

RELAZIONE DELLA COMMISSIONE

NOMINATA DAL COMITATO DIRIGENTE

PER L'ESAME DEL PROGETTO DI FOGNATURA DELLA CITTÀ DI TORINO

redatto per incarico municipale dall'Ing. BECHMANN

Riassunto storico della questione.

L'importante tema della fognatura della città di Torino cominciò circa un decennio fa ad essere oggetto di discussione fra le persone competenti, ed a richiamare su di sé l'attenzione del pubblico. Nell'anno 1880 il compianto Calandra, relatore di una Commissione appositamente nominata dalla Società d'Igiene, pubblicava una breve ma interessantissima Memoria sulle acque potabili e sulla fognatura della città, nel quale scritto già trovansi sviluppati con mirabile chiarezza i concetti, che dieci anni di studio e di discussione hanno poi confermato per i migliori. Nello stesso anno 1880 il Sindaco di Torino nominava una prima Commissione con mandato di compiere tali studii e ricerche, che valessero poi a fornire al Consiglio Comunale gli elementi indispensabili ad una seria discussione sulla fognatura della Città ed a una scelta eccellente fra i migliori sistemi.

Per varie ragioni, indipendenti dalla volontà dei suoi componenti, l'attività di questa Commissione Comunale non poté dapprima svolgersi con molta alacrità. Fu solo nel 1884 che essa a mezzo del suo Relatore, il Senatore Pacchiotti, presentò al Consiglio Comunale un'ampia trattazione dell'argomento propostole, corredata da un progetto dell'Ing. Boella per la fognatura della Città mediante un'unica rete di canali, destinati a convogliare promiscuamente le acque meteoriche e quelle cloacali.

La Giunta Municipale rassegnava questa relazione all'esame del Consiglio Comunale e proponeva nel tempo stesso la costruzione immediata di un grande canale collettore a sponda sinistra del Po, destinato a liberare senz'altro questo fiume dai liquidi cloacali dei vecchi quartieri, che ora vi si immettono.

Fu in seguito a ciò che l'opinione pubblica imprese ad interessarsi prima, a commoversi poi addirittura per la questione della fognatura della Città. Contro il concetto fondamentale del sistema di fognatura proposto dalla Commissione Comunale, scesero in campo numerosi e validi oppugnatori. In questa stessa nostra Società ebbe il tema larga trattazione; basti il ricordare le dotte conferenze dei nostri Soci Ing. Ferrante, Fettareppa e Piattini, le discussioni cui le stesse diedero occasione, ed i voti emessi.

Altri corpi scientifici ed associazioni cittadine si occuparono parimenti della questione; altri scritti vennero pubblicati, altre conferenze tenute. La stampa cittadina prese larga parte alla discussione popolarizzando questo vitale argomento.

Intanto nel Gennaio del 1885 il Consiglio Comunale, chiamato a deliberare sulla già ricordata proposta della Giunta, dopo lunga discussione, che si spinse fino all'esame delle conclusioni della Commissione, approvava il seguente ordine del giorno:

« Ritenendo opportuno che esperimenti pratici sopra i varii sistemi conosciuti vengano » di pari passo colle manifestazioni dei corpi » scientifici e delle istituzioni cittadine a » sicurarlo che il sistema da adottarsi risponda » indiscutibilmente alle esigenze finanziarie, » industriali, igieniche ed agricole della Città » di Torino; » Confidando nella saggezza e nella sollecitudine della Giunta e della benemerita Commissione, in attesa delle relative proposte, » passa all'ordine del giorno. »

Sostituitosi poi dalla Giunta Municipale, al concetto degli *esperimenti pratici*, di cui in tale ordine del giorno, quello dell'esame sul luogo dei sistemi di fognatura altrove adottati, con deliberazione della Giunta medesima del 4 Marzo 1885 venne nominata una Commissione di tre

membri, Conte Carlo Ceppi, Cav. Ingegnere Severino Casana e Cav. Ingegnere Velasco, con incarico di visitare le varie città d'Europa che presentassero la prova pratica dei più importanti sistemi di fognatura, e su di essi riferire.

Questa Commissione dopo un apposito viaggio di ispezione ed in seguito a lunghe ed intelligenti ricerche, presentava il 20 Novembre 1886 una pregevolissima relazione, redatta dall'Ingegnere Cav. S. Casana, relazione che venne stampata e distribuita ai Consiglieri Comunali.

Escluso ogni altro sistema di espurgo, la Commissione affermava la necessità di una canalizzazione; considerando inoltre, « che in » Torino attraversata da due corsi d'acqua, » per due lati a Nord-Est e Sud-Est della » Città, è così facile e pronto lo scarico in » essi delle acque piovane, da far presumere » che dall'esclusione di una parte di acque » meteoriche possa ridondare una sensibile » economia nel costo totale della canalizzazione, » conchiudeva che dette acque meteorichepotrebberovantaggiosamenteessereraccolte a parte e scaricate direttamente nei fiumi.

In base a tale concetto e dietro deliberazione del Consiglio Comunale fu allestito dall'Ufficio d'Arte Municipale un regolare progetto di fognatura della Città con doppia rete di canali, utilizzandosi per quanto possibile l'attuale rete dei canali bianchi e neri.

Senonchè, come si è detto prima, l'opinione pubblica era troppo commossa riguardo alla questione della fognatura della Città, e nel seno stesso del Consiglio Municipale gli animi erano troppo divisi, perchè si potesse sperare che la soluzione del problema preconizzata dalla Commissione *dei tre* (che così venne detta quella che riferì sulle prove pratiche fatte dai varii sistemi nelle città estere) e concretata con ogni cura dall'Ufficio tecnico Municipale, ottenesse senz'altre peripezie una sanzione definitiva.

Ed infatti dietro sollecitazione di una frazione del Consiglio, nella seduta del 21 Aprile 1890, e dopo essersi provocata da alcuni consiglieri la dichiarazione del Sindaco che, « finchè non sia avvenutane formale revoca, continua necessariamente a sussistere la deliberazione già presa dal Consiglio circa l'adozione della *canalizzazione doppia*, » il Consiglio approvava ad unanimità, per alzata e seduta, un ordine del giorno concordato fra diversi proponenti, ed espresso nei termini seguenti :

« Il Consiglio Comunale:

« Riservando ogni deliberazione sulle pro- » poste della Giunta, manda anzitutto alla me- » desima di far procedere ad uno studio com- » plesso del progetto in base alla canalizza- » zione unica, tanto dal lato tecnico che da » quello della spesa, tenuto anche conto della » assicurazione di una buona lavatura, e di » sottomettere quindi entrambi i progetti, a » doppio ed unico canale, all'esame di una » Commissione di ingegneri ed igienisti, rife- » rendono poi al Consiglio nel più breve tempo » possibile, e presentando anche un progetto » di esperimento del sistema di canalizza- » zione tubolare Waring in alcuni dei quar- » tieri della città ancora privi di fogne. »

Lo studio e la preparazione di questo nuovo progetto a fogna unica venivano dalla nostra Giunta Municipale affidati al Sig. Ingegnere G. Bechmann, incaricato del servizio municipale della fognatura di Parigi.

L'elaborato del Bechmann, datato 30 Settembre 1890, corredato di piani, profili e tipi di sezioni, veniva stampato nell'originale francese e distribuito ai Consiglieri Municipali sotto al titolo di : *Assainissement de la Ville de Turin. — Application du système dit du tout à l'égout. — Rapport de M^r G. BECHMANN.*

La denominazione stessa scelta dall'autore pel suo elaborato, e soprattutto l'esame del medesimo, stanno a provare che, piuttosto di un vero progetto, estendentesi a tutte le particolarità indispensabili a conoscersi per l'esecuzione dell'opera, l'ing. Bechmann intese di presentare una Relazione sommaria sulle generalità di un sistema di fognatura unica applicato alla città di Torino.

Comunque, i due sistemi di canalizzazione si trovano oggi di fronte, corredata da quei documenti che dai rispettivi sostenitori furono prodotti. Interessa altamente a tutta la cittadinanza che un Corpo tecnico e scientifico come quello costituito dalla nostra Società, esprima nella questione un giudizio coscienzioso e sereno al quale possa riferirsi, come ad un sicuro caposaldo, anche il voto del Corpo deliberante che sarà fra breve chiamato a definire la vertenza.

Giudizi dell'Ing. Bechmann sulla canalizzazione doppia.

Prima di prendere in esame il progetto Bechmann, ci pare opportuno riferire testualmente un giudizio emesso dallo stesso autore nel suo libro: *Distributions d'eau — Assainissement* - Paris, 1888, giudizio che riflette la

questione dei due sistemi di fognatura considerati nell'applicabilità di ciascuno in correlazione colle locali circostanze e colle convenienze di ogni caso speciale :

« En limitant, en effet, (così scriveva allora il Bechmann a pag. 564 e 565) le débit des égouts aux eaux ménagères et industrielles additionnées ou non des eaux vannes et des matières de vidange, c'est-à-dire à un flux presque régulier, ou soumis du moins à des variations très limitées, on peut en restreindre considérablement les proportions. L'obligation qu'on s'impose d'ordinaire d'écouler les eaux pluviales même en temps d'orage, conduit seule aux grandes sections ; et si l'on peut s'en affranchir en profitant des circonstances topographiques favorables pour laisser ruisseler ces eaux à la surface du sol, ou si l'écoulement en est assuré convenablement par ailleurs, rien n'empêche d'admettre des conduites de très faible section. Dès lors on réalise une grande économie sur les travaux et l'on peut trouver encore une ressource dans le traitement ou la vente des eaux d'égout, qui, n'étant plus diluées dans une masse enorme d'eaux pluviales, conservent une valeur plus sérieuse comme engrais »

« Le système séparé est susceptible de rendre des services dans les villes où il existe déjà un système plus ou moins complet d'écoulement des eaux pluviales, dans les quartiers bâtis en amphithéâtre avec rues en forte pente, où dans les localités auxquelles la faiblesse de leurs ressources ne permettrait pas d'aborder la construction d'un système complet d'égouts à grande section et qui pourraient néanmoins se procurer ainsi sans débours exagérés le précieux avantage d'un assainissement complet des habitations. »

Dopo la lettura di questo passo del libro del Bechmann, scritto nel 1888, potrebbe sorprendere l'osservare come lo stesso autore si sia poi nel progetto in discorso attenuto ad un preconetto assolutamente esclusivista in favore della fognatura unica, senza tener alcun conto delle condizioni favorevoli alla fognatura doppia che in Torino si riscontrano; e tornerebbe naturale il domandarsi come egli si sia sentito giustificato nello escludere, come fa, da ogni ulteriore servizio quella colossale rete di 110 chilometri di canali bianchi e neri, che già servono allo smaltimento delle acque di gran parte della nostra città.

Questa sorpresa deve cessare quando si

ricordi come il Bechmann avesse ricevuto mandato preciso dello studio di un progetto di fognatura unica, e come da lui si dovesse pertanto risguardare la questione di principio come già pregiudicata. Non rimane però meno provato che non si potrà dopo ciò invocare da alcuno la competenza, d'altronde indiscutibile, dell'ingegnere Bechmann in appoggio di una preferenza da accordarsi in tesi generale all'uno piuttosto che all'altro dei due sistemi posti in confronto. Che anzi a pag. 20 della sua Relazione l'Ing. Bechmann ci darebbe una giustificazione speciosa per avere adottato la grande canalizzazione, riversandone la responsabilità sui desideri della popolazione torinese.

« Les dimensions des canaux actuels, scrive il Bechmann, ont habitué la population aux grandes galeries d'écoulement, et ce ne serait pas sans crainte et sans répugnance qu'on y verrait substituer des canaux plus petits. »

Il che prova che l'Ing. Bechmann nella redazione del suo progetto non ha saputo rendersi totalmente indipendente dall'influenza di opinioni locali.

Osservazioni dell'Ing. Bechmann al progetto di fognatura unica presentato dalla prima Commissione Municipale.

Altra cosa che colpisce nel leggere la relazione del Bechmann è il giudizio sommario che egli fa del precedente progetto di fognatura unica redatto nel 1883 sotto la direzione della prima Commissione Municipale, nel quale egli troverebbe non solo apprezzamenti esagerati ed inconvenienti tecnici, ma perfino inosservanza delle regole della scienza sanitaria (pag. 38 della *Relazione Bechmann*).

Gli stessi sostenitori del progetto della prima Commissione, divenuti oggi i propugnatori delle idee del Bechmann, dovrebbero riconoscere il servizio reso dalla nostra Società quando colle sue critiche, sebbene assai meno severe del giudizio del Bechmann, contribuì a farne sospendere l'adozione.

Segnaliamo fra gli altri appunti mossi dal Bechmann al progetto della prima Commissione Municipale la dichiarazione dell'inutilità di intercettare la comunicazione delle fogne coll'aria delle vie e di ventilare artificialmente le fogne stesse, al quale scopo erano immaginate in quel progetto delle disposizioni ingegnose ma complicate, che ne formavano una delle caratteristiche. Allora i sostenitori della canalizzazione unica sembravano convinti d'una tale ne-

cessità e vantavano il modo con cui vi si era provveduto; oggi sostengono collo stesso fervore il progetto Bechmann, dove è ammesso il principio contrario, che le fogne cioè debbano comunicare direttamente colle vie, e che attraverso alle bocche di comunicazione debba farsi libera la circolazione dell'aria.

Considerazioni sul preventivo di spesa del progetto Bechmann in confronto con quello dell'Ufficio tecnico Municipale.

L'Ing. Bechmann, dopo aver detto che a favore del progetto a doppia canalizzazione si era soprattutto invocata la presunzione di un vantaggio finanziario, contesta tale vantaggio e presenta un preventivo di spesa pel suo progetto a fogna unica, che ammonta a L. 10.100.000, ossia a L. 300.000 meno che il preventivo dell'Ufficio d'arte pel progetto a canalizzazione doppia.

Riservandoci di tornare più avanti sull'esattezza di queste conclusioni riguardo alla spesa, pare qui il caso di ricordare che se molti ingegneri sono contrari alla canalizzazione unica, non lo sono soltanto perchè questa importi una spesa troppo considerevole. Noi non esiteremmo infatti a schierarci in favore anche di un progetto che importasse spesa maggiore, qualora si fosse convinti di avere con esso un'opera perfetta onde venissero alla città tutti i vantaggi igienici desiderabili. Il vero è che se molti preferiscono la fognatura separata a quella unica, ciò è dovuto anche e principalmente ad altre ragioni che non quelle soltanto della minor spesa necessaria.

Il sistema delle fogne separate, ora in uso in molte città dell'Inghilterra e dell'America del Nord, non è altro, in fondo, che l'antico sistema torinese che funziona assai bene da noi da oltre un secolo. Malgrado i difetti di costruzione che ora vengono rimproverati ai condotti della doppia rete della nostra città, tali canali rendono importanti servizi a quella zona che ne è munita, e si prestano anche mirabilmente allo smaltimento delle nevi le più abbondanti che cadono su Torino.

Fin dal 1816 le acque dei canali neri sono utilizzate, in parte, nella stagione estiva, da un Consorzio per l'irrigazione dei prati di Vanchiglia, costituendo un esempio di *Sewage farm* più antico di quelli inglesi.

Al concetto semplice e spontaneo della conservazione di questo sistema torinese, che esiste e dà buoni risultati, si ispira, salva naturalmente l'introduzione degli opportuni per-

fezionamenti, il progetto dell'Ufficio d'Arte redatto in seguito alla deliberazione del Consiglio Comunale 11 aprile 1888 a doppia canalizzazione, con separazione assoluta delle acque piovane; progetto che non venne stampato nè distribuito ai signori Consiglieri comunali, come si fece invece per quello dell'ing. Bechmann. Sappiamo però che fu studiato anche nei più minuti particolari e che importa una spesa di L. 10.400.000. Ora giova notare che se a questo progetto si dovesse fare un appunto, questo sarebbe di essere stato redatto con criteri che conducono a spesa superiore al necessario. Non si è infatti l'Ufficio d'Arte giovato dell'opportunità che il sistema separato offre, di poter costruire molta parte della canalizzazione con condotti tubolari, come lo stesso ing. Bechmann ammette nel suo libro; con la quale disposizione si ottiene evidentemente una notevolissima economia nella spesa di costruzione, ed inoltre meglio si assicura, com'è noto, la perfetta circolazione del liquame.

Anche quando poi non si volesse tener conto di questa possibilità di risparmio offerta dal sistema separato, per paragonare i due preventivi di spesa sarebbe sempre necessario ridurre i due progetti alle medesime condizioni rispetto alla vastità della zona a cui si vuole estendere la fognatura, alla portata delle acque da scaricarsi ed ai criteri seguiti nella determinazione degli elementi tecnici e di costo dell'opera.

Così, senza pur investigare in quale dei due progetti si assumano le ipotesi più probabili circa l'estensione della superficie da fognare e la conseguente portata dei canali, risulta tuttavia, che quando si riducesse il progetto municipale sotto questo rapporto alle stesse condizioni assunte dal Bechmann, si diminuirebbe per questo solo fatto la spesa di oltre un milione di lire.

Riguardo al modo di proporzionare i canali alle portate, il nostro Ufficio tecnico Municipale si valse della formola di Tadini, nella quale non figura alcun coefficiente numerico variabile colla natura delle pareti. Il Bechmann invece si servì della formola di Darcy e Bazin coi coefficienti dati per le pareti molto liscie di cemento ben levigato. Ora noi sappiamo che queste pareti sono da principio abbastanza levigate, sebbene i lavori sotterranei soggetti a difficile sorveglianza non riescano mai così perfettamente finiti come sarebbe nella mente di chi progetta l'opera; ma, per la qualità delle materie che devono trasportare, e per la non costanza del livello liquido nei canali, verranno presto imbrattate,

e si può facilmente prevedere che dopo pochi anni saranno ridotte in tale stato, da rendere ad esse inapplicabile la formola di Darcy e Bazin coi coefficienti per le pareti levigate. La variazione delle condizioni delle pareti dei canali per riguardo alla resistenza d'attrito, avrà luogo anzi immediatamente se si immetteranno direttamente le acque delle strade nei canali, a causa degli interrimenti che queste acque cariche di sabbia vi produrranno.

Si deve ancora osservare che nel calcolare l'altezza che il liquido raggiungerà nei collettori, non basta considerare soltanto la resistenza d'attrito, ma non si devono trascurare i numerosi rigurgiti che avranno luogo ad ogni immissione di fogne o di collettori secondari. Ma questo è un dettaglio tecnico che gli Ingegneri che dovranno studiare il progetto definitivo sapranno perfettamente risolvere.

Del resto la maggior parte dei canali in ambedue i progetti attualmente in confronto presentano sezioni esuberantemente grandi rispetto alle portate, perchè nei due progetti si partì dal concetto costosissimo che i canali dovessero tutti potersi comodamente percorrere dagli operai. Non sarà quindi grandissima l'influenza del modo adottato pel calcolo delle sezioni stesse, sul costo delle due reti; ma si dovrà tenerne conto e tornerà a discapito del progetto Bechmann ed a vantaggio di quello dell'Ufficio d'arte.

Altro elemento di spesa che non va trascurato nel paragone del costo della fognatura fatta coi due sistemi unico e separato, e che torna a tutto danno della fognatura unica, si ha nei raccordi delle canne private colle fogne. E diffatti, abbandonandosi interamente per l'esecuzione della nuova fognatura gli attuali canali bianchi e neri, si dovrebbero rifare i condotti di tutte le numerose case, che ora immettono le loro acque pluviali nei bianchi, e quelli delle loro latrine nei neri.

È bensì vero che questa spesa sarebbe sostenuta dai proprietari delle case; ma il Municipio non può a meno di tenerne il debito conto. Sarà tanto meno difficile ottenere il concorso nella spesa generale che ad essi si vuoi domandare, se non verranno obbligati a fare in proprio delle opere costose, dalle quali non ritrarrebbero alcun vantaggio immediato, mentre ora le loro case sono benissimo servite dalle fogne esistenti. Nè si creda che la spesa della fognatura interna sia di piccolo momento; secondo un calcolo istituito dal nostro collega Ing. Tonta, la fognatura delle case di Torino coordinata colla canalizzazione unica delle vie, richiederebbe l'ingente somma di L. 8,600,000.

Esame del progetto Bechmann.

a) *Inconvenienti del tipo di sezioni a banchine.*

Mentre nelle città inglesi e tedesche, visitate dalla Commissione Municipale Torinese, il tipo delle sezioni unicamente adottato è quello ovoidale senza banchine, e questo stesso tipo di sezione era quello raccomandato dal Senatore Pacchiotti, il più convinto fautore della canalizzazione unica in Torino, il tipo di sezione adottato dal Bechmann per le fogne è quello a banchine. Questo tipo, che ha il vantaggio di facilitare la circolazione delle persone nell'interno dei canali, si presta per contro poco bene ad un buon regime idraulico del liquido in essi defluente, come si può rilevare anche dall'esame dei diagrammi delle velocità uniti alle sezioni-tipo allegate al progetto. Finchè l'altezza dell'acqua nelle fogne non raggiunge il livello delle banchine, col crescere della portata cresce pure la velocità media di efflusso, ciò che è conveniente, poichè alle piogge più abbondanti corrisponde il trasporto di maggior quantità di materie terrose. Ma raggiunto il livello delle banchine, se la quantità d'acqua viene ancora ad aumentare, la velocità per un certo tratto non aumenta più; anzi presenta una diminuzione; onde nasce un'accresciuta tendenza alla formazione di depositi sabbiosi.

Altro inconveniente del tipo di sezione a banchine è che le acque, nel decrescere dopo le piene, ritirandosi dalle banchine, depositeranno su di esse i corpi solidi galleggianti nel liquido di fogna. Con tale deposito sulle banchine, sembra poco probabile che la libera comunicazione delle fogne coll'aria esterna non sia fonte di sgradevoli emanazioni.

Insomma il difetto tanto rimproverato dal Bechmann alle fogne ora esistenti in Torino di avere il fondo piano e non concavo, è ripetuto nel tipo da lui prescelto, perchè appunto vi si trovano nelle banchine da lui proposte i fondi piani (*radiers plats*) che voleva bandire.

A parte la considerazione del tipo speciale di sezione adottato dal Bechmann, riesce difficile il convincersi che quando la rete delle fogne sia anche destinata a ricevere le acque stradali, si possa evitare che dalle bocche di immissione di queste si svolgano putride e malsane esalazioni.

Si potranno, ritornando al progetto Boella, ventilare le fogne; si potranno anche stabilire dei sifoni; ma avverrà d'estate, quando si rimane a lungo senza pioggia, che i sifoni sa-

ranno senz'acqua, e noi ci accorgeremo passando nelle strade e nei viali che esiste comunicazione con dei condotti che non trasportano acqua limpida! Invece se i canali neri secondo l'antico sistema torinese saranno tenuti separati e stabiliti a maggiori profondità, e non avranno alcuna comunicazione libera coll'ambiente esterno, la vista di tutte le bocchette di ghisa delle strade pubbliche non ci trarrà a pensare subito a quella rete di canali tanto provvida, ma così poco profumata!

Per il servizio di alcune case di Torino, fu recentemente costruito un tratto di canale in via Alfieri per raggiungere quello dell'Arsenale. Nell'estate successiva molti inquilini delle case così servite, si lagnarono fortemente delle esalazioni e dei fetori che venivano da alcune bocche di comunicazione con questo nuovo canale.

b) *Servizio costoso d'espurgo. — Impossibilità di eseguire a dovere le lavature.*

L'ing. Bechmann si propone di liberare col *Wagon-vanne*, o carrello a paratoia, e colle lavature metodiche i canali dai depositi e dagli interrimenti che vi si formano.

L'esempio della fognatura di Parigi ci autorizza a dubitare che il risultato di tale disposizione riesca sufficientemente efficace. Comunque è certo che l'immissione delle acque stradali nelle fogne obbligherà, pei depositi di sabbia cui darà luogo, ad un costoso servizio di spurgo.

Rispetto alla lavatura periodica delle fogne, notiamo che si può far poco assegnamento sulle acque di pioggia nel nostro paese, dove sulle 8500 e più ore dell'anno, ne abbiamo appena 500 di piogge, riunite per giunta in pochi mesi.

Allo scopo di valersi di quelle acque industriali che sono o saranno più tardi a disposizione del Municipio durante la notte, il Bechmann progetta tra i collettori secondari paralleli altrettanti adacquatori collegati ai collettori dalla rete delle fogne elementari, in modo da costituire tanti displuvii e compluvii sotterranei con posizione indipendente affatto dalla conformazione del suolo superficiale. Questa disposizione esigerà un forte dispendio d'acqua per ogni singolo bacino, giacchè si dovrà fornire ad ognuna delle numerosissime fogne elementari un volume d'acqua sufficiente, mentre l'acqua che già percorse una fogna, giunta nel collettore, non potrà più essere impiegata alla lavatura di altre fogne elementari. Inoltre l'acqua di lavatura che ogni collettore secon-

dario porta al collettore principale, che si svolge sulla linea più bassa della rete, va irrimediabilmente perduta, non essendo possibile il suo ricupero per la lavatura d'un altro bacino.

Per conseguire la ripartizione delle acque di lavatura nelle fogne elementari trasversali, si progettarono dal Bechmann tanti piccoli rialzi sul fondo dei canali adacquatori a valle delle curve di raccordo colle dette fogne elementari. Questi rialzi, secondo l'ing. Bechmann, avrebbero lo scopo di produrre un leggero rigurgito, ed obbligare così l'acqua scorrente nel canale adacquatore a versarsi nei canali trasversali immediatamente a monte del rialto. Non sembra che un tal provvedimento possa valere ad assicurare un equo riparto delle acque di lavatura nelle fogne elementari; per ottenerlo occorrerebbe una costanza di portata, che assolutamente non si può avere. E se questa costanza si verificasse, allora la regolarità del riparto si potrebbe egualmente raggiungere col solo regolare opportunamente le altezze relative dei fondi delle fogne, senza bisogno di rialzi. I quali, colla pendenza che hanno le fogne, dovrebbero essere di altezza abbastanza rilevante, e tale che quando nella rete defluirà solo il volume delle acque infesse ordinario o minimo, contro di essi si formeranno tanti piccoli stagni di materie putride, e la legge fondamentale della libera circolazione sarà violata.

Se la quantità d'acqua disponibile per la lavatura delle fogne fosse illimitata, la non perfetta uniformità della sua distribuzione avrebbe poca importanza; basterebbe difatti immettere nella fogna adacquatrice tale un corpo d'acqua, che quella delle fogne elementari che ne riceve meno, ne avesse ancora a sufficienza. Ma come si è fatto osservare, la rete progettata dal Bechmann esigerà per sua natura un forte dispendio d'acqua, tale da lasciarci prevedere che il volume disponibile per questo servizio non possa essere sufficiente neppure usando tutte le cautele perchè nulla ne vada sprecato.

Questa dell'insufficienza dell'acqua disponibile è questione essenziale per la scelta del progetto, e su di essa dovrà portarsi tutta l'attenzione di chi è chiamato a deliberare definitivamente sulla fognatura di Torino.

Ad ogni modo è da ritenersi che adottando il progetto Bechmann sia inevitabile per la distribuzione dell'acqua di lavatura, mettere nelle fogne adacquatrici, quasi ad ogni crocchio di via, delle paratoie coi relativi meccanismi e pozzetti per poterle manovrare; le quali pel loro numero stragrande importeranno

una ingente spesa d'impianto non contemplata nel preventivo, e richiederanno poi un numeroso personale per il loro servizio.

c) *Inservibilità del gran collettore per la regione Vanchiglia.*

Rileviamo poi come la fognatura della regione Vanchiglia sia stata dal Bechmann progettata senza tener il debito conto dell'andamento altimetrico del terreno, a talchè l'impianto del collettore ideato dal Bechmann per lo sfogo delle acque di quella zona, risulterebbe all'atto pratico assolutamente impossibile.

Questo collettore segue il Corso Regina Margherita nel tratto compreso fra il ponte Regina Margherita ed il ponte delle Benne con pendenza inversa a quella del Corso stesso, cioè con declività verso il ponte delle Benne, per immettersi nel collettore principale detto collettore laterale al Po, immediatamente a monte del punto dove quest'ultimo, unendosi con quello laterale alla Dora dà origine al *collettore generale*. Quivi la quota del piano di fondazione (vedi profilo nel progetto Bechmann) è di m. 219,58. Il livello della soglia degli sfioratori essendo nel collettore generale (tipo A) a metri 2,10 sul piano di fondazione, ne consegue che quando l'acqua incomincia appena a versare dagli sfioratori, il pelo liquido nel punto considerato avrà la quota $219,58 + 2,10 =$ m. 221,68, e la supererà durante tutto il tempo per cui gli sfioratori staranno in funzione. E dove il collettore del Corso Regina Margherita sbocca nel collettore principale, cioè più a monte, il pelo liquido raggiungerà una quota, sia pur di poco, ma ancor più elevata. Ora la quota del suolo stradale del Corso Regina Margherita all'origine del collettore secondario essendo in numeri interi di m. 222, come risulta dallo stesso piano a curve orizzontali unito alla Relazione Bechmann, non vediamo come sia possibile costruire quel collettore lungo 1400 metri con sufficiente pendenza ed a conveniente profondità, tanto più che le aree fabbricate e fabbricabili al lato Nord del Corso sono più basse del Corso stesso.

Un'osservazione analoga si deve fare pel collettore che segue la via Cagliari a sponda sinistra della Dora.

d) *Insufficienza della spesa preventivata per l'esecuzione del progetto.*

Nel progetto in esame i calcoli di spesa sono condotti in modo sommario e senza tener conto sufficiente di tutte le circostanze di vario

ordine, che possono influire sulla spesa stessa. Così non sembra siasi l'Ing. Bechmann sufficientemente preoccupato della difficoltà di costruire canali come quelli di cui vediamo i vari tipi uniti alla sua relazione, ad una profondità considerevole nelle varie strade della città di Torino; perchè non si vede cenno di quelle spese imprevedute che nel costruire canali a grandi profondità in mezzo a vie abbastanza strette, vengono ad influire notevolmente sul costo.

Parimenti, per dare un altro esempio, nel calcolo sommario di spesa presentato dall'Ing. Bechmann sono previste due somme per la costruzione di canali destinati a scaricare nei fiumi le acque sovrabbondanti, l'una di L. 50,000 per quelli del Collettore lungo Po e l'altra di L. 30,000 per quella del Collettore lungo Dora.

Quando si osservi che il primo Collettore si trova per 200 m. circa del suo sviluppo, cioè fra il Corso Dante ed il Corso Vittorio Emanuele, ad una distanza media dal fiume di m. 300 ed in località dove non esistono ora canali di sfogo utilizzabili, e che occorreranno per lo meno sei canali scaricatori da costruirsi in galleria, per non sconvolgere tutto il parco del Valentino, entro terreni dove si incontra frequente la puddinga, si comprende come la somma prevista debba essere grandemente aumentata.

Il Collettore lungo Dora si trova in condizioni anche peggiori, perchè alla distanza media di 500 m. dal torrente ed in terreni bassi con sottosuolo acquifero e puddingoso; per cui la costruzione degli occorrenti scaricatori diviene molto costosa, e consumerà pure qui una somma immensamente superiore a quella preventivata.

Ricordiamo ancora le maggiori opere necessarie per provvedere alla lavatura delle fogne (vedi b).

A coprire l'eccedenza di spesa che si verificherebbe per questi vari titoli, non sarà certamente per bastare il 10 per 100 per *imprevisi*, messo a calcolo dal Bechmann, nel quale devono intendersi comprese anche le spese per progetto ed assistenza ai lavori. Havvi quindi luogo a ritenere che la spesa effettiva oltrepasserebbe di gran lunga i 10 milioni preventivati.

Neppure possiamo accordare al Bechmann che non sia immediatamente necessaria questa spesa per la costruzione degli scaricatori, perchè colla costruzione dei collettori si viene ad intercettare tutta la rete dei canali bianchi e neri attualmente esistenti nella Città, che smaltiscono le loro acque nel Po e nella Dora, e quindi occorre provvedere *immediatamente* allo

sfogo delle acque ora convogliate da detti canali.

Per la stessa ragione non si potrà far a meno di acquistare fin da principio i terreni necessari alla depurazione di tutto il liquame.

e) *Inopportunità dell'abbandono della rete dei canali esistenti, e della rinuncia alle fogne tubolari.*

Il progetto Bechmann non utilizza in alcun modo la rete dei canali esistenti; quindi richiede subito una spesa molto ingente per la canalizzazione delle vie, ed impone, come già si è detto, in pari tempo, un dispendio considerevole anche ai privati per la fognatura interna. Conservando invece la rete dei canali bianchi per migliorarla e a poco a poco completarla, come è contemplato nel progetto a canalizzazione doppia, si ha il vantaggio di poter procedere gradatamente, unito a quello di un minor dispendio generale.

L'Ing. Bechmann dice di questi canali bianchi che sono costruiti male, a poca profondità ed hanno profili *qui laissent bien à désirer* (pag. 37). Non intendiamo dire che questa rete di canali bianchi sia un'opera perfetta, ma è indubitato che hanno reso e continuano a rendere importanti servizi nelle strade e nei quartieri dove essi esistono, liberando le case e le vie dalle acque di pioggia; mentre invece nei quartieri nuovi, come in una parte dei popolosi Borghi di S. Salvatore e S. Secondo, dove il Municipio, in attesa di una fognatura completa della Città, ha rallentata la costruzione dei condotti, se ne sente vivamente il bisogno. Ivi la vista delle acque delle grondaie che sgorgano nelle strade a livello dei marciapiedi, contrasta alla sollecitudine che il nostro Municipio suole apportare negli altri servizi pubblici, e che ha valso a Torino il nome di Città esemplare per vari titoli.

Il progetto dell'ufficio d'arte del nostro Municipio preventiva nella somma di L. 231000 la spesa necessaria per adattamento e correzione della rete attuale dei canali bianchi. Tale spesa a fronte dei vantaggi ottenibili è tanto esigua, che non dovrebbe essere ulteriormente differita.

Non vi ha dubbio che questa rete di canali quasi superficiali sboccanti direttamente al fiume e disposti secondo linee di maggior pendenza, fornisca il mezzo più naturale ed economico per il rapido smaltimento delle acque meteoriche nei due fiumi che lambiscono la città. Eliminate queste, la portata dei canali neri resta ridotta a porzioni di gran lunga

minori; cosicchè non sarà difficile nè molto costoso il costruirli a profondità sufficiente per liberare tutte le case di Torino dai liquidi cloacali, che sono ora conservati entro bottini più o meno impermeabili.

Coll'esclusione delle acque meteoriche, i canali neri vengono inoltre liberati dalle sabbie delle strade, che sono quelle che rendono necessario uno spurgo periodico. Deriva da ciò la possibilità di adottare, per gran parte dei condotti, delle sezioni molto ristrette facendoli tubolari, e conseguendo una notevolissima economia, giacchè, come lo riconosce anche il Bechmann, le piccole condotte hanno « la propriété » de se nettoyer elles mêmes, comme on l'a fait » remarquer, parce que le moindre obstacle » à l'écoulement y met l'eau en charge et dé- » termine une sorte de chasse. » (V. Opera citata, pag. 564).

Questa considerazione è tutt'altro che trascurabile. Lo stesso Bechmann, a pag. 563 così scrive:

» À Paris, les plus petits égouts, les dernières ramifications du réseau, sont d'un type » assez grand pour qu'un homme y puisse circuler debout. Il est manifeste que, lorsqu'on » prend ce dernier parti, on arrive plus aisément à tenir les égouts en parfait état; mais » cet avantage se paye cher.

A Berlino, ove la fognatura venne eseguita posteriormente a quella di Parigi, si diede un grandissimo sviluppo alla parte tubolare della canalizzazione. Quale ne sia stato il risultato ce lo dice il Bechmann alla stessa pagina di quel libro scritto a Parigi nel 1888:

« Berlin vient de créer de toutes pièces un » système d'égouts, dont les artères secondaires » sont de simples tuyaux d'assez faible diamètre; » de la sorte il a été possible d'aller vite et » le réseau y est maintenant relativement plus » étendu qu'à Paris, où l'on avait pris cependant une énorme avance. . . . »

L'Ing. Bentivegna nella dotta conferenza tenuta sulla fognatura nello scorso Novembre nel salone della I Esposizione Italiana d'Architettura, ha portato copia di argomenti per provare che le fogne a sezioni ristrette, o tubolari, uniscono anche dei vantaggi tecnici a quello economico considerevolissimo.

Sembra a noi che più di tutti i ragionamenti, l'esempio di notevoli canalizzazioni già esistenti, e massime quello di grandi metropoli come Londra e Berlino, debba persuadere a non rinunciare per la nostra città a tali vantaggi. Del resto, quando si eseguisca la fognatura a doppia rete, nulla impedirà che, senza pregiudicare menomamente la que-

stione e senza ritardare l'esecuzione dell'opera, ci si possa fare un'esperienza propria. Basta infatti notare che, *siano o non siano le fogne ultime tubolari*, la quantità di liquame che deve scorrere in ogni elemento della rete rimane sempre la stessa, e perciò le stesse devono pur restare le dimensioni di tutti i condotti principali. La differenza si manifesta solo per i condotti minori, ai quali imponendoci l'obbligo di farli percorribili dall'uomo, veniamo ad assegnare sezione esuberante rispetto alla portata. Nulla dunque impedisce che si ponga mano alla costruzione dei collettori principali e dei maggiori fra quelli secondari, senza preoccuparsi delle dimensioni delle fogne minori, eseguendo fin dall'inizio, in via sperimentale, la fognatura completa di uno dei quartieri non ancora provvisti di condotti, mediante fogne di sezione determinata unicamente in rapporto alla quantità di liquame.

La costruzione dei collettori e degli emissari, l'adattamento dei canali esistenti, lo sviluppo della rete bianca, richiederanno un tempo considerevole, durante il quale la fognatura sperimentale avrà avuto campo di dimostrare se effettivamente sia scevra da ogni pericolo d'ostruzioni. Se, secondo ogni giustificata previsione, la prova sarà stata soddisfacente, si faranno tubolari anche le fogne degli altri quartieri, conseguendo una grandissima economia; in caso contrario, ancorchè si dovesse sostituire gradatamente nel quartiere di prova le fogne tubolari con altre praticabili all'uomo, il male non sarà troppo grave stante l'estensione limitata dell'esperimento. In questo modo si verrebbe anche a dare esecuzione alla deliberazione del Consiglio comunale, per l'esperimento della fognatura tubolare in un quartiere della nostra città, che è rimasta finora senza seguito.

f) Impossibilità di provvedere al trasporto dellaneve.

Colla rete dei canali progettata dall'Ing. Bechmann, riuscirà impossibile il rapido sgombrò delle nevi, che attualmente si compie in modo spedito e grandemente economico. L'Ing. Bechmann non ha studiato tale questione; il solo vago accenno alla temperatura delle acque cloacali, che faciliterebbero lo scioglimento delle nevi, prova che egli non si è reso conto esatto della natura del problema, della necessità di convogliare e portare al fiume gli ammassi di neve galleggianti e senza scioglierli. Ben sa il Municipio di Parigi a quali

enormi spese annue deve sottostare per la necessità nella quale si trova di ottenere la liquefazione della neve col mezzo dello spargimento del sale nelle vie.

La disposizione dei collettori secondari del progetto Bechmann, declivi verso il Po, potrebbe a prima vista lasciar credere che essi si prestassero a convogliare gli ammassi di neve quando, con disposizioni che non vediamo contemplate nel progetto, venisse a quei collettori fornita, per l'occasione, acqua abbondante come si pratica ora per lo stesso servizio nei canali bianchi. Senonchè è da avvertire che detti collettori non sboccano, come i canali bianchi, direttamente nel fiume; essi porterebbero quindi gli ammassi di neve nel collettore principale, di dove per giungere nei campi d'epurazione dovrebbero superare l'ostacolo formato dal sifone sotto Dora e dalla griglia che lo precede. Invece il sistema della canalizzazione doppia permette, colla opportuna immissione delle acque della Pellerina nei canali, lo scarico rapido ed economico delle nevi in qualsiasi punto della città, ed il trasporto fino al fiume.

g) Inconvenienti rispetto all'epurazione delle acque.

Comunque convogliato il liquido cloacale, converrà, per unanime consenso, trasportarlo oltre Dora, facendolo defluire per naturale declivio, grazie alle favorevoli condizioni topografiche ed altimetriche della nostra Torino, fino a versarlo su opportuni campi di epurazione.

Il Calandra così scriveva fin dal 1880 circa questi campi di epurazione:

« Vi hanno due modi di operare per l'assorbimento delle acque fecciose. L'uno chiamasi di *epurazione*, e questo consiste nel far bere ad un terreno, anche spoglio di vegetazione, quante acque possa per la sua permeabilità assorbire, coll'aiuto, ove d'uopo, di una sottostante fognatura. — La epurazione succede col deposito delle materie più grossolane sulla superficie del suolo, e colla penetrazione nel terreno delle acque tuttora sature di sostanze organiche e di elementi azotati ed ammoniacali, le quali dall'ossigeno che continuamente penetra in esso vengono combuste e neutralizzate. — L'altro sistema chiamasi di *utilizzazione* e consiste nell'applicare le acque lorde alle varie coltivazioni delle quali i terreni siano suscettibili.

» Ma evidentemente in questo caso non si può più dare al terreno un assegnamento

» sconfinato di acque, ma solo quel tanto che le esigenze delle varie coltivazioni possono sopportare.

» Questo sistema è per vari rispetti molto più conveniente, poichè la depurazione delle acque è potentemente sussidiata dalla vegetazione delle piante coltivate, e specialmente da quelle delle praterie, le quali appunto assorbono quei principi chimici più nocivi e dai quali sono più difficili a purgare le acque col solo sistema della ossigenazione, come potassa, azotati di ammoniaca.

» Ma questo sistema esige terreni di gran lunga più estesi che nel primo, esige l'adesione dei proprietari interessati, non essendo possibile una espropriazione cotanto sconfinata. Ed infine sarebbe il più ragionevole e compensativo, perchè si utilizzerebbero veri tesori di concimi che altrimenti vanno perduti. »

Noi abbiamo chiamati in questa relazione campi di *epurazione* quelli che il Calandra definisce più propriamente come campi di *utilizzazione*. Comunque, e lasciando da parte ogni questione di vocaboli, l'idea di questi campi purificatori è ormai ammessa da tutti, e dei due modi di utilizzare i terreni come epuratori dei liquidi cloacali, il solo che si possa concepire applicato al caso della nostra città, è indubbiamente quello della irrigazione per la coltivazione intensiva.

In grazia agli studi vari e coscienziosi ordinati dal nostro Municipio in questo decennio, fra cui ricordiamo la relazione sull'argomento redatta dal nostro collega Ing. Fetterappa, unita alla relazione Pacchiotti dell'anno 1884, a questo siamo arrivati, che anche l'idea dei campi di epurazione è ammessa dai più. Ma lo è solo con che si dimostri essere sufficiente un'estensione di terreno, non tanto vasta quanto si richiederebbe, ove si trattasse di portare al di là della Dora oltre alle acque cloacali, anche tutte le acque piovane che cadono sulla nostra città.

A questo riguardo conviene osservare che l'Ing. Bechmann (pag. 17 della sua relazione) fa il calcolo del volume massimo delle acque di fogna da epurare a Torino *in un anno*. Egli trova così che le acque pluviali sono appena il terzo circa del totale delle altre acque.

Si potrebbe rifare il calcolo partendo dagli stessi dati, ma scegliendo per unità di tempo il minuto secondo. Si troverebbe invece che il volume d'acqua da trasportarsi, è, durante un acquazzone, per oltre 100 parti costituito da acqua di pioggia e per una sola parte da liquido cloacale !

Ora è evidente che quando si tratti di determinare l'estensione dei campi di epurazione, questo calcolo non deve esser fatto nè per un anno, nè per un minuto secondo. Non è qui il luogo di approfondire lo studio di questa parte della questione; ma non se ne ha bisogno per poter affermare che l'estensione dei terreni necessari per assorbire le acque cittadine sarà immensamente più vasta quando si vogliano riversare sui campi anche le acque meteoriche, che non quando desse vengono escluse dalle fogne. Difatti, il volume delle acque meteoriche in occasione di temporali è così ingente, che la necessità di scaricarne al fiume buona parte non solo si manifesta a Berlino, dove si è obbligati al sollevamento meccanico delle acque cloacali, ma si impose benanco per Torino allo stesso Ing. Bechmann, che, allo scopo di evitare la costruzione di collettori ed emissari di troppo grande sezione, ed una vera inondazione nei campi, dovette ricorrere all'espedito di numerosi scaricatori nel Po e nella Dora.

Oltre a ciò convien pure notare che, mandando sui terreni coltivabili le sole acque cloacali, essi riceveranno giornalmente una quantità costante di liquido fertilizzante, mentre invece, mandandovi anche le acque meteoriche dovranno ricevere il liquido in quantità enorme nelle giornate di pioggia, cioè precisamente in ragione inversa del bisogno.

In questo secondo caso il valore del liquido scemerà doppiamente: a causa dell'estrema diluizione delle materie fertilizzanti, e perchè esso viene fornito ai campi quando per essi l'irrigazione cessa di essere utile e può riuscire dannosa.

Quando basti un limitato numero di ettari di terreno ed il liquido fornito sia abbastanza ricco ed in volume costante, potrà fors'anche il Municipio trovar modo di ritrarre da questa impresa un utile economico. Ma qualora gli occorra una vasta superficie e debba espropriare tutta una zona di terreni coltivati, la spesa prevista può crescere a dismisura, e le finanze municipali possono trovarsi compromesse da una deliberazione non abbastanza ponderata.

Nel preventivo dell'Ing. Bechmann sono esposte come costo dei campi d'epurazione sole L. 200.000 per acquisto di 50 ettari di terreno. Non sarà improbabile vedere anche su questo capitolo un forte divario fra il preventivo ed il consuntivo. Cinquanta ettari di terreno per una popolazione di 250.000 abitanti corrispondono ad una superficie di soli 2 mq. per abitante, ciò che si sa essere insufficiente per

purificare tutte le acque cloacali e meteoriche di una città. D'altra parte non ci pare facile che i proprietari degli altri 500 ettari necessari a detta dello stesso Bechmann, si adattino a ricevere quelle acque in ogni stagione ed in modo continuo, coll'onere speciale di irrigare abbondantemente sempre e principalmente quando piove!

h) Inquinamento del Po.

I propugnatori della fogna unica sostengono che non si possa evitare il riversamento di tutte le acque cittadine sui campi di epurazione, perchè altrimenti continuerebbe l'inquinamento dei fiumi per parte delle acque stradali. Un tale timore sembra essere privo di fondamento, poichè le acque stradali sono scure di deiezioni umane, dalle quali soltanto, a detta degli igienisti, provengono i germi delle malattie infettive che si propagano per mezzo delle acque.

D'altra parte il progetto di canalizzazione unica ammette che nei casi di acquazzoni straordinari si debba gettare nel Po ciò che non potrebbe essere convogliato dalle cloache. Si difende questa proposta dicendo che avverrà poche volte nell'anno di valersene (da 14 a 17 volte), e che in quei momenti eccezionali il nostro gran fiume sarà gonfio e già inquinato, ed avrà tale velocità che tutto sarà rapidamente trasportato lungi dalla città. Ma ciò non si può in alcun modo sostenere, perchè noi sappiamo che in Torino i più grandi acquazzoni hanno luogo d'estate corrispondentemente alle magre del Po, e cadendo sopra una zona limitata non bastano a far crescere il fiume.

Noi non crediamo lecito gettare nel Po queste acque piovane miste colle cloacali neppure in casi eccezionali, mentre riteniamo invece che non si commetterà un delitto contro l'igiene se, adottando il sistema della doppia fogna, si continuerà a lasciare che il Po e la Dora compiano quello che è ufficio loro, come lo è di tutti gli altri corsi d'acqua, il raccogliere cioè tutti gli scoli delle acque meteoriche che cadono nel loro bacino.

i) Previsioni assai limitate e precarie del progetto Bechmann.

Si è già detto che il progetto dell'Ing. Bechmann e quello dell'Ufficio tecnico municipale non sono comparabili dal lato della spesa presunta, perchè il progetto dell'Ing. Bechmann si riferisce ad una minore estensione di area fabbricata. Non crediamo inutile provare che le previsioni alle quali il Bechmann

ha informato il suo progetto di fognatura, sono assai limitate. Egli infatti si fonda sulla previsione di un incremento della popolazione di Torino da 240000 a 300000 abitanti, che suppone possa aver luogo in un periodo minimo di trent'anni.

Noi propendiamo a credere, confortati in ciò dalle statistiche degli anni passati, che l'incremento avvenire della nostra popolazione sarà più rapido di quello assunto dal Bechmann a base dei suoi còmputi. Ad ogni modo è probabile che la cittadinanza Torinese, prima di intraprendere un'opera colossale che importa una spesa di venti milioni, e richiederà un decennio per essere compiuta, voglia l'assicurazione che tale opera non dovrà venir rifatta dai suoi figli vent'anni dopo la sua ultimazione.

Conclusioni.

Anche dopo questo nuovo progetto del Bechmann rimangono immutate quelle conclusioni, alle quali già ci aveva condotto un diligente studio del tema della fognatura di Torino.

Riassumendo, e ricordando:

1° Che a Torino per antica ed immutata consuetudine le acque domestiche colano negli stessi doccioni colle materie fecali, le quali così in tutte le case munite di acqua potabile rimangono già convenientemente diluite;

2° Che le spazzature delle vie vengono diligentemente raccolte ed esportate entro appositi carretti a mano;

3° Che a Liverpool bastò ridurre la sezione d'efflusso d'un collettore fra la metà ed un terzo dell'intera sezione, perchè se ne ottenesse la circolazione continua, che era interrotta da potenti depositi;

4° Che a Londra i condotti tubolari formano in lunghezza i 2/3 dell'intera canalizzazione; che a Berlino ne formano i 3/4; che non solo si ottiene con tale tipo di condotti una circolazione continua e più regolare, ma si ha ancora assicurata una notevole economia nella spesa di costruzione;

5° Che le conclusioni della Relazione della prima Commissione municipale (relatore Pacchiotti) furono:

a) Adottare come mezzo di trasporto delle materie immonde fuori dell'abitato la canalizzazione a scolo naturale;

b) Destinare queste materie alla irrigazione;

I quali due scopi si ottengono perfettamente colla canalizzazione doppia;

6° Che finalmente la deliberazione del Consiglio Comunale delli 11 aprile 1888 approvava l'esecuzione del sistema di fognatura generale a doppia canalizzazione con separazione delle acque piovane.

Noi esprimiamo la speranza di veder eseguito un progetto definitivo di questi lavori, redatto dall'Ufficio tecnico municipale, uniformandosi agli antichi concetti torinesi della doppia fognatura, con canali in larga parte tubolari che l'acqua stessa manterrà sgombri d'ogni deposito, senza bisogno di un costoso lavoro di spurgo, e con tutti i perfezionamenti suggeriti dall'esperienza.

Convinti che una fognatura idealmente perfetta non si possa concepire senza la separazione delle acque nieteoriche, che per loro natura rendono saltuariamente variabili le portate dei canali destinati al loro efflusso, ci auguriamo di vedere, siccome già proponeva la Commissione municipale nella sua relazione del 1885, uno o più collettori costruiti e tracciati nel modo migliore, convogliare fuori della città le sole acque infese, diluite con quelle della *Pellerina* durante la notte, e con tutte quelle addizioni di acqua perenne, di cui man mano saranno dotate le abitazioni, lasciando al Po ed alla Dora il loro ufficio naturale di raccogliere le acque piovane che cadono sulla città.

Così finalmente quest'opera che tanto ci interessa e di cui è sì vivamente sentito il bisogno, potrà vedersi compiuta.

Quei collettori che noi, precorrendo gli eventi, già vediamo attraversare la Dora con ben costrutti sifoni, porteranno ad una zona di utilizzazione, che non sarà necessario di estendere smisuratamente, la ricchezza che è ancora nei rifiuti della città. Dalla coltivazione intensiva di quella zona ritrarrà a sua volta la città nuova ricchezza di prodotti di consumo.

Mediante il meccanismo così semplice e grandioso di questa savia disposizione, il ciclo prefisso dalla natura per la trasformazione della materia sarà dall'arte regolato e costretto a compiersi per la maggiore utilità nostra.

Ed il Po più non raccogliendo che acque o piovane o filtrate attraverso i campi purificatori potrà, nel suo lungo percorso al mare, bagnare le città e i villaggi collocati a valle di noi, senza pericolo di portarvi i germi di malattie infettive.

Torino, 21 gennaio 1891.

G. FETTARAPPA.

G. SACHERI.

G. TONTA.

M. VICARJ, *relatore*.