

# LA SCELTA DI UN PROGETTO PER LA FOGNATURA DI TORINO

E LA RELAZIONE DELLA COMMISSIONE MUNICIPALE

STUDIO

Del Socio Ing. C. FRANCESETTI

Letto nell'adunanza 8 Giugno 1891

Quando la Giunta Municipale di Torino nominò una Commissione di illustri specialisti coll'incarico di esaminare i due progetti di fognatura della Città, quello cioè studiato dall'Ufficio Tecnico, e quello commesso all'ingegnere Bechmann, e di proporre una scelta per l'esecuzione, nacque la speranza di avere al fine se non una risoluzione definitiva, almeno un grande passo verso di questa. Si aspettava dagli egregi Commissari, grazie alle amplissime facoltà loro concesse per le informazioni e le esperienze, un esauriente esame dei due progetti e quella larga messe di dati sulle condizioni locali, di cui le passate discussioni avevano dimostrata la mancanza. Veramente non avrebbe recata troppa sorpresa che la Commissione considerasse uno dei progetti con speciale indulgenza; ma si credeva che avrebbe saputo appoggiarlo con argomenti, se non inconfutabili, almeno di gran peso, e tali da far progredire lo studio della questione.

Senonchè pare che la Commissione abbia incontrato un ostacolo nel fatto conosciuto, che quel progetto il cui concetto Essa preferiva, era riuscito nello svolgimento di troppo inferiore all'altro. Ne nacque una certa riluttanza a scrutare intimamente i due progetti; e la Relazione assunse nella maggior parte un andamento generico ed aprioristico poco adatto allo studio di una questione tecnica, e soprattutto di una questione in cui le circostanze locali hanno una importanza preponderante; arieggia piuttosto la scelta di un indirizzo per lo studio di un progetto, che la scelta fra due progetti esistenti.

Ben è vero che in fine si propone di adottare il progetto Bechmann, facendovi introdurre delle varianti dall'Ufficio Tecnico. Ma quella conclusione riesce piuttosto inaspettata a chi ha visto nel contesto della Relazione farsi gravissime critiche e proporsi radicali cambiamenti, non ai minori particolari, ma a tutte le più essenziali disposizioni di quel progetto, salvandone solo l'idea più larga e generica; per modo che il progetto ne riesce completamente distrutto.

Malgrado però l'eccessiva ampiezza della argomentazione, la Relazione della Commissione Municipale conserva pur sempre l'importanza di un documento ufficiale; ed è il solo in cui si contenga, benchè con troppa mistura di dati d'oltr'Alpe, qualche dato chimico e batteriologico locale. Onde per chi voglia studiare questa questione, si presenta opportuno il seguire con conveniente libertà la traccia di questa Relazione, completandola quando in qualche parte sia necessario. È quello che ora si cercherà di fare.

Dopo un breve esordio, la Relazione entra a parlare delle:

Condizioni generali della Città di Torino.

*Condizioni topografiche.* — Non era indispensabile citare l'opinione dell'ing. Bechmann per convincere tutti che la pendenza media del suolo di Torino, il poter ricevere acqua dalla parte superiore, ed il trovare a valle un ampio territorio irriguo, sono condizioni favorevoli

per una fognatura a circolazione d'acqua. Soltantochè entrambi i progetti in esame sono a circolazione d'acqua; onde non ne nasce alcun criterio per la scelta.

*Quantità d'acqua disponibile.* — I dati esposti sulla attuale dotazione d'acqua potabile potrebbero, per la loro origine, essere sospettati d'ottimismo. Ma non sembra oppugnabile la conclusione che da sola quella dotazione, se non rende impossibile un servizio di fognatura, lo rende però non facile; cioè che in pratica fallirebbe, e che è d'uopo giovare della possibilità di una sistematica lavatura. Anche questa conclusione vale per entrambi i progetti; solo resta da esaminare quale dei due sistemi tragga il miglior partito dell'acqua; cioè quale permetta di fare un servizio migliore, e di farlo con meno acqua.

*Condizioni sanitarie della Città.* — Qui può nascere in qualcuno un po' di sorpresa; non certo nel sentire che le acque sotterranee si presentano tanto più inquinate quanto maggiore è il percorso da esse compiuto nel sottosuolo della città; ma piuttosto nell'esaminare la tabella dei decessi per tifo e della mortalità generale di Torino dal 1870 al 1888 (pag. 10). Da essa si rileva che, malgrado l'aumento della popolazione, e malgrado che della fognatura non si sia ancora avuta che la discussione, la mortalità per febbre tifoide con rapida, costante e progressiva diminuzione, si ridusse in dieci anni da *duecentottantasette* a soli *cinquantotto* casi all'anno; cioè ad un quinto. Veramente il fatto in sè non può riuscire strano per chi conosce le intelligenti e solerti cure usate dal nostro Municipio nella sorveglianza sulle materie alimentari, e le numerose ispezioni ai pozzi, e le rigorose chiusure di quelli impuri, e più di tutto, il grande aumento del consumo dell'acqua potabile sia per questa ragione che per evoluzione naturale. Ma è lecito domandarsi quale trionfo ne menerebbero taluni, se della fognatura si fosse avuto già almeno un principio. Intanto la Commissione, trascurando quel grande progresso, fa la media dei tempi anteriori con quelli posteriori al miglioramento e la paragona con certi dati esteri di cui non è provata la comparabilità; per concludere che all'estero si ottennero dei grandi risultati colle opere edilizie, fra le quali la fognatura *a sistema romano*. Ciò che è successo a Torino dimostra che la fognatura può essere un fattore del risanamento, ma è tutt'altro che il solo. Se poi dal lato *igienico* sia proprio indispensabile che la fognatura sia più o meno romana, la Relazione stessa ce lo dice più avanti alle pag. 14, 15 e 20, dove riduce

ad una questione di spesa la differenza fra canalizzazione separata e mista, confessando che derivano dagli stessi principi scientifici.

*Condizioni delle acque del Po.* — La Relazione a pag. 12 ci dà una tabella di undici analisi di acque del Po raccolte in diversi punti ed in tre diversi giorni, due del periodo invernale in cui si versano nel Po quattro canali neri, ed uno del periodo estivo, in cui vi se ne versano ancora tre, ed il quarto si usa nella irrigazione dei prati di Vanchiglia.

Or bene, nelle prime analisi appare un certo grado di inquinamento del fiume; nell'ultimo giorno, questo è tutto risanato, anche a monte della città; a valle poi è più pulito che a monte. Eppure è certo che vi si versavano i canali neri delle vie Mazzini, della Zecca e Pescatori, i quali non convogliano antisettici. La spiegazione dell'inaspettato fenomeno, che la Commissione troppo affrettatamente attribuisce all'essersi deviato il solo canale di Vanchiglia, risiede invece almeno in parte nel fatto che in quel giorno (che era il 1° d'Aprile 1891) il fiume era notevolmente più ricco d'acque che negli altri giorni di esperienze; come si vede subito dal grande aumento delle materie minerali sospese. Ma la ragione principale sta in ciò che il numero delle esperienze è troppo esiguo per dare nozioni attendibili; senza contare che questa ed altre irregolarità dei risultati giustificano il sospetto che i punti di attingimento, sui quali non si hanno informazioni sufficienti, fossero male scelti.

Al postutto, questi dati hanno poca attenzione colla questione; che le materie dei canali neri siano infette, nessuno l'ha mai messo in dubbio; ed uno degli scopi di entrambi i progetti, e soprattutto di quello municipale, è appunto quello di liberarne in modo completo il fiume.

Parere sulla canalizzazione unica e sulla doppia.

Invece di far nascere la decisione dall'esame dei due progetti, la Commissione, come si è detto, procede *a priori* e facendone astrazione. E prima di tutto, esaminando da quali principi scientifici derivino i due metodi pratici, viene a questa importante conclusione:

« Che il voler dare soverchia importanza « ai due sistemi, quasichè questi fossero manifestazioni di principi scientifici diversi, « equivale a spostare la questione ed a rendere difficile la soluzione » (pag. 14).

E più sotto:

« Pertanto, più che una applicazione di

« principi scientifici, è la applicazione di principi economici che in ultima analisi deve decidere la scelta dell'uno o dell'altro sistema: cioè di costruire un canale solo o vero due » (ivi).

Postasi poi la domanda: « Se il farne due sia un male » la Commissione risponde: « Nessuno saprebbe affermarlo » (pag. 15). E ripete a pag. 21:

« Abbiamo già premesso che, se il fare un canale solo deve essere a nostro parere la regola generale, tuttavia non ci sarebbe inconveniente nel farne due, altro che quello di una maggiore spesa che riesce spreca- ta ».

Vero è che con certe restrizioni e certi ragionamenti la Commissione vuole poi stabilire che, essendo i due sistemi equivalenti, uno solo è degno d'applicazione; e che essa, in opposizione a quelle premesse, tenta poi di dimostrare che non si deve versare l'acqua di pioggia nel Po; a questo si risponderà a suo luogo. Intanto si deve prender atto della confessione che per il risanamento non importa se la fognatura sia o non sia a sistema romano; e poichè la questione è ridotta ad uno studio sulla convenienza economica, gli ingegneri avranno diritto di credersi competenti, e di discutere il parere emesso al riguardo dalla Commissione.

Sulla questione economica essa ritorna più volte; ma già a pag. 15 la dichiara risolta col seguente argomento *a priori*: « ... sia pure per Torino o per qualunque altra città, la soluzione è chiara. E meglio fare un canale solo, perchè uno costa meno di due, e se quest'uno serve come due, manca assolutamente la ragione di farne due ».

Il ragionamento non è nuovo, ed è semplice, anche troppo semplice; ma non è giusto. Un canale solo costa meno di due, se i due sono della stessa specie di quello unico, e se sono ancora interamente da fare. Ma ciò può non essere più vero, se diversa è la natura dei canali, come nel caso presente; e non è vero certamente a Torino, dove delle due reti della fognatura separata una è già quasi completamente costruita, e dell'altra si ha già una parte notevole.

Per risolvere seriamente la controversia vi è un mezzo solo: paragonare il costo di due progetti pratici che rappresentino i due sistemi; colla precauzione di ridurre i due preventivi ad essere comparabili. Il lavoro fu già fatto, ed il paragone riuscì affatto sfavorevole al progetto di fognatura unica o mista che dir si voglia. Però a quel progetto la Commissione propose radicali riforme, e probabilmente

l'economia se la ripromette dalla attuazione delle sue idee. In tal caso, faccia concretare quelle idee in un progetto completo, e si riaprirà la discussione, di cui si può però prevedere il risultato; ma i ragionamenti teorici sui preventivi di spesa non hanno valore.

Intanto la Commissione, ritenendo vittorioso il suo ragionamento, afferma che non v'è per Torino ragione per abbandonare la regola generale ossia la regola della canalizzazione unica.

Queste parole di regola generale che sono spesso ripetute nella Relazione, si fondano sul supposto che esista un sistema ammesso da tutti, costante e consacrato da lunghissima esperienza, sicchè sia temerità il solo metterlo in discussione; sistema che si vuol chiamare romano. Non sarà inutile ricordare alcune delle principali successive metamorfosi di quel sistema.

Lasciamo agli archeologi la Cloaca massima e soprattutto le pretese fognature di Tebe e di Ninive, delle quali sappiamo troppo poco; e veniamo a cercare i modelli del progresso in tempi meno remoti.

Un titolo insigne di onore spetterebbe a Torino per la sua rete di condotti speciali per le acque luride, iniziata fin dal principio del secolo scorso, e che a quest'ora si avrebbe avuto il tempo di compiere e di perfezionare, se in una certa epoca gli igienisti d'allora non ne avessero interrotto lo sviluppo per imporre le fosse fisse e lo spurgo inodoro, che in quel tempo erano l'ultima moda di Parigi; e ciò proprio quando l'introduzione dell'acqua potabile rendeva più necessaria la fognatura. Ma il metodo non era romano, era torinese.

I primi però nei tempi moderni a dare un grande sviluppo alla fognatura furono gli Inglesi, perchè quel civilissimo popolo aveva prima d'ogni altro compreso che la vera civiltà e la vera igiene esigono soprattutto un larghissimo uso dell'acqua, che rende necessario uno sfogo continuo. Colà, come dappertutto, le prime fogne nacquero dalla copertura di colatori naturali; come quello ad esempio che attraversa (ed infesta) la vicina città di Chieri. Su quelli si innestarono a misura del bisogno fogne secondarie, costrutte senz'ordine e senza alcuna dichiarazione di principi generali; cosicchè le une convogliavano solo acque lorde, altre solo acque piovane, e la maggior parte facevano il doppio servizio. Ciò era abbastanza naturale, finchè si ammetteva che tutto dovesse egualmente essere gettato per la via più breve nei fiumi; e siccome gli igienisti dapprima accettarono tranquillamente que-

sto errore, logicamente non si studiarono di preparare due vie per condurre i vari liquidi dagli stessi punti di raccolta allo stesso sbocco. Solo si preoccuparono di migliorare le disposizioni delle fogne, di dar loro una sezione migliore che è la ovoide, e di facilitarne la pulitura. È la prima forma in cui si presentò il così detto principio scientifico della fognatura romana.

Per la fognatura di Parigi, essendosi inventata una nuova locuzione, il « tutto alla fogna » si credette d'aver scoperto un nuovo principio scientifico, che farebbe due; e si vollero far scorrere nelle fogne anche tutte le scature delle strade. Ne nacque quel che doveva nascere; i solidi si ostinarono a non fluire al modo dei liquidi, e formarono nei canali enormi banchi di fango, che un arsenale di attrezzi manovrati da un mezzo esercito d'operai non riesce a debellare.

Difatti l'esempio non fu imitato; il vero « tutto alla fogna » fu condannato, e parecchie grandi città applicarono un terzo sistema, sforzandosi con pozzetti a sabbia e con minute prescrizioni per le canalizzazioni interne delle case, di impedire l'introduzione nelle fogne di materie solide pesanti; e cercando con un sapiente studio della forma, dimensione e pendenza dei canali, di assicurare ed accelerare il corso dei liquidi, sì da ridurre quasi a nulla il lavoro della pulitura.

Senonchè un grave inconveniente finì per imporsi all'attenzione generale. Molto raramente si ha un fiume in condizione di ricevere senza danno una così ingente massa di materie immonde; il più sovente il risanamento si cambiava in un dilagare della infezione. Allora gli igienisti proclamarono la necessità che le acque di fogna fossero epurate; e, fallito ogni altro mezzo, preconizzarono la irrigazione agricola, vantando come una novità ciò che si fa a Torino da settant'anni, ed a Milano da più tempo ancora. E questa fu la quarta maniera di principio generale, radicalmente diversa dalle precedenti, e che non sarebbe più lecito di chiamare romana. I Romani non avevano mai sospettato che le cloache si dovessero scaricare altrove che nel fiume; ciò che spiaceva tanto all'illustre Liebig da fargli dire che la Cloaca massima aveva depauperata l'Italia e facilitata la caduta dell'impero romano.

La nuova soluzione presentò un nuovo inconveniente: riunendo tutte le acque di pioggia di una grande città, si ottiene in certi momenti un enorme torrente; gli emissari assumono dimensioni colossali, ed i campi non possono assorbire l'ingente massa d'acqua pro-

prio quando sono già allagati dalla pioggia. Di più, le grandi ed intempestive variazioni della portata dovute anche alle piogge minori, sono di grave impedimento per l'industria agricola. Sarebbe stato naturale di risolvere definitivamente la questione colla canalizzazione separata, già immaginata da tempo, e che s'era venuta via via perfezionando. Gli igienisti non vollero sentirne a parlare, e proclamarono che l'acqua piovana scolante dalle città è immonda al pari o più che le materie cloacali; guai a gettarne una goccia nel fiume! Dovettero però in pratica acconciarsi a versarne una buona parte ricorrendo al mezzo termine degli scaricatori disposti ad intervalli lungo i collettori; quando appena la pioggia si fa alquanto intensa, il collettore trabocca negli scaricatori, che conducono al fiume il soprapiù delle acque in quello stato di miscela in cui si trovano. Così per non gettare al fiume l'acqua quale scorre sulle strade, ve la gettano condita a quel modo! Questo è il quinto sistema di fognatura mista od unica, ed il più recente tentativo per correggerne il vizio fondamentale. Non si può sapere se sarà l'ultimo, perchè quegli impianti che si citano a modello di esso, non che essere consacrati da una lunga esperienza, non sono per la più parte nemmeno finiti. Per esempio: a Varsavia ai campi di epurazione non s'è ancora nemmeno posto mano, e non pare che si abbia fretta: per intanto, tutto si getta nella Vistola, finchè anche quelli siano fatti e sperimentati, è lecito riservare il giudizio sul loro funzionamento.

Come si vede, i cambiamenti subiti da questo sistema sono molto importanti. Di costante non c'è che l'idea di voler preparare un canale solo per liquidi di natura e provenienza diversa, con diverso regime di produzione, e che nell'ultimo modo si cerca di distribuire, almeno parzialmente, a due recipienti diversi. Ciò non basta a costituire un metodo scientifico costante e consacrato da lunga esperienza; ed è ancora da dimostrare che resti solo da imitare ciò che si fece sempre e dappertutto. Ma la Commissione si accontenta di asserirlo, e passa a trattare della convenienza di conservare i canali esistenti.

#### Dei canali esistenti e dell'uso dei medesimi.

« Quanto alle strade che non hanno alcuna canalizzazione, non si vede ragione per decampare dalla regola generale che quando dovrà farsi, si faccia unica. »

Così la Relazione a pag. 18.

È invece evidente che a Torino essendo di molto la parte più piccola le vie in tal condizione, converrà adottare anche per quelle il sistema che riesce preferibile per le altre, anche se fosse vero che in quel caso il canale unico tipo Bechmann costi meno che il doppio canale dell'Ufficio tecnico; il che non è, soprattutto se si adotta la costruzione tubolare. Essendo infatti impossibile raccordare una fogna mista con un canale o solo nero o solo bianco, si sarebbe condotti a disporre per quelle piccole zone speciali collettori ed emissari; con quella comodità ed economia che si può immaginare.

Per le vie che hanno già il canale bianco, asserisce la Relazione che il fare un nuovo canale a doppio uso costerebbe all'incirca quanto l'aggiungere una fogna nera anche se tubolare. Se la Commissione, invece delle argomentazioni teoriche avesse avuto ricorso al metodo positivo dei calcoli, si sarebbe convinta che la fogna elementare Bechmann costa, contrariamente a quanto vuole l'Autore, lire *novanta* al metro lineare; che il canale nero elementare dell'Ufficio d'Arte costa *cinquantacinque* lire il metro; e che costruendolo tubolare, anche con sezione sovrabbondante e coi metodi più perfetti e costosi, tenuto larghissimo calcolo di tutti gli accessori, costerebbe in media non più di *quaranta* lire al metro; cioè meno della metà del canale Bechmann e molto meno di qualsiasi fogna mista immaginabile. E questa economia di *cinquanta* lire il metro, avendosi non meno di settanta chilometri di vie in questa condizione, conduce ad un risparmio complessivo di *tre milioni e mezzo!*

Nelle vie già fornite di doppi canali servibili, anche la Commissione ammette che non sia economico distrurli per farne uno nuovo; però vuole riunirli allo sbocco in un emissario unico. Questa proposta si riferisce al capitolo seguente, che s'intitola:

#### Condizione delle acque meteoriche che scorrono sulla superficie delle strade e cortili.

In questo la Relazione tenta provare che l'acqua di pioggia nelle città acquista un grado d'inquinamento superiore a quello delle materie cloacali; ed adduce alcune analisi, la maggior parte forestiere, e tutte in condizioni non rispondenti a quelle dei canali bianchi quali li progetta l'Ufficio d'Arte.

Per esempio, i dati sulle spazzature di Parigi, di Bruxelles, di Napoli e delle città Tedesche, ed anche la lista dei microorganismi

scoperti dal Prof. Perroncito in quelle di Torino non hanno una importanza pratica per la questione. A Torino le vie si scopano regolarmente, e per lo studio della fognatura non è molto interessante il sapere che cosa gli spazzini portino via nelle loro carriuole.

La Relazione riferisce anche (pag. 22) qualche dato sulle acque scorrenti per le strade di Parigi, ma senza fornire alcuna indicazione sullo stato delle strade e sulla intensità della pioggia; dimentica anche di osservare che a Parigi le strade si lavano e non si scopano; e soprattutto non spiega come sia possibile che queste acque, raccogliendosi nei grandi collettori insieme alle materie fecali, divengano meno infette di quello che erano sulla via, come sembrerebbe da quelle analisi.

Ma ciò che dovrebbe riuscire più interessante sono le analisi, ordinate dalla Commissione, delle acque di lavatura dei nostri canali bianchi. Sono pochine, e manca ogni indicazione del tempo trascorso dalle lavature precedenti e del volume d'acqua impiegato; si vede solo che si presero in *due* canali bianchi (Via Garibaldi e Via S. Domenico) *due* campioni per ciascuno di acqua, uno al principio della lavatura, e l'altro dopo quindici minuti. La Commissione ritiene che quelle lavature equivalessero all'effetto delle piogge più abbondanti; giudizio che proviene, come si dimostrerà, da un erroneo apprezzamento della intensità delle piogge a Torino.

Ma c'è una frase soprattutto nella Relazione che merita una osservazione. Si dice che quei canali sono « *certamente ed esclusivamente Manchi* ». Si potrebbe supporre che la Commissione avesse con rigorosa ispezione assodato che quei canali e loro affluenti si pubblici che privati non ricevono assolutamente che acque di pioggia. Ma ciò non è, e per esempio in via S. Domenico chiunque può vedere *dalla strada* fino a tre immissioni di lavandini nelle docce pluviali sulla lunghezza di un solo isolato; si giudichi di quel che non si vede! Che l'acqua dei lavandini non sia pulita, non è una novità; ma nel progetto dell'Ufficio d'Arte è previsto un modo semplice e sicuro per poter assicurarsi ad ogni momento che i canali bianchi non ricevano nulla all'infuori dell'acqua piovana; e ciò mediante pozzetti d'ispezione posti sul suolo pubblico su ognuna delle immissioni private.

È da deplorare che la Commissione, la quale ne aveva l'autorità, non abbia ordinato delle ricerche più complete; si sarebbe dovuto assicurare sopra uno o più canali bianchi l'esatta

osservanza dei regolamenti; assoggettarli a lavature sistematiche, come nel progetto municipale; pei nei tempi di pioggia eseguire tre serie contemporanee di misure pluviometriche, di misure della portata e di analisi. Sarebbe stato un lavoro grave, ma concludente.

Però anche così come sono, esaminandole con giusto criterio, queste analisi appoggiano più che non combattano il progetto dell'Ufficio tecnico. Vi si vede l'enorme diminuzione della infezione mediante la lavatura; nel canale di via S. Domenico i batteri, dopo un quarto d'ora di lavatura, non arrivano più alla *millesima* parte del numero primitivo e forse superano di poco quelli contenuti nell'acqua di lavatura alla sua entrata nel canale; in ogni caso ne restano molto meno che nelle ordinarie acque di fogna. Ora, l'Ufficio Tecnico ha studiata una disposizione semplicissima e sicura, per cui, senza sorveglianza e senza meccanismi, tutta l'acqua delle piogge minime, e la prima delle mediocri e delle grandi, dai collettori bianchi si riversa nei collettori neri; la stessa destinazione si dà alle acque delle regolari lavature; ed il fiume riceve le acque piovane solo quando la superficie dei tetti e del suolo e la rete dei canali sono efficacemente lavate. Quelle analisi confermano che in tal caso l'inquinamento non è più da temere, mentre lo sarebbe se, come suppone la Relazione a pag. 27, quelle acque si scaricassero nel Po « senza riguardo ».

A questo proposito sia lecito di notare con sorpresa che la Commissione ha spregiata quella importantissima proposta dell'Ufficio Tecnico, fino al punto di non nominarla nè tenerne alcun conto nelle sue deduzioni. Eppure non sembra probabile che non l'abbia conosciuta, perchè nessuno può supporre che i diligenti Commissari, a cui era concessa così ampia facoltà di informarsi, si siano accontentati di studiare il progetto dell'Ufficio nel riassunto pubblicato a stampa, nel quale si deplora al riguardo una laguna.

#### Scarico delle acque sui terreni.

La Relazione tenta di dimostrare che si può gettare sui campi l'acqua delle fogne con quelle irregolarità che sono conseguenza del sistema misto; e dice che le esigenze cittadine devono predominare su quelle agricole. Sia pure; ma se vogliamo che gli agricoltori non respingano il nostro liquame, obbligando, come altrove, il Comune a comperare un mezzo circondario, bisogna pure che le

condizioni che loro offriamo non siano impossibili. In altri termini, la comodità della *utilizzazione* è condizione indispensabile perchè sia praticamente possibile la *epurazione*.

A sostegno del suo assunto, la Commissione espone dei dati grandemente inesatti sulle piogge della nostra regione. Secondo essa, sarebbero piogge ordinarie soltanto « quelle « che in un giorno, ossia in sedici o diciotto « ore di seguito, producono una altezza d'acqua non maggiore di venti millimetri ».

Invece il pluviografo di Moncalieri dimostrò che per il periodo novennale 1879-1887, sopra una media annua di 553 ore piovose, le piogge che superano quella intensità (circa 1.<sup>mm</sup>, 10 all'ora) e che secondo la Commissione sarebbero *straordinarie*, occupano 285 ore, cioè più della metà del tempo, e rappresentano quindi almeno i tre quarti della totale quantità d'acqua caduta. Le piogge oltre a dodici volte più intense (cioè di oltre 13,5.<sup>mm</sup> all'ora) ricorrono in media tre volte all'anno con durata complessiva di quattro ore. Il 10 Luglio 1880, per diciotto minuti consecutivi caddero due millimetri di pioggia al minuto, superando oltre a cento volte il limite preteso delle piogge ordinarie; il 4 Agosto 1884, per un'ora e venticinque minuti la pioggia seguì colla intensità media di cinquantadue millimetri all'ora. A Torino nella notte del 6 Maggio 1887 caddero settantatre millimetri di pioggia; il 15 Luglio dello stesso anno per tre quarti d'ora la pioggia presentò l'intensità di 56.<sup>mm</sup> all'ora; e tre giorni dopo in soli venti minuti si scaricarono 24.<sup>mm</sup> d'acqua. Siamo lontani da ciò che dice la Relazione (pag. 31-32), che la portata di quattro metri cubi al secondo dell'emissario Bechmann (corrispondenti a circa 2.<sup>mm</sup> di pioggia all'ora) sarebbe superata poche volte all'anno, e forse non tutti gli anni! Sarebbe superata invece da un terzo delle piogge annue, e dai due terzi di quelle estive.

Non è esatto nemmeno ciò che dice la Relazione a pag. 30 « che si è sempre in largo « quando si valuta il deflusso dell'emissario fra la metà ed il terzo dell'acqua piovuta in un egual spazio di tempo » e solo un quarto, soggiunge, per bacini più ampi di un chilometro quadrato. Questi coefficienti si usano per calcolare le macchine a vapore pel prosciugamento meccanico dei terreni coltivati ed orizzontali; ma non convengono per le città. A Napoli si fa il calcolo sui due terzi. A Roma un collettore calcolato per ricevere solo la metà dell'acqua caduta, si dimostrò insufficiente, ed in un acquazzone che riversò

41 millimetri d'acqua in tre quarti d'ora, si riempì quasi subito. A Torino il collettore del Corso Vittorio Emanuele può smaltire otto metri cubi e mezzo al 1" ; esso raccoglie gli scoli di 83 ettari di terreno, comprendenti vasti corsi non selciati e numerosi giardini; di più, una parte dell'acqua caduta sui cortili e sulle falde interne dei tetti è smaltita da pozzi assorbenti; or bene, quando la pioggia raggiunge circa l'intensità di un millimetro al minuto, questo canale funziona a bocca piena, anzi a pressione, tanto da sollevare i chiusini in pietra dei pozzetti. Per conseguenza la portata supera i *cento litri al 1"* per ettaro, ossia rappresenta almeno i due terzi dell'acqua caduta.

La Relazione afferma poi che le piogge ordinarie non faranno crescere la portata dell'emissario più che le ordinarie lavature. Invece, anche accettando il limite troppo basso di 20<sup>mm</sup> di pioggia in 16 ore, per i 700 ettari della città e col coefficiente di due terzi, si avrebbe un efflusso di 1620 litri al 1", quattro volte almeno più delle acque ordinarie derivate per le lavature dalla Pellerina.

Pare che con questo sia abbastanza dimostrato che la canalizzazione unica imporrebbe all'agricoltura delle condizioni difficilissime; e che tuttavia gli sfioratori verserebbero in Po molto soventi, e non solo *acqua di seconda o terza lavatura, quasi pulita*.

*Depurazione delle acque luride.*—La Relazione approva la massima, già stabilita dal Consiglio Comunale, che si debba *facilitare* la utilizzazione agricola del liquame, e *provvedere* intanto alla sua epurazione. Dunque, tutti d'accordo in questo; ma la Relazione soggiunge (pag. 35): « Con questo mezzo potrebbero anche essere soppressi gli scaricatori proposti dall'ing. Bechmann, qualora gli studi particolari ne dimostrassero la convenienza ».

Senza studi particolareggiati, è facile dimostrarne la impossibilità. Le piogge di sessanta millimetri all'ora (ammesse anche dalla Commissione a pag. 30) danno sui 700 ettari della Città circa 117 metri cubi d'acqua al 1"; i cui due terzi, ossia 78 metri cubi, sboccherebbero contemporaneamente dall'emissario, anche se si potesse, colla Commissione, ammettere il coefficiente di riduzione di un quarto, bisognerebbe ancora portare sul campo di epurazione (che la Commissione raccomanda non sia troppo ampio) oltre a *ventinove metri cubi d'acqua al secondo*. Si pensi almeno alle dimensioni dell'emissario!

Il progetto dell'ing. Bechmann e quello dell'Ufficio tecnico municipale di Torino.

Dopo d'aver voluto decidere la questione in teoria, la Relazione accenna a prendere in esame i due progetti.

Del progetto dell'Ufficio tecnico dice che potrebbe dar luogo ad immissioni clandestine di materie immonde nei canali bianchi, senza tener conto delle ottime disposizioni studiate per evitarle; ed afferma (pag. 36) che: « colla canalizzazione unica si può ottenere una miglior ventilazione delle fogne », mentre a pag. 43 vuole sopprimere quella proposta dall'ing. Bechmann.

Una sola lode raccoglie il progetto dell'Ufficio, ed è che « offre alcuni particolari che sono la espressione di una perfetta conoscenza delle condizioni di questa città » (pagina 36). E per vero, da questo lato, anche la Commissione trova molto da rifare nell'altro progetto.

E dapprima critica il tracciato dell'emissario Bechmann, e propone di dargli l'andamento dall'emissario A dell'altro progetto; ciò che obbligherebbe a cambiarne anche la livellata. E quel collettore risulterebbe pur sempre incapace di ricevere gli scoli di parte della zona C del progetto municipale.

Viene lodato il verso per cui il Bechmann fa pendere i suoi canali; è probabile almeno che questa lode non si applichi ai collettori della regione Vanchiglia e della via Cagliari, diretti al rovescio della pendenza del terreno e contro corrente della Dora. Ma la Relazione stessa tosto soggiunge che quella pendenza è « troppo estesa » e che i canali collettori e lavatori sono « troppo lunghi per garantire il loro funzionamento senza il sussidio di una corrente d'acqua più vigorosa di quella che è prevedibile di poter avere a Torino anche in futuro » (pag. 37). Onde propone di: « introdurre nel progetto Bechmann *per lo meno* un secondo collettore » (ivi), e tenta di mettere d'accordo tale proposta con quella fatta dall'ing. Bechmann pel caso di impreveduti aumenti della città; mentre il Bechmann aveva condannata come un *inutile sdoppiamento* quella molteplicità dei collettori *per Varea attuale*, di cui fin dal 1884 l'ing. Boella nel suo progetto aveva riconosciuta la convenienza.

La Relazione dimentica poi di dire se quel nuovo collettore così lontano dal Po sarà fornito di scaricatori lunghi oltre un chilometro o se lo si farà capace di convogliare e di versare sui campi quella quarantina di metri cubi

al minuto secondo che sarebbe soggetto a ricevere. Intanto si tenga conto della spesa, e di questo collettore e del canale lavatore che dovrebbe accompagnarlo, a servizio della rete sottostante. Al quale scopo la Commissione non consente che si adoperino i canali esistenti, come invece propone l'ing. Bechmann.

#### Particolari di costruzione.

La Relazione trova un merito speciale al progetto Bechmann perchè è diviso in bacini. Ma anche l'altro è diviso in bacini o sezioni indipendenti; e non sarebbe facile immaginare una estesa rete di fogne che non fosse divisa in parti. Anzi i bacini del progetto Bechmann sono il meno indipendenti che sia possibile, per via del canale lavatore che hanno due a due in comune e scorrente sulla linea di displuvio che li separa; ciò che renderebbe, fra altro, inattuabile la proposta della Commissione (pag. 49) di coordinare alla nuova rete parte della vecchia rete doppia sistemata.

Per il modo di circolazione dell'acqua, la Relazione trova che la controversia fra i due progetti: « vuole essere risolta piuttosto con una decisione che con un giudizio » (pag. 40) e decide in favore del progetto Bechmann, che a suo avviso esige minor quantità d'acqua. Si sa che la differenza si riduce essenzialmente a questo, che nel progetto Bechmann le fogne elementari, fra le quali si deve distribuire l'acqua di lavatura, hanno la lunghezza di un solo isolato, cioè sono numerosissime; nel progetto dell'Ufficio riescono molto meno numerose perchè ognuna percorre successivamente la lunghezza di più isolati. Sembra quindi insostenibile l'asserzione che col primo sistema l'acqua, di cui si deve fare maggior numero di parti, possa senza inconvenienti essere meno abbondante.

Si teme poi un rallentamento dell'efflusso nei canali neri quali l'Ufficio li propone, per causa delle risvolte nei crocicchi. Se la pratica come la teoria dell'idraulica non dimostrassero l'insussistenza del pericolo, sarebbe lecito chiedere: come potrebbe essere maggiore la velocità nelle fogne elementari del progetto Bechmann, lunghe anch'esse un solo isolato fra la risvolta con cui si staccano dal canale lavatore e quella con cui immettono nel collettore?

Quei certi risalti che l'ing. Bechmann voleva mettere nei canali lavatori per la distribuzione dell'acqua, sono dichiarati inservibili anche dalla Commissione, che propone in cambio certe soglie all'imbocco dei canali elemen-

tari. Senonchè rimane pur sempre il difetto che il riparto cesserebbe di rispondere alle previsioni ove appena variasse il volume dell'acqua da distribuire, e quindi il suo livello nel canale lavatore; soprattutto per le fogne che si diramano dal primo tratto di questo. È assolutamente necessario che ogni fogna abbia la sua saracinesca; ed allora non può convenire il sistema preferito dalla Commissione, col quale queste diverrebbero eccessivamente numerose.

Una delle essenziali caratteristiche del progetto Bechmann è costituita dalle banchine e relativi mezzi speciali di pulitura, carrello a paratoia e simili. La Commissione le combatte colla foga del più accanito avversario: « Sembra questo un lusso di servizio che non è giustificato dalle condizioni di Torino e dalle dimensioni stesse delle fogne » (pag. 41). Sono: « modalità di costruzione non scevre da altri inconvenienti » (pag. 42); per il livello degli scarichi privati « le dette banchine non riescono ammissibili; del pari non ammissibili a nostro parere sono li congegni di carroz-zelle per circolare entro le fogne » (ivi). Sono « opere di puro lusso » (ivi); « dovrebbe essere coperte in pietra » con molta spesa (pag. 43). E ancora a pag. 42: « Colla soppressione delle banchine nelle fogne saranno eliminati i depositi di materie luride sulle superficie orizzontali e sugli angoli, e anche la spesa di costruzione sarà minore, se non di quella preveduta dal Vautore, certamente di quella che sarebbe per costare definitivamente. » Confessioni preziose di cui conviene prendere atto.

E veniamo alla ventilazione. L'ingegnere Bechmann propose di adottare quella naturale, cioè di spandere per le strade i gas che sarebbero di troppo nelle fogne. « La Commissione accorda alla semplicità di questo sistema la preferenza. Nel caso speciale però di Torino... bisogna fare alcune riserve » (pag. 43). « Per questi provvedimenti poi è da prevedersi che praticamente, attesa la poca quantità d'acqua che correrà nelle fogne, ma più specialmente avuto riguardo alla discontinuità del deflusso, si verificherà forse la necessità di applicare simultaneamente alle cassette per la raccolta delle sabbie, anche le chiusure idrauliche » (ivi).

Così la Relazione; dunque la ventilazione naturale è soppressa, e non si propone nulla in sostituzione. Probabilmente la Commissione, nel proporre la chiusura di ogni comunicazione fra la strada e le fogne, aveva presente una grave obiezione mossa alla fognatura mista; quella degli odori che spanderebbe, soprattutto

se vi si versasse lo scarico di quei canali neri attuali che, almeno provvisoriamente, è forza di conservare, e lo scarico delle fosse Mouras che essa raccomanda. Si potrebbe dubitare della convenienza di conservare stagnante l'aria in gallerie così ampie, e si potrebbe chiedere che cosa respireranno gli operai « muniti di indumenti opportuni, » che si vuole impiegare nella pulitura delle fogne; ma questo se lo discutano gli igienisti. Intanto si prenda nota per il preventivo della spesa delle molte migliaia di cassette a sabbia e di sifoni, e della spesa per l'acqua destinata a tener questi sifoni colmi nei mesi in cui non piove.

Di alcuni provvedimenti che sono raccomandabili.

Il primo che la Commissione suggerisce è l'aumento della dotazione di acque potabili e la intelligente distribuzione di queste. È un provvedimento raccomandabile per qualunque sistema di fognatura, ma indispensabile assolutamente per quello preferito dalla Commissione. Siccome è un provvedimento molto costoso, sarà bene che il Consiglio Comunale se ne ricordi nel fare il calcolo della somma da bilanciare.

Dove manchi nelle case l'acqua necessaria a trascinare le materie luride alle fogne, la Relazione dice apertamente che « il provvedimento delle fosse Mouras eseguite con le cautele che l'arte progredita insegna, sarebbe « uno tra quelli che potrebbe escogitarsi, e che è assai raccomandabile » (pag. 45). I fautori della fognatura separata non possono che rimanere gradevolmente sorpresi di questa apologia di un apparecchio da essi tenuto a giusta stima, e che finora era dagli avversari troppo disprezzato.

Per lo sgombro delle nevi, la Relazione non trova necessario alcun provvedimento, ed asserisce che funziona benissimo nelle città del Nord fornite di fognatura unica; invece, salvo dove le fogne sboccano al fiume, quel servizio, nel modo in cui è inteso a Torino, non si fa e non si può fare. La temperatura delle fogne non basterà mai a liquefare completamente gli enormi massi di neve che vi si gettano; e questi, se anche riuscissero ad oltrepassare la svolta che raccorda i collettori secondari a quello principale, si accumulerebbero in questo davanti alle griglie ed al sifone del passaggio della Dora.

In fine la Commissione, respingendo ogni uso sistematico dei tubi, non esclude che si usino in « alcune brevi diramazioni delle strade

« di minore importanza, come a Berlino, » dove poi è fatta con tubi più di metà dell'intera rete.

Della spesa occorrente e del programma d'esecuzione

Lasciando da parte le previsioni di massima fatte dall'Ufficio Tecnico circa i bisogni di un lontano avvenire, il preventivo del suo progetto ammonta a L. 10.400.000,00; quello dell'ing. Bechmann a L. 10.100.000,00. La Relazione ne conclude che, qualora l'Ufficio Tecnico non potesse conservare i canali esistenti, la canalizzazione unica offrirebbe un notevole risparmio di spesa. Sarà; ma quei canali si possono conservare benissimo, e per contro il preventivo Bechmann abbisogna di qualche correzione prima di poter essere paragonato coll'altro. Prima di tutto, è noto che le fogne elementari dell'ing. Bechmann costerebbero almeno novanta lire al metro, e non cinquantacinque come vuole l'Autore; e che per i cento chilometri di queste fogne ciò produce un aumento di *tre milioni e mezzo*. Poi vi sono il collettore ed i campi di epurazione, che costerebbero in realtà almeno L. 400.000,00 più del previsto; c'è il maggior costo degli scaricatori, etc.... Insomma, come lascia intendere anche la Relazione, c'è da distinguere fra la spesa *prevista* e quella *reale*; e questa oltrepasserebbe certamente *i quindici milioni*.

Ma la Commissione che propone a quel progetto tante e così importanti varianti, crede che per l'opera costruita a modo suo « la spesa di « costruzione sarà minore, se non di quell'aperta veduta dall'Autore, certamente di quella che « sarebbe per costare definitivamente » (pag. 42). Però la Commissione, insieme a certe economie, propone anche delle maggiori spese molto sensibili. Basta citare *il nuovo* od *i nuovi* collettori ed emissari, coi relativi scaricatori ed adacquatori; le cassette a sabbia, i sifoni e la provvista d'acqua per questi; i nuovi canali distributori dell'acqua di lavatura, proposti a pag. 38 in sostituzione degli attuali; e si vedrà che l'economia delle banchine sarebbe assorbita, e che molto probabilmente la spesa di quel progetto ancora da compilare, sarebbe eguale a quella *reale* del progetto Bechmann, e non soltanto a quella *prevista*, come spera la Commissione. Ma è chiaro che non si può fare un esatto preventivo della spesa sopra delle idee appena accennate.

Per contro, al preventivo del progetto dell'Ufficio Tecnico nessuna obiezione seria venne ancora opposta, ed un computo già fatto e facile a ripetere dimostra che coll'impiego dei

tubi la spesa totale si riduce a meno di *nove milioni*. Se la spesa deve pesare sulla scelta, non v'è da esitare.

La Relazione si accontenta poi di raccomandare lo studio diligente del programma di esecuzione, senza far cenno di quello lodevolissimo già studiato dall'ufficio Tecnico; e trascura completamente la grave questione della parte di spesa che toccherebbe ai privati. Per il progetto Bechmann fu già dimostrato che in questo stava uno dei suoi principali difetti, ed è probabile che sarebbe lo stesso per il progetto della Commissione. Si tratta anche qui di milioni, e non si può sorvolare a cuor leggero sopra la convenienza di domandare un grave aumento di questo sacrificio ai proprietari di case, nelle condizioni presenti, e mentre il Comune si appresta a domandar loro anche i fondi per la canalizzazione pubblica.

#### Conclusione.

Si è visto quante e come radicali siano le trasformazioni che la Commissione trova necessarie al progetto Bechmann: modificato l'andamento dell'emissario, anzi, diviso il servizio fra più collettori principali ed emissari in numero ancora da determinare; abolite le banchine e variato il tipo delle sezioni; respinto il carrello a paratoia, cambiato il metodo di pulitura, ed aggiunte le cassette a sabbia; soppressa la ventilazione e proposti i sifoni; cambiato il modo di ripartire l'acqua di lavatura, e proposti nuovi canali per la sua adduzione; divisa coi nuovi emissari l'ampiezza dei bacini, e variato quindi il regime idraulico dei loro collettori; infine, perchè non resti proprio niente del progetto, incaricato l'Ufficio Tecnico di ristudiarne i particolari.

Dopo di ciò si sarebbe capito che la Commissione (esorbitando alquanto dal mandato) proponesse di non respingere definitivamente il concetto generale da essa preferito, finchè un nuovo progetto completo, fatto secondo i

suoi consigli, permettesse di giudicare in modo concreto se si possano o no realizzare le sue speranze, alle quali il progetto Bechmann manca così completamente.

Ma non si capisce come essa concluda:

« Quindi fa voto che venga in massima « adottato il progetto Bechmann, » che essa ha cortesemente ma completamente distrutto; e « crede inoltre che il primo lavoro a farsi « sia quello della costruzione dei collettori « principali, » dei quali, dopo il suo studio, non sono più noti nè la sezione, nè il profilo, nè il tracciato, e nemmeno la posizione nè il numero.

Evidentemente la Commissione avrà voluto proporre al Consiglio Comunale soltanto un voto molto platonico. Nessun privato vorrebbe deliberare un'opera senza conoscerne il progetto ed il preventivo; ed ai comuni ciò è vietato dalla Legge, la quale non ammette il metodo suggerito dalla Commissione (pag. 48), di fare il preventivo quando l'opera è in corso d'esecuzione. Ma anche per un voto platonico occorrerebbe una motivazione più convincente ed una maggiore opportunità.

Oramai la questione sembra matura; il progetto di fognatura separata redatto dall'Ufficio Tecnico in conformità delle proposte della Commissione Municipale del 1886 e delle savie deliberazioni del Consiglio, resiste vittoriosamente a tutte le obiezioni, e risulta ad un tempo il più igienico, il più adatto ed il più economico. Se tuttavia prima di prendere una risoluzione definitiva si vogliono nuovi confronti, se si crede utile ancora la compilazione di un nuovo progetto di fognatura unica ossia mista, si potrà tollerare lo spreco di tempo e di danaro; ma non è possibile consigliare una deliberazione contraria alla logica conseguenza di tutti gli studi fatti.

Torino, 2 Giugno 1891.

Ing. C. FRANCESETTI.