricate direttamente al mare col mezzo di tre sbocchi.

In quanto alle acque lorde ed alle dejezioni, esse verranno sollevate meccanicamente e scaricate nel collettore medio.

Questo collettore è diviso in due parti distinte, cioè la orientale e la occidentale, ognuna delle quali ha un compluvio in un dato punto. Il tronco orientale ha la lunghezza di m. 790,60 e la pendenza dell'1 per mille. Il tronco occidentale ha m. 500 di lunghezza, con una pendenza assoluta di m. 12,90, che viene vinta con 14 salti successivi.

Scaricatore per Coroglio. — Ha origine esso pure alla Vasca di Piedigrotta; passa del pari nella Galleria dei tramways, e giunge al mare dopo di avere percorsa la lunghezza di m. 5376. Ha la pendenza dal 6,75 per mille.

Questo scaricatore non dovrebbe servire che per le acque pluviali delle strade e quelle sovrabbondanti nei canali di fognatura durante le grandi piogge, anche per mettere in asciutto l'emissario di Cuma.

Si era sollevato il dubbio se lo scarico delle grandi acque di pioggia, che derivano dai canali di fognatura, non potesse recar danno alla salute pubblica dalla maggior vicinanza dello sbocco alla città; ma venne osservato che le acque lorde scaricate si trovavano diluite in modo tale che sopra una parte di materie vi erano 147 parti di acqua, mentre le piogge provenienti dalle strade, il rapporto tra le materie trasportate e la quantità delle acque, era nella proporzione da 1 a 112. Per la qual cosa le acque scaricate dalla fogna erano in condizione migliore di quelle pluviali per rispetto all'igiene.

Macchine per elevare i liquidi dal collettore medio nell'emissario di Cuma. — Queste macchine verranno collocate presso la vasca di riunione a Piedigrotta. Saranno distribuite in due gruppi.

Il primo gruppo servirà ad innalzare le acque cloacali provenienti dal basso collettore all'altezza di m. 10,50 dalla vasca, ove giungono all'incile dell'emissario. Dovranno agire giornalmente ed innalzare litri 1050 per secondo.

Il secondo gruppo concerne le acque di pioggia ordinaria, che provengono

tuttavia dal basso collettore e versarle nell'emissario di Cuma. Si calcolò il volume di litri 1750 per secondo, da elevarsi all'altezza di m. 10.

Macchine pel sollevamento dei liquidi. — Per calcolare i volumi dei liquidi da sollevarsi col mezzo delle trombe si è ritenuto:

Che ciascun abitante, esistente sul bacino affluente, scarichi litri 200 al giorno, dei quali 100 litri dovrebbero essere convogliati in 6 ore.

Che per ogni ettaro di superficie colante si trovino 600 abitanti in termine medio.

Ciò posto pel sollevamento della acque lorde e delle materie fecali dei due rami del collettore basso al collettore medio, vi occorreranno delle trombe mosse da 225 cavalli-vapore effettivi.

Laonde vi abbisogneranno 6 caldaie, 4 motrici e 8 trombe, dovendosi innalzare per ogni minuto secondo m. cub. 0,767.

Per la elevazione delle acque, dal collettore medio a quello alto, ritenuto il sistema promiscuo, vi occorreranno 4 macchine, ciascuna di 100 cavalli effettivi e 10 pompe di 210 litri d'acqua al secondo.

Si dovranno quindi avere:

1.^o Per la zona bassa alla Marinella:

acque cloacali m. c. 92 per secondo, altezza totale dell'elevazione metri 11.

2.^o Per la zona bassa di Chiaja:

acque cloacali m. c. 23 al secondo all'altezza di m. 5,50.

3.^o Per elevare i liquidi dal collettore medio al collettore alto ed all'emissario di Cuma.

acque cloacali proprie	m. c. 50 000
acque provenienti dalla zona bassa	» » 10 000

Che danno in tutto al minuto litri 694 all'altezza di m. 9.

Si devono inoltre aggiungere le acque meteoriche ordinarie del volume di litri 677.

Tutta la forza occorrente sarà adunque di:

Due macchine da 50 cavalli ciascuna	
Quattro » » 25	»
Due » » 20	»
Due » » 4	»

Le trombe dovranno essere del sistema Girard cioè a *stantuffo tuffante*.

FOGNATURA DI TORINO.

In seguito all'aumento della popolazione specifica di Torino che si accrebbe a dismisura e si estese il suo abitato, emerse il bisogno di pensare anche all'igiene pubblica, la quale era abbastanza compromessa dai vari sistemi di fognatura che furono applicati in epoche diverse, senza norme prestabilite. — Gli è perciò che l'amministrazione Comunale fino dal 1880 nominò una Commissione che studiasse un argomento di tale importanza, quale era quello dello smaltimento delle acque lorde e delle materie fecali, per poter proporre di poi quel sistema che si sarebbe riconosciuto il più idoneo.

Colla Relazione 15 Marzo 1884 la stessa Commissione presentò il proprio elaborato colle sue proposte, dalla quale ricaviamo le seguenti notizie.

La città di Torino attualmente è provveduta in parte da canali per lo smaltimento delle acque pluviali e da quelli per le dejezioni e le acque lorde, ma esistono altresì i pozzi neri permeabili ed impermeabili e le fogne mobili.

I canali di condotta hanno una differente struttura, e molti rimontano ad un'epoca lontana, vale a dire al 1726. Essi trasportano le materie nel Po e nella Dora, ad eccezione della fogna che dalla piazza Vittorio Emanuele passa per la via Vanchiglia la quale trasporta le acque lorde ad irrigare circa 93 ettari di prato situati fra la Dora ed il Po.

Per la qual cosa attualmente in Torino si trovano:

Chilom. 110 di canali, alcuni dei quali raccolgono tanto le acque pluviali, quanto le acque lorde e le dejezioni, mentre altri non sono destinati che per le acque pluviali.

Circa 4000 pozzi neri che si vuotano con sistemi differenti, ai quali vanno connessi quattro serbatoj situati all'esterno della città.

Un piccolo numero di fogne mobili, circa 20, le quali si sono applicate quasi in via di esperimento.

La Commissione torinese prima di esporre la propria opinione trovò il bisogno di esaminare i diversi sistemi che si erano adottati in molte città, prendendo in considerazione i vantaggi e gli inconvenienti che ognuno di essi presentavano non che le variazioni e modificazioni suggerite dalle condizioni differenti di località.

In seguito a siffatto esame la maggioranza della Commissione, cioè 5 contro 2, si pronunciò per la canalizzazione a corrente continua, immitendo nella fognatura tanto le acque pluviali, quanto quelle lorde e le dejezioni, per essere dipoi tratte all'esterno all'irrigazione dei terreni.

Ecco le espressioni della Commissione nel suo riassunto.

« Che per la fognatura si abbia ad adottare la canalizzazione ».

« Che questa abbia ad essere così condotta da potere per ora sfogarsi nel Po, molto a valle della città, ma in guisa da non impedire nell'avvenire l'im-

pianto di trattamenti chimici o meccanici che fossero per fare buona prova, oppure per la irrigazione agricola, che fosse richiesta per iniziativa privata ».

« Che nella disposizione dei collettori convenga seguire il partito dei collettori longitudinali adottato a Francfort ».

« Che pei collettori e per le fogne secondarie debba prevalere la sezione ristretta con frequenti pozzi d'ispezione ».

« Che per quanto sia possibile si abbia ad adottare l'aereazione delle fogne e dei doccioni interni nelle case, seguendo le modalità in uso a Francfort ».

« Che per la risciacquatura delle fogne si abbia a condurre l'acqua disponibile, che è fin d'ora di 500 litri al minuto secondo durante la notte, alle estremità superiori dei collettori, accrescendo l'efficacia della lavatura con altrettanti serbatoj ».

« Che nella studio della canalizzazione si abbia a verificare se l'esclusione dalle fogne immonde delle acque delle strade o delle gronde delle case verso strada, (come si presume) si abbia a portare una notevole economia di spesa, anche tenendo conto della canalizzazione per quella parte di acque piovane e della maggior quantità d'acqua necessaria per la lavatura della relativa canalizzazione ».

E per meglio corroborare la sua proposta la stessa Commissione faceva redigere un progetto di fognatura incaricando di ciò l'ing. Borella.

Con un tale progetto sarebbero da costruirsi due grandi collettori, uno dei quali parallelo al fiume Po, l'altro alla Dora, i quali dopo di avere raccolto tutte le acque lorde e le materie fecali dei diversi quartieri della città si riunirebbero in un unico collettore.

Il collettore parallelo al Po avrebbe la lunghezza di m. 4500, colla pendenza da prima di m. 0,30, poi di metri 0,25 per mille. Il più grande di questi collettori avrebbe il diametro e l'altezza di m. 3 col fondo circolare. Parallelamente vi sarebbero due marciapiedi di sporto della larghezza ciascuno di m. 0,70. Come si vede sarebbe una imitazione delle grandi fogne di Parigi. La parte più piccola avrebbe il diametro di metri 2 e l'altezza di metri 2,60. Vi sarebbero due riseghe all'altezza di m. 1 dal fondo.

Il collettore parallelo alla Dora avrebbe la lunghezza di m. 3300, colla pendenza al principio del 0,40 per cento, poi del 0,30 per mille. La sezione di questo collettore sarebbe ovoidale per una tratta, la cui larghezza sarebbe di metri 2 e l'altezza di metri 2,22, poi la larghezza si limiterebbe a metri 1,50 e l'altezza a metri 2,15.

Riuniti questi due collettori in uno solo, questo consisterebbe in un canale sotterraneo della lunghezza di m. 3300 la cui sezione avrebbe il diametro di m. 3 e la larghezza di m. 2,70 col fondo circolare e colla volta a tutto sesto. Successivamente a siffatta tombinatura il canale scorrerebbe scoperto per la lunghezza di metri 12700, colla sezione trapezia e colla pendenza dal 0,30 al 0,20 per mille.

Le acque di fogna sarebbero destinate ad irrigare una superficie di terreno di circa ettari 5000, situata fra la sinistra della Stura e del Po ed alla destra del torrente Melone.

Oltre agli accennati due collettori ve ne sarebbe un terzo pel Borgo dell'Aurora sulla sinistra della Dora, che immetterebbe le sue acque nel canale scoperto. Finalmente occorrerebbe un quarto collettore, della lunghezza di 4 chilometri e colla pendenza del 0,50 per mille, in servizio del Borgo Po, le cui acque andrebbero ad irrigare direttamente ettari 75 di terreno.

Si calcolò che in tutti questi canali vi scorrerebbero litri 1000 al minuto secondo ciò che sarebbe equivalente a più di 200 litri per persona, anche avuto riguardo ad un aumento possibile della popolazione. Questa quantità d'acqua si prenderebbe per litri 540 dalle Società delle acque potabili, e per litri 460 verrebbe derivata dalla Dora.

Tutta l'opera sarebbe stata preventivata in L. 6 200 000.

La minoranza della Commissione Torinese riterrebbe invece più conveniente l'uso dei pozzi neri impermeabili, poggiandosi a circostanze del tutto speciali in cui si trova la città di Torino, per la quale si dubiterebbe assaissimo di ottenere un lodevole servizio colla fognatura a corrente continua.

In tale conflitto di opinioni da parte della Commissione, si elevarono altre proposte da diversi tecnici più o meno attendibili, come succede quasi sempre in simili circostanze, mentre da taluno si voleva l'applicazione della fossa Mauras e da alcuni altri il sistema Waring, non calcolando che coll'adottare qualunque di questi sistemi, oltre alle fosse fisse e mobili, si era costretti di eseguire una rete di condotti sotterranei, ed inoltre si doveva pensare a smaltire le materie, ogni qualvolta fossero tradotte all'esterno della città.

Non è punto a meravigliarsi adunque se il Consiglio Comunale di fronte a questo stato di cose in altra delle sedute del Gennajo 1885 abbia adottato il seguente ordine del giorno concepito nei seguenti termini.

« Il Consiglio Comunale ritenendo opportuno che esperimenti pratici sopra
« i vari sistemi conosciuti, vengano di pari passo colle manifestazioni dei corpi
« scientifici e delle istituzioni cittadine a rassicurarlo che il sistema da adottarsi
« risponde indiscutibilmente alle esigenze finanziarie, industriali, igieniche ed agri-
« cole della città di Torino, confidando nella saggezza e nella sollecitudine della
« Giunta e della benemerita Commissione, in attesa delle proposte passa ecc. ».

Rimase adunque insoluta la questione e la fognatura si eseguirà di là a da venire malgrado il bisogno assoluto di provvedervi.

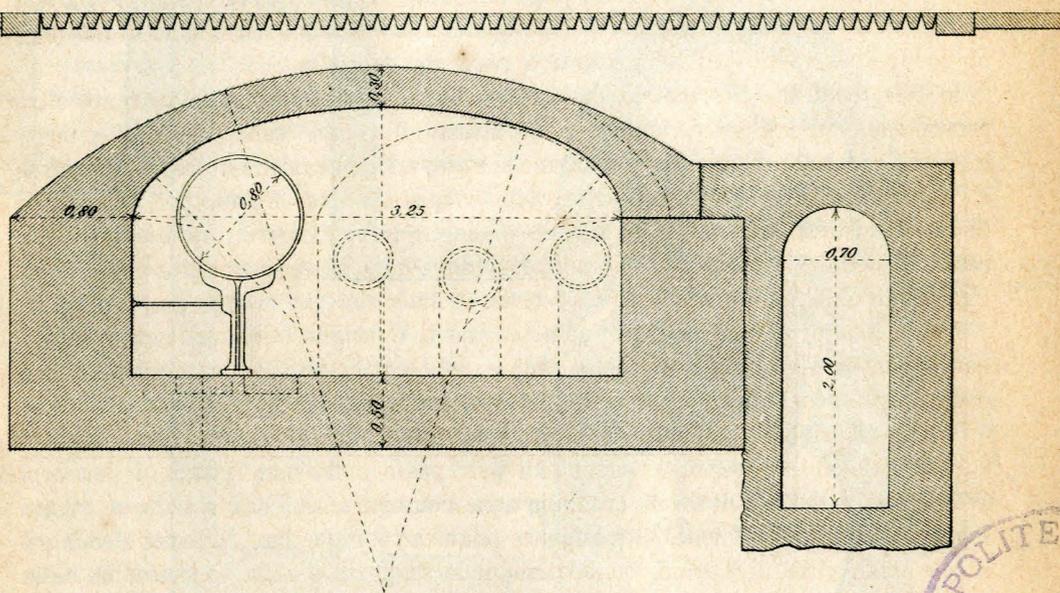
Ora ammesso che il sistema della canalizzazione sia il più adatto, e come tale venne riconosciuto fino dagli antichi Romani colle loro Cloache; che questo sistema fu già accettato a Londra, Parigi, Vienna, Berlino, Bruxelles ecc. ecc. e da ultimo anche a Milano, e che è ormai assicurato che il miglior sistema di depurare le acque di fognatura è l'irrigazione, non si vede il motivo perchè si abbia a soprassedere ad eseguire un'opera cotanto utile (1).

(1) BIGNAMI-SORMANI. — Lettura fatta al Collegio degli ingegneri ed architetti di Milano.

FOGNATURA DI ROMA.

Le attuali fogne di Roma, la cui costruzione è posteriore alle antiche cloache, sono interamente viziose. Esse hanno pendenze o eccessive o scarse, e si trovano altresì delle contropendenze. La loro sezione è la peggiore, cioè la forma rettangolare colla platea piana, la quale favorisce i depositi negli angoli, assottiglia il corso dell'acqua che vi defluisce, ed offre la maggior resistenza al movimento dei liquidi e quindi la maggior facilità ai depositi (fig. 50); le pareti non sono ar-

Fig. 50 Fognatura di Roma posteriormente alle antiche cloache



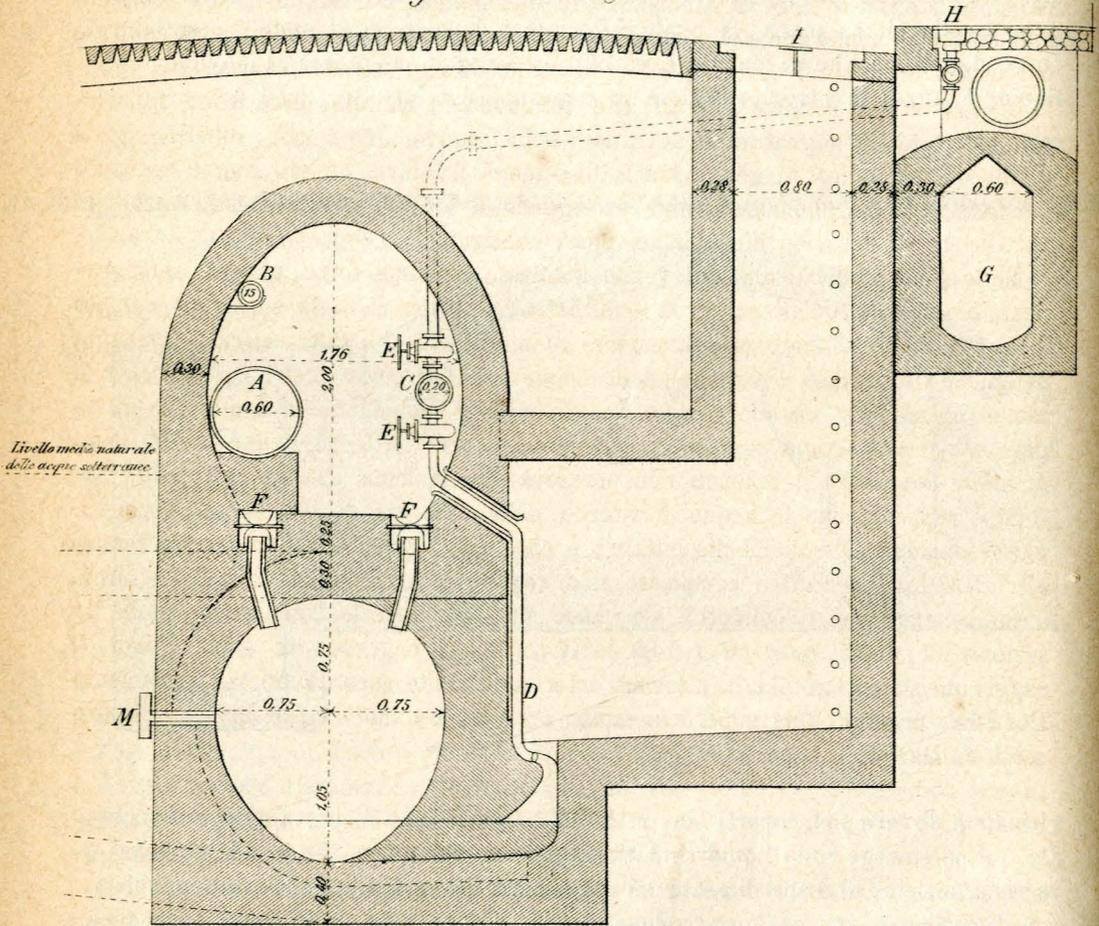
ricciate a dovere ma coperte da un intonaco grossolano e spesse volte mancante. Da qui ne emerge che i liquidi infetti trapelano ovunque e vanno ad inquinare il terreno, insieme al disperdimento del gas, e ciò a grave danno della salute pubblica. Le dimensioni non seguono alcuna legge; a larghezze di 2 metri succedono dei tratti di metri 0,70, a cui ne conseguono altri di 3 metri, per ritornare poi al di sotto di un metro. Non offrono il mezzo per asciugare i sotterranei, meno poche eccezioni, ma spesso gli allagano, sia pei lenti trapelamenti dalle sponde, sia per qualche improvvisa rottura.

Benchè si abbia un volume d'acqua abbondante, che potrebbe servire largamente per la pulitura delle fogne, nullameno una tal acqua non viene usata convenientemente. Tanto le fontane pubbliche, quanto quelle private si scaricano in alcune linee principali delle fogne, cagionando in queste un soverchio ingorgo, mentre un gran numero trovasi quasi a secco e lavate soltanto dalle forti piogge

Nella circostanza che si doveva rinnovare l'acquedotto dell'acqua Vergine, interamente ammalorato, il municipio nel 1872 autorizzò del pari la riforma e l'adattamento dei canali di fognatura, seguendo in ciò il progetto presentato dall'ingegnere municipale Vescovali.

Nella costruzione della nuova fognatura venne proposto di assegnare alla sezione dei condotti la forma bifora che viene delineata nella fig. 51 comprendendovi

Fig. 51 Nuove fognature di Roma



A- Condotta di 0,60 per la distribuzione dell'Acqua Vergine.

B- Condotta di 0,15 per la distribuzione dell'Acqua Marcia.

C- Condotta di 0,20 per l'affiamento della strada.

D- Condotta per lavare la fogna.

EE- Scaricinesche

FF- Scarichi nella fogna delle acque della

galleria vaniti di apparato inodoro

GG- Canotto laterali per la riunione delle acque luride e di scolo della strada.

H- Scatola d'affiamento.

L- Frimbino di scarico nella fogna delle acque provenienti dalle canotte G.

M- Canotte di terra cotta per lo scolo nella fogna delle acque sotterranee.

I- Chiusino di accesso alle fogna

in essa le acque lorde, le dejezioni ed i condotti dell'acqua potabile. Non si sono accettati i condotti del gas, seguendo in ciò le disposizioni adottate a

Londra, ove tali condotti furono posti nel terreno. Nel calcolare le dimensioni che doveva avere il canale di fognatura si ebbe l'opportuno riguardo di smaltire non solo le acque che piovono sulla superficie colante, non che le acque domestiche, ma altresì quelle provenienti dalle sorgenti laterali e dalla zona acquifera, servendo così il condotto anche come una specie di *drenaggio* per le case fronteggianti.

Nel condotto principale non si devono raccogliere direttamente lo scolo delle case, ma invece questo va a sboccare in due fognoli laterali, dove si raccolgono anche le acque piovane della strada e quindi sono versati nella fogna centrale col mezzo di tombini costrutti all'intersezione di ogni strada trasversale.

In quanto alle sorgive laterali che invadono le cantine, esse sono raccolte con una rete di fognatura e scaricate nella nuova fogna con tubetti situati d'ambo i lati e disposti alla distanza di 5 metri fra loro, i quali hanno costituiti dei getti d'acqua abbondantissimi, asciugando il terreno e producendo anche un abbassamento del velo d'acqua nei pozzi contigui.

Nelle accennate calcolazioni venne ammesso che una forte pioggia temporalesca possa dare un'altezza di 4 centimetri in un'ora. Ora la superficie colante in quella fogna essendo prossimamente di met. quad. 460 000, nei casi di pioggia di qualche intensità, il volume delle acque sarà di circa metri cubici 5,00 al minuto secondo. Tenendo calcolo del tempo che impiegano le acque per giungere alla fogna, come pure le opposte pendenze dei tetti, si ritenne che in luogo di metri 5 al minuto secondo non perverrà che la metà ossia m. c. 2,50.

Si è supposto che le acque di ritorno dalle case sia di 100 litri al secondo, corrispondente al volume dispensato; e che dalla zona acquifera siano versati altri 100 litri, percui in complesso si dovevano smaltire metri cubi 2800 circa.

Supponendo che il condotto sia pieno fino all'imposta della vólta, si ha la sezione di metri quadrati 1,146 ed il perimetro bagnato di 2,73, quindi il raggio medio di 0,0034. L'intonaco interno, eseguito accuratamente con cemento Portland, presenta una superficie molto levigata, e quindi venne applicata la formula di Darcy:

$$v = \sqrt{\frac{R I}{0,00015 \left(1 + \frac{0,03}{R}\right)}}$$

dalla quale si ha $v = 2,95$ e $Q = 3,323$ met. cubici.

Si ha quindi un margine di 500 litri, che si è creduto prudente di conservare.

Per costruire siffatte fognature fu duopo di esaurire le acque sorgenti che vi erano in gran copia, essendosi impiegate a questo fine simultaneamente sei macchine a vapore della forza nominale di 8 cavalli ciascuna, che movevano altrettante pompe centrifughe del sistema Appold. L'aggettamento aveva luogo in ragione di 36 litri al minuto secondo e per ogni macchina; l'altezza del sollevamento era in media di 8 metri, tenendosi i pozzi più bassi di metri 1,70

dal fondo del cavo. Le armature dei pozzi erano cilindriche formate da assicelle di legnareccio, che si affondavano mano mano che si eseguiva lo scavo (1).

Dopo che venne stabilita la sistemazione del Tevere nel tronco urbano di Roma, si pensò altresì alla fognatura della intera città, cotanto necessaria sotto il punto di vista della salute pubblica, siccome venne osservato più sopra. A tal fine il Municipio nel 1877 nominava un apposita Commissione di tecnici al precipuo scopo di stabilire la massima fondamentale sulla quale si doveva basare il relativo progetto.

Ecco quanto fu determinato dalla stessa Commissione.

1.º Che i canali di fognatura dovevano raccogliere tanto gli scoli luridi, quanto le pluviali, inquantochè non vi era nulla a temere sulla immissione dei rifiuti di ogni natura, attesa la grande quantità d'acqua potabile di cui è provveduta la città di Roma (2).

2.º Che si dovevano sopprimere gli sbocchi attuali nel corso urbano del Tevere, dovendo i collettori delle nuove fogne immettere le loro acque a valle della città in un punto abbastanza lontano, anche per ovviare al riflusso delle acque. Per altro si faceva un'eccezione per le piogge torrentizie, o grandi acquazzoni, pei quali poteva aver luogo un'immissione diretta nel Tevere, accettando l'attuale sbocco della Marrana presso gli avanzi del Ponte Sublicio. Inoltre era d'uopo di applicare delle paratoje od altri congegni per impedire alle acque del fiume in tempo di piena di rifluire nelle parti basse della città.

Non era poi a temersi che le acque del Tevere venissero inquinate dall'immissione delle acque luride; primieramente perchè lo sbocco dovrebbe avvenire al disotto dell'abitato, in secondo luogo trovandosi il Tevere fornito in ogni tempo di una grande massa d'acqua le dejezioni e le lordure di ogni natura venivano diluite in una misura da non lasciare alcun timore sull'igiene pubblica.

3.º Che lo studio per la costruzione delle fogne doveva naturalmente essere diviso in due parti, vale a dire per gli scoli della città, posta sulla sponda destra, e per quelli situati sulla sponda sinistra.

Per la sponda destra la Commissione ritenne necessario un collettore, il quale secondando la riva del Tevere sino a Castel S. Angelo, fosse destinato a raccogliere tanto le dejezioni e le acque luride, quanto le pluviali. Inoltre si trovò di ammettere l'opportunità di costruire un altro collettore alto per raccogliere le acque di filtrazione e gli scoli delle colline che chiudono da quella parte la Valle del Tevere.

4.º Che per la maggior parte della città, che trovasi sulla sponda sinistra, si dovessero raccogliere le acque in *parte bassa* in *parte media* ed in *parte alta*. Da qui la necessità di avere diversi collettori, osservando che qualora emergesse il bisogno di avere dei collettori alti, essi venissero limitati al fosso detto Marrana senza prolungarli fino a valle nel luogo destinato allo sbocco dei collettori bassi.

(1) *Giornale del Genio Civile*, Anno 1875.

(2) Gli acquedotti di Roma traducono giornalmente nella città 620 litri d'acqua per persona.

5.º Che per l'immissione nel Tevere dei due collettori bassi, i quali per la loro posizione altimetrica non potrebbe aver luogo appena oltrepassate le mura della città, venisse studiata la convenienza o meno di riunire sotto il Tevere le acque dei due collettori, inquantochè quello di destra si trova un metro più alto di quello di sinistra; oppure di tenerli separati ricorrendo al sollevamento meccanico delle acque. Si poteva altresì prolungare i due collettori bassi con pendenze non inferiori a m. 0,50 per mille, costruendo dei canali parte coperti e parte scoperti. La Commissione si trovò inclinata di costruire i due collettori bassi sotto il lungo Tevere.

6.º Che la sezione trasversale da adottarsi nella costruzione dei collettori fosse la ovoidale, già seguita a Londra, escludendo quella con banchine laterali che venne adottata nella fognatura di Parigi (1).

Non consta che il progetto di una generale riforma della fognatura di Roma sia stato compilato, ma sembra che nei lavori in corso di esecuzione siansi adottate le massime stabilite dalla sunnominata Commissione.

Infatti le nuove fognature consistono in due grandi collettori principali situati nelle parti basse della città presso il lungo Tevere, uno dei quali trovasi sulla sponda sinistra, l'altro sulla sponda destra. In questi collettori vi sboccano i canali secondari che derivano dai quartieri più o meno elevati, raccogliendo tutte le colature. Il Collettore a destra sottopassa il fiume Tevere a valle della città, e si riunisce a quello di sinistra, formando così un solo canale. Questo canale progredisce in parte scoperto ed in parte coperto fino oltre la Magliana cioè a mezzo camino circa del mare, ossia alla distanza di oltre 15 chilometri da Roma, ove si getta nel Tevere.

Precedentemente a questi lavori di fognatura, che sono in corso di esecuzione, (2) furono eseguite altre opere di Fognatura nei quartieri all'Esquilino ed al Castro pretorio che qui indicheremo brevemente. Nell'estate dal 1882 gli abitanti degli accennati quartieri si lagnavano delle esalazioni mefitiche che avevano luogo tanto nelle strade, quanto nelle case e che uscivano particolarmente dalle bocche di scarico delle latrine e degli acquai.

In seguito alle ispezioni praticate ai canali di fognatura si riconobbe che il loro declivio era assai scarso, variando da 0,0057 a 0,0196 per metro, ed i canali troppo grandi al fondo, motivo per cui non avendosi una quantità d'acqua bastante per trasportare le materie solide, si arrestavano al fondo dei canali e fermentavano producendo le esalazioni morbose cotanto lamentate. Benchè i quartieri dell'Esquilino e del Castro Pretorio siano provveduti di acqua in ragione di 100 litri per persona e per giorno, questa quantità d'acqua defluendo in canali costrutti con dimensioni non appropriate, colle pareti mancanti di intonaco e rese così scabre da ritardare il deflusso delle acque, le materie fecali non erano trasportate che nell'evenienza delle piogge e davano così luogo alle esalazioni mefitiche.

(1) *Annuario scientifico ed industriale* 1878.

(2) Nel giorno 7 Novembre 1888 il Ministro dei Lavori pubblici visitò il nuovo collettore lungo la sponda sinistra del Tevere, dichiarandosi soddisfatto di una tal opera.

Per rimediare a siffatto inconveniente, senza punto alterare la rete della fognatura, che risulta dallo sviluppo di met. 6815, si riconobbe che il partito migliore da adottarsi era quello delle lavature interpolate col mezzo di sture opportunamente disposte.

L'apparato per l'efflusso intermittente e pel sciacquamento delle fogne si compone di un pozzetto in muratura (fig. 52) della capacità di met. cubi 2,50,

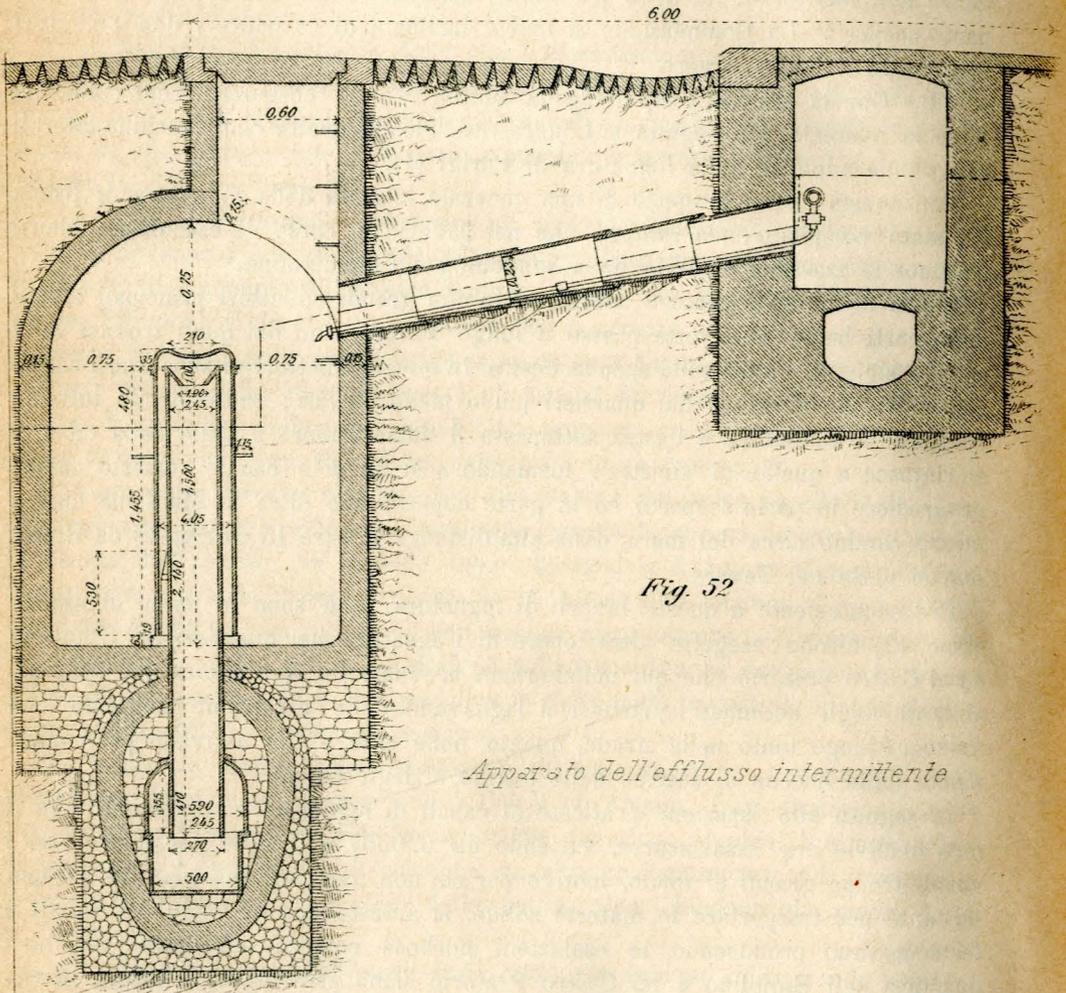


Fig. 52

Apparato dell'efflusso intermittente

dal fondo del quale si eleva un sifone. Questo sifone è composto di due tubi verticali di ghisa concentrici, separati fra loro da uno spazio vuoto di forma anulare. L'interno è aperto alle due estremità inferiori, le quali vanno ad immergersi per 15 millimetri in una vaschetta ripiena di acqua. L'esterno superiore va a poggiare sopra tre calcagni conservandosi alla giusta distanza del tubo interno mediante tre alette fuse insieme allo stesso tubo.

L'acqua defluisce nel pozzetto col mezzo di un tubo di piombo collocato in

un condotto di terra cotta. La quantità d'acqua da scaricarsi è regolata da un robinetto.

Tostochè il pozzetto sia riempito fino al livello superiore del tubo interno, l'acqua si scarica dall'imbuto X cadendo nel sifone in falda conica, trascina l'aria cominciando così a formare il vuoto. Un maggior volume d'acqua segue tosto la corrente ed in pochi secondi il sifone si empie interamente. L'efflusso a sezione piena dei 2500 litri, ha luogo in 26 minuti secondi ed in tal maniera la fogna viene risciacquata.

Si deve osservare che l'ufficio dell'imbuto X è della massima importanza e sta in esso il funzionamento lodevole dell'apparato. Infatti senza di esso l'acqua anzichè scaricarsi in un istante defluirebbe lungo le pareti e non si formerebbe il vuoto nel tubo interno, che è il mezzo della caduta istantanea. È necessario però che l'orlo superiore dell'imbuto sia esattamente orizzontale e di forma perfettamente conica. A Roma si era tentato di costruire lo stesso imbuto di ghisa ma con ciò non si ottennero dei buoni risultati, per cui si dovette costruirlo in ottone foggiate esattamente, malleato e saldato e perfettamente liscio. Appena il pozzetto si è vuotato, l'aria penetra nel sifone dalle aperture stesse per le quali vi ebbe l'accesso dell'acqua, ed il sifone cessa di funzionare fino a che esso sia stato nuovamente riempito d'aria, poi rientra nel pozzetto mediante il condotto di terra cotta nel quale trovasi il tubo di piombo che conduce l'acqua.

Ogni pozzetto si riempie due volte al giorno, con un consumo d'acqua di m. c. 5. Nella fognatura di Castro Pretorio se ne sono costruiti 32 collocandoli all'origine di ciascun canale collettore onde assegnare a ciascun pozzetto una tratta di fognatura da risciacquare della lunghezza di metri 220.

A Parigi la Commissione stata nominata nel 1885 dal Prefetto della Senna per migliorare le condizioni di quella fognatura, ha proposto fra le altre cose che per risciacquare i condotti deficienti di acque, oltre lo scolo dei liquidi provenienti dalle abitazioni e dalle acque delle bocchette vi fossero degli apparecchi simili per ottenere la risciacquatura.

Si dovette a tal fine stabilire un sistema di sture mediante serbatoj della capacità ciascuno di 10 metri cubici, da collocarsi alla sommità di ciascuna fogna ed al lungo di esse, in guisa di avere la distanza massima di 250 metri tra l'uno e l'altro serbatoio.

A Roma adunque nel mentre si sarebbe diminuita la lunghezza del tratto di fogna da risciacquarsi da ciascun pozzetto, la capacità dei pozzetti si sarebbe ridotta alla metà di quella stata proposta dalla Commissione di Parigi.

Si deve peraltro osservare che le condizioni della fognatura in Roma sono ben diverse da quella di Parigi. In primo luogo la quantità dell'acqua proveniente dalle abitazioni in quest'ultima città è minore della prima; poi in Roma la popolazione specifica è minore di quella di Parigi, come è del pari minore il volume delle materie solide, scaricate nei canali di fognatura. Fatto sta che l'esperienza fatta a Roma per alcuni anni ha mostrata la sufficienza del provvedimento.

Fognatura domestica. — A Roma la fognatura domestica è disciplinata

dal Regolamento edilizio attivato al principio del 1887, il quale comprende tutte le opere igieniche, decorative e di sicurezza, abrogando così le precedenti disposizioni che si erano emanate a tale riguardo.

Ecco quanto fu stabilito sulla fognatura domestica.

ART. 36. — Le singole abitazioni, sia in città che nella campagna, devono essere munite di cesso ed acquaio.

Parimenti dovranno essere forniti di cesso i locali destinati ad uso opificio, manifatture e simili in cui si riuniscono molte persone.

ART. 37. — I cessi dovranno essere collocati in camerini separati che prendano direttamente aria e luce e sistemati in condizioni igieniche.

ART. 38. — Le condutture destinate a raccogliere le materie dei cessi e le acque impure devono essere immesse nelle pubbliche fogne. Dove manchino queste si dovranno immettere in latrine mobili o pozzi neri secondo le norme prescritte dall'Ufficio d'Igiene, con l'obbligo però al proprietario di curarne la regolare manutenzione e la sostituzione delle vuote alle piene.

a) Le dette condutture devono essere costrutte e collocate in modo da rendere impossibile ogni filtrazione tanto nei muri, quanto nelle condutture delle acque, isolate dai muri e facilmente ispezionabili.

b) Tutte le condutture dei cessi debbono venire prolungate col loro stesso diametro sino sopra ai tetti delle case, ed i loro sbocchi collocati in modo da non recare incomodo alle finestre delle prossime case più alte;

c) Al piede di ciascuna conduttura di cesso dovrà essere collocato un interruttore o chiusura idraulica, munita di proporzionata bocca di presa d'aria.

I sedili dei singoli cessi dovranno essere muniti di interruttore idraulico o di sifone.

d) Le condutture di scarico degli acquaio lavandini, vasche da bagno qualora siano isolate ed indipendenti dalle canne dei cessi, dovranno essere fornite al loro piede da interruttori o chiusure idrauliche e prolungate sino sopra il tetto della casa; qualora poi si immettano nelle canne dei cessi, la comunicazione non potrà effettuarsi direttamente ma solo per mezzo dei sifoni a chiusura idraulica.

e) I serbatoi che forniscono acqua ai cessi debbono essere separati dai serbatoi per acqua potabile.

Le condutture dei sopravanzi dei serbatoi d'acqua potabile non potranno essere direttamente immesse nelle fogne, nei fognoli o in altre condutture di scarico, ma dovranno prima sboccare liberamente dentro cassette munite di sifone a chiusura idraulica.

ART. 39. — I fognoli di raccolta delle acque di sopravanzo e delle materie di rifiuto delle abitazioni dovranno essere costituiti da tubi cilindrici di argilla verniciati, o di altri materiali egualmente idonei colle congiunzioni a perfetta tenuta. Essi debbono avere sezioni e pendenze sufficienti al libero scolo delle materie che devono smaltire.

ART. 40. — Tutti gli imocchi dei fognoli nei cortili od altri spazi interni delle abitazioni devono essere muniti di chiusini inodori e valvole idrauliche.

ART. 41. — I bracci d'immissione dei fognoli privati nelle pubbliche fogne saranno fatti e mantenuti a spese dei proprietari delle fabbriche.

Per la introduzione di tali bracci di privato comodo nelle pubbliche cloache, dovrà riportare speciale licenza, e la immissione verrà eseguita adottando le dimensioni, pendenze e forme prescritte dall'Ufficio tecnico Comunale. Effettuandosi senza permesso, e in modo diverso, si incorrerà nella amenda di lire 50, oltre la rinnovazione e riforma che verrà eseguita d'ufficio.

ART. 42. — I locali destinati ad uso di stalla o scuderia dovranno essere arieggiati, forniti nell'interno degli scoli necessari e dei fognoli costruiti a forma dell'art. 40 e tenuti colla massima nettezza.

a) Gli imbocchi dei fognoli devono essere muniti di chiusini inodori o valvole idrauliche.

b) Il pavimento di tali locali dovrà essere lastricato con larghe pietre ovvero ricoperto d'asfalto o cemento, od anche selciato a calce per modo da non lasciare interposte sinuosità e depressioni dove possano accumularsi le immondizie e dar luogo ad infiltrazioni.

FOGNATURA DI BUDAPEST.

Tre quarti circa delle strade di Budapest sono attualmente provvedute di fognatura che appartengono a tipi diversi. Gli uni sono colla platea piana altri concava, ad altri infine hanno la sezione ovoidale.

Il capitale speso per la sua costruzione del 1868 al 1884 ascende a L. 528 005. La manutenzione costa annualmente da 120 000 a 160 000 lire. La lunghezza della rete è di chilom. 116.

I collettori delle fogne si scaricano nel Danubio. Questi collettori sono 14 a Buda e 6 a Pest; la loro lunghezza è di 20 chilometri. La pendenza varia da $\frac{1}{800}$ a $\frac{1}{160}$.

Gli sbocchi dei collettori nel fiume si trovano all'altezza da metri 1,20 a metri 2 dalle acque ordinarie. Allorchè si elevano le acque del fiume gli sbocchi sono chiusi da paratoje di ferro, ed i collettori si vuotano col mezzo di 30 pompe centrifughe.

In tutti i quartieri ove esiste la fognatura le case scaricano le materie fecali e lorde nella stessa fognatura. Ove essa non esiste si tollerano i pozzi neri.

Dal 1875 le autorità si occuparono di costruire una nuova rete di fognatura capace di tradurre rapidamente le immondizie e le acque pluviali e rendersi indipendenti dalle piene del Danubio.

Le disposizioni principali del progetto ora vennero definitivamente stabilite.

Il territorio di Pest sarà diviso in quattro zone ciascuna delle quali provveduta da un collettore indipendente. Quelli delle due prime zone si riuniranno in un collettore comune che andrà a terminare in un pozzo situato in vicinanza alla

ferrovia di circonvallazione. Le acque e le immondizie saranno cacciate col mezzo di una pompa nel letto del Danubio a valle della prima pila del ponte della strada ferrata. La forza motrice necessaria si otterrà col mezzo delle turbine messe in movimento dalle acque del fiume.

Il collettore della terza zona scaricherà egualmente nel Danubio a monte del precedente. Il posto del quarto collettore non è tuttavia stabilito.

CONCLUSIONE.

Dopo di aver fatto conoscere ed esaminati sommariamente i diversi sistemi di fognatura finora seguiti nelle principali città pel loro risanamento, si deve concludere che il concetto della canalizzazione a corrente continua ha prevalso dovunque, rifiutando così gli altri sistemi che furono ideati e proposti per espellere all'esterno le acque lorde e le materie fecali. Si sono quindi condannati unanimamente le fosse fisse, quelle mobili ed i sistemi divisorii, i quali presentano dei gravi inconvenienti e non soddisfano interamente allo scopo di tutelare la pubblica salute.

Abbiamo veduto che la fognatura deve andare di pari passo colla distribuzione dell'acqua potabile, senza della quale sarebbe uua follia il provvedimento. Ed infine che il grande problema messo in campo da alcuni igienisti sui danni temuti dalla traduzione all'esterno delle grandi masse d'acqua lorde colle deiezioni, venne risolto in modo diverso secondo le circostanze, ma abbastanza soddisfacente, ed in generale si trovò che l'irrigazione era il mezzo migliore per depurare le acque ed eliminare così qualunque causa di danno.

FINE.



