

ESAME DEL PROGETTO DI FOGNATURA A CANALIZZAZIONE SEPARATA DELLA CITTA DI TORINO

REDATTO DALL'UFFICIO TECNICO MUNICIPALE

RELAZIONE DELLA COMMISSIONE NOMINATA DAL PRESIDENTE

In esecuzione del voto dell'Assemblea 17 febbraio 1891

Presentata nell' Adunanza 19 Maggio 1891

Nel presentare il risultato dello studio affidatole, la Commissione deve esprimere il suo rincrescimento perchè tre dei Soci designati a farne parte non credettero di accettare l'incarico, privando i collegli dell'illuminato loro aiuto (1).

Siccome però rimanevano in ufficio i due terzi dei membri, parve che si dovesse egualmente procedere all'esaurimento del mandato.

Ma fino dalla prima riunione si riconobbe che non sarebbe stato completo uno studio basato solo sui documenti comunicati alla Società. Si sapeva infatti trattarsi, non di un progetto di massima, ma di un progetto completo e studiato in tutti i particolari, e di cui l'incartamento comunicatoci non dava che lo scheletro. Perciò, accogliendo con grato animo l'offerta contenuta nella lettera che accompagnava il progetto, la Commissione decise di rivolgersi per più complete informazioni all'Ufficio Tecnico Municipale; al Quale essa è in dovere di tributare vivi ringraziamenti per la squisita cortesia con cui le furono presentati e spiegati tutti i documenti che riguardano questo importante lavoro.

Origine e storia del progetto.

La prima Commissione, nominata nel 1880 dal Sindaco per studiare il problema della fognatura di Torino, presentò le sue conclusioni

nel 1884, in una elaborata relazione del Senatore Pacchiotti, accompagnata da un progetto di fognatura a canalizzazione mista studiato dall'ing. Boella; progetto che la Giunta rassegnava al Consiglio, proponendo la sollecita costruzione del collettore principale a sponda sinistra del Po. Su questa proposta, nel gennaio 1885, il Consiglio Comunale deliberava di passare all'ordine del giorno, ordinando nuovi studi ed esperimenti, e chiedendo che fosse sentito il parere dei corpi scientifici cittadini.

La Giunta nominò una nuova Commissione, composta del conte Carlo Ceppi, cav. ing. Severino Casana, Consiglieri Comunali, e cav. ing. Velasco, Capo dell'Ufficio Tecnico, con incarico di studiare sul luogo i principali sistemi di fognatura praticamente applicati nelle varie città d'Europa. La relazione di questa Commissione, stesa dall'ing. Casana e presentata il 20 novembre 1886, conchiudeva per l'adozione della canalizzazione a scolo naturale, ed affermava che, per le condizioni speciali di Torino, era conveniente la separazione delle acque meteoriche ed il loro scarico diretto nel Po e nella Dora.

Queste conclusioni vennero sanzionate dal voto 11 aprile 1888 del Consiglio Comunale, che deliberava l'esecuzione della canalizzazione a sistema separato, e prescriveva che, riservata la possibilità di utilizzare il liquame delle

fogne per l'irrigazione agricola, si provvedesse per intanto alla sua epurazione; raccomandando la conservazione, nei limiti del possibile, dei canali esistenti.

Una Commissione composta di tutti i Consiglieri Comunali ingegneri presenti in quel tempo in Torino, riunitasi il 17 aprile 1888, presa visione del progetto di massima già compilato dall'Ufficio Tecnico Municipale, confermando il principio della canalizzazione separata, tracciò le norme per la compilazione del progetto definitivo; prescrivendo fra altro, che tutti i canali fossero facilmente praticabili, e che tutta la rete potesse essere assoggettata a regolari lavature.

Egli è in base a queste norme direttive che fu compilato il progetto dell'Ufficio Tecnico Municipale, ed è con questi criteri che deve essere giudicato; nel farne però l'esposizione, crediamo opportuno discutere in modo concreto anche se per avventura convenga di modificare in qualche parte questi concetti.

Esposizione del progetto.

Il progetto comprende, naturalmente, due distinte reti di canali, a cui si conservano i nomi, da lungo in uso in Torino, di *Canali bianchi* e *Canali neri*; destinati i primi a raccogliere esclusivamente le acque meteoriche per tradurle, nella parte maggiore, ai fiumi; costrutti gli altri per raccogliere tutte le altre acque di rifiuto di qualsiasi natura per portarle sempre ed esclusivamente ai campi di irrigazione o di epurazione.

Il progetto fu esteso a tutta l'area compresa nella cinta daziaria (circa 1600 ettari) per ciò che riguarda i canali collettori ed i distributori delle acque di lavatura, e per le altre disposizioni generali; dei canali minori si progettò di costruire, per intanto, solo quelli occorrenti per le zone già fabbricate o prossime a fabbricarsi (circa 750 ettari). Tutti i 23 chilometri di canali neri ed i 92 chilometri di canali bianchi già esistenti, sarebbero conservati, salvo arretrarsi alcune correzioni rese urgenti dall'estendersi della fabbricazione.

Rete dei canali neri.

Disposizione generale. — Tutta l'area compresa nella cinta daziaria fu divisa in quattro zone con emissari distinti, a seconda del livello.

La zona più alta, segnata sui disegni dell'Ufficio Tecnico colla lettera B, è limitata ad

Ovest e a Sud dalla cinta daziaria, ad Est dalla ferrovia di Genova e dalla via XX Settembre, a Nord dal Corso Regina Margherita; l'emissario esce per Via al Ponte Mosca.

La zona A si stende fra la precedente ed il Po, è limitata a Nord dal Corso S. Maurizio e si protende lungo il lato Nord della precedente con una stretta striscia fronteggiante il Corso Eegina Margherita; il suo emissario per via Bava si dirige alla barriera di Vanchiglia.

La zona C, la più bassa, comprende il rimanente della città a sinistra del Po, e cioè le aree laterali alla Dora; l'emissario costeggia la sponda sinistra del Po.

La zona D comprende tutta la parte oltre Po; il suo emissario segue la via di Casale.

Ogni zona è suddivisa in più sezioni indipendenti, ciascuna fornita di tutte le disposizioni occorrenti perchè il servizio ordinario e la lavatura di una sezione si possano fare indipendentemente dalle altre. Anzi, ogni sezione costituisce come un sistema completo, non destinato ad ulteriore estensione; a misura dell'ingrandirsi della città, si aggiungeranno nuove zone e nuove sezioni; ma quelle già costrutte continueranno a funzionare nelle condizioni primitive, così da non aver mai bisogno di rimaneggiamenti.

Un canale adacquatore generale segue ad Ovest ed a Sud la linea della cinta daziaria; per esso le acque del canale di Torino, e quelle altre che in seguito si avessero disponibili, vengono distribuite ai canali adacquatori secondari che circondano a monte tutte le sezioni, e che sono per la maggior parte costituiti dai collettori delle sezioni superiori.

La Commissione approva completamente queste disposizioni. Si vedrà, a proposito della utilizzazione del liquame, quanto sia utile la divisione in zone. La suddivisione in sezioni facilita la graduale costruzione delle varie parti della rete, rende più comodo il servizio di manutenzione e limita l'estensione del danno in caso di riparazioni.

Disposizione delle fogne elementari. — La condizione imposta di poter lavare tutti i canali con una dotazione limitata di acqua, e la configurazione della nostra città, condussero l'Ufficio Tecnico ad adottare per le fogne elementari la disposizione validamente propugnata dal relatore della Commissione municipale del 1886 ing. Casana; disposizione non molto comune, ma che, applicata su vasta scala nella fognatura di Bruxelles, vi fa ottima prova. In questo sistema, dal canale adacquatore che circonda a monte ciascuna sezione, all'incontro

di ogni via si diparte una fogna, la quale, percorsa la lunghezza del primo isolato, risvolta nella via trasversale, e continua a risvoltare ad ogni crocicchio, alternativamente a destra ed a sinistra, finchè cade nel collettore della sezione. Così a ciascun crocicchio convergono per due vie fra di loro normali due fogne che tosto si riallontanano risvoltando in modo che l'una vada via per il prolungamento di quella strada per la quale l'altra è venuta. Nella nostra Città, in cui generalmente nelle vie perpendicolari al fiume la pendenza è eccessiva ed in quelle trasversali è scarsa, si ottiene così il vantaggio che i canali assumono naturalmente una pendenza intermedia e più uniforme, più favorevole al buon funzionamento.

Inoltre in questo sistema, il numero degli imbocchi a cui si deve distribuire l'acqua di lavatura, per una data sezione è ridotta al minimo, ed equivale al più al numero delle vie. Nel sistema ordinario, in cui su ognuna delle fogne secondarie occupanti le vie di una data direzione, si impiantano tante fogne terziarie quante sono le vie trasversali, il numero dei canali da lavare è invece eguale al numero dei crocicchi della sezione; cioè è di gran lunga maggiore. Certo la lunghezza complessiva di tutte le fogne rimane ad un dipresso invariata ed eguale alla lunghezza totale di tutte le strade della Città; ma questa stessa lunghezza ripartita in minor numero di canali obbliga a dividere l'acqua in minor numero d'imbocchi, sicchè ogni canale può avere maggior quantità d'acqua, o maggior durata, o maggior frequenza di lavature, se si fa un turno orario. Quindi una stessa fornitura d'acqua produce un maggior effetto, o può bastare una fornitura minore.

Ora, la quantità d'acqua di cui può disporre Torino, non è abbondante. Si pensa ad accrescerla; ma sono tanti gli usi dell'acqua in una grande città, che sarà sempre un bene non doverne gettare troppa nella lavatura delle fogne; e sarà pur sempre vantaggioso di poter tenere senza inconvenienti la diluzione delle materie di fogna nei limiti più adatti per il loro impiego agricolo.

E quali inconvenienti presenta il tracciato a risvolti? La Commissione crede che non ve ne sia alcuno; poichè non è necessario confutare in una riunione di persone tecniche la obiezione sollevata da qualche incompetente; che cioè nei risvolti possa la corrente rallentarsi e dar luogo a depositi. Evidentemente è questione di un raccordo in curva abbastanza dolce. Non è poi nemmeno il caso di parlare

della allegata difficoltà di costruzione di quei canali in curva; difficoltà che non esiste. Bel resto, si potrebbe domandare agli oppositori quale differenza vi sia fra questi *risvolti* ed i *raccordi* delle fogne di vario ordine, necessari in qualunque altro sistema.

Posto il principio che tutta la rete sia sistematicamente lavata, principio che la vostra Commissione approva, il tracciato scelto dall'Ufficio d'Arte non solo è commendevolissimo, ma è il solo veramente buono e merita di essere in massima adottato. Si potrà tutt'al più, nei punti dove qualche irregolarità nella distribuzione delle vie lo consiglia, introdurre qualche breve ramo di fogna non collegato coi canali adacquatori; ciò in sostituzione di certi sdoppiamenti dei canali secondari, progettati dall'Ufficio d'Arte. Se poi l'esperienza ne dimostrasse la necessità, quelle poche diramazioni si potrebbero fornire di apparecchi lavatori a cacciata automatica, del genere, per esempio, di quelli che si stanno impiantando a Milano.

Quantità d'acqua da scolare. — La portata ordinaria dei canali neri deve corrispondere all'incirca alla quantità di acqua potabile consumata nelle case. Col tempo si spera di ottenere la distribuzione di duecento litri per abitante ad ogni ventiquattro ore; ma per ora se ne è molto lontani. Quest'acqua non si scarica in modo continuo; anzi si usa calcolare che una metà si smaltisca in sole sei ore. Tenuto conto che la densità della popolazione nella parte più centrale della città sia di 450 persone per ettaro, si trova che la portata media sarebbe di circa un litro per ettaro e per 1" quando ci fosse dato di ottenere i 200 litri a testa di acqua potabile.

A questa portata si devono aggiungere le acque di lavatura, la cui quantità complessiva varia fra 150 e 750 litri al 1", con una portata ordinaria di circa 400 litri, e che l'Ufficio Tecnico propone di distribuire in ragione di 40 litri al 1" per ogni fogna e per la durata di qualche minuto. Per ora queste acque di lavatura si hanno quasi soltanto di notte, cioè quando è minima la quantità delle acque domestiche.

Su questi dati furono calcolate (2) le sezioni degli emissari e dei collettori principali delle varie zone; per i collettori delle singole sezioni, e più ancora per le fogne elementari, l'obbligo imposto di dar passaggio agli operai, conduce a sezioni strabocchevolmente più grandi dello stretto necessario; sicchè la sezione si fece costante.

Ci riserviamo di discutere più avanti della convenienza di modificare questa disposizione.

Particolari di costruzione e d'esercizio. — Tutte le fogne sono in muratura di calcestruzzo con intonaco liscio in cemento, a sezione ovoidale, senza banchine nè alcun altro ingombro che possa promuovere i depositi. L'altezza è di metri 1,50 per i collettori e di metri 1,45 per le fogne elementari; in queste la larghezza all'imposta è di metri 0,70 ed il raggio della cunetta di soli cinque centimetri; con che anche per le portate minime si ottengono velocità discrete. Nei collettori la larghezza all'imposta varia da 0,80 a 1,10, ed il raggio della cunetta da 0,15 a 0,40. La pendenza dei collettori non è mai minore dell'1,20 ‰; per i canali secondari varia fra il 3 e l'8 ‰. Il limite superiore si adottò, come nella fognatura di Napoli, perchè con pendenze troppo forti per le portate minime l'altezza viva della sezione diverrebbe troppo piccola.

La profondità delle fogne sotto il piano stradale non è mai inferiore a tre metri, cosicchè riesce comoda l'immissione dalle case; ed è sempre maggiore di quella degli attuali canali neri, nei punti dove li si incontra, in modo da facilitarne il raccordamento.

Pel servizio delle lavature, le fogne secondarie sono munite all'imbocco, dove si staccano dal collettore-adacquatore, di una saracinesca curva che si accorda colla forma delle pareti di quello; e nell'adacquatore, ad ogni nove imbocchi circa, si trova una valvola a farfalla che permette di far rigurgitare l'acqua nel tronco a monte, mentre si aprono le saracinesche delle fogne che hanno origine in quel tronco.

Tutta la rete è visitabile mediante pozzi, di cui quelli per le fogne secondarie sono disposti sui crocicchi delle vie ad ogni due isolati, e comunicano colle due curve di raccordo di due fogne vicine.

Emissari ed impiego del liquame. — Come è detto, ogni zona ha il suo speciale emissario. Questa disposizione, che fu criticata, è invece dalla Commissione vivamente encomiata per il vantaggio che ha di estendere il beneficio dell'irrigazione feconda ad un territorio molto più ampio che non con un solo emissario, il quale dovrebbe di necessità corrispondere per livello all'incirca al più basso dei quattro; basta notare che l'emissario B è di quasi dieci metri più alto dell'emissario C. Questa considerazione è importante; non che s'incontri difficoltà a trovare una estensione di terreni sufficiente allo smaltimento del liquame, poichè basterebbe prolungare l'emissario unico per dar soddisfazione ad ogni richiesta. Ma è interesse di Torino che la zona beneficata sia

ampia e non troppo lontana, onde ritorni maggiormente alla Città il profitto del miglioramento ed aumento della produzione.

In questo ordine d'idee la Commissione crede anzi che meriterebbe di essere studiata la costruzione di un quinto emissario a monte degli altri, in continuazione del collettore che costeggia ad Ovest la ferrovia di Milano e che ora pel Corso Regina Margherita viene a versarsi nell'emissario di Via al Ponte Mosca, con una perdita di livello di più metri. Con ciò si staccerebbe dalla zona B la parte a monte della ferrovia per farne una quinta zona; la regione irrigabile ne verrebbe notevolmente aumentata.

Gli emissari furono studiati completamente per la parte più vicina alla Città; per l'ulteriore protendimento si terrà conto delle richieste degli agricoltori; ma tutto è previsto per poter versare il liquame nei canali privati onde distribuirlo insieme alle ordinarie irrigazioni. Questo modo d'impiego, che a Torino è concesso per la fortunata circostanza di poter disporre di un vasto territorio già irriguo, sembra alla Commissione di gran lunga preferibile a tutti i sistemi altrove praticati per impiegare il liquido delle fogne. Checchè se ne dica, tutte le coltivazioni speciali a base di liquido cloacale, tutti i metodi di irrigazione intensiva e forzata, finora dal lato economico diedero dei risultati che nemmeno possono paragonarsi con quelli ottenuti dall'irrigazione feconda estensiva quale da tanto tempo si pratica qui da noi in Vanchiglia, ed a Milano colla Vettabbia.

È sempre cosa difficile e costosa sconvolgere l'agricoltura di tutta una regione a beneficio di un nuovo progetto; specie trattandosi di una regione il cui sistema d'agricoltura irrigua è così pregievole; è assai meglio non abbandonare senza necessità quello che l'esperienza dimostrò ottimo. Il liquame dei canali neri avrà certo una viva richiesta per parte degli agricoltori; basta osservare che i prati di Vanchiglia, attualmente irrigati dai canali neri di Torino, raggiungono un prezzo d'affitto (circa L. 700 all'ettaro) cinque volte superiore a quello del resto del territorio.

Ma per ottenere questi risultati, è indispensabile non imporre ai coltivatori delle condizioni non compatibili colle esigenze e colle abitudini della pratica; non si deve, come in altri progetti fu proposto, imporre l'obbligo di riversare *sempre* sul terreno il liquame delle fogne, con l'aggravante che la quantità cresca proprio in ragione inversa del bisogno. Bisogna permettere che gli agricoltori prendano

l'irrigazione solo nei tempi e nelle proporzioni che la pratica loro suggerisce. Quindi è degna di calda approvazione la deliberazione 11 aprile 1888 del Consiglio Comunale, la quale prescrisse che: riservata la possibilità dell'irrigazione agricola, si provvedesse alla epurazione per filtrazione.

L'Ufficio Tecnico provvide a questo bisogno colla proposta d'acquisto di alcune zone di terreno presso il torrente Stura, di cui alcune, le meglio esposte, si destineranno ad applicazioni sperimentali di coltura intensiva; altre, costituite di terreni bassi eminentemente permeabili, con appositi spianamenti, e se occorre, con drenaggi si ridurranno a campi di epurazione per filtrazione senza coltivazione. Così l'Amministrazione sarà in grado di utilizzare nel primo periodo transitorio tutto il liquame prodotto, ed anche in seguito avrà sempre il mezzo di *smaltirlo*; onde potrà offrire agli agricoltori le condizioni più favorevoli per l'impiego, e fare ad essi i patti invece di subirli.

Noi non ci facciamo l'illusione che così si possa ottenere una notevole immediata risorsa pecuniaria; benchè il canone che ora si ritrae dai prati di Vanchiglia possa renderne non ingiustificata la speranza. Molto probabilmente, la massima parte del notevole valore come concime dell'efflusso dei canali di Torino, si risolverà in profitto degli agricoltori e non in introito diretto dell'erario comunale. Ma non è chi non veda quanto interessi ad una grande città la prosperità dei territori finitimi. Per noi tutto il problema dell'impiego del liquame è risolto, se, salvì rigorosamente tutti gli interessi igienici, questa massa di materia fertilizzante esce dalla città in condizioni tali che ne sia pratica l'utilizzazione.

La Commissione afferma che nel sistema proposto dall'Ufficio Tecnico questo scopo si ottiene in modo perfetto.

Rete dei Canali bianchi.

Disposizioni generali. — È evidente che questa rete deve essere tracciata con criteri affatto diversi da quelli della rete nera. Lo sbocco diretto nei fiumi, e la portata che occasionalmente può diventare enorme, conducono a tracciare i canali principali secondo il maggior pendio, moltiplicandone il numero. Pure ritenendo che tutti questi canali debbano essere periodicamente lavati, si può ammettere che il turno delle lavature sia più lungo che pei canali neri; quindi si presenta naturale il tracciato ramificato col quale si riduce ad un

minimo il percorso da ciascuna delle bocchette stradali allo sbocco nel fiume.

In Torino, la massima parte dell'area fabbricata ha già la sua rete di canali per lo scolo delle piogge; e sono oltre a 90 chilometri! Onde il progetto municipale, salvo alcuni ritocchi alla parte esistente, contempla solo le aree non ancora servite, cioè l'estremo Sud, l'estremo Ovest, ed i terreni laterali alla Dora al Nord. Queste aree sono divise in più bacini, ognuno formante una striscia perpendicolare al fiume in cui si scarica, e percorso nell'asse da un canale principale su cui si innestano come rami le fogne secondarie e terziarie. Alcuni dei canali principali sboccano direttamente al fiume; altri, vuoi per diminuire il numero degli attraversamenti delle ferrovie, vuoi per evitare certe aree, si riuniscono prima per gruppi ad un comune emissario sboccante nel fiume.

Particolari di costruzione. — I canali sarebbero tutti in muratura con intonaco in cemento.

I maggiori avrebbero sezione circolare con un diametro massimo di metri 2,20; i minori sarebbero ovoidi. La piccola profondità che rende facili le riparazioni, condusse l'Ufficio a studiare per le diramazioni ultime una sezione di soli metri 0,90 di altezza per 0,60 di larghezza; cioè ancora visitabile in caso di necessità. La pendenza varia fra il 5 ed il 15 per mille.

Questi canali sarebbero ventilati dalle bocchette stradali, e potrebbero essere tutti lavati metodicamente colle acque della Pellerina, le quali potrebbero poi essere immesse in tutti i canali principali in quantità sufficiente pel servizio di sgombrò delle nevi.

Quantità d'acqua da scolare. — Le massime piogge ricordate a Torino raggiungono, per brevi durate, l'intensità fino di un millimetro al minuto; ma questa violenza è rara. Però, le piogge superiori a due millimetri all'ora ricorrono in media una trentina di volte all'anno; le giornate piovose sono in circa novanta all'anno. Per avere la quantità d'acqua ricevuta dalle fogne si usa supporre che se ne perda un terzo per evaporazione e per assorbimento. In realtà, delle piogge minori si disperde la quasi totalità, e poche colature giungono ai canali; invece delle piogge più intense, poco può essere svaporato od assorbito; ma la breve durata fa sì che il diseguale periodo di tempo impiegato per giungere dalle varie bocche agli emissari, alleggerisca il lavoro di questi. L'esperienza dei canali già costrutti dimostra che il limite superiore dell'acqua da smaltire corrisponde appunto ai due

terzi di un millimetro d'altezza per minuto, ossia 110 litri per ettaro e per 1".

Su queste basi vennero calcolate le sezioni dei canali, e si può essere certi che bastino per ogni occorrenza.

Comunicazione coi canali neri. — Nelle piogge meno abbondanti e specialmente nei primi istanti dopo un periodo di siccità, la poca quantità di acqua che perviene ai canali bianchi, nel lavare la superficie dei tetti, dei cortili, delle vie e dei canali stessi, raccoglie una certa quantità di detriti e di materie organiche. Perciò si studiò di non scaricarla nei fiumi, e di versarla invece nei canali neri. Il modo proposto dall'Ufficio Tecnico è molto semplice e pratico.

Là dove i canali principali bianchi, presso alla loro foce, sovrapassano ai collettori neri, nel fondo dei primi è aperto uno stretto spacco, accompagnato da un piccolo salto, in modo che il labbro superiore dell'apertura sia alquanto più elevato che il labbro a valle. Finchè la quantità d'acqua convogliata nel canale bianco è piccola, l'acqua cola per suo peso in quello spacco, il quale, attraverso ad un sifone e ad un pozzetto a sabbia, la scarica nel canale nero. Quando la portata cresce, crescendo del pari la velocità, la vena liquida è lanciata al di là dello spacco, il quale non riceve più che poco o punto acqua; ma intanto la superficie dei tetti e del suolo, e la rete stessa dei canali si sono spogliate delle immondizie, e le quantità successive di pioggia possono scaricarsi al fiume senza inconvenienti.

Questa ingegnosa e semplicissima disposizione risolve completamente il problema; e sarà sempre facile, regolando opportunamente la larghezza dell'apertura, di togliere al fiume l'acqua delle piogge minori fino al giusto limite prescritto dall'igiene e suggerito dalla esperienza. Non occorre aggiungere che per mezzo di opportune paratoie si getteranno nei canali neri anche le acque della periodica lavatura dei canali bianchi.

Con questo non hanno più ragione d'essere gli scrupoli di quegli oppositori che hanno paura di versare nei fiumi le acque di pioggia.

Importo della spesa.

Il preventivo in base ai calcoli dell'Ufficio d'Arte ammonta a L. 10.400.000.

La Commissione cercò di formarsi un criterio dell'attendibilità di questa cifra, e dall'esame fatto si dovette convincere dell'esattezza e prudenza dei calcoli dai quali è ricavata.

Le analisi minutissime del costo unitario dei vari tipi di canali, furono di tanto aumentate con quote per imprevisti, per scavi in puddinga, per puntellature e spese straordinarie, e per costo dei pozzetti ed altri accessori, da trovarsi quasi raddoppiate. Cosicché, anche tenendo conto delle condizioni speciali in cui deve eseguirsi un lavoro di questo genere, si può asserire che quella somma è sufficiente per la completa esecuzione del progetto.

Riparto della spesa. — perchè l'opera si possa compiere quasi esclusivamente colle risorse ordinarie del bilancio, l'Ufficio Tecnico studiò la ripartizione del lavoro in molti esercizi, distinti in tre successivi periodi.

Nel primo periodo si eseguirebbero i lavori urgentissimi dell'estensione dei canali bianchi ai nuovi quartieri, dove ora, grazie alle discussioni sollevate sul sistema della fognatura, non si è provveduto nemmeno allo scarico delle acque piovane; e si libererebbe definitivamente il Po dalle acque cloacali colla costruzione del collettore principale della zona B nel tratto a valle della via Mazzini, del relativo emissario fin presso la Stura, e colla costruzione parziale del campo di epurazione; al quale quel collettore porterebbe il liquame che ora versano tutto l'anno nel Po i canali neri di via Mazzini, via Pescatori e via della Zecca, e quello che vi si versa per il canale nero di via Po in inverno, cioè quando non si irrigano i prati di Vanchiglia. La spesa sarebbe di L. 1.420.000.

Nel secondo periodo, con una spesa di L. 1.200.000 si costruirebbero tutti i collettori ed adacquatori ed altre disposizioni generali della rete nera, e si completerebbero i campi di epurazione.

Col terzo periodo si entrarebbe nella fase definitiva e normale della costruzione progressiva della doppia rete di canali, mediante uno stanziamento annuo in bilancio che l'Ufficio calcola in sei o settecento mila lire.

Questo metodo di riparto, reso possibile in questo solo sistema per il fatto che esso conserva quasi senza modificazione ed usufruisce tutte le opere già esistenti, concederebbe di affrontare il grandioso problema della fognatura anche nelle eventuali condizioni dell'erario municipale. Se anche imperiose necessità finanziarie imponessero di sospendere temporaneamente l'opera dopo l'esecuzione dei lavori del 1° periodo, si sarebbe pur sempre ottenuto un vantaggio grandissimo e permanente.

Esaurita l'esposizione del progetto, quale

esso fu compilato secondo le prescrizioni delle Commissioni municipali, crediamo di dover presentare la seguente proposta di variante, utile a nostro avviso, sia dal lato igienico che da quello economico.

Modificazione proposta.

Seguendo le norme impostegli, l'Ufficio Tecnico progettò tutti i canali di tal sezione da essere comodamente praticabili dagli operai. La Commissione crede che ciò non sia necessario, e che si possa invece fare un largo uso di fogne tubolari seguendo l'esempio di molte città, e specialmente di Berlino; crede insomma che la rete non abbia bisogno di essere tutta *praticabile*, purchè sia tutta *ispezionabile*.

Se si prende in esame la portata massima di una delle fogne nere elementari, si trova che la più lunga ha uno sviluppo di 1500 metri e serve un'area di sette od otto ettari. Onde la sua portata, calcolata in base alla massima densità della popolazione e per una dotazione di 200 litri d'acqua a testa, non raggiunge i 10 litri al secondo. Anche aggiungendo le acque di lavatura, non arriverebbe a 50 litri al 1". Invece colla pendenza minima del 3⁰⁰/₁₀₀ la portata delle fogne del tipo IV raggiunge quasi gli 800 litri. Sembra miglior partito sostituirvi un semplice tubo, per esempio del diametro di metri 0,35, o meglio con una sezione ovoidale alta metri 0,40 e larga metri 0,30; un simile tubo colla pendenza del 3⁰⁰/₁₀₀ raggiunge già la portata di 75 litri al 1", più che sufficiente; sicchè questa sezione basta per tutta la rete delle prime fogne elementari. Non si consiglia l'adozione di sezioni molto inferiori, per evitare fin l'ombra di un timore di ostruzioni; benchè sia noto che queste in un tubo si distruggono automaticamente per la carica d'acqua che producono a monte (3).

Il vantaggio igienico sarebbe considerevole per la diminuzione della superficie da lavare; si potrebbe diminuire la cifra di 40 litri al 1" fissata dall'Ufficio per la quantità d'acqua di lavatura da distribuire ad ogni fogna elementare; cioè lavarne un maggior numero contemporaneamente, abbreviando il turno della lavatura. Inoltre il piccolo volume d'aria racchiuso non potrebbe stagnare e sarebbe trascinato nel senso della corrente, colla quale è in immediato contatto. Sarebbe anche assai diminuito il pericolo di trapelamenti.

Per poter ispezionare, ed occorrendo ripulire col metodo di una spazzola attaccata a due funicelle, simili tubi, basta dividerli in

tronchi rettilinei di non troppa lunghezza, mediante pozzetti d'osservazione. Nel tracciato a risvolti ciò si può ottenere mediante camere d'ispezione disposte in tutti i crocicchi delle vie, in modo da contenere ambe le curve di raccordo delle due fogne che ivi si accostano. In questo modo il servizio d'ispezione, ed occorrendo di sgombrare, si farebbe stando all'asciutto in camere ben ventilate; cioè sarebbe di gran lunga più comodo che il lavoro nell'interno di gallerie strette e basse, percorse da liquidi immondi.

Tenuto conto del costo di tutti gli accessori, quali pozzetti, saracinesche e simili, applicando gli stessi dati e gli stessi metodi di calcolo dell'Ufficio d'Arte, si trova che il tubo delle dimensioni proposte, anche ricorrendo ai materiali più costosi quali le migliori qualità di grès, dato in opera costerebbe mediamente lire 40 al metro, invece delle lire 55, costo medio del metro di fogna del tipo più piccolo (tipo IV). Il risparmio effettivo sarebbe di lire 15 al metro; e per oltre a cento chilometri di sviluppo si diminuirebbe il preventivo dell'opera di *un milione e mezzo*, riducendolo a meno di *nove milioni*.

Analogamente la Commissione propone che nella rete dei canali bianchi si impieghino tubi per tutte le diramazioni minori. Qui per la poca profondità gli inconvenienti sono ancora meno temibili, mentre proporzionalmente maggiore riesce l'economia.

Vantaggi del progetto.

A questo punto abbiamo il diritto di chiedere che cosa resti delle obiezioni sollevate contro il sistema della canalizzazione separata. È chiaro che questo sistema, quando se ne faccia un'applicazione così bene studiata come è quella proposta dall'Ufficio Tecnico, non contravviene punto al principio essenziale di una buona fognatura; al principio cioè che tutte le materie di rifiuto, ivi comprese le lavature dei tetti e del suolo, debbono essere allontanate nel modo più pronto che sia possibile e completamente epurate. Non solo la canalizzazione separata non ripugna a questo principio, ma permette anzi di applicarlo in modo più completo, più sincero, più pratico, più economico e più adatto alle condizioni della nostra città che non col sistema della canalizzazione mista.

Per ciò che è della rapidità dell'allontanamento delle materie immonde, è troppo chiaro che, finchè si resta al disopra del limite al

quale comincia il pericolo di ostruzioni, è utile la diminuzione delle sezioni consentita dal sistema separato. Perciò non abbiamo esitato a proporre che siano impiegate le fogne tubolari.

Ma è soprattutto dal lato della completa epurazione di tutti i rifiuti e del perfetto e definitivo risanamento dei fiumi che il progetto municipale supera di gran lunga tutti i progetti presentati, e principalmente quelli a canalizzazione mista. Come si è visto, in questo progetto quella parte delle piogge che trascina le impurità della superficie dei tetti e del suolo, viene riversata nei collettori neri e condotta ai campi d'epurazione; ed una disposizione semplicissima permette di regolare con precisione in base ai risultati dell'esperienza la porzione così eliminata, cosicchè si può essere certi che le acque versate nei fiumi saranno realmente pulite e paragonabili a quelle che in certi paesi si raccolgono nelle cisterne per uso di bevanda.

Invece nella canalizzazione mista quella parte delle acque piovane che di necessità e per confessione dei fautori stessi del sistema si deve riversare nei fiumi, non può giungervi se non mista a materie impure. Che ciò succeda più o meno soventi (e sarà molto più frequente il caso di quel che confessino i sostenitori della canalizzazione mista), certo la cosa è contraria ai principii sostenuti dagli igienisti.

Nè ci persuade l'allegazione che tali materie pericolose raggiungerebbero il fiume a valle della città e che sarebbero molto diluite. Noi vogliamo che il fiume sia depurato radicalmente, e non ci basta regalare agli altri quella infezione, che con tanta spesa cerchiamo di allontanare dalle nostre case. Ed alla diluizione preferiamo la purezza, la quale col progetto municipale si ottiene in modo abbastanza perfetto, perchè si possa senza inconvenienti versare la maggior parte delle acque piovane nel tronco stesso di fiume che scorre tra le nostre mura.

Gli oppositori della canalizzazione separata credono poi di trovare un argomento in loro favore, ed inoppugnabile, nello stato invero poco soddisfacente di taluni degli attuali canali bianchi di Torino. Ma è notorio che questo inconveniente deriva dagli abusi attuali, e principalmente dalla immissione clandestina in quei canali di materie cloacali; abusi che di necessità si vanno facendo sempre più frequenti col crescere dell'uso dell'acqua potabile nelle case, che rende sempre più onerosa per i proprietari la manutenzione delle fosse fisse impermeabili. È chiaro che questi abusi ces-

seranno quando, colla generalizzazione dei canali neri, non vi sia più interesse a commetterli. Già fin d'ora è migliore lo stato dei canali bianchi nelle vie regolarmente provviste di canale nero.

Non basta poi raccogliere le materie di rifiuto; bisogna smaltirle. I sostenitori della canalizzazione mista dicono che questa è una cosa secondaria; ma sono in errore. Si può a rigore dire meno importante l'utilizzazione economica delle materie fertilizzanti; ma lo smaltimento è importante quanto la raccolta. Sono due parti inscindibili di un unico problema. E da questo lato è troppo manifesta la superiorità del progetto municipale di canalizzazione separata. Certo, finchè non piove, sotto questo aspetto la canalizzazione mista e quella separata ad un dipresso si equivalgono. Ma quando piove il caso è diverso. Nel progetto municipale al sopravvenire di piogge leggere, finchè i terreni si prestano facilmente alla continuazione dell'irrigazione, cresce d'quanto la quantità d'acqua fornita, crescendo in pari tempo la quantità delle materie utili convogliate; quando la pioggia aumenta e l'acqua dei canali bianchi perde ogni valore, questa prende un'altra via ed ai campi giungono solo più le materie fertilizzanti nel maggior stato di concentrazione, sicchè è facile trovarne l'impiego.

Invece nella canalizzazione mista al crescere delle piogge cresce la portata fino ad un limite molto elevato; e quando, entrati in funzione gli sfioratori, la portata non cresce più, va diminuendo la concentrazione del liquame, finchè resta senza valore; ed intanto una certa quantità di materie immonde si scarica nel fiume.

Nel primo caso si hanno le migliori condizioni per la *utilizzazione*; nel secondo, con minor utile e maggior difficoltà, non si ottiene completamente nemmeno la semplice *epurazione*. La scelta non può essere dubbia.

Ben è vero che s'è trovato fra gli oppositori chi calcolò che *nel corso di un anno* l'acqua delle piogge non rappresenterebbe che un terzo del volume totale convogliato dalle fogne. Si risponde che non c'interessa la media fra i giorni asciutti e quelli piovosi, e che in questi lo scarico delle piogge può per breve tempo superare più di cento volte il volume del liquame utile.

Un altro vantaggio, già ripetutamente dimostrato, del sistema separato è che questo sistema è il solo che consenta la conservazione del metodo attuale di sgombro delle nevi. Per quanto si voglia cavillare sulla temperatura

delle acque di fogna, è certo che la neve non trova nelle fogne l'enorme quantità di calorie necessarie a sciogliersi, salvo che in minima parte, e che deve assolutamente essere convogliata allo stato di voluminosi ammassi solidi; ciò che non è possibile se non in canali a forte pendio sboccanti direttamente al fiume. Senza cercare altrove i dati di fatto, l'esperienza acquistata nella nostra città, dove le neviccate sono talvolta molto abbondanti, lo dimostra luminosamente; basta il più leggero ostacolo, la più piccola svolta perchè la neve si arresti, si ammassi ed ostruisca i canali. In qualunque sistema di fognatura unica, gli emissari sono lunghi e poco inclinati, intercettati da griglie e sifoni; non si raggiungono senza svolte; sboccano sui campi, dove i massi di neve non potrebbero spandersi; sicchè quei canali saranno sempre incapaci di questo servizio.

Alle precedenti considerazioni che possono servire anche fuori di Torino, altre dobbiamo aggiungere più specialmente opportune per la nostra città.

Il concetto della rapida circolazione delle materie, in modo che non si abbia mai un ristagno nemmeno in uno dei canali interni delle case, è una assoluta necessità per la canalizzazione mista. Le fogne uniche, ventilate dalla strada, non possono senza gravissimo sconcio ricevere materie in cui sia già iniziata la fermentazione. D'onde impossibilità assoluta di raccordare con una fognatura a canale unico l'attuale rete dei canali neri, che non risponde a quel principio; tutto dovrebbe essere rifatto prima di por mano ai nuovi collettori. Non basta; in tutta la città, quasi senza eccezione, gli impianti privati degli acquai e delle latrine sono lontani dal rispondere per costruzione e per dotazione d'acqua alle esigenze di quel sistema; sarebbe impossibile servirsi della fognatura senza un immediato e quasi completo rinnovamento di tutta la canalizzazione privata. Questo rinnovamento, oltre a rappresentare una spesa enorme, offrirebbe delle difficoltà gravissime; basta ricordare l'uso quasi generale delle latrine esterne sui balconi, dove l'impiego di apparecchi idraulici è quasi impossibile per via del gelo. Si pensi quale fastidiosa ingerenza dell'autorità sarebbe necessaria per vincere tutte le resistenze interessate e per modificare d'un subito le abitudini della popolazione. Si potrebbe temere di ottenere il risultato ottenuto già dalla canalizzazione mista in molte città, e per esempio a Parigi, dove le fogne ricevono soprattutto l'acqua piovana e le fosse fisse si conservano quasi senza diminuzione.

Invece il sistema della canalizzazione separata, mentre offre il mezzo più perfetto per realizzare la rapida circolazione, è anche quello in cui la rigorosa ed immediata applicazione di quel principio è meno necessaria. Siccome si parte dall'idea che le materie ricevute nei canali neri si debbano considerare come pericolose, e siccome per conseguenza i canali neri sono accuratamente isolati così dall'aria come dal suolo della città e rilegati ai canali privati mediante sifoni intercettatori, non c'è danno a che essi, almeno in modo transitorio, ricevano e lo scarico degli imperfetti canali neri attuali e quelli di canne private non ancora sistemate.

Certo anche i sostenitori del sistema separato desiderano l'introduzione negli impianti privati degli apparecchi e metodi più perfetti, ma credono che la trasformazione si debba compiere gradatamente, nella misura del possibile, senza eccessive coercizioni, seguendo la legge del libero progresso.

Infine la canalizzazione mista respinge per necessità tutti gli apparecchi diluitori o simili; la canalizzazione separata potrebbe ammetterli.

L'applicazione di questi apparecchi non costituirà probabilmente mai una soluzione generale, ma in certi casi essi rendono importanti servizi; e non si può asserire che non si troveranno col tempo disposizioni anche più perfette e più utili. Sembra quindi che sia bene non chiudere definitivamente la strada alla loro introduzione.

Per ciò che è del costo di costruzione, al progetto in esame ne fu contrapposto un altro con un preventivo in apparenza leggermente inferiore. Fu già dimostrato quanto i due computi siano lontani dall'essere comparabili (4). Le gravi correzioni in aumento che si dovrebbero fare al costo di quel progetto e la importante economia accompagnata da vantaggi tecnici che più sopra abbiamo proposta come miglioramento del progetto municipale, cambiano in enorme vantaggio per questo l'apparente leggera superiorità del progetto rivale. Che se a questo vantaggio si aggiunge l'altro, esso pure da conteggiarsi per i soli interessi a milioni, della possibilità di ritardare il rifacimento di tutti i canali attuali e degli impianti interni delle case, si vedrà che i due progetti non sono da questo lato nemmeno da mettere a confronto. Ed è, a nostro avviso, importante il vantaggio che il progetto municipale offre di permettere meglio d'ogni altro il riparto della spesa in parecchi successivi periodi, per esempio secondo il piano

ottimamente studiato dall'Ufficio Tecnico, e la possibilità che per conseguenza si ha di dare subito soddisfazione con una somma modesta almeno ai più urgenti bisogni, nel caso che manchino assolutamente i mezzi di compiere sollecitamente il lavoro.

Ben sappiamo che v'è chi crede che in questo genere di opere la spesa non sia elemento importante. La salute, dicono, è il primo dei beni e l'opera dev'essere tramandata alla posterità. In principio non dissentiamo; però bisognerebbe almeno che la spesa non eccedesse i mezzi disponibili; anche la posterità ci tributerà maggior riconoscenza per l'eredità di un'opera utile ed eseguita, benchè modesta, che per il lascito di un progetto grandioso ma ineseguibile.

Ma soprattutto neghiamo recisamente che lo sciupio di milioni della canalizzazione mista conduca ad un risultato più perfetto, e crediamo che il progetto dell'Ufficio Tecnico municipale sia ad un tempo il più economico ed il migliore di quelli già presentati per la fognatura della città di Torino.

CONCLUSIONE.

Esaurito con quanta maggior diligenza le fu possibile il mandato confertole, la Commissione crede di dover riassumere il suo giudizio nelle seguenti dichiarazioni che essa propone all'approvazione della Società:

1° Nelle condizioni speciali della Città di Torino è da preferirsi sotto i rapporti igienici, tecnici ed economici il sistema di fognatura a canalizzazione separata; scaricando nei fiumi la maggior parte delle acque meteoriche e destinando le acque luride alla irrigazione agricola.

2° Il progetto di fognatura a canalizzazione separata della città di Torino compilato dall'Ufficio Tecnico municipale risponde nelle sue parti essenziali a tutte le esigenze igieniche, tecniche ed economiche del problema e merita di essere in massima approvato.

3° Le disposizioni del detto progetto per ciò che riguarda la rete nera e la sua distribuzione in zone e sezioni, il metodo di lavatura ed il tracciato dei canali principali, soddisfano in massima alle esigenze delle condizioni locali e sono da approvare.

4° È da approvare in genere il tracciato a risvolti dei canali neri secondari per il duplice scopo di ottenere la perfetta lavatura di

tutta la rete con moderato volume d'acqua e di distribuire convenientemente le pendenze dei canali stessi.

5° È da approvare come rispondente alle esigenze agricole ed economiche, e contemporaneamente alle regole igieniche, il proposto modo di impiego del liquame per la irrigazione agricola estensiva, sussidiata da convenienti disposizioni per l'epurazione semplice per filtrazione del liquame che in certi tempi sopravanzasse alla irrigazione.

6° Merita di essere presa in considerazione la proposta di sostituire per la rete nera secondaria e per le minori diramazioni della rete bianca le condutture tubolari di diametro non inferiore a 0^m30, invece delle fogne a grande sezione, perchè con tale sostituzione si ottiene un più perfetto funzionamento, un notevole vantaggio dal lato igienico, una più facile manutenzione ed una economia di costruzione non inferiore ad un milione e mezzo.

7° La rete dei canali bianchi quale è progettata risponde a tutte le esigenze del servizio, compreso lo sgombrò delle nevi, che non potrebbe essere effettuato col sistema della canalizzazione mista; e la disposizione proposta per riversare nei canali neri le prime acque di pioggia e quelle di lavatura dei canali bianchi, allontana ogni pericolo di inquinamento dei fiumi e costituisce un notevole perfezionamento di fronte a tutti i sistemi proposti.

8° Si riconosce che il preventivo del progetto dell'Ufficio Tecnico è compilato in modo accurato e prudente, ed è quindi degno di completa fiducia; onde si può asserire che il costo totale dell'opera, tenuto conto delle economie sopraindicate, riuscirà sensibilmente inferiore ai nove milioni, e molto minore quindi del costo reale della fognatura a canalizzazione mista. Nello stesso tempo il sistema separato permette di ridurre senza inconvenienti ad un minimo la spesa immediata imposta ai privati, spesa che colla canalizzazione mista dovrebbe necessariamente salire a parecchi milioni.

9° Il riparto dei lavori e della spesa in molti esercizi ed in tre periodi successivi, secondo il piano studiato dall'Ufficio Tecnico, attenua le difficoltà finanziarie; ed è da far voti che il Consiglio Comunale, approvato in massima il progetto, se le circostanze attuali non permettono il sollecito compimento dell'opera, deliberi almeno l'immediato inizio dei lavori del primo periodo, coi quali, mediante la spesa di L. 1.420.000, si soddisfa ai bisogni

più urgenti del definitivo risanamento dei fiumi e del compimento della rete bianca.

Per tutte le considerazioni sovraesposte la Commissione sottoscritta, riconosciuto l'alto valore del Progetto esaminato, propone un voto di plauso alla Commissione municipale del 1886 che ne fissò i capisaldi, al Consiglio Comunale che ne accolse la proposta ed al-

l'Ufficio Tecnico che con tanto amore ne studiò lo svolgimento.

Torino, 25 aprile 1891.

La Commissione

Ing. G. FETTARAPPA.
Ing. G. SACHERI.
Ing. G. TONTA.
Ing. M. VICARJ.
Ing. G. SALVADORI.
Ing. C. FRANCESETTI, *Relatore.*

NOTE.

(1) Pag. 3 — Sono i Soci: ing. cav. Francesco Boella, ing. F. Corradini ed ing. Carlo Losio.

(2) Pag. 12 — L'Ufficio Tecnico in questi calcoli adottò come più semplice la formola di Tadini:

$$V = m \sqrt{p R}$$

in cui V = velocità media

p = pendenza

R = raggio medio

ed m è un coefficiente che sull'esempio di lavori analoghi inglesi, fu assunto eguale a 50. Si trovò che ne fece all'Ufficio un grave appunto, proclamando la superiorità della formola di Darcy e Bazin, come se tali quisquillie teoriche avessero qualche importanza in una applicazione pratica le cui condizioni non corrispondono certamente a quelle delle esperienze che servirono a ricavare quelle formole entrambe empiriche; a tacere del fatto che la quantità d'acqua da smaltire non può calcolarsi che con approssimazione molto larga. Ad ogni modo, ecco un piccolo parallelo dei valori della velocità corrispondenti a diversi valori di R ed alla pen-

denza dell'1,5 % (valore medio di quella dei collettori neri principali) calcolati separatamente colla formola di Tadini e con quella di Darcy e Bazin coi coefficienti delle pareti mediocrementemente lisce, i soli che si possano ragionevolmente adottare per canali percorsi da liquidi viscosi e non esenti da depositi.

Come si vede, i risultati della formola adottata dall'Ufficio Tecnico stanno dal lato della prudenza, ma le differenze sono piccole di fronte alla indeterminazione dei dati del problema.

(3) Pag. 24 — È sperabile che per aver proposto l'uso di sezioni tubolari non saremo subito dichiarati discepoli di Waring. Il sistema Waring non è il solo in cui si usino tubi, ed è caratterizzato da molte altre disposizioni, di cui noi non parliamo nemmeno.

Se poi vi sarà ancora qualcuno che ci accusi di proporre tubi di 10 e di 15 centimetri di diametro, non sarà difficile giudicare della sua buona fede.

(4) Pag. 33 — Ad esempio, nel preventivo del progetto Bechmann i canali tipo E sono calcolati in L. 55 al metro lineare, e si afferma che sono equivalenti al tipo II del progetto municipale. Invece, sia per lo scavo, sia pel rivestimento, essi superano sensibilmente il tipo I, il quale, secondo il computo dell'Ufficio Tecnico, costerebbe cogli accessori almeno L. 90 al metro. Sono L. 35 di differenza per metro lineare; e siccome lo sviluppo totale di quei canali è di 100 chilometri, per questo solo articolo sono *tre milioni e mezzo* da aggiungere al preventivo Bechmann.

RAGGIO MEDIO R	VELOCITÀ SECONDO LE FORMOLE DI	
	TADINI	DARCY E BAZIN
0,05	0,43	0,41
0,10	0,61	0,68
0,15	0,75	0,90
0,20	0,86	1,08
0,25	0,97	1,24

Verbale dell'adunanza del 5 giugno 1891

ORDINE DEL GIORNO:

Seguito della discussione sul progetto di fognatura della città di Torino compilato dall'Ufficio tecnico municipale.

Presidenza SACHERI, Consigliere.

Sono presenti i Soci:

Albert	Lanino L.
Andreis	Marcenati
Bertela	Maternini
Boella	Morra
Bolzon	Mussa
Cappa	Pagani F. D.
De Mattei	Parrocchia
Bonghi	Piattini
Durandi	Porro
Errera	Sacheri
Fettarappa	Salvadori
Francesetti	Sbarbaro
Galassini	Soldati Roberto
Giovara	Tonta
Girola	Vicarj
Givogre	Zanetto
Guastalla	Zerboglio

Letto ed approvato il verbale della seduta precedente, *Sacheri* partecipa che, non avendo il Presidente ed i Vice-Presidenti potuto intervenire alla presente seduta, fu incaricato di assumerne egli la presidenza.

Riaperta la discussione sull'argomento che trovasi all'ordine del giorno, *Andreis* dichiara che, mentre prima si era schierato tra i fautori della fognatura a doppia canalizzazione, ha creduto opportuno in seguito a più maturo esame della questione di modificare alquanto le sue idee. Riconoscendo da una parte la convenienza di mantenere ed utilizzare le reti di canali bianchi e di canali neri già esistenti, non vede però la necessità di estendere la canalizzazione doppia alla rimanente parte della città non ancora fognata. A suo avviso la soluzione più conveniente sarebbe quella di una razionale fusione dei due sistemi in discussione. Proporrrebbe a tale riguardo di mantenere ad una parte dei canali bianchi esistenti la loro destinazione attuale per poter effettuare lo scarico diretto nel fiume di una parte delle acque meteoriche e della neve durante l'inverno. La rimanente parte dei canali bian-

chi ed i canali neri già costrutti potrebbero scaricarsi nell'unico collettore proposto dai fautori della canalizzazione unica.

Quanto alle vie non ancora fognate *Andreis* ritiene conveniente, non foss'altro per ragioni economiche, di eseguirvi una sola rete di canali secondo il sistema della fognatura unica, che si scaricherebbero nel collettore generale.

Tanto più gli sembra conveniente tale soluzione, inquantochè permetterebbe di eseguire subito la fognatura della regione di S. Salvatore che ne è ora affatto sprovvista. Osserva in proposito che col progetto dell'Ufficio tecnico municipale la fognatura di tale regione non potrebbe così presto effettuarsi, in causa dell'estensione dei canali neri secondari, i quali col percorso a zig-zag che fu adottato devono attraversare una parte della sezione di Borgonuovo, cosicchè tale fognatura non può costituire una parte a sè ed eseguirsi in precedenza delle altre e indipendentemente da esse.

Termina osservando come a parer suo non debba esservi difficoltà ad allacciare i canali neri attuali col collettore generale proposto per la fognatura unica, e siano piuttosto da temersi delle difficoltà per la costruzione e l'allacciamento ai condotti dei privati della rete dei canali neri che, secondo il progetto municipale, dovrebbe eseguirsi nelle vie provviste solo di canali bianchi, i quali assai probabilmente intralcerebbero l'esecuzione delle opere anzidette.

Salvadori osserva ad *Andreis* che i due progetti di fognatura di cui è in discussione la scelta, sono di natura troppo diversa perchè sia possibile la loro fusione. Sembrandogli del resto ormai dimostrato che la fognatura doppia sarebbe meno costosa della unica ed essendo inoltre quella preferibile a questa anche dal lato igienico, perchè è indiscutibile che risolve assai meglio il problema di evitare l'inquinamento del Po, non sembragli utile in tesi generale tale fusione, la quale mentre darebbe luogo ad inconvenienti che non si verificano colla fognatura doppia, non avrebbe essenzialmente altro vantaggio, seppure lo si può chiamar tale, che quello di ridurre lo scarico in Po delle acque meteoriche. Osserva a tale proposito a scanso di equivoci che la

Commissione, di cui egli ebbe l'onore di far parte, tenne conto bensì della convenienza di evitare il possibile inquinamento del Po per parte delle acque meteoriche; ma ciò fece unicamente per deferenza agli scrupoli degli igienisti. Osserva al riguardo che il suo parere personale è che tali scrupoli, ammesso pure che essi sieno fondati, saranno in ogni caso affatto superflui ed inutili, finchè il rigore che si reclama per la purificazione delle poche acque naturali che la città di Torino versa al Po non si estenda a tutte le acque che si scaricano nel fiume su tutto il suo percorso.

Circa alla regione di S. Salvatore tuttora sprovvista di fognatura, mentre riconosce l'opportunità di eseguirvi sollecitamente tale fognatura prima di quella delle altre parti della città che in parte almeno ne sono già provviste, ritiene che non può fare ostacolo a tale provvedimento l'adozione del progetto a canalizzazione doppia compilata dal nostro Municipio, bastando introdurre qualche lieve modificazione ed adottare quelle speciali disposizioni transitorie che si riconoscessero opportune.

Francesetti spiega che i canali neri attuali non si possono raccordare colle fogne di una rete unica, perchè i fautori di questo sistema vogliono le fogne a ventilazione naturale, ossia comunicanti liberamente colle vie, e quindi prescrivono che in nessun punto possa avvenire un rallentamento della circolazione onde non abbia tempo ad iniziarsi la fermentazione. Ora le fogne nere attuali non soddisfano a tale condizione, e non si possono raccordare se non con altri canali chiusi, quali quelli neri della fognatura separata. È vero che anche in questo sistema se ne prevede il rifacimento per dar loro forma migliore; ma solo a lunghissima scadenza, dopo d'aver soddisfatto ad ogni altro bisogno, con grande economia di spesa immediata e di interessi. Allo stesso modo nasce l'economia per i privati, perchè col sistema misto si dovrebbero rifare immediatamente quasi tutte le canne di discesa e gli apparecchi delle case; bisognerebbe perfino rifare i gabinetti che ora sono per la maggior parte sui balconi, dove gli apparecchi idraulici gelerebbero. Non c'è difficoltà a sottopassare coi nuovi canali neri o loro diramazioni gli attuali canali bianchi, perchè la profondità permetterebbe di farli in galleria, almeno per i brevissimi tratti in cui sia utile. Non si può fare una fognatura unica in quei quartieri che ora non hanno i canali bianchi, per l'impossibilità di raccordare due reti di sistema diverso; bisognerebbe raddop-

piare gli emissari. È giusto il desiderio che si acceleri la fognatura del Borgo S. Salvatore, finora trascurato; per questo interesse potrà convenire di dividere in due la sezione 2^a della zona A con un nuovo collettore secondario lungo il corso Vittorio Emanuele; ciò che non altera l'organismo del progetto.

Sacheri, a complemento delle osservazioni esposte da *Francesetti*, crede opportuno di far notare che la necessità di rifare i condotti di scarico dei privati, ove si adotti il progetto a canalizzazione unica, è ammessa pure dalla Commissione municipale, la quale dichiara che se i proprietari non si sobbarcano alla spesa dell'acqua potabile occorrente, la fognatura col sistema della canalizzazione unica non sarebbe possibile.

Ricorda inoltre a tale proposito come a Parigi una gran parte dei proprietari di case non si decisero finora ad abbandonare il vecchio sistema dei pozzi neri per non sobbarcarsi alle forti spese richieste per poter scaricare negli *égouts* le materie delle fogne e dei lavatoi.

Vicarj si associa a *Salvadori* nel ritenere impossibile una razionale fusione dei due sistemi di fognatura che abbiamo in discussione. Consta del resto con piacere che gli avversari della canalizzazione doppia sono venuti verso di noi senza che noi ci siamo mossi per incontrarli.

Tiene poi a constatare che le critiche fatte al progetto *Bechmann* dalla nostra Società non furono finora confutate, neppure dallo stesso *Bechmann*, e si compiace vivamente che le conclusioni delle nostre discussioni sulla questione della fognatura abbiano trovato eco anche fuori e sieno state per lo meno in parte apprezzate anche dalla Commissione municipale, come lo provano le molte e radicali varianti da essa proposte al progetto *Bechmann* per renderlo accettabile. Termina dichiarando che egli pure è di parere che il Po e la Dora debbano compiere a Torino come altrove il loro ufficio naturale di ricevere gli scoli delle acque piovane, e mentre per parte sua non si preoccuperebbe punto della possibilità che tali scoli abbiano a propagare perniciose infezioni, è lieto tuttavia che gli egregi Ingegneri del nostro Municipio abbiano così bene risolta la questione della fognatura, non solo dal lato tecnico e finanziario, ma in modo eziandio da soddisfare alle esigenze degli igienisti più scrupolosi.

Fettarappa, riferendosi a quanto osservò il socio *Francesetti* circa il vantaggio che si ricava dal poter rifare a poco a poco e a

lunga scadenza i canali neri attuali, anzichè doverli fare subito e tutti in una volta, aggiunge che non trattasi solo di un risparmio di spesa immediata e di interessi, ma della possibilità o non di eseguire il lavoro. Ripete l'osservazione già fatta altre volte, come sia da tenersi conto del vantaggio che presenta il progetto municipale di poter utilizzare le materie di rifiuto nelle campagne prossime a Torino, mentre colla fognatura ad emissario unico il beneficio di tali materie è in gran parte usufruito da terreni lontani dalla città.

Votata ed approvata la chiusura della discussione, *Lanino* presenta un ordine del giorno con cui propone che la Società faccia sue le seguenti conclusioni della Relazione compilata dal socio Francesetti a nome della Commissione incaricata di esaminare il progetto di fognatura compilato dall'Ufficio tecnico del nostro Municipio:

1° Nelle condizioni speciali della città di Torino è da preferirsi sotto i rapporti igienici tecnici ed economici il sistema di fognatura a canalizzazione separata; scaricando nei fiumi la maggior parte delle acque meteoriche e destinando le acque luride alla irrigazione agricola.

2° Il progetto di fognatura a canalizzazione separata della città di Torino compilata dall'Ufficio tecnico municipale risponde nelle sue parti essenziali a tutte le esigenze igieniche tecniche ed economiche del problema e merita di essere in massima approvato.

3° Le disposizioni del detto progetto per ciò che riguarda la rete nera e la sua distribuzione in zone e sezioni, il metodo di lavatura ed il tracciato dei canali principali, soddisfano in massima alle esigenze delle condizioni locali e sono da approvare.

4° È da approvare in genere il tracciato a risvolti dei canali neri secondari per il duplice scopo di ottenere la perfetta lavatura di tutta la rete con moderato volume d'acqua e di distribuire convenientemente le pendenze dei canali stessi.

5° È da approvare come rispondente alle esigenze agricole ed economiche, e contemporaneamente alle regole igieniche il proposto modo di impiego del liquame per la irrigazione agricola estensiva, sussidiata da convenienti disposizioni per l'epurazione semplice per filtrazione del liquame che in certi tempi sopravanzasse alla irrigazione.

6° Merita di essere presa in considerazione la proposta di sostituire per la rete nera secondaria e per le minori diramazioni della rete bianca le condutture tubolari di diametro non inferiore a 0^m30, invece delle fogne a grande sezione, perchè con tale sostituzione si ottiene un più perfetto funzionamento, un notevole vantaggio dal lato igienico, una più facile manutenzione ed una economia di costruzione non inferiore ad un milione e mezzo.

7° La rete dei canali bianchi quale è progettata risponde a tutte le esigenze del servizio, compreso lo sgombrò delle nevi che non potrebbe essere effettuato col sistema della canalizzazione mista; e la disposizione proposta per riversare nei canali neri le prime acque di pioggia e quelle di lavatura dei canali bianchi, allontanando ogni pericolo di inquinamento dei fiumi e costituisce un notevole perfezionamento di fronte a tutti i sistemi proposti.

8° Si riconosce che il preventivo del progetto dell'Ufficio tecnico è compilato in modo accurato e prudente, ed è quindi degno di completa fiducia; onde si può asserire che il costo totale dell'opera, tenuto conto delle economie sopraindicate, riuscirà sensibilmente inferiore ai nove milioni, e molto minore quindi del costo reale della fognatura a canalizzazione mista. Nello stesso tempo il sistema separato permette di ridurre senza inconvenienti ad un minimo la spesa immediata imposta ai privati, spesa che colla canalizzazione mista dovrebbe necessariamente salire a parecchi milioni.

9° Il riparto dei lavori e della spesa in molti esercizi ed in tre periodi successivi, secondo il piano studiato dall'Ufficio tecnico, attenua le difficoltà finanziarie; ed è da far voti che il Consiglio Comunale, approvato in massima il progetto, se le circostanze attuali non permettono il sollecito compimento dell'opera, deliberi almeno l'immediato inizio dei lavori del primo periodo, coi quali, mediante la spesa di L. 1.420.000, si soddisfa ai bisogni più urgenti del definitivo risanamento dei fiumi e del compimento della rete bianca.

Messe ai voti una ad una le conclusioni suindicate, sono tutte approvate a grandissima maggioranza.

È approvata una proposta di *Vicarj* che sia data comunicazione alla stampa cittadina di un sunto della presente seduta e che analogamente si continui a fare in avvenire.

Indi è sciolta la seduta.

Il Vice-Segretario
DURANDI.

Il Vice-Presidente
C. THOVEZ.

Verbale dell'adunanza del 9 giugno 1891

ORDINE DEL GIORNO.

La scelta di un progetto per la fognatura di Torino e la Relazione della Commissione Municipale. — Lettura del Socio Francesetti.

Presidenza THOVEZ, Vicepresidente.

Sono presenti i Soci:

Bellia	Maternini
Bolzon	Morra
Cappa	Mussa
Caselli Crescen-	Nicoletto
tino	Penati
De Mattei	Piattini
Durandi	Porro
Errera	Porta
Ferrari d'Orsara	Riccio
Francesetti	Ruscazio
Frescot	Sacheri
Giovara	Soldati Roberto
Giola	Thovez Cesare
Guastalla	Tonta
Lanino L.	Vicarj
Martorelli	Zerboglio.

Approvato il verbale dell'adunanza precedente, il *Presidente* invita il socio *Francesetti* a leggere il suo lavoro.

Terminata la lettura fra gli applausi, il *Presidente* ringrazia il conferenziere, sicuro d'interpretare i sentimenti di tutti i colleghi.

Tonta propone la stampa immediata del lavoro di *Francesetti*, e la successiva distribuzione ai soci ed ai Consiglieri comunali come si è fatto per le altre relazioni riguardanti la fognatura.

Maternini riterrebbe preferibile la procedura ordinaria.

Vicarj sostiene la stampa immediata. Posta ai voti, la stampa viene approvata. *Riccio* e *Frescot* dichiararono d'astenersi dalla votazione.

Indi la seduta è sciolta.

<i>Il Segretario</i>	<i>Il Presidente</i>
G. BOLZON.	G. BERRUTI.