

FOGNATURA DI MARSIGLIA

LETTURA

Fatta dal socio **MARIO VICARJ**

in adunanza 4 gennaio 1892

Il Presidente della nostra Società ha ricevuto dal Sindaco di Marsiglia copia della sua relazione a quel Consiglio Comunale circa i lavori di risanamento della Città.

La relazione del Sindaco è corredata dai rapporti delle varie Commissioni che hanno studiato e riferito sul progetto di fognatura di Marsiglia, nonché dalla convenzione colla quale si affidano all'Ing. Genis tutti i lavori per l'esecuzione di quest'opera contro una somma a corpo preventivamente fissata.

Vi è ancora aggiunto il capitolato d'appalto di questi lavori, ed un progetto di Regolamento Municipale, circa le norme prescritte per un buon funzionamento della fognatura adottata.

Non essendo fin qui risolta la questione della fognatura per la Città di Torino, argomento del quale la nostra Società ebbe ad occuparsi in varie sedute, gli studi compiutisi altrove su questo tema sono tuttora di vivo interesse per noi.

Ho quindi pensato meritevole di esame questa Relazione cogli allegati che la completano, e mi faccio lecito di esporvene un breve riassunto.

I.

Relazione del Sindaco.

A Marsiglia si discute da molti anni il problema del risanamento, perchè ricevendo il porto tutte le deiezioni solide e liquide di quell'importante centro di popolazione, ne emanano putride esalazioni, e le condizioni igieniche furono riconosciute così infelici, da preoccupare seriamente gli uomini preposti all'Am-

ministrazione della Città che possiede il primo porto marittimo della Francia.

Nel maggio del 1887 un nuovo Consiglio Comunale entrava in carica coll' impegno di risolvere la questione igienica così lungamente discussa, ed il 25 luglio dello stesso anno veniva istituita una Commissione per il risanamento, composta degli uomini reputati più competenti, la quale il 27 dicembre 1887 presentava una relazione invitando il Consiglio ad approvare d'urgenza, ed eseguire senz'altro, un progetto che fu detto *degli Ingegneri*, per il quale lo Stato aveva promesso una sovvenzione di L. 600.000.

Quel progetto, a detta anche degli stessi autori, non bastava a risanare completamente la Città, ma ne migliorava le condizioni igieniche.

Esso consisteva principalmente nella costruzione di due grandi canali o cloache a *Nord* ed a *Sud* della Città.

Il 5 febbraio dell'anno 1888 il Consiglio Comunale approvava un ordine del giorno, col quale accettava le conclusioni di quella relazione sul progetto detto *degli Ingegneri*, deliberando l'immediata esecuzione dei due collettori, alla quale si pose mano senz'altro.

La Città di Marsiglia era ancora sotto l'impressione della epidemia colerica del 1885, e ciò "vale" a spiegare come si procedesse con tanta fretta a deliberare sull'esecuzione del primo progetto presentato, senza avere ancora fatto studiare un piano generale, al quale tutto dovesse coordinarsi.

Colla deliberazione presa, si comprometteva intanto la questione, perchè la costruzione dei due collettori ammetteva implicitamente l'applicazione del sistema del *tout-à-Végout*.

In quel frattempo il sig. Ing. Cartier Agent

voyer en chef du département aveva preparato un progetto di massima per lo studio di un grande collettore, che collegato coi precedenti, doveva risolvere completamente la questione del risanamento di Marsiglia; ed il Consiglio nella stessa seduta votava un credito di L. 10.000 per lo studio definitivo del progetto Cartier.

Due anni dopo, e precisamente nella seduta del 16 settembre 1890 il Sindaco, riferendo a nome della Commissione per i lavori di risanamento da lui stesso presieduta, informava il Consiglio che i lavori contemplati nel progetto degli Ingegneri già deliberato, erano quasi ultimati, e che il progetto Cartier era completamente allestito.

Ho già notato come coll' accettazione affrettata del progetto detto *degli Ingegneri* fu ammesso per Marsiglia il sistema del *tout-à-Végout*, cosicché nessuno poteva più sostenere l'applicazione del sistema separato, da noi patrocinato per Torino.

Conviene tuttavia osservare che anche le condizioni tecniche erano affatto diverse. A Marsiglia si ha disponibile un'enorme quantità d'acqua; e non si poteva pensare seriamente, date le condizioni topografiche della Città, ad utilizzare le materie di rifiuto nè coi campi di epurazione, nè altrimenti.

Anche coloro, che per Torino sono avversi a tale sistema, fra i quali vi sono certamente delle persone competentissime in materia, non devono avere alcuna difficoltà ad ammettere che per Marsiglia possa convenire, allo stato presente delle cose, la canalizzazione unica, quale venne proposta.

Però là ove non eravi discussione sulla scelta del sistema unico o separato, fu nondimeno vivissima la discussione sui progetti presentati, e molte furono le censure mosse da ogni parte al progetto Cartier per l'emissario, nonché ad un progetto studiato dal sig. Ing. Burle, per le fogne secondarie, il quale era stato redatto colla certezza di aver disponibile una quantità enorme di acqua, come il progetto Cartier, e coll'idea già da noi patrocinata per Torino di un largo impiego di tubi per le fogne secondarie.

Sarà qui opportuno un breve cenno di descrizione di questi due progetti Cartier per l'emissario, e Burle per le fogne secondarie, i quali avevano per scopo di completare, colle opere già in corso di esecuzione dei due fognoni a *Sud* e *Nord* della Città, la fognatura di Marsiglia ed ottenerne il risanamento.

Secondo i progetti Cartier e Burle la Città dovrà essere divisa in 12 bacini di superficie

diverse, i quali hanno complessivamente un'area di 1285 ettari.

Ogni strada avrà la sua fogna a circa m. 5,50 di profondità, capace di ricevere tutte le materie di rifiuto dalle case.

Queste fogne, seguendo la linea più corta, si sfogheranno in un collettore costruito nella parte bassa di ogni bacino in condizioni di pendenza e di sezione da assicurare il rapido deflusso verso un gran collettore emissario.

Il grande canale emissario progettato, attraversa la Città in tutta la sua lunghezza ad una profondità sufficiente per ricevere tutte le fogne secondarie e sbocca al mare al di là delle colline di Marsiglia nella cala di Cortiou.

Cortiou è un sito conveniente perché è una costa scoscesa, senza alberi, senza terreno vegetale, inabitata ed inabitabile. Il mare vi è profondo, ed una corrente rapida diretta da *Est* ad *Ovest* assicura che tutte le materie cloacali saranno portate in alto mare senza possibilità di ritorno verso Marsiglia.

Stante le condizioni altimetriche della Città, la rete delle fogne ha dovuto dividersi in due, di cui la superiore soltanto, che è la più grande, sfoga le acque delle fogne con scolo naturale nell'emissario.

Dei 12 bacini, in cui fu divisa la Città, 10 formano la rete superiore e 2 la rete inferiore.

Il collettore principale, oltre alle acque ad esso portate dalle fogne, avrà fin dal principio del suo percorso le acque disponibili del canale di Marsiglia, del volume di circa 1200 litri per secondo.

Esso prenderà le acque lorde del quartiere basso di Arene col mezzo di macchine elevatrici messe in comunicazione diretta col mare per potervi attingere acqua in ogni caso di bisogno.

Un'altra macchina elevatrice sul *quai S. Jean* manderà ancora nell'emissario tutte le acque dei quartieri bassi attorno al porto e potrà anche fare delle cacciate d'acqua di mare in caso di deficienza del canale.

L'emissario passerà sotto il fiume Huveaune senza sifone, raccoglierà tutti i rifiuti della Città e del sobborgo, del porto e del litorale.

La lunghezza totale del collettore proposto è di m. 12111 con pendenza totale di m. 6,28. L'altezza d'acqua vi sarà di m. 1,25 circa. La curvatura del collettore sarà fatta col battello a paratoia.

Il collettore, anche quando non piove, avrà in principio la portata di 1500 litri al secondo, e dopo il passaggio sotto all'Huveaune avrà 4200 litri per secondo.

La quota del fondo alla foce sarà allo zero delle basse maree.

Per la lavatura delle fogne secondarie saranno stabiliti dei grandi serbatoi sui punti culminanti, in modo da produrre frequentemente delle cacciate d'acqua.

La Città dispone di un volume di acqua che si può dire illimitato.

Il canale della Durance porta 14 metri cubi per minuto secondo, e porta con pressione sufficiente per la Città 2500 litri per secondo.

Di più per lavare le fogne serviranno le acque delle bealere di Plombières, del Eio Caravel o degli Ayalades, del Eio di Jarret e del fiume Huveaune. Queste acque, sebbene già lorde per le fogne che vi si immettono, saranno sempre utili per assicurare il buon funzionamento dei collettori.

Quelle fogne esistenti, che non hanno comunicazione colle case e ricevono soltanto le acque piovane, saranno conservate per servire come sfioratori così da assicurare lo sfogo delle acque temporalesche.

La spesa fu preventivata in 7 milioni per il collettore emissario, oltre a 10 milioni per la rete di fogne da costruire nella Città. Il preventivo totale sale quindi a 17 milioni di lire.

Il progetto Cartier dopo essere stato presentato e premiato, all'Esposizione di Parigi nel 1889, fu sottoposto all'esame del Comitato d'Igiene pubblica di Francia presieduto dal Dottor Brouardel.

Si aprì poi un'inchiesta pubblica sul progetto stesso per cura del Prefetto di Marsiglia, e dopo ciò fu ancora esaminato dal Consiglio d'Igiene del 1° Circondario delle Bocche del Eodano.

Finalmente fu invitato a dare il suo parere sul progetto Cartier la Commissione *des bâtimens civils* composta di Ingegneri, la quale dopo un minuto esame si pronunciò favorevolmente al progetto, osservando soltanto che la spesa preventivata doveva essere probabilmente accresciuta in modo notevole per tener conto dell'aumento di sezione da essa reputato necessario, e delle difficoltà d'esecuzione che certamente si incontrano in questo genere di lavori.

Il Sindaco di Marsiglia riferisce, come passato così il progetto Cartier all'esame di tante e svariate Commissioni, che tutte si erano in massima pronunciate favorevoli, egli giudicando meno conveniente un appalto nelle forme ordinarie, abbia invitato pubblicamente gli impresari, che presentassero sufficienti garanzie finanziarie, a sottomettere le loro offerte al Municipio.

Le offerte furono esaminate da una Commissione presieduta dal Sindaco.

Il Sindaco, nel riferirne al Consiglio, cominciò dall'affermare che in tali generi di lavori i preventivi sono poco attendibili, per cui accettando senz'altro il preventivo del Cartier ascendente alla somma di 7 milioni si poteva correre il rischio di preparare alla Città le più gravi disillusioni, fino al punto di compromettere seriamente le finanze municipali, e rendere impossibile il compimento dell'opera.

Basava il Sindaco queste affermazioni su vari fatti recenti.

Il Canale di Marsiglia preventivato 20 milioni ne costò più di cento.

Il fognone *Sud* del progetto degli Ingegneri era preventivato L. 430.000; quel progetto passò all'esame degli uomini più competenti di Marsiglia e dei migliori Ingegneri di Stato francesi, eppure l'opera costò circa un milione.

Nella sua Eelazione il Sindaco di Marsiglia, sempre allo scopo di maggiormente dimostrare come i lavori di canali siano soggetti a spese impreviste ed imprevedibili, ricorda ancora l'esempio del canale di Verdon concesso sotto l'Impero alla Città di Aix, il quale doveva costare 7 milioni e che attualmente non è ancora ultimato sebbene abbia già costato più di 22 milioni. Ora la Società che era stata costituita per assumere quella impresa di costruzione è fallita, e la Città di Aix potrà riprendere il suo canale allo stato in cui si trova, e continuare a spendere per ultimare i lavori.

Quanto al progetto Cartier, il Sindaco avverte ancora che v'erano dei dubbi anche dal lato tecnico, poichè era ad esso stato fatto l'appunto di avere pendenze troppo piccole. Egli non voleva assumersi la responsabilità che da questo dubbio poteva derivare.

Dopo ciò, egli conchiude informando il Consiglio, che coll' autorizzazione della speciale Commissione di risanamento, egli aveva fatto un contratto *a forfait* col sig. Ing. Genis, il quale, in unione alle banche che lo appoggiano, si assume ogni responsabilità dal lato tecnico e da quello della spesa.

Il nome stesso dell'Ing. Genis, afferma il Sindaco, è una garanzia. Egli è pratico di tali lavori perchè costrusse con pieno successo la fognatura a Bruxelles; ed è perfettamente solvibile, perchè due banche solidissime hanno preso impegno di somministrargli tutti i fondi occorrenti, e danno regolarmente al Comune di Marsiglia la loro garanzia finanziaria.

Io non saprei dire se, e fino a qual punto, abbia così assicurata la Città di Marsiglia la perfetta riuscita di quest'opera mediante una somma ben determinata anticipatamente, e

non so comprendere come l'esempio del canale di Verdon, concesso alla Città di Aix, valga a dimostrare la sicurezza di questo genere di contratto a *forfait*.

Ma qui non è il caso di discutere una questione finanziaria, che sicuramente fu studiata in tutti i suoi particolari dagli Amministratori del Comune di Marsiglia.

Seguiterò pertanto l'esame della Eelazione.

Il Sindaco informa il Consiglio che secondo il contratto intervenuto fra la Città ed il sig. Ing. Genis, questi si impegna di eseguire nel termine di cinque anni, assoggettandosi ad una multa di 500 fr. al giorno in caso di ritardo:

1° Un collettore emissario sboccante al mare a 12 chilometri di distanza dalla Città nella cala di Cortiou;

2° Tutti i lavori necessari alla evacuazione, sia direttamente coll'emissario, sia col mezzo di macchine elevatrici, delle acque lorde di Marsiglia;

3° Una rete completa di collettori secondari e fogne, sui tipi adottati, e per una lunghezza complessiva di m. 182.839; tutte le acque dovendo scorrere rapidamente senza rallentamento o fermate e con velocità tale che esse non impieghino mai più di 12 ore a percorrere i collettori, e che abbiano sempre nelle fogne secondarie una velocità media superiore a 0.50 per minuto secondo;

4° Alcuni sfioratori capaci di condurre al mare le acque in caso di grandi piogge;

5° La modificazione di tutte le vecchie fogne o canali, così da coordinarle col nuovo sistema adottato;

6° L'installazione delle macchine elevatrici capaci di elevare e spingere nell'emissario tutte le acque ordinarie dei quartieri bassi della Città.

L'impresario si obbliga ancora di rimettere al Comune di Marsiglia:

a) la somma di L. 1.300.000 per acquistare i terreni necessari all'esecuzione dei lavori progettati;

b) Una somma mensile di L. 10.000 durante tutta la durata dei lavori, fino alla consegna definitiva, per far fronte al rimborso di tutte le spese di studi, preliminari, diritti d'autore, dei progetti e spese di sorveglianza dei lavori.

Tutto ciò per il prezzo a corpo di L. 33.500.000, convenendosi che il pagamento si farà nel modo seguente: L. 10 milioni, sei mesi dopo la consegna definitiva dei lavori, ed il resto per mezzo di 50 annuità di L. 1.224.350 caduna, comprendenti così il capitale e gli interessi.

Fu convenuto che non sarà dovuto all'im-

presario alcun supplemento per imprevisti di qualunque natura, quando pure occorresse formare una galleria dove è ora prevista una semplice trincea; né per qualunque circostanza anche di forza maggiore che rendesse più difficili o più costosi i lavori che sono oggetto dell'impresa.

Si stabilì insomma che l'impresario assuma completamente la responsabilità di qualunque rischio, che non possa mai prevalersi di un errore di livello o di calcolo negli studi fatti dagli uffici Municipali e nel progetto Cartier, che egli debba pensare a far suoi tutti i progetti, e sfogare in modo completo, rapido e regolare tutte le acque pluviali, industriali e domestiche, senza potersi scusare in caso di insuccesso colla fedele esecuzione dei progetti o del progetto adottato.

Di più l'Ing. Genis assume la garanzia di tutti i lavori per 50 anni e si incarica per ciò della buona e regolare manutenzione e spurgo dell'emissario, dei collettori e di tutte le fogne.

Quanto alla somma da pagarsi all'impresario per questa manutenzione, il Sindaco lascia che venga poi determinata dopo un anno d'esperienza, secondo certe norme fissate nel contratto per evitare ogni causa di litigio, e che io qui non riproduco.

Eelativamente alla garanzia finanziaria, le banche sovvenitrici dei capitali si obbligano di mettere a disposizione dell'impresario dei lavori la somma di L. 33.500.000 oltre al 15 p. % in più ove occorresse ancora.

È evidente, dice il Sindaco di Marsiglia, che quelle banche dopò aver sborsato 33 milioni e mezzo oltre al 15 p. % di questa somma, saranno obbligate in fatto illimitatamente, perchè non vorrebbero in alcun caso perdere l'enorme capitale già esposto.

Conchiude finalmente la sua Eelazione invitando il Consiglio a porre fine ad ogni discussione.

Egli dice: « Sono fatti e non parole, che » occorrono per il risanamento di Marsiglia, » l'esitazione non è più possibile, ogni ritardo » causato da noi ci renderebbe colpevoli verso » i nostri concittadini. »

II

Relazione del Comitato d'Igiene pubblica di Francia sul Progetto Cartier.

Terminato il breve riassunto della Eelazione del Sindaco, passerò sommariamente in rivista i vari Allegati che vanno uniti, e cioè le Rela-

zioni delle varie Commissioni già menzionate, a cui prima di procedere ad una definitiva deliberazione sull'importante tema della fognatura, venne affidato l'incarico di esaminare i progetti Cartier e Burle. Cominceremo dalla relazione del Comitato d'Igiene pubblica di cui fu relatore il Dottore Proust.

Egli considera soltanto il progetto nei riguardi dell'igiene e del risanamento del Porto e della città di Marsiglia.

Eicorda che la media della mortalità a Marsiglia in questi ultimi 20 anni è stata del 32 per mille e che questa media per taluni quartieri della città raggiunse il 47.4 per mille.

Osserva come poco tempo dopo l'epidemia colerica del 1885 esisteva, nella via Montgrand, un collegio nel quale prendevano il cibo una trentina di giovanotti dai 25 ai 35 anni. Nello spazio di un mese, sette fra questi furono colpiti da una malattia infettiva e cinque dovettero soccombere.

Si constatò più tardi che in quella casa il pozzo d'acqua viva era situato a pochi metri di distanza da un bottino mal fatto con pareti e fondo permeabili.

Ricorda poi il Dottore Proust che i primi casi del colera avvennero in uno stabile, che era in cattivissime condizioni igieniche rispetto alla fognatura.

Gli inconvenienti dello stato preesistente divennero così manifesti, che gli stessi proprietari di case a Marsiglia offrirono di concorrere largamente nelle spese necessarie per il risanamento.

La rete attuale delle fogne e dei canali è non solo incompleta, ma fu costruita senza un piano prestabilito.

È appunto per rimediare ad uno stato di cose tanto deplorabili, che fu redatto il progetto Cartier.

Il Comitato d'Igiene afferma che due condizioni sono necessarie per il risanamento di una città: questa deve ricevere in quantità sufficiente un'acqua potabile perfettamente pura; e deve sfogare e mandare lontano, prima di ogni possibile fermentazione, tutte le materie impure e le acque lorde di qualunque provenienza.

Per Marsiglia è indispensabile creare una rete di fogne che riceva direttamente le materie di rifiuto e le trasporti lontano, fuori di quella corrente circolare che si muove nell'interno del Golfo riportando a terra tutte le materie in sospensione.

Il relatore, fatta precedere una descrizione del progetto Cartier, che ho già riassunto sopra, non entrò a discutere le condizioni tecniche

del progetto, ma avendo trovato che esso soddisfa alle condizioni reputate necessarie per il risanamento, si pronunciò favorevolmente sul progetto esaminato, poichè esso, conchiuse il relatore, assicura il risanamento completo di Marsiglia, del Porto e di tutto il circondario.

Nella seduta del 10 maggio 1889 il Comitato d'Igiene pubblica approvò le conclusioni del suo relatore.

III.

Relazione presentata alla Commissione d'inchiesta dal sig. Ing. E. Lombard sul progetto Cartier per l'emissario, e sul progetto di massima Burle per le fogne della città.

È interessante vedere il mandato affidato a questa Commissione: questa deve esaminare tutte le dichiarazioni consegnate nel registro dell'inchiesta, consulterà, se lo crede, gli Ingegneri dei servizi interessati, e dopo aver raccolto presso *tutte le persone* che reputerà utile di consultare, le informazioni di cui crederà aver bisogno, darà il suo parere motivato tanto sull'utilità dei due progetti, come sulle varie questioni che saranno state poste dall'Amministrazione.

L'inchiesta pubblica diede luogo a molte e severe critiche al progetto Cartier, il quale generalmente fu accusato di avere pendenze troppo piccole; si disse perfino non esservi sufficiente quantità d'acqua, e si asserì da taluno che la spesa avrebbe dovuto salire all'enorme cifra di 80 milioni.

La Commissione invitò a comparire personalmente tutte le persone che avevano criticato il progetto per giudicare esattamente il valore delle critiche fatte; esaminò prima se il progetto Cartier era eseguibile, e poi, dopo risolta questa che era di capitale importanza, una ad una discusse tutte le obiezioni fatte.

Pendenza delle fogne. — Trovò che nel collettore di Marsiglia, colla pendenza progettata, la velocità media sarà di un metro per secondo mentre che a Bruxelles non è che di 0,85; trovò che colle pompe progettate si potrà iniettare nell'emissario qualunque quantità d'acqua di mare fosse necessaria, sebbene non reputi doversi ricorrere alle pompe per tale lavoro, se si dispone realmente di tutto il volume di acqua che servì di base al progetto Cartier.

Tipo di sezione alle fogne. — Fu fatta l'obiezione al progetto Cartier di non aver adottata

la sezione ovoidale; ma questa forma di sezione, che venne trovata conveniente dalla Commissione per alcune fogne secondarie, non può servire per il grande emissario dove occorrono le banchine onde far circolare i battelli a paratoia.

La gran quantità d'acqua disponibile assicura che qui non accadrà come a Parigi (o come accadrebbe a Torino se si adottasse il canale unico) ove non si può permettere a molte case di mandare i loro rifiuti nelle fogne per la deficienza d'acqua, che non basta a trascinare tutte le materie, cosicchè nel 1888 non si avevano a Parigi che 650 case servite dal *tout-à-l'égout* (V. pag. 56 e 57 *Assainissement de Marseille*).

La Commissione riconosce che il progetto Cartier soddisfa alla condizione di convogliare al mare tutte le materie di rifiuto e sfogarle in un punto dal quale non resta timore di vederle ricomparire.

Dopo esaminato il progetto Cartier, passa il Relatore di questa Commissione a discorrere del progetto di massima Burle per le fogne secondarie ed approva la disposizione generale quale vi è proposta.

In una delle varie sedute della Commissione, il Presidente della Camera di Commercio espresse il timore che questi progetti non fossero abbastanza studiati dal punto di vista finanziario e fece al riguardo le maggiori riserve.

La Commissione trovò quelle riserve molto opportune e deliberò di associarvi. Trovò che il calcolo della spesa, fatta in modo sommario nel progetto Cartier, è ancora più incompleto nel progetto di massima Burle, e lasciò ad una Commissione speciale di Ingegneri che sarà nominata dopo, il prendere in esame tutti i calcoli di spesa.

Termina la sua relazione dicendo che per quanto riguarda la spesa, l'unico dato attendibile è per ora quello portato dall'Ing. Genis, che la fognatura di Marsiglia costerà, secondo lui, da 80 a 100 lire per abitante e così da 21 a 26 milioni in totale.

Conchiudendo, la Commissione d'inchiesta fu di parere che i progetti Cartier e Burle riuniscono le condizioni richieste per ottenere colla loro esecuzione lo scopo che si vuoi raggiungere, e che perciò dovessero venir adottati e dichiarati di pubblica utilità.

Quanto alla spesa necessaria per tali lavori, ne lasciò lo studio alle Commissioni tecniche ed il voto definitivo al Municipio.

IV.

Relazione del Consiglio d'Igiene del 1° Circondario delle Bocche del Rodano sui medesimi progetti Cartier e Burle.

I membri di questo Consiglio d'Igiene conoscevano già i risultati della Commissione d'inchiesta e non potevano avere obiezioni a fare al progetto Cartier od al progetto di massima Burle.

Essi si limitarono a riassumere le condizioni generali cui deve soddisfare dal lato igienico un buon progetto di fognatura.

Osservarono che dopo la Relazione del sig. Lombard della Commissione d'inchiesta, che è ingegnere ed ha come tale la necessaria competenza, non rimane dubbio al Consiglio d'Igiene che queste condizioni sieno soddisfatte.

E dichiararono poi che, igienicamente parlando, il mare che riceverà tutte le acque del gran collettore è un eccellente purificatore.

Ond'è che ad unanimità il Consiglio d'Igiene delle Bocche del Rodano diede il suo parere completamente favorevole ai progetti esaminati.

V.

Convenzione fra la città di Marsiglia e l'Ingegnere Luigi Genis come rappresentante della Società Parigina di Imprese di Lavori Pubblici.

In data 21 agosto 1890 fu firmato dal Sindaco di Marsiglia e dal sig. Ing. Luigi Genis questa Convenzione con annesso Capitolato d'onori, ove sono previsti e studiati con molta cura e diligenza i casi e le questioni che possono insorgere in un lavoro di tanta importanza.

Le condizioni generali sono quelle che ho già citate discorrendo della Relazione fatta dal Sindaco al Consiglio Comunale di Marsiglia, i dettagli presentano minor interesse per questo riassunto, e mi limiterò ad accennare a quanto di questa Convenzione e relativo Capitolato d'onori può servire a completare i pochi cenni già dati su quest'opera, i cui particolari devono ancora studiarsi dall'Ing. Genis e sottoporsi all'approvazione del Comune.

Noterò pure, di passaggio, che il Municipio si assume di pagare tutti i diritti e tasse relative a quest'opera, nella quasi certezza di venir esonerato di questa spesa dal Governo;

e nel caso inverosimile che non potesse ottenere questo esonero, dichiara all'art. 23 della Convenzione che si riserva la facoltà di rescindere questo contratto senza alcuna indennità.

Nel Capitolato d'oneri si prevede la costruzione degli sfioratori per le acque temporalesche capaci di condurre direttamente al mare queste acque straordinarie, ed all'art. 13 si stabilisce che potranno mandarsi al mare collo sfioratore più vicino, quando le piogge superano i 5 millimetri d'acqua caduta in un'ora.

All'art. 54 si stabilisce che i tipi di fogne secondarie dal N° 6 al N° 11 saranno di grès di diametro variabile fra 25 e 50 centimetri.

Sono previsti m. 100.379 di tali fogne tubolari sopra un totale di m. 182.839 circa di fogne secondarie, cioè: *più della metà* della lunghezza totale delle fogne secondarie nella città di Marsiglia sarà costruita con tubi, come la nostra Società con replicate deliberazioni ha creduto conveniente suggerire anche per la città di Torino.

Saranno costruiti N° 1.000 pozzetti di esplorazione, cioè uno per ogni cento metri circa di tubi, onde poter visitare i tubi stessi e pulirli quando occorra.

All'art. 67 si stabilisce che le soglie degli sfioratori dovranno essere ad un livello tale che solo le acque pulite (o di pioggia) possano venir mandate direttamente al mare.

Io non so come si farà automaticamente la separazione delle acque pulite da quelle luride, e non credo che a Marsiglia possa accadere diversamente di quanto succede nelle altre città. Le acque di fogna saranno miste con quelle di pioggia; ma non potrà mai essere acqua pulita quella che si manderà nel mare per mezzo degli sfioratori.

Questo è un inconveniente del sistema, che la doppia canalizzazione non presenta; ma adottata la fogna unica, non si può evitarlo. In caso di grandi piogge il porto sarà inquinato dalle acque delle fogne.

Per la ventilazione dell'emissario sono proposte nel progetto Cartier delle speciali gallerie e la grande quantità d'acqua che scorre nelle fogne farà anche sì che le esalazioni non possano esservi troppo nocive.

VI.

COMMISSIONE SANITARIA.

Relazione della Commissione sul regolamento relativo al risanamento di Marsiglia e progetto di legge che ne è la conseguenza.

Approvato il progetto di fogna unica, ne venne per conseguenza immediata un regolamento relativo all'obbligo dell'acqua potabile per tutte le case di Marsiglia in numero di 13.000 circa, ed al modo di installare i cessi tutti a chiusura idraulica.

Una commissione sanitaria fu interpellata specialmente:

1° Sulle misure da adottarsi per assicurare l'applicazione del *tout-à-l'égout*;

2° Sul modo di tassazione e sulla somma da imporsi annualmente per ogni casa.

Essa fu ancora invitata a studiare e presentare un apposito regolamento per il risanamento della città.

Il regolamento fu fatto coll'idea di modificare radicalmente tutte le installazioni dei cessi e tutti i sistemi di spurgo attualmente esistenti.

Fu ammessa la necessità di imporre l'obbligo di un cesso per ogni singolo alloggio.

E fu pure stabilito di imporre un minimo di acqua potabile obbligatoria.

Tutti i cessi dovranno avere chiusure idrauliche perchè la proiezione diretta alle fogne esige più imperiosamente che mai una chiusura ermetica, poichè se la chiusura non è perfetta la fogna si ventila nella casa.

Il sifone è il solo apparecchio finora conosciuto che non lascia mai interrotta questa chiusura ermetica, e fu ancora fissato che ogni sifone debba avere un'immersione di sette centimetri al minimo.

Dalla lettura di questo regolamento appare evidente la preoccupazione di evitare in ogni modo le nocive esalazioni che vengono dalle fogne, sebbene queste di Marsiglia sieno dotate di un volume d'acqua enorme.

Si prescrive che per ogni cesso dovrà esservi un serbatoio di acqua od altri apparecchi speciali capaci di fornire almeno 20 litri per giorno e per abitante, e si vuole ancora che si abbia una cacciata d'acqua vigorosa, e di più si stabilisce che tutti questi apparecchi devono essere ricevuti, cioè esaminati, provati e collaudati, dal servizio del risanamento prima di permetterne l'uso.

Così pure si impone la chiusura idraulica

con sifone per ogni tubo di acquaio, per i tubi delle grondaie dei tetti, se ne fissa il diametro, la forma e la disposizione, si proibisce di gettare nei cessi materie estranee, e perciò si vietano i tubi con diametro superiori ai 16 centimetri.

Si impone pure un sifone a tutte le fogne private prima di immetterle nella fogna stradale, e si accorda un anno di tempo ai proprietari di case per applicare tutte queste disposizioni.

La Commissione ammise poi, per rispondere alla 2ª domanda, che la somma a pagarsi da ogni proprietario debba essere proporzionata al servizio reso dalla Città, e così essa sia una somma a determinarsi in relazione coll'importanza dello stabile servito.

Questa somma venne fissata aumentando di poco la spesa annua che attualmente devono sostenere i proprietari di case per lo spurgo fatto coi vari sistemi ora permessi.

L'imposta annua a pagarsi venne fissata nella somma di L. 20, 40, 00, 80, 100, 150 e fino a 200 per case capaci di un reddito annuo di L. 500, 1.500, 3.000, 6.000, 10.000, 20.000 ed oltre.

Infine, per dar mezzo all'Amministrazione Municipale di far eseguire tutte queste prescrizioni, si invoca dalle Camere uno speciale progetto di legge relativo al risanamento di Marsiglia, e considerando che « *salus populi suprema lex* », si impongono a tutti i cittadini leggi severe e tassative onde rendere Marsiglia una delle Città più salubri della Francia.

VII.

Fognatura di Tolone.

Prima di finire, mi sia ancora permesso dir poche parole sul progetto di fognatura di Tolone, che è descritto nel libro del Pignant, Ingegnere francese che si occupa di lavori di Ingegneria sanitaria.

A pag. 404 e seg. del suo volume intitolato *Principes d'assainissement des habitations, des villes etc.* descrive il progetto dell'Ing. Dyrion per la fognatura di Tolone.

L'autore di questo progetto ha creduto conveniente dare la preferenza al sistema separato od a doppia canalizzazione, avendo tenuto conto della circostanza che nel mezzodi della Francia le piogge sono rare e cadono generalmente in primavera ed autunno sotto forma spesso temporalesca; che non sono straordinarie le piogge di 3 e di 4 centimetri all'ora od anche maggiori.

Le fogne destinate a ricevere le acque piovane devono quindi avere sezioni considerevoli, che non sono in proporzione colla piccola portata necessaria per le acque lorde della città. — È da temersi che in estate, quando non piove, queste acque lorde entro canali a grande sezione abbiano un deflusso male assicurato e diano luogo a malsane esalazioni.

La grande quantità d'aria rinchiusa nelle fogne a grande sezione, sottoposta alle brusche variazioni di temperatura e di pressione atmosferica, diviene allora causa di mefitiche esalazioni per la strada pubblica ed anche per le case servite da tali fogne.

L'impossibilità di sbarazzare la parte bassa della città dalle acque di pioggia in ragione dell'ostruzione delle fogne durante gli acquazzoni, rese anche più conveniente per Tolone di adottare il sistema separato, immettendo nella fogna delle acque lorde (canali neri di Torino) l'acqua di poche grondaie di qualche tetto, come mezzo di lavatura energica nei giorni di pioggia.

Per tal modo è possibile determinare esattamente i diametri dei tubi o le sezioni dei canali, essendo costanti le portate.

Le fogne liberate così dalle acque delle vie e delle piazze non riceveranno sabbia nè detriti e il deflusso si potrà fare in buone condizioni.

Trattando dell'epurazione delle acque di fogne, che in parte solamente si propone a Tolone di gettare nel grande epuratore il mare, osserva il sig. Dyrion come convenga mandare queste acque su terreni irrigabili situati in posizione da non avere influenza dannosa alla salute pubblica.

L'irrigazione rende queste acque inoffensive, ma v'è una stagione d'inverno in cui non si pratica l'irrigazione, e riesce difficile trovare un terreno abbastanza vasto per impiegare tutta questa massa d'acqua ancorchè non contenga che per rara eccezione l'acqua di alcuni tetti.

Il sig. Dyrion propone delle fogne, che non comunicano in alcun modo colle strade e colle piazze, aventi sezioni da m. q. 0,20 a m. q. 0,625 per i collettori principali, e dei tubi per i collettori secondari da 0,20 a 0,25 di diametro.

Per le fogne elementari delle varie strade propone tubi di 0,20 di diametro interno.

L'autore del progetto afferma che tali diametri saranno sufficienti per evitare ogni ostruzione.

La velocità calcolata per la corrente di queste acque lorde è di m. 0,75 per secondo, cosicchè le immondizie impiegheranno 7 ore circa ad arrivare alla località detta *les Sablettes*,

Quanto alla materia che deve comporre i tubi di questa fognatura l'Ing. Dyrion propone di preferenza l'impiego della ghisa.

Sono proposti dei pozzetti per queste fogne tubolari ad ogni risvolto, del tipo di quelli adottati a Berlino.

Quanto al canale che si dovrà costruire per le acque piovane, l'Ing. Dyrion propone di sfogarlo nel fosso delle fortificazioni, poichè non trasportando questo canale acque lorde, non potrà mandare nocive esalazioni.

Merita qui di essere notato il fatto che il progetto Dyrion, Ingegnere di ponti e strade, redatto per incarico del Municipio di Tolone, fu approvato da una Commissione extra-municipale della quale facevano parte fra altri i signori Brouardel e Durand-Claye.

L'autore del progetto osserva finalmente riguardo all'utilizzazione agricola del liquido cloacale, che i chimici gli accordano un valore di L. 25 per individuo e per anno.

Gli Inglesi contano sulla metà solamente di questo valore ed affermano che le acque di fogna in una città di 100,000 abitanti valgono quindi L. 1.250.000 all'anno.

L'Ing. Dyrion propone per Tolone di vendere queste acque di fogna a L. 0,03 per metro cubo, ciò che corrisponde a L. 220 per ettara di terreno irrigato alla dose di 20 metri cubi d'acqua per giorno e per ettara, mandando intanto al mare quelle acque che in principio non si potessero cedere agli agricoltori. Egli basandosi sul prezzo delle ordinarie acque d'irrigazione a Tolone e sul maggior valore intrinseco di queste acque di fogna, crede che poco a poco anche il prezzo di tre centesimi per metro cubo, fissato per quest'ultimo, potrà essere aumentato, ed intanto afferma che l'irrigazione delle terre in ragione di 20 metri cubi di acqua per giorno e per ettara non potrà presentare alcun inconveniente.

VIII.

Conclusioni.

Esposto così in modo affatto sommario ciò che ha fatto Marsiglia per provvedere alla sua canalizzazione, e ciò che fu progettato a Tolone, mi permetto ancora di aggiungere pochissimi commenti per mettere in evidenza quanto diversamente sia stata condotta la questione a Marsiglia e nella nostra Torino.

A Marsiglia si stabilì di fare un'inchiesta pubblica sul progetto di fognatura presentato.

Fu pertanto nominata una Commissione d'inchiesta con mandato ufficiale di esaminare, discutere e tener conto di tutte le obiezioni fatte e da farsi da chiunque al progetto Cartier.

Quella Commissione si occupò perfino delle osservazioni di persone la cui firma era illeggibile, sentì personalmente gli oppositori del progetto, discusse con loro le varie critiche, le combattè e le distrasse una ad una nella sua Relazione, prima di concludere favorevolmente sul progetto Cartier.

Lo stesso progetto fu poi esaminato da molte e varie altre Commissioni, lo hanno discusso medici, ingegneri ed igienisti e tutti lo hanno approvato senza riserve.

Allora soltanto il Consiglio Comunale ha potuto votarne con tranquilla coscienza l'esecuzione, ed il pubblico di Marsiglia, nel vedere iniziarsi con grande solennità quest'opera grandiosa e costosissima, aveva la certezza che erano stati esauriti tutti i mezzi per assicurare il maggior vantaggio della città.

A Torino noi abbiamo di fronte due progetti ben distinti, quello dell'Ing. Bechmann a canalizzazione unica, contro il quale si è pronunciata con un voto la nostra Società, ed il progetto dell'ufficio tecnico Municipale a canalizzazione separata, che riscosse la nostra approvazione.

Crede utile ricordare che questo progetto fu redatto secondo il principio della canalizzazione separata, approvato nella seduta pubblica del Consiglio Comunale delli 11 aprile 1888, in seguito alla Relazione di apposita Commissione, della quale mi piace ricordare che fu Relatore il nostro collega l'On. Severino Casana (1).

Sappiamo tutti come dalla nostra Giunta Municipale fu nominata poi un'altra Commissione composta di appena cinque membri, fra cui un solo ingegnere di Torino, con mandato di esaminare i due progetti Bechmann e Municipale.

Questa Commissione consultiva doveva dare il suo parere su quei due progetti affatto diversi fra loro.

Il suo voto fu qui molto discusso e combattuto in una splendida relazione del nostro Socio Ing. Francesetti. E non ha neanche il merito di essere un voto esplicito, perchè mentre esprime una marcata preferenza per il progetto Bechmann, propone poi di appor-

(1) La Commissione era composta del Conte Ceppi, On. Casana e Cav. Velasco. La Relazione fu presentata in data 20 novembre 1886.

tarvi modificazioni così radicali, che lo intaccano nella sua stessa essenza.

Noi invece in adunanza, cui intervennero oltre 50 dei nostri Soci, abbiamo approvato in massima il progetto a sistema separato così bene studiato dall'Ufficio d'Arte del Municipio, e merita di essere notato che le ragioni da noi addotte, ed ampiamente svolte nella citata relazione Francesetti, non furono combattute da alcuno.

Ho ricordato queste fasi della questione perchè mi sembra che qui a Torino siamo molto lontani dall'aver raccolto un insieme di pareri concordi nell'uno o nell'altro senso, tale da

potersi considerare la questione come matura e da autorizzare finora a comprometterla in modo definitivo. Ma io credo che, per quanto si possa affrettare col desiderio l'epoca dell'inizio dei lavori della fognatura della nostra Città, nessuno potrà giustamente lagnarsi se si spenderà un altro po' di tempo a discutere, purchè si giunga ad una soluzione veramente buona e conveniente.

Torino, 20 Dicembre 1891.

Ing. M. VICARJ.

