



S. C...

Ver. 3000
8059

ATTI DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI INDUSTRIALI DI TORINO

ANNO XXI - 1887

N° 27 della Serie completa degli Atti.



Le Memorie pubblicate negli Atti della Società non si possono nè tradurre nè riprodurre
senza il consenso degli Autori

TORINO
TIPOGRAFIA SALESIANA
1887.

56

COMITATO DIRETTIVO PER L'ANNO 1887

		<i>Scadenza</i>
PRESIDENTE	— FERRANTE Ing. G. B.	31 dic. 1889
V. PRESIDENTE	— SOLITO Comm. Ing. G. B.	31 dic. 1888
»	— CASANA Cav. Ing. Severino	31 dic. 1888
CONSIGLIERE	— FETTARAPPA Prof. Cav. Giulio	31 dic. 1887
»	— GIVOGRE Ing. Savino	31 dic. 1887
»	— BRAYDA Cav. Ing. Riccardo	31 dic. 1887
»	— ZERBOGLIO Cav. Ing. Pier Giuseppe	31 dic. 1888
»	— STRADA Ing. Ernesto	31 dic. 1889
»	— THOVEZ Prof. Cav. Cesare	31 dic. 1889
SEGRETARIO	— BOLZON Ing. Giuseppe	31 dic. 1889
V. SEGRETARIO	— DUBOSC Ing. Edmondo	31 dic. 1889
BIBLIOTECARIO	— CAMPERI Ing. Giacomo	
CASSIERE	— CERIANA Cav. Ing. Francesco	

Verbale dell'Adunanza del 26 Gennaio 1887

ORDINE DEL GIORNO:

- 1° *Costituzione dell'ufficio, comunicazioni della Presidenza.*
- 2° *Partecipazioni riguardanti il VI Congresso degli Ingegneri ed Architetti Italiani.*
- 3° *Votazione per la stampa negli atti delle memorie dei soci Fettarappa e Cappa.*
- 4° *Votazione per l'ammissione a soci effettivi residenti dei Signori Sbarbaro Ing. Costantino, proposto dai soci Strada e Ferrero:
Davicini Ingegnere Attilio, proposto dal socio Ferrante.*
- 5° *Lettura della Memoria del socio Fettarappa sulla Fognatura di Torino.*

Presidenza FERRANTE.

Sono presenti i membri: Albert — Bignami — Bolzon — Cappa — Casana — Comolli — Cornetti — Corradini — De Mattei — Dubosc — Ferrante — Fettarappa — Girola — Givogre — Lanino — Morra — Penati — Petiti — Peyron Prospero — Piattini — Porro — Pozzi — Reycend — Riccio — Sacheri — Salvadori — Soldati Ermanno — Soldati Roberto — Strada — Tonta — Vicarj — Vigna — Vottero — Zerboglio.

Letto ed approvato il verbale dell'adunanza precedente, il *Presidente* annunzia che si dovette rinnovare l'ufficio di Segreteria, perché prima il vicesegretario Losio, poi il Segretario Ferria, forzati da altre occupazioni, si sono dimessi.

Il Comitato, accettando le dimissioni, fece ad entrambi, e principalmente al Ferria, che per ben

cinque anni coprì con sommo zelo la carica di segretario, i più vivi ringraziamenti, ringraziamenti che il *Presidente* ripete ora in piena adunanza, sicuro d'interpretare il sentimento di tutti i soci.

All'ufficio di Segretario venne chiamato il socio Bolzon; il Vicesegretario non fu ancora nominato.

Il *Presidente* comunica quindi all'adunanza che il tempo utile per la presentazione dei quesiti e pel pagamento della tassa d'iscrizione al Congresso di Venezia fu prorogato a tutto il 15 febbraio. I soci potranno versare la tassa all'ufficio di Segreteria della nostra Società, che la trasmetterà alla Commissione esecutiva del Congresso.

Vicarj ricorda che abbiamo a Venezia un membro della nostra Società, l'ingegnere Chiaves, il quale di buon grado si presterebbe a fare da intermediario fra la nostra società e il Congresso.

Presidente. Va benissimo, ne faremo tesoro. Si procede quindi contemporaneamente alle votazioni:

1° per l'inserzione negli Atti della Memoria del Prof. Fettarappa: *I prezzi medi dell'ultimo dodicennio. Conseguenze per la stima ordinaria, per la stima catastale e per l'economia rurale.*

2° per l'inserzione negli Atti della Memoria del socio Cappa: *Risultati sperimentali sopra una turbina.*

3° per l'ammissione a socio effettivo residente del Sig. Ing. *Costantino Sbarbaro*, proposto dai soci *Strada* e *Ferrero*.

4° per l'ammissione a socio effettivo residente del Sig. Ing. *Attilio Davicini*, proposto dal socio *Ferrante*.

Tutte quattro le votazioni riescono unanime pel sì.

Il socio *Fettarappa* legge la sua Memoria. Quando ha finito, il *Presidente* lo ringrazia, perché in due rami differenti d'ingegneria intrattiene la società con frequenti ed interessanti letture.

Vicarj: Nota con compiacenza che quando l'altra volta il Consiglio Comunale si occupò della fognatura, la Società degli Ingegneri, col suo voto, rese un segnalato servizio alla città di Torino, contribuendo a far sì che il Consiglio non prendesse una decisione in argomento senza prima aver fatto fare maturi studi. Crede che questa volta la Società debba di nuovo intervenire colla sua voce autorevole; ma che il suo intervento sarebbe più efficace se in luogo di un semplice ordine del giorno, presentasse al Consiglio un memoriale redatto da una commissione di soci, nella quale dovrebbero essere rappresentati i partigiani della fossa Mouras e quelli della canalizzazione.

Fettarappa: La proposta sarebbe commendevolissima, ma manca il tempo, perché il Consiglio è fissato pel giorno 31.

Vicarj: Il Consiglio non deciderà in una sola volta, e il memoriale potrà giungere in tempo, prima che definizioni deliberative vengano prese.

Fettarappa: Il Consiglio è chiamato a decidere su di un ordine del giorno ben preciso, approvato il quale, la questione rimane risolta e ben poco può restar da dire.

Vicarj ripete quanto ha detto prima.

Il *Presidente* osserva che la questione di una Commissione è molto ardua. I soci hanno molte occupazioni e per la redazione di un memoriale, non volendo certamente procedere alla leggera, impiegherebbero un tempo considerevole.

Vicarj vorrebbe che si decidesse in massima se si debba presentare il memoriale.

Tonta crede che si dovrebbe invece vedere se la società voglia, o no, appoggiare la conclusione della Memoria *Fettarappa*.

Reycend: Ricorda che per la relazione *Ferrante* riguardante appunto la fognatura, si erano votate le conclusioni che poi furono pubblicate sui giornali. Crede che questa volta si potrebbe fare altrettanto. L'adunanza può votare un ordine del giorno; mentre una Commissione sarebbe composta di pochi che non vorrebbero assumersi

una responsabilità così grave, senza prendersi molto tempo.

Riccio non vuol predire ciò che farà il Consiglio Comunale, ma ritiene che, qualunque sia il suo voto, per dare ad esso esecuzione si dovranno certo fare degli studi che dureranno parecchi mesi. Contemporaneamente a questi studi se ne possono fare degli altri, e se conducono a risultati differenti, il Consiglio sarà ancora in tempo di esaminarli prima di procedere all'esecuzione dell'opera. Non c'è dunque urgenza di presentare delle memorie, che per la fretta perderebbero d'autorità. Vorrebbe che si aspettasse il voto del Consiglio.

Salvadori crede che il voto del Consiglio pregiudicherebbe la questione, e che presentando il nostro parere dopo di esso si arriverebbe tardi. Vorrebbe per il momento un voto che esprimesse l'opinione della Società, salvo poi a intraprendere, se credesi, studi più completi. Ricorda che anche altra volta il voto della Società, radunata pochi giorni prima del Consiglio Comunale, non fu senza effetti.

Al *Presidente* pare che questa sera l'adunanza non voglia entrare nella discussione in merito. I soci vorranno prima prendere una esatta cognizione della Memoria *Fettarappa*. Perciò ricorda, che senza bisogno di altra convocazione, è fissata la sera di venerdì per il proseguimento della discussione. Raccomanda caldamente a tutti di intervenire perché l'adunanza abbia a riuscire numerosa, e le sue deliberazioni tanto più autorevoli.

Reycend vorrebbe che si ricorresse ai giornali per dare l'avviso della seduta, e che si invitassero i Consiglieri Comunali ad assistere alla discussione.

Tonta si domanda se trattandosi di una discussione, in fine della quale si deve venire ad un voto, sia conveniente di far intervenire i Consiglieri Comunali.

Il *Presidente* dice che quanto al convocare i soci per mezzo della stampa cittadina bisognerà farlo con inserzione a pagamento, perché altrimenti i giornali pubblicano tardi, o mutilati, o relegati in qualche angolo, con carattere minuto, i nostri comunicati. Quanto ai Consiglieri Comunali bisognerebbe inviarli per lettera, e ne manca assolutamente il tempo.

Bignami offre d'incaricarsi lui di portare ai giornali il nostro avviso di convocazione, colle opportune raccomandazioni perché venga stampato in tempo utile ed in modo conveniente.

Indi la seduta è levata.

Il Segretario

C. BOLZON

Il Presidente

FERRANTE

FOGNATURA DELLA CITTÀ DI TORINO

Pochi appunti critici intorno alla Relazione della Commissione nominata dalla Giunta Municipale il 4 Marzo 1885

MEMORIA

Letta nell'Adunanza delli 26 Gennaio 1887

dal socio Ing. GIULIO FETTARAPPA.

L'Ill^{mo} signor Sindaco di Torino volle cortesemente inviarmi una copia della *Relazione della Commissione nominata dalla Giunta Municipale il 4 marzo 1885*, composta: dai consiglieri conte Carlo Ceppi e cav. ing. Severino Casana, questi membro anche della Giunta predetta, entrambi nostri colleghi in questa Società degli Ingegneri; e dal cav. ing. Velasco, capo del civico ufficio d'arte. Scopo della Commissione fu quello di visitare i sistemi altrove applicati per la fognatura della città, e riferire in conformità dell'ordine del giorno del Consiglio comunale proposto ed approvato nella sua seduta delli 9 gennaio 1885, che riferirò più oltre.

L'importanza dell'argomento, la sua relazione cogli studi dei quali mi occupo, la ben nota valentia dei commissari, l'alta carica del donatore, e per ultimo la parte che potei avere nelle discussioni dell'ardua e complicata questione, specialmente nel seno della nostra Società, costituiscono un complesso di circostanze che mi imponevano il dovere di non procrastinare la lettura di un documento di tanto rilievo. E non fu delusa la mia aspettazione, poiché basterebbe per accontentare quella anche del lettore più esigente, il fatto di aver posto finalmente il principio del *tout à l'égout* sulle sue vere basi.

Risulta dalla Relazione (1) che l'applicazione più completa, e nel suo significato più stretto, esso non l'ha ricevuto sin qui che nella città di Parigi. Ivi infatti non solo le deiezioni liquide e solide, le acque piovane e gli scoli d'ogni natura sono inviate alle fogne, ma anche le spazzature del suolo pubblico, il quale si lava per ripulirlo nel modo più lodevole. Di qui la necessità delle fogne a grandi dimensioni, e nello stesso tempo dei mezzi meccanici (*wagon-vanne*, *bateau-vanne*, *raste*, ecc.) per conseguire il loro

(1) Mi preme dichiarare che sempre quando volli indicare opinioni ed apprezzamenti della Commissione, mi valse delle parole stesse della sua Relazione, oppure nominai esplicitamente la Commissione.

rinettamento dai depositi terrosi e melmosi, che non sempre la corrente riesce a smuovere ed esportare a misura che tendono a formarsi. La parte terrosa di tali depositi proviene dai detriti delle strade e del suolo pubblico in genere, e la parte melmosa attaccaticcia più specialmente dagli scoli dei cessi e degli acquai.

Bisognerà inoltre osservare, che i grandi *égout* della città di Parigi, sono nello stesso tempo *gallerie* destinate ad altri servizi cittadini, cioè, a ricevere i tubi delle condotte d'acqua potabile, i fili telegrafici e telefonici, i tubi pneumatici della posta, i canalicoli dell'aria compressa per gli orologi pubblici, ecc. Quindi la necessità delle banchine laterali e del cunicolo inferiore, compreso fra le banchine, il quale soltanto compie l'ufficio di fogna. Sui cigli delle panchine sono fissati i regoli di ferro, sui quali scorrono i *wagons-vannes*, che determinano lo smuovimento dei depositi e la loro esportazione per mezzo della corrente. Nelle fogne secondarie quest'operazione si fa invece con *raste* a mano. La maggior ampiezza sovrastante alle banchine serve anche a dare sfogo alle acque subitaneamente ingrossate durante le piogge temporalesche, ed alle acque sovrabbondanti delle piogge prolungate.

Per ultimo risulta dalla relazione, che, nonostante queste meraviglie dell'arte e lo sviluppo di 1021 chilometri di fogne fra principali e secondarie, nuove e vecchie, funzionano a Parigi tutti gli altri sistemi, cominciando dalle *fosse fisses* (bottini ordinari o pozzi neri), « che però, » dice la relazione, vanno diminuendo *quantunque lentamente* » (pag. 23). Oltre queste « funzionano anche oggidì 29,100 *tinettes fil-trantes* che cedono alle cloache quattro quinti » delle materie che vi scendono dalle latrine » (pag. 17). In via di esperimento funzionano altresì i sistemi *Berlier* e *Waring*, ed un gran numero di apparecchi mobili divisorii, disinfettanti, deodoranti, a precipitazione dei materiali di muri, ecc.

Bruxelles, Londra, Berlino, fra le grandi città, sono quelle che dopo Parigi praticarono il *tout à l'égout* nel modo più completo, poiché alle fogne invierebbero tutto, meno le spazzature, le quali vengono raccolte ed esportate nei modi soliti. Su di questa prima separazione la relazione si ferma più di una volta; ed a ragione ravvisa in essa una delle più grandi semplificazioni del sistema, perché vengono in tal modo eliminati dalle fogne i detriti minuti, organici e terrosi delle vie, che si depositano anche in quelle a grande sezione, ancorché la corrente sia in esse copiosa, ed abbia una velocità più che discreta; ed eliminati i materiali grossolani delle spazzature, che nelle fogne secondarie per la tenuità della corrente, congiunta non di rado a pendenza insufficiente, si depositano coi detriti predetti, producendo ingombri ed ostruzioni.

Ciononostante la fognatura di Londra dal momento che raccoglie tutte le acque piovane, è costretta ad ammettere « ad onta della grande » capacità dei collettori, appositi *sfioratori* e « *scaricatori* (*storm overflows*), i quali funzionano soprattutto durante le forti piogge. Nelle » quali circostanze, dice la relazione, entrano « pure in azione *speciali condotte di scarico* » (*storm relief lines*), innestate nelle parti alte » della fognatura con iscarico immediato nel fiume, » onde liberare le parti basse della città da eventuali allagamenti. Dei primi se ne contano 35 » a sponda sinistra e 13 a sponda destra, in » tutto 48; delle seconde 7 » (pag. 52).

Non v'è dubbio che queste discariche costituiscono un'imperfezione di quel sistema di fognatura, e ne viene logicamente la conseguenza, che sarebbe miglior partito quello di raccogliere separatamente le acque di pioggia nella loro totalità, od in quella parte più o meno preponderante che per diverse ragioni si giudica conveniente, onde inviarle direttamente al fiume, anziché immettervele dopo che si sono mescolate colle acque immonde; mentre queste, raccolte in altri condotti, continuerebbero a versarsi regolarmente nel luogo, o nei luoghi stabiliti pel loro disperdimento.

Con tale disposizione scapita la grandiosità delle opere di fognatura, ma ne guadagnano incontestabilmente l'economia e la salubrità.

Questo sistema di separazioni (*separate sistem*) fu seguito dal maggior numero delle città inglesi, che adottarono la fognatura propriamente detta per liberarsi dei rifiuti umani. Fra le città che si citano come modelli di fognatura, Croydon ed Oxford in Inghilterra adottarono questo sistema di separazione, la prima per le sole acque meteoriche che cadono sul suolo pubblico, e la seconda anche per quella delle gronde esterne dei fabbricati.

Ed eccoci al sistema della doppia fogna inauguratosi a Torino sin dal 1726 e continuato sino al 1860, epoca in cui si abbandonò per adottare la pratica dei bottini o pozzi neri, altra importazione parigina, della quale se ne disse allora mirabilia, mentre ora la si ritiene detestabile, abominevole. Se più curanti fossimo delle cose nostre, e un po' meno entusiasti delle cose che ci vengono d'oltralpe, a quest'ora ci troveremmo con una gran parte della fognatura fatta, e potremmo rivolgere con maggior calma la nostra attenzione all'altra parte del problema, cioè all'utilizzazione delle acque lorde raccolte dalle fognature a pro dell'agricoltura, portando qualche sollievo a questa povera derelitta, che tutto ci dà e nulla riceve, all'infuori di parole vane e rettoriche declamazioni. Continuiamo pure di questo passo ed il vento ci porterà tempesta.

Com'è noto, le due fogne del sistema hanno da tempo ricevuto un nome speciale nel linguaggio tecnico del nostro civico ufficio d'arte, cioè, si chiamò *fogna nera* la fogna propriamente detta, e *fogna bianca* il condotto sovrastante dell'acqua piovana: onde la distinzione anche fra *pozzo nero* (bottino ordinario) e *pozzo bianco* (pozzo ordinario), che si adottò quando, per seguire la corrente delle servili imitazioni, si abbandonò l'antico metodo di fognatura per accordare la preferenza al nuovo ritrovato dei bottini.

La relazione osserva giustamente (pag. 126) che la fognatura di Torino « fu eseguita in modo » saltuario, di mano in mano che se ne presentava il bisogno », ma non parmi che sia altrettanto giusto dire: « Senz'alcun piano prestabile », e senz'alcun concetto delle migliori » condizioni per un facile scolo e pei dovuti riguardi all'igiene ». Il modo stesso di smaltimento, nel fiume Po, presuppone un piano, e la disposizione delle due fogne sovrapposte l'uno all'altra ed in comunicazione fra di loro mediante apposite bocche opportunamente distribuite, allo scopo di immettere l'acqua piovana dei condotti superiori, oppure quella derivata dalla Dora ed in essi introdotta, nelle fogne sottostanti per ripulirle e risciacquarle, dimostra che si ebbero i dovuti riguardi anche all'igiene. Anzi, se ci riferiamo ai tempi in cui quelle fogne furono costruite, deve farci meraviglia che in modo tanto lodevole siasi pensato. Vero è che quelle fogne, come ogni altra cosa umana d'altronde, risentono dei tempi in cui furono eseguite, ma si è forse fatto meglio altrove? Ci troviamo dunque di fronte ad una *specialità di Torino*, di cui possiamo a buon diritto darci vanto. E questo richiamo all'antico non sarà fuor di proposito nella nuova recrudescenza di ser-

vili imitazioni straniere che attraversiamo. Spiacemi solo che ciò non sia fatto da voce ben altrimenti autorevole.

Dato il sistema, *il quale è nostro*, e lo si dovrebbe chiamare *Torinese*, convengo colla Commissione che possa tornare conveniente variarne le modalità, per adattarlo alle variabili condizioni dei luoghi, ed aggiungerei anche dei tempi. I commissari torinesi fermarono in modo speciale la loro attenzione, con molto accorgimento a parer mio, sulla disposizione delle fogne seguita a Francoforte sul Meno dagli ingegneri Lindley padre e figlio, che nei lavori di fognatura acquistarono una rinomanza incontestata. Tale disposizione fu detta *longitudinale*, per contrapposto a quella più comunemente seguita che si disse *perpendicolare* e che consiste nel disporre i grandi collettori (cloache massime), lungo le sponde dei fiumi, i quali ricevono ortogonalmente, o quasi le fogne, o collettori secondari, disposti sotto il suolo delle vie che dalle parti più elevate scendono al fiume, e che alla loro volta ricevono ortogonalmente le fogne delle vie laterali destinate a raccogliere le immissioni dirette delle case. Col sistema longitudinale invece, nel caso speciale della città di Torino, separate le due falde che scendono verso il Po e verso la Dora, ciascuna verrebbe divisa in tante striscie nel senso delle linee di livello, ed ogni striscia avrebbe un sistema di fogne particolare, col collettore in basso, nel quale si immetterebbero le fogne che ricevono direttamente gli scoli delle case. Quindi, mentre il collettore percorrerebbe da vicino la linea di livello, le sue diramazioni percorrerebbero prossimamente le linee di massimo pendio.

Coloro che conoscono la fognatura campestre detta tubulare, o con nome d'importazione *drenaggio*, ravviseranno immediatamente come sia questo il concetto che presiede sempre alla sua costruzione, cioè di collocare le ultime diramazioni, dette *fogne elementari*, secondo il massimo declivio del terreno, ed i rispettivi collettori, detti *fogne collettrici*, in basso nei *thalweg* o linee d'impluvio, oppure lungo le linee di livello quando si tratta di larghe falde che conviene dividere in istriscie per mezzo di collettrici secondarie.

Lo scopo che si vuol raggiungere è lo stesso nei due casi, quello cioè di promuovere nelle ultime diramazioni, ed in virtù della maggior pendenza, il rapido deflusso delle colature, che per la loro pochezza sarebbe altrimenti di troppo ritardato. Nei collettori il deflusso viene invece animato dalla maggior copia delle colature, le quali vanno continuamente aumentando per le successive immissioni delle fogne secondarie.

Nella fognatura cittadina la disposizione longitudinale, di cui si discorre, presenta ancora il rilevante vantaggio di poter lavare ciascun sistema di fogne, o striscia separatamente, e quindi conseguire questo intento con una quantità d'acqua molto limitata. Ma perciò è necessario che le diramazioni di un sistema sieno prolungate sino all'incontro del collettore del sistema immediatamente superiore, dal quale appunto debbono ricevere l'acqua di lavatura, mediante la manovra di apposite paratoie, che intercludano il passaggio del liquame nel collettore per immetterlo successivamente in ciascuna diramazione del sistema sottostante. Da ciò deriva anche la necessità di evitare accuratamente ogni tronco senza seguito. In questo modo si fa concorrere nelle operazioni di lavatura il liquame proprio delle fogne, « e si evita l'inconveniente che » grandi masse d'acqua, perdendo inutilmente » della loro caduta, precipitino (come ciò avviene » col sistema perpendicolare) nella parte bassa » della città, donde devono poi essere condotte » al fiume con poca pendenza; il che vuoi dire » con debole corrente, e con canali che di conseguenza riescono tanto ampi da importare » una grave spesa » (pag. 93).

È in virtù di questo principio, che nella fognatura di Francoforte il suo autore, l'ingegnere Lindley, poté evitare le fogne di grande sezione, talché anche per le lunghe striscie bastarono le sezioni di 0,90x0,60.

La Commissione Torinese ritiene che, dato questo sistema longitudinale di fognatura, si possa giudicare sufficiente al loro risciacquamento l'acqua attualmente disponibile per la lavatura dei canali immondi della vecchia Torino, ossia quella del canale dell'Arsenale e del Valentino della portata di 500 litri, disponibili però soltanto di notte. Nel peggior caso essa crede conveniente la formazione di *serbatoi* alle estremità superiori della rete, alimentati, quando ciò fosse necessario, con acque del sottosuolo sollevate mediante macchine a vapore (pagine 132 e 133). A Francoforte tali serbatoi sono alimentati da sorgenti opportunamente allacciate mediante gallerie.

Un altro punto di contatto tra la fognatura cittadina longitudinale e la fognatura campestre tubulare, sta nel modo di immissione delle ultime diramazioni nei rispettivi collettori, immissione che non si deve mai fare in direzione normale per evitare l'urto delle due correnti, ma tangenzialmente, o per meglio dire con angolo acuto a monte. Questo scopo a Francoforte fu raggiunto colla costruzione dello spartiacqua generato dall'incontro delle due superficie concave inferiori dei due condotti, tenendo nello

stesso tempo il fondo della fogna minore così alto, che gli ordinari peli d'acqua nelle due fogne riuscissero allo stesso livello (pag. 95).

Finalmente come la fognatura tubulare campestre, o drenaggio, il quale ammette dei *pozzetti di ispezione (regards)* in tutti i punti singolari della rete, cioè negli incontri di due o più fogne collettrici, nei loro cambiamenti di pendenza e di direzione, ed in ogni caso di tratto in tratto, per osservare se tutte le fogne operano regolarmente; lo stesso si pratica in tutte le fognature cittadine razionalmente costruite, tanto col metodo longitudinale che perpendicolare, oppure col metodo *radiale*, di cui non ho fatto cenno, perchè non tornava allo scopo che mi sono prefisso.

Come vedete, egregi colleghi, sin qui la Relazione sta completamente nell'ordine d'idee che informarono le nostre discussioni, cioè:

1° che per la soluzione del problema complesso della fognatura dei centri abitati possiamo trovare dei validi insegnamenti in casa nostra, ai quali ispirarci, senza copiare anche in ciò servilmente quanto si è fatto in casa altrui, quasi fosse cattivo sempre tutto quello che da noi si fa;

2° che il problema della fognatura vuol essere studiato in conformità delle speciali condizioni di luogo, per la qual ragione esso non può presentare una soluzione generale necessariamente migliore di tutte le altre;

3° che quand'anche questa migliore soluzione generale si trovasse, sarebbero pur sempre da studiarci le sue speciali modalità di applicazione in relazione colle condizioni locali;

4° che nello studio dell'arduo problema, pur tenendo sempre presente che il lato principale è quello della salubrità, non bisogna perdere di vista quello della economia, senza di che si corre il pericolo, o di non vedere attuata la soluzione proposta, oppure di vedere frequentemente interrotta l'esecuzione delle opere, protraendone il compimento per lunga serie di anni, od anche di veder queste abbandonate dopo una parziale attuazione del sistema progettato.

Coerentemente a questi concetti parmi che la nostra società non possa che applaudire alla 5^a Conclusione, della Commissione, cioè: « che » a Torino le acque meteoriche stradali e provenienti dalle gronde esterne delle case (1) » potrebbero essere raccolti a parte e scari-

(1) La Commissione dice che la quantità dell'acqua meteorica così inviata direttamente al fiume per mezzo delle fogne bianche, sarebbe i 3/5 di tutta l'acqua meteorica che cade in città.

» cate direttamente nei fiumi, se tale sollievo » alla portata delle fogne, nonostante la maggior quantità d'acqua necessaria per la lavatura delle due canalizzazioni realizzasse, » come si presume, una sensibile economia di » spesa ». Anzi, se non isbaglio, credo che a tale conclusione si potrebbe dare una forma anche più affermativa. E per ciò che riguarda la spesa di costruzione è da osservare innanzi tutto, che i condotti per le acque meteoriche (fogne bianche) sono in gran parte già costruiti; secondariamente che il loro costo è assai limitato, sia perchè collocati a poca profondità, sia ancora perchè non richieggono quella estrema diligenza di costruzione che vogliono imperiosamente le fogne propriamente dette.

Riguardo alla loro lavatura, quando si voglia stare nei limiti di ciò che si deve ritenere come praticamente utile, si può ammettere che in via ordinaria se ne incarichino le piogge stesse, e che in ogni peggior caso possa bastare qualche lavatura a lunghi intervalli, od in circostanze eccezionali.

Lascio in disparte la considerazione che per costruire in modo lodevole fogne a grande sezione si richieggono ben altre cure che per la costruzione delle fogne a piccola sezione, ed altre considerazioni più ovvie ancora, le quali dimostrano come, al di là di certi limiti, il costo di costruzione delle fogne cresce in una proporzione ben più rapida delle dimensioni delle loro sezioni.

Conseguentemente noi dobbiamo altresì far plauso alla massima che informa la 6^a Conclusione, cioè che si debbano abbandonare per Torino le fogne a grandi sezioni.

Questa conclusione è così concepita: « Considerazioni di economia nella spesa, e di più » facile deflusso, consigliano per Torino la sezione limitata ovoidale senza banchine, coll'aggiunta di frequenti pozzetti d'ispezione, » come a Francoforte, ad Oxford e nella generalità della canalizzazione a sistema inglese ».

Dalle quali due conclusioni precedenti viene logicamente la 7^a Conclusione, cioè: « che il sistema dei collettori longitudinali come fu » applicato a Francoforte sia il più opportuno » per la nostra città; e che le fogne secondarie (ossia ultime diramazioni) comprese fra » i collettori debbano potersi mettere a volontà » in comunicazione col collettore superiore, » onde ottenere una completa risciacquatura » ed abbiano ad essere possibilmente tracciate » per tratti di via alternatamente più o meno » ripidi, come si fecero a Bruxelles, per ottenere un migliore riparto della pendenza ».

Senonchè la nostra Società, ben lungi dal consacrare alle cose nostre un culto esagerato, pensò che, dato il sistema di separazione delle acque meteoriche, in una porzione più o meno notevole, dagli scoli immondi, lo si potesse ancora migliorare, e che esso toccherebbe il suo limite massimo di perfezione praticamente conseguibile, quando gli scoli immondi, con una parte limitata delle acque meteoriche, si potessero raccogliere in una condotta chiusa, e trasportare così fuori dell'abitato, e meglio, ancora sino al loro punto di disperdimento, senza mai rivedere prima la luce, o venire in contatto dell'aria.

Onde siamo condotti, per uno svolgimento logico della questione, al sistema Waring, o meglio, ad una sua modalità priva, come si vedrà in seguito, degli inconvenienti che presenta il sistema originario, il quale non fu tuttavia condannato totalmente dalla Commissione torinese. Ecco infatti quanto essa dice a pag. 129 della sua Relazione: « Non è dunque il caso di prendere in considerazione, come sistema assoluto » per Torino, il modo seguito dal Waring, alla quale modalità del quale possono tuttavia trovare utile applicazione in qualsiasi canalizzazione ».

Nella Relazione sono anche accennati i vantaggi e gli inconvenienti di questo sistema, e fra i primi in modo speciale quelli « che si ottengono pel deflusso della sezione circolare e » dalle pareti lisce » (pag. 41); dal deflusso a sezione piena; e la grande economia di spesa, poichè la fognatura di Menfis costò col sistema Waring solo 1,150,000 lire, mentre colle fogne ordinarie i preventivi salivano a 15 milioni di lire. Aggiungasi ancora l'economia di tempo, cioè la rapidità con cui si potè costruire la tubulatura Waring.

Fra gli inconvenienti il più grave è quello « delle ostruzioni, le quali rappresentano il vero » pericolo del sistema ». « Sembra che a Menfis, » continua la Relazione (pag. 42), si sieno verificate più volte; e che per ripararvi sia stato » necessario praticare degli scavi più o meno » profondi, ecc. ». Tali ostruzioni si sarebbero verificate anche nell'impianto sperimentale di Parigi, nonostante i ripieghi messi in opera dall'inventore per evitarle.

Ma da che derivano queste ostruzioni? Dai corpi solidi, e, mettiamo pure, anche da quelli pastosi, che si introducono nella condotta; ma non è egli chiaro che esse verrebbero completamente eliminate, quando nella condotta non si introducessero che materiali liquidi, e tali che

non lascino alcun deposito contro le pareti? Or bene a queste condizioni soddisfa il liquame che si versa dal *bottino automatico Mouras*. Qual meraviglia dunque, se esso fu ben accolto dalla gran maggioranza della nostra Società, la quale intravvide in questo nuovo apparecchio un valido ausiliario della soluzione del problema della fognatura sotto tutti gli aspetti!

La Commissione torinese invece condanna il bottino automatico, come già lo condannò il relatore della « Commissione consigliare per la fognatura di Torino », ma parmi che al par di questi abbia confuso il bottino Mouras con altri apparecchi aventi tutt'altro ufficio.

La Commissione torinese dopo d'aver detto che « a Parigi non potè fare delle constatazioni di fatto », e che per ciò si limita a riferire quanto ha potuto raccogliere da informazioni, termina così (pag. 45):

« La cattiva prova fatta dalla fossa Déplanque, analoga alla fossa Mouras, e di cui si dirà in seguito, è una conferma della » pronta corruttibilità del liquido che sgorga » dalle fosse Mouras ».

Ed appena un po' più sotto, ecco che dice della fossa Déplanque:

« Non potè (la Commissione) più fare osservazioni sulla fossa a vuotamento automatico » Déplanque, molto analoga alla fossa Mouras, » perchè non funzionava più al *Quai de la Mègissérie*, dove era stata sperimentata. Materialmente essa differiva dalla fossa Mouras » solo perchè il primo riempimento vi si faceva » con acqua di calce, invecechè con acqua semplice; ma come concetto doveva agire in » senso affatto inverso (!), vale a dire mentre » la fossa Mouras si propone di diluire il ceso » sino (non è giusto, dicasi sciogliere fuori » del contatto dell'aria), la fossa Déplanque intendeva far precipitare, mediante la combinazione colla calce, le materie organiche disciolte; una volta esaurita la calce, e piena » la fossa, la si sarebbe vuotata (e l'automatismo?) senza inconvenienti, essendo il deposito » stato disinfettato dalla combinazione stessa » della calce ».

La confusione parmi evidente, poichè mentre il bottino Mouras ha per ufficio di sciogliere non solo le feci, ma tutti i residui organici che provengono dalle abitazioni senza alcuna aggiunta, ed alla condizione che rimangano fuori del contatto dell'aria, quello di Déplanque è invece un apparecchio a precipitazione per separare le parti solide dalle liquide e disinfettarle.

Nella Relazione della « Commissione per la fognatura di Torino », che dirò « consigliare o degli otto », perchè composta di consiglieri co-

munali in numero di otto, per distinguerla dalla Commissione composta dei *tre* nostri colleghi, il relatore, dopo d'aver riferita una sommaria descrizione della fossa Mouras dal *Cosmos* del Moigno, vi fa seguire alcune obiezioni tolte dal giornale *Le Bâtiment* dell'arch. E. Flamant, e non sarà fuor di proposito trascrivere qui le seguenti, perchè il lettore, a confronti fatti, ne tiri le conclusioni che stimerà del caso:

« Intanto, dice quella relazione a pag. 66, » l'ultima Commissione tecnica nominata dal signor Floquet, prefetto della Senna, il 25 ottobre 1882, e composta di 38 eminenti personaggi, esaminò ed esperimentò col Mouras i suoi apparecchi posti l'uno sul *Boulevard du Temple*, 23, l'altro sul *Boulevard Magenta*, 78. Essa non ne fu soddisfatta. Ecco le principali obiezioni :

» Il dott. Vallin rammenta che il principio della fossa Mouras s'assomiglia a quella dell'apparecchio Déplanque, esperimentato con poco successo 20 anni sono. Qui, come là, i residui umani cadendo spostano ed evacuano un volume uguale di acqua, di cui è già pieno il recipiente. A lungo andare colà si formava un deposito copioso e compatto : anche qui deve succedere lo stesso (!). Per giudicare bene dell'abbondanza, o della mancanza di tale deposito, conviene aspettare 7 od 8 mesi di continuo lavoro della fossa. Però fin d'ora egli stima che se questa sia costruita in muratura, non può darci la certezza dell'impermeabilità (ma allora, aggiungo io, non lo possono essere neppure i condotti in muratura, ossia le fogne). Il solo vantaggio reale consiste nella occlusione idraulica, ermetica, tra il contenuto della fossa ed il gabinetto, ecc. ».

« L'ingegnere Alphand dimostra che la fossa Mouras appartiene al sistema delle fosse diluenti... Contro l'opinione dell'inventore, il quale crede che la sua fossa non avrà mai bisogno di essere vuotata, egli stima che in pratica converrà procedere al vuotamento. »

L'analogia fra i bottini si ridurrebbe dunque all'automatismo, ammesso che quello Déplanque effettivamente lo possieda, la qual cosa non risulta dai cenni precedenti. Ad ogni modo sarebbe pochino davvero.

Ritornando alla Relazione dei tre Commissari municipali, che stiamo esaminando, a pagina 44 si legge : « Che dopo le osservazioni della più volte citata Commissione tecnica (parigina) delli 25 ottobre 1882, fu assolutamente proibita la costruzione di altre fosse di quel sistema, non che ogni ulteriore immissione negli *égouts* di quelle già costruite, perchè

» dopo breve percorso il liquame che ne usciva » li infettava in guisa intollerabile. Secondo » quanto fu riferito alla Commissione parrebbe » che la putrefazione preparatasi in modo latente durante l'immersione nella fossa, si sviluppasse poi d'un tratto *dopo poco tempo in contatto coll'aria.* »

Questo stesso concetto la nostra Commissione municipale lo ribadisce nei suoi apprezzamenti, i quali formano la parte seconda della sua Relazione.

« A Parigi, essa dice, dove le fosse Mouras eransi ammesse ad esperimento con iscolo negli *égouts*, si constatò — e questo fu confermato alla Commissione da fonti diverse — che, a non grande distanza dall'immissione la putrefazione latente delle materie si manifestava così rapida e violenta da infettare le cloache, epperò quelle fosse furono proibite : questa infezione doveva essere veramente notevole, se fu impedita a Parigi dove tuttavia si ammette lo scolo delle *tinettes filtrantes*, che è anch'esso in via di putrefazione. Lo stesso programma del signor Barbas, rappresentante del signor Mouras, dice : *quando si apre una fossa Mouras si sente poco odore, ma se si lascia un PEZZO aperta, i gas si svolgono TOSTO spandendo un odore nauseante* » (pagina 117).

Queste ultime parole che abbiamo sottolineate, come lo sono nella Relazione, dimostrano chiaramente che erano per lo meno superflue le sorgenti diverse alle quali i Commissari attinsero la cognizione del modo di comportarsi del liquame che esce dal bottino Mouras, dopo un certo tempo che si trova in contatto coll'aria, a parte la sconcordanza fra il rimanere un pezzo aperta, e lo svolgersi *tosto* dei gas. È quanto risultò dall'esperimento dell'abate Moigno, e ben lungi dal tacere questa circostanza, i sostenitori del nuovo apparecchio, la indicarono sempre esplicitamente. A questo riguardo quindi la relazione sfonda, come si suol dire, una porta aperta.

È però debito mio di aggiungere che dagli esperimenti fatti qui in Torino non risulterebbe che nel decomporsi quel liquame mandi un odore tale da produrre un'infezione veramente notevole, per modo che l'assoluta proibizione del bottino Mouras a Parigi, dove tuttavia si ammettono le *tinettes filtrantes*, potrebbe (ci si permetta l'espressione) sentire un po' di partito preso. Parlo di Parigi, ben s'intende. È un pozzo nero, dunque come tutti i pozzi neri anche questo dev'essere detestabile, e lo si condanni. Anche in questo deve succedere lo stesso, disse il Dott. Vallin, poco importa che il bottino Mouras e quello Déplanque sieno due cose affatto diverse.

Ci riconfermano in questa opinione le parole riferite più sopra dall'ing. Alphand, il quale stima che in pratica occorrerà lo spurgo del bottino Mouras, contrariamente all'avviso dell'inventore, la quale opinione fu in seguito ripetuta fedelmente da tutti coloro che non hanno mai esperimentato il bottino in questione, e non l'hanno mai voluto prendere in seria considerazione, giudicandolo a priori un pozzo nero come tutti gli altri, o peggio.

Meno affermativa è la Commissione municipale torinese a questo riguardo, la quale continuando ne' suoi apprezzamenti dice :

« Risultò pure a Parigi che, MENTRE È VERO » CHE LE MATERIE VI SI SPAPPOLANO, cioè non » esclude che col tempo tendano a formare due » depositi densi, uno al fondo e l'altro superficiale, i quali aumentando non possono a meno » di condurre alla necessità di fare anche di » questa fossa uno spurgo manuale ; non fu però » possibile formarci un concetto del periodo di » tempo entro cui si presenterebbe questo bisogno. » Rimane però assodato che sarebbe più remoto dello spurgo dei bottini ordinari.

Gli esperimenti fatti qui in Torino escludono, sinora almeno, questa necessità degli spurghi, ma ad ogni modo rimarrebbe già accertato che il loro periodo SAREBBE PIÙ CHE ANNUO, e questo ci basta.

Rispetto al bottino automatico Mouras sarebbero quindi accertati questi fatti:

1°. *Che i materiali organici, feci e rigetti di cucina, che in esso si raccolgono, si spappolano, onde dal suo sifone scaricatore non si verserebbe mai altro che materiali liquidi;*

2°. *Che questi liquidi sono tali che non depositano, nè imbrattano le pareti dei recipienti, entro cui si raccolgono e scorrono;*

3°. *Che l'occlusione fra il bottino e l'esterno è ermetica, incontestabile, ed è questa anzi la condizione perchè avvenga la speciale disgregazione e dissoluzione dei corpi organici solidi e pastosi; le quali azioni non si compiono che FUORI DEL CONTATTO DELL'ARIA ;*

4°. *Che i prodotti del bottino automatico possono quindi essere ricevuti in una condotta chiusa, tubulare, cosicchè i rifiuti umani dei cessi e degli acquai non appena caduti nel bottino, verrebbero sottratti dal contatto dell'aria, per non ritornarvi che laddove debbono essere dispersi, lungi dal centro abitato. Poco importa dunque che il liquame di questa condotta sia prontamente corruttibile, quantunque dagli esperimenti fatti qui in Torino non risulti che ciò avvenga con tanta rapidità, e produca una sì intollerabile infezione ;*

5°. *Che lo spurgo del bottino Mouras, anche ammesso che occorra, la qual cosa non è*

provata sin qui dagli esperimenti fatti in Torino, e, per quanto è a mia cognizione, neppure da quelli fatti altrove, e che durano da più lunga serie d'anni, sarebbe da eseguirsi soltanto dopo intervalli di tempo più lunghi dell'anno ;

6°. *Che l'abbondanza dell'acqua favorisce l'azione speciale disciogliente (non diluente) del bottino Mouras, ma che anche nello stato attuale delle cose, TENUTO CONTO DELLA INVETERATA E NON MUTABILE CONSUETUDINE DI TORINO DI SCARICARE NEGLI STESSI DOCCIONI LE MATERIE DI LATRINA E LE ACQUE DOMESTICHE, il suo funzionamento regolare si può dire assicurato.*

Cadono quindi tutti gli apprezzamenti contrari della Commissione municipale torinese, e rimangono intatte le conclusioni che riguardo al bottino automatico Mouras furono prese in seno alla nostra Società.

Dal fatto poi che l'esperimento a Parigi lo si eseguì immettendo il liquame di scarica del bottino nelle fogne, non se ne può dedurre la conclusione che ad ogni modo occorre una canalizzazione. Trattasi invece di una condotta tubolare chiusa, congiunta coi bottini automatici in modo da formare un sol tutto, un unico sistema, e perciò con quello del Waring esso avrebbe di comune soltanto la condotta per mezzo di tubi, della quale realizzerebbe tutti i vantaggi, eliminandone gli inconvenienti.

La stessa facile corruttibilità del liquame (non dirò rapida, perchè non risulta che sia esatto dir così) si risolverebbe in un vantaggio per l'agricoltura, perchè ciò vorrebbe dire che i materiali fertilizzanti in esso contenuti rivestono una forma prontamente assimilabile.

L'igiene non mi pare che potrebbe essere tutelata in modo migliore, dal momento che le lordure dei cessi e degli acquai scomparirebbero immediatamente dal contatto coll'aria, per non rivederla che lontano dalla città, sulle terre che debbono utilizzarle. Il potere assorbente di queste, la lenta combustione dei materiali organici, la nitrificazione della loro sostanza azotata, e l'attività della vegetazione, si incaricherebbero di fissare e distruggere quei rigetti immondi, per farne rientrare i principii utili nel circolo della vita.

Non mi par sostenibile l'obiezione che non si possano costruire bottini in muratura impermeabili, quando si voglia mettere in disparte la impermeabilità teorica, come di ragione, per attenerci a quanto è praticamente conseguibile. E quando l'obiezione fosse vera, che sarà delle fogne in muratura, le quali, come giustamente osservava un nostro collega, si possono considerare come una lunga serie di bottini adagiati

l'uno dopo l'altro, e quindi nelle più sfavorevoli condizioni di stabilità?

A questo riguardo parmi anzi che la Relazione dei tre Commissari torinesi abbia sfiorata più che approfondita una speciale difficoltà, che alla costruzione di condotti sotterranei in muratura presenta il sottosuolo di Torino. È noto infatti come essa sia fabbricata sul cono di deiezione della Dora Riparia, ed a pochi chilometri dal suo vertice, che è quanto dire sopra un banco detritico, nel quale i materiali sabbiosi e ghiaiosi si alternano con una frequenza poco desiderata dal costruttore. E come ciò non bastasse, nel nostro sottosuolo incontriamo la puddinga durissima, distribuita a guisa di lenti più o meno estese, e talvolta a due ordini sovrapposti, ma non concomitanti, separati da uno straticello di sabbia.

Questo stato di cose fa sì che nella nostra città da un punto all'altro debbono variare i modi di fondazione, e con essi le condizioni di stabilità, e ciò non solo per lo stesso isolato, ma per lo stesso corpo di fabbricato.

Si immagini attraverso ad un terreno così fatto un condotto in muratura, e sarà facile rendersi ragione delle speciali difficoltà di costruzione, del grave suo costo, e delle probabilità di frequenti rotture.

« È un'osservazione di peso, dice la Relazione (pag. 131), quella della variabilità e della stabilità del terreno, su cui si dovrebbero posare le fogne, e non solo per l'autorità di coloro che chiamarono l'attenzione su quel fatto, ma per l'importanza stessa della cosa, gli è certo che di questa circostanza occorrerebbe tenere speciale conto durante la costruzione. Ma furono ben maggiori le difficoltà di quel genere incontrate a Danzica, in Oxford, a Croydon, a Francoforte, eppure superate; che se avvenisse pur anco, per aver meno bene apprezzate le condizioni di qualche punto, che si verifici qualche cedimento, o qualche rottura, sarà sempre facile il rifare quel tratto in modo conveniente. Giacchè è opportuno tener ben presente che la canalizzazione implica la condizione assoluta di una continua sorveglianza, per cui dev'essere così costrutta da renderla possibile. »

Che non siavi speciale difficoltà nel rifare un tratto di fogna è cosa che tutti possiamo ammettere senza contestazione, e quindi anche la possibilità di avere col tempo un sistema di fogne sotto ogni aspetto lodevole, ma si potrà dire altrettanto della convenienza? Temiamo assai che i punti di rottura, o di cedimento, saranno più numerosi di quanto prevede la Commissione. Le maggiori difficoltà incontrate altrove non consi-

gliano già di battere la stessa via, ma di mutarla. Facciamo che non ci si ripeta per la centesima volta la solita accusa, cioè, che i tecnici si compiacciono di crearsi le difficoltà per aver occasione di dimostrare la loro valentia nel risolverle.

E poiché la Commissione non contesta che le materie organiche solide nel bottino automatico Mouras si spappolano, o ciò che fa lo stesso, che da questo bottino non si versano che materiali disciolti, donde la possibilità di sostituire alle fogne in muratura una condotta con tubi, perché non si dovrà accettare questa enorme semplificazione del problema?

La fognatura per mezzo di una condotta tubulare vuol dire ridurre al minimo la spesa della sua costruzione, ed il tempo a ciò necessario; lo che vuol dire anche possibilità di dar soddisfazione in breve tempo a questo supremo bisogno dei grandi centri, col minimo disturbo per i cittadini. Circostanza questa di non lieve momento. Vuol dire ancora facilità e prontezza di riparazioni, trattandosi di tubi posti a non grande profondità, tanto più se nelle principali arterie la condotta si farà doppia, allacciata di tratto in tratto in un comune pozzetto d'ispezione, perché il deflusso non rimanga interrotto che laddove si mostra bisognevole di riparazione.

Non mi trattengo di più sulle particolarità, che mi parrebbe di insegnare a chi in simili cose potrebbe a buon diritto dar lezioni a me. Permettetemi tuttavia, egregi colleghi, un cenno riguardo alla ventilazione, poiché col sistema tubulare descritto, ogni questione a questo riguardo verrebbe eliminata; mentre nei sistemi a fogne ordinarie in muratura, non si è d'accordo neppure sul verso secondo cui si muove la corrente aerea nel loro interno nelle diverse stagioni dell'anno, e nelle eventuali variazioni atmosferiche.

Dico nelle diverse stagioni dell'anno, perché nella fognatura tubulare campestre, alcuni fatti ben accertati, quali, la ripresa anticipata della vegetazione in primavera, il ritardo nel suo arresto in autunno, gli effetti evidentemente meno sensibili degli alidori estivi sulla vegetazione delle terre drenate rispetto all'altra, ecc.; dimostrano in modo non dubbio che nel sistema sotterraneo di tubi fra di loro comunicanti, precisamente come nelle successive diramazioni delle fogne, avvi una corrente che si muove in senso inverso nell'estate dall'inverno.

La questione deve riuscire assai più complicata nei sistemi di fogne in muratura per le frequenti comunicazioni coll'esterno, e per molte altre ragioni ancora, più o meno ignote, certo sin qui poco o nulla studiate, onde non deve farci

meraviglia se in alcuni casi si ritennero necessari alti camini di chiamata, giudicati in altri affatto inutili.

Un'ultima difficoltà risolverebbe ancora il bottino automatico e la condotta in tubi, accennata dal Dott. Gamba, membro della Commissione consigliare, quella cioè che deriva dalla profondità degli isolati, e quindi dalla necessità di lunghi condotti di scarica degli scoli e dei rifiuti solidi nella fogna che percorre la via adiacente, lunghezza che diminuendo correlativamente la pendenza, rende questa insufficiente al movimento dei rifiuti solidi, con quanto danno della salubrità ognuno può capire facilmente. Aggiungasi che in alcuni isolati della nostra città il suolo dei cortili si trova ad un livello inferiore del suolo stradale.

Concludendo dunque, la Commissione ha ragione di condannare i bottini o pozzi neri (1^a Conclusione); è quanto d'altronde avevamo già fatto anche noi, ma non possiamo convenire nei suoi apprezzamenti intorno al bottino automatico Mouras, il quale non si deve considerare come un bottino ordinario modificato, né come un bottino diluente, o divisore, filtrante, deodorante, disinfestante, a precipitazione dei materiali impuri, ecc; poiché il suo ufficio è quello di *disciogliere i materiali organici solidi di rifiuti dei cessi e delle cucine*, FUORI DEL CONTATTO DELL'ARIA. In ciò sta la sua vera caratteristica, da cui derivano gli speciali vantaggi, a parer mio rilevantissimi ed evidenti, che ho sommariamente accennati. E per ciò che è dell'igiene, ho voluto serbare per ultimo, per richiamarvi in modo speciale l'attenzione, quest'altro vantaggio: *la possibilità da parte non solo dei privati, ma anche dall'amministrazione cittadina, di disinfettare in modo facile e completo le deiezioni e tutti gli altri rifiuti prima di gettarli nelle fogne, e quindi nei casi di epidemie di neutralizzare subito al loro primo apparire, e nei punti stessi d'infezione, l'azione di uno dei mezzi più generali e più efficaci della loro propagazione.*

Il nostro accordo è altresì completo riguardo alla sua 2^a Conclusione, « che le fosse mobili, o bottini asportabili, qualunque sia il loro sistema, e comunque sieno forniti dei migliori disinfettanti, non possono essere presi in considerazione quale sistema da adattarsi per l'interno della città ».

Così pure possiamo convenire nella 3^a Conclusione « che ne il sistema Liernur, nè il sistema Berlier possono essere presi in considerazione per Torino, » quando non s'intenda di escluderne ogni modalità, e perciò non

possiamo accettare senza riserva la 4^a Conclusione, « che la canalizzazione a scolo naturale è il sistema da preferirsi per la nostra città, » quantunque la fognatura tubulare da noi descritta rientri in questo sistema.

La 5^a Conclusione riguarda la separazione delle acque meteoriche del suolo pubblico e delle gronde esterne, e l'abbiamo già riferita (pag. 6), accettandola in modo anche più affermativo, sembrandoci più ragionevole il partito di gettare una parte delle acque meteoriche nel Po e nella Dora direttamente, che di gettarle mescolate colle acque di fogna.

La 6^a Conclusione riguarda la sezione limitata ovoide delle fogne, da adottarsi per la fognatura di Torino, ed il conseguente abbandono delle grandi sezioni con banchine; la 7^a Conclusione la preferenza da accordarsi al sistema longitudinale, uso Francoforte sul Meno nella fognatura di Torino. Entrambe furono già riferite (pag. 6), e, data la scelta delle fogne ordinarie in muratura, all'una ed all'altra si deve far plauso. Noi crediamo però che facendo del bottino automatico Mouras un organo integrante di un nuovo sistema di fognatura per mezzo di tubi, questo realizzerebbe tutti i vantaggi dei sistemi a fogne ordinarie, evitandone gli inconvenienti, tanto dal lato tecnico, che igienico ed economico, onde a questo nuovo sistema si dovrebbe accordare la preferenza.

L'8^a Conclusione è la seguente: che ormai « è riconosciuto non occorrere per le fogne alcuna ventilazione speciale, ma bastare loro una moderata aereazione, la quale impedisca la stagnazione dei vapori e dei gas. » Da parte mia ritengo la questione ancora controversa, dal momento che non si sa ancora stabilire la direzione, secondo la quale si muove la corrente aerea delle fogne, in dipendenza delle variabili condizioni atmosferiche. Ed a questa conseguenza sembrami che conducano i fatti e le esperienze riferite nella Relazione. Ma comunque sia, la fognatura tubulare coll'intermezzo del bottino automatico, risolverebbe in modo definitivo tale questione, poichè mettendo in comunicazione la condotta (non il bottino) coll'esterno, per mezzo di piccoli tubi prolungati sin oltre il tetto, questi servirebbero di scarica ai gas quando il deflusso si fa a bocca piena, e di mezzo di ventilazione nel caso opposto. Coll'aggiunta di una fiammella a gas illuminante, si provvederebbe alla combustione dei gas mefitici, e quindi all'igiene, quando ciò fosse riconosciuto necessario.

La 9^a Conclusione è del seguente tenore: « che quando fosse possibile imporre la chiusura idraulica a tutte le immissioni interne,

» *sia preferibile l'esclusione di altre chiusure idrauliche all'entrata delle diramazioni private, come si fece a Francoforte, ma queste sarebbero provvisoriamente necessarie, dove non si potessero ottenere chiusure idrauliche a tutte le singole immissioni interne.* » Col sistema tubulare descritto più sopra, tale questione scompare, perchè implicitamente risolta.

L'ultimo punto della Relazione, e perciò anche di questo mio scritto, riguarda il *disperdimento* oppure l'uso degli scoli delle fogne. Comprende quattro altre conclusioni, cioè la 10^a, l'11^a, la 12^a e la 13^a. Le prime tre non credo che possano essere seriamente contestate, e riguardano questioni che sono per così dire risolte dal modo stesso con cui sono formulate, e basterà trascriverle.

10^a *Conclusioni: « le più semplici operazioni di travaso, e gli accumulamenti, i prosciugamenti ed i trattamenti chimici del cessino, concorrono a formare un insieme di operazioni ributtanti, ammorbanti della località. »*

11^a *Conclusioni: « tutti i mezzi chimici pel trattamento delle acque di fogna conosciuti al giorno d'oggi non riescono a trarre partito vantaggioso delle materie concimanti; sono costosi, chiarificano, ma non depurano le acque, e queste sono perciò soggette a putrefarsi di bel nuovo, e tanto più quanto meno fresco è lo stato delle materie immonde contenute ».*

12^a *Conclusioni: « il solo metodo veramente efficace per la depurazione delle acque di fogna a materie fecali, è l'irrigazione; e, quando questo sia fatto in modo conveniente su terreni adatti, dopo tolte le materie sospese, si può considerare scevra di danni e di inconvenienti, e capace nelle nostre regioni di ottimi risultati agricoli ».*

Quantunque pel sistema propugnato in questo scritto non sia il caso di *materie sospese*, tuttavia per amore di verità debbo dire che, a parer mio, non sarebbe il caso di applicare una tale restrizione neppure pei sistemi a fogne ordinarie, salvochè non si voglia intendere i *corpi grossolani galleggianti* capaci di ingombrare il movimento degli scoli nelle gore e nei fossi dei terreni irrigati, come sarebbero i pezzi di legno, le paglie, i rami ecc. Chè se per materie sospese si intendono i minuti detriti che turbinano nell'acqua, il miglior partito è quello di distribuirli essi pure sulle terre irrigate, lasciando all'agricoltore la cura, per mezzo di livellamenti più accurati del terreno, e di un sistema di fossi distributori meglio ordinati o più frequenti, ed altri

simili ripieghi, di evitare gli inconvenienti che ne possono derivare.

Il disparere, e per poco che mi rammenti di essere stato agricoltore e campagnuolo, direi la disapprovazione, cade invece sull'ultima conclusione, meritevole in tutto del numero che porta; eccola: 13^a *Conclusioni: « a Torino le opere di canalizzazione, e più specialmente gli emissarii, dovrebbero essere condotti per modo da permettere nell'avvenire tutta l'applicazione dell'irrigazione, quando gli impianti di depurazione chimica o meccanica, scaricando PER INTANTO le acque di fogna nel Po molto a valle nella città »* Nella Relazione è detto oltre il ponte Regina Margherita.

La contraddizione colle tre conclusioni precedenti è palese, poichè le depurazioni, meccanica e chimica, condannate nelle conclusioni 10^a e 11^a, sono in quest'ultima conclusione messe a pari coll'irrigazione, già dichiarata senza reticenze pel solo metodo di depurazione veramente efficace, nella precedente conclusione dodicesima.

E che significano le parole *per intanto* stampate nella Relazione con carattere speciale? Che il provvisorio sarà definitivo chi sa per quanto tempo, certo per un lungo periodo di anni: e di ciò tutti ne siamo persuasi. E così Torino per liberarsi dei propri rifiuti disseminerà la morte non solo lungo il Po, ma lungo tutte le sue derivazioni. È chiaro infatti che se le malattie infettive si propagano per mezzo di germi, come non è più lecito di dubitarne, pur tenendosi lontani dalle facili esagerazioni, questi germi non potrebbero trovare mezzo più acconcio alla loro moltiplicazione delle acque lorde delle fogne, nelle quali giungerebbero conservando incolume la loro prodigiosa fecondità. Nè essa verrebbe distrutta dalla diluzione nelle acque del Po, la cui portata d'altronde scende durante le magre a meno di 30 m. c., con un alveo quasi sempre larghissimo, e perciò in molti casi questa stessa diluzione servirà alla maggior diffusione dei germi, i quali rapidamente si svilupperanno non appena le condizioni si presentano favorevoli, creando qua e là nuovi e numerosi focolari di infezione e di propagazione. Non bisogna confondere l'immissione degli scoli delle fogne nel Po, colla loro immissione diretta nei fossatelli di irrigazione, soli o mescolati coll'acqua irrigatoria, che i due casi sono ben distinti. In questo secondo caso il liquame delle fogne si distribuisce direttamente sul terreno, nel quale i materiali impuri rimarranno prontamente e quasi istantaneamente fissati in virtù del *potere assorbente*, di cui sono dotate le particelle terrose, e resi perciò solo innocui. Attraverso alla terra l'acqua passerà depurata, mentre i materiali trattenuti verranno

definitivamente distrutti dall'azione concomitante della terra, dell'aria, dell'umidità e della vegetazione. I germi debbono allora necessariamente scomparire. Nel primo caso invece i corsi d'acqua toccando le abitazioni, serviranno, prima di giungere alle terre, agli usi domestici, onde la possibilità della trasmissione dei morbi. Il fatto del resto prova che la diffusione delle epidemie segue i corsi d'acqua.

Con qual sentimento di umanità, e con qual diritto la città di Torino per liberarsi de' suoi rifiuti inquina le acque del Po, e spanderà altrove la morte? Già anche troppo le cure dei potenti sono rivolte soltanto ai grandi centri, a scapito dei centri minori, e peggio ancora delle popolazioni rurali, alle quali nessuno pensa seriamente. È la prepotenza politica ed amministrativa che si erige a sistema, con quanto danno dell'avvenire della Nazione non vi ha chi non lo vegga. Risogna pensare alle industrie, e si domandano le acque industriali col piglio di chi le vuole per diritto, ma chi pensa che l'agro Torinese è insufficientemente irrigato, e che solo dall'acqua di irrigazione può sperare salvezza vera e durevole? All'agricoltura basteranno i dazi protettori, quelli stessi che i grandi centri già conseguirono per le loro industrie, e pei loro operai, come usasi dire. Io non so se questi dazi per le industrie ordinarie sieno un bene, od in qual misura lo sieno, ce lo dirà il tempo e l'esperienza, ma per l'agricoltura pur troppo ho ragione di credere che si risolveranno in un'amara disillusione. Queste ragioni le ho esposte nell'ultima mia precedente memoria sui *prezzi medi dell'ultimo dodicennio*, ed allora venni alla conseguenza che, data la permanenza delle cause che generarono l'attuale crisi dei cereali, non è più in nostro potere di sopprimerne gli effetti, e che certi rimedi artificiali, come sono appunto i dazi protettori, non fanno altro che prolungare dannosamente uno stato anormale di cose; mentre tutti, privati ed amministrazioni pubbliche, dovremmo cercare, ognuno nella propria sfera d'azione, quei rimedi, che essendo in relazione colle nuove condizioni economiche ed agrarie create da quelle stesse cause, possono soltanto controbilanciarne i nocivi effetti, per quanto è umanamente possibile.

Che farebbe invece la città di Torino? Disperderebbe lungo il Po quei materiali fertilizzanti, che tenuti riuniti servirebbero ottimamente a migliorare le condizioni agrarie del suo territorio.

Or bene il progetto di fognatura ad aria compressa presentato alla nostra Società dal collega Piattini, oltre ai vantaggi derivanti dall'impiego del bottino automatico Mouras, e

correlativa condotta tubulare, precedentemente indicati, risponderebbe anche a questo obbiettivo, e noi, che nella soluzione dei problemi complessi della pratica, ci facciamo un dovere di esaminarli sotto tutti gli aspetti, gli abbiamo fatto buona accoglienza. Quel progetto fu studiato da una Commissione appositamente nominata dalla nostra Società, e trovò che emendato in qualche particolarità, meritava di essere vivamente raccomandato alle amministrazioni che debbono deliberare intorno alle opere di fognatura.

E se, come risulterebbe dai calcoli istituiti, la minor spesa d'impianto del sistema di fognatura proposto dall'Ing. Piattini, ne rende il costo annuo, spese d'esercizio comprese, minore del costo annuo relativo agli ordinari sistemi di fogne in muratura, il nostro Municipio potrebbe anche acconciarsi a cedere gratuitamente il liquame fertilizzante, e contentarsi dell'aumento della ricchezza agraria che ne deriverebbe al suo territorio. Poiché come vi è noto, per mezzo dell'aria compressa, l'Ing. Piattini distribuirebbe quel liquame tutto all'ingiro della città, applicando il *sistema radiale di fognatura*, e quindi riunendo in diversi centri il liquame di scolo, e dividendo per conseguenza la città in differenti sezioni. In questo modo sarebbero innanzi tutto riserbati al territorio di Torino, che risente gli effetti delle imposte cittadine, quei materiali fertilizzanti che ora sotto forma di cessino si esportano anche fuori del suo territorio, ed in parte si disperdono nel Po, o per filtrazione nel sotto suolo, inquinando lo strato acquifero dei nostri pozzi. Persino la collina potrebbe esserne provvista per un certo tratto, con non ispregievole beneficio. Più tardi stabilito definitivamente il nuovo metodo di coltivazione, sarebbe venuto il tempo di chiedere qualche compenso pel materiale concimante che prima si cedeva gratuitamente.

Del sistema Piattini la Commissione Municipale non fa che un cenno in nota (pag. 124-125), dichiarando che sfugge al suo mandato, che è quello di riferire sopra sistemi sperimentati. Tale è infatti l'interpretazione che si volle dare all'ordine del giorno del Consiglio comunale votato nella seduta delli 9 Gennaio 1885, di cui ho fatto cenno in principio, interpretazione che non mi pare conforme né allo spirito né alla lettera dell'ordine del giorno in questione, che è il seguente:

« Il Consiglio Comunale, ritenendo opportuno che esperimenti pratici sopra i vari sistemi conosciuti vengano di pari passo colle manifestazioni dei Corpi scientifici e delle Istituzioni cittadine a rassicurarlo che il sistema da adottarsi risponda indiscutibilmente alle

» esigenze finanziarie, industriali, igieniche ed agricole della città di Torino;

« Confidando nella saggezza e nella sollecitudine della Giunta e della benemerita Commissione, in attesa delle relative proposte, passa all'ordine del giorno ».

A parer mio, il lavoro della Commissione non risponderebbe che in parte all'ordine del giorno riferito, e qualora fosse altrimenti, la conseguenza che ne deriverebbe sarebbe questa: *Che in fatto di fognatura cittadina non v'è più alcun progresso da realizzare, e che nelle soluzioni sin qui adottate nei differenti luoghi, fu detta l'ultima parola intorno all'arduo problema, il quale perciò non sarebbe ormai più arduo per alcuno. È una conseguenza che ripudierebbero, ne siamo ben convinti, tutti coloro che si occuparono dell'argomento, nonostante i soddisfacenti risultati parziali, innegabilmente conseguiti. Avvi dunque ancora il luogo per nuovi studi ed esperimenti, senza uscire dal terreno strettamente pratico, prima di inoltrarci in una soluzione, già sin d'ora giudicata irta di difficoltà d'ogni natura, e tutt'altro che priva di inconvenienti pel risultato finale che si vuol conseguire.*

Finalmente riguardo al bottino automatico Mouras non parmi che la Commissione possa dire di « appoggiarsi soltanto su dati o circostanze esattamente constatate e controllate » (sono parole testuali delle sue conclusioni finali), dal momento che si limitò a riferire i giudizi altrui, non avendo più avuto occasione di vedere i bottini Mouras funzionare. Da parte mia avrei tributato di buon grado tutta la mia riconoscenza alla Commissione, se si fosse spinta sino a Vésoul per esaminare i primi apparecchi Mouras che da lungo tempo funzionano, e non mi sarebbe punto spiaciuto un verdetto contrario alle mie previsioni, perchè, come già diceva nella pre-

cedente lettura sullo stesso argomento, non sono uso ad entusiasmi delle invenzioni che ci vengono d'oltralpe. Ed ho ragione di credere che molti altri nostri colleghi si sarebbero mostrati al par di me riconoscenti alla Commissione d'averci tolta la benda dagli occhi, ed impedito non solo di cadere, ma di ingolfarci nella fossa.

Non avendolo fatto, rimangono incontestati i risultati ottenuti dagli esperimenti eseguiti qui in Torino, coll'aggiunta dell'assicurazione che essa ci somministra, *effettivamente le materie nel bottino automatico si spappolano*, il solo risultato sul quale abbiamo fatto assegnamento, perchè è quello che semplifica il problema della fognatura, come fu spiegato a suo tempo.

Così stando le cose, i sostenitori del bottino automatico non hanno ragione alcuna di dolersi sin qui almeno, dell'appoggio che gli hanno accordato, né di tacere la circostanza che ebbero l'approvazione della gran maggioranza della nostra Società.

Da parte mia posso perciò concludere qui nello stesso modo che nella mia precedente nota sullo stesso argomento, cioè che noi siamo sulla rigorosa via dell'esperimentazione, e non v'è ragione perchè dobbiamo ritrarcene.

Sono così giunto al fine di questi miei appunti critici, dettati da nessun altro intendimento che non sia quello della scoperta del vero, e se non convinceranno i nostri egregi colleghi della Commissione municipale, serviranno almeno a provare, come la loro relazione sia stata da me attentamente letta ed esaminata. Mi terrò pago se a questi miei appunti toccherà ugual sorte e soprattutto se ne saranno degni.

Torino 18 Gennaio 1886.

