

# APPENDICI.

## APPENDICE A.

Riproduco l'articolo da me pubblicato nel giornale: *La Perseveranza* dell' anno 1864, N. 1844, a cui aggiungo che la mia proposta accolta in massima dalla Giunta Municipale di Milano fu in seguito studiata e discussa fra il R. Genio Civile, e l'ufficio tecnico Municipale ed approvata ad unanimità, colle poche aggiunte e modificazioni convenute fra i due uffici, nella seduta del Consiglio Comunale del giorno 7 agosto 1867 dietro un chiaro e particolareggiato rapporto dell'assessore sig. Ing. Cav.e ALESSANDRO CAGNONI.

### LE FONTANE IN MILANO.

OR fanno alcuni mesi, fu presentata alla Giunta Municipale della nostra città una proposta per dotare in breve, e con non grave spesa, le nostre piazze ed i nostri giardini di fontane da lungo tempo fra noi desiderate, e per sistemare più ragionevolmente il pubblico inaffiamento delle vie.

Siccome però quella proposta onde essere attuata ha d' uopo, più che del buon volere di chi accudisce all' amministrazione della pubblica cosa, del concorso di Società industriali, che ne assumano le opere di costruzione e la cura dell' esercizio, così non sarà inutile di farne qui cenno, aggiungendovi quelle poche considerazioni che valgano a meglio spiegarla.

Come è noto, perchè l'acqua zampilli a determinata altezza è necessario che essa vi sia spinta da una pressione maggiore di quella dell'atmosfera che le sovraincombe. Bisogna dunque trarre quell'acqua da altezza che vi corrisponda, o sottoporla nei serbatoj a pressione maggiore dell'esterna. E nel caso più speciale che ci occupa si hanno due soluzioni: l'una di prender l'acqua da luoghi più elevati che non sia il piano sul quale sorge la nostra città e da quivi condurla in modo che conservi, se non tutta, una parte della pressione dovuta a quella elevazione; l'altra di sollevare o di comprimere sotto più di un'atmosfera, in serbatoj con macchine idrauliche od a vapore, l'acqua che scorre al suo livello o più al basso.

La prima soluzione si collega a vasti progetti di condotta d'acqua, sia dai laghi che giacciono al piede delle Alpi, sia da serbatoj artificiali da costruirsi a distanza di più chilometri da noi ; ma l'altra offre minori difficoltà, e può essere di una attuazione più pronta.

Per ciò la proposta considera specialmente questo secondo modo. Che se in seguito si attiverà, anche il primo, l'uno e l'altro potranno sussistere insieme, e verranno a mettere a disposizione una più copiosa quantità d'acqua. Come non altrimenti avvenne a Londra, a Parigi, a Lione dove la distribuzione d'acqua, che ora colà si fa sopra larghe proporzioni, fu attivata dopo che quelle città godevano di un servizio limitato agli usi pubblici.

Ciò premesso, si tratta di fare in modo che la quantità d'acqua necessaria ad un determinato numero di fontane, ed all'inaffiamento delle nostre vie sia col minor dispendio possibile elevata a quell'altezza che ci occorre perchè zampilli dove e quando vogliamo, e con quella pressione e velocità che si richiede.

Ma per raggiungere tale intento, dove prenderemo quest'acqua? Quanta nè prenderemo? Come la eleveremo?

Ecco appunto i dati del problema, ed ecco come, secondo noi, vi si può rispondere.

La città di Milano giace sopra un suolo che i geologi distinguono coll'appellativo di *terreno alluviale e diluviale* dell'epoca più recente. Questi strati formati di ciottoli, di ghiaje e di sabbie lasciano scorrere fra i loro meati, a diversa profondità dalla superficie copioso masse d'acqua, che scendono fino dai monti e che purificate appunto attraverso a questi filtri naturali, servono ad alimentare i nostri pozzi. Così a tre, a cinque, a dieci metri sotto il suolo, noi abbiamo l'acqua, ed in tal copia, che vale a sopperire a tutti i bisogni della nostra popolazione, la quale la attinge, o colle secchie o colle trombe. E che questa quantità non possa far difetto anche quando è estratta con macchine idrauliche a lavoro continuo abbiamo più fatti che lo provano.

Tutte le volte che per le fondazioni dei nostri edifici noi spingiamo le escavazioni a tre o quattro metri

di profondità siamo quasi sicuri di incontrarci coi così detti aquitrini (aves); e per progredire nei lavori siamo costretti a tenere in continua attività coclee e trombe per estrarla.

Oltre ciò notiamo i risultati delle due seguenti esperienze :

Un pozzo trivellato nel locale che serviva alla Raffineria degli zuccheri Azimonti e Comp. in via S. Barnaba, alimentava or fanno pochi anni, la diurna non interrotta azione di quattro trombe supplendo alle esigenze di quello stabilimento valutate dietro esperienze e calcoli a litri 959 per minuto primo. In questo pozzo la colonna d'acqua del diametro di m. 0,48, misurava in altezza m. 12,39, prima che si mettessero in azione le trombe; incominciato il lavoro si abbassava nei primi quindici minuti di metri 0,60, e poi si conservava ad un livello costante.

Un altro pozzo del diametro di m. 2 aperto alla profondità di circa m. 10 sotto al piano delle guide di ferro della nuova stazione centrale e di m. 4 sotto il piano di campagna, quindi al livello dei primi aquitrini, fornisce mediante pompe idrauliche mosse dal vapore con un lavoro continuo diurno e notturno la quantità d'acqua necessaria per tutti i bisogni dell'esercizio della ferrovia, ossia una quantità che si valuta di m. c. 250 in ventiquattro ore. La sua portata tuttavia è molto maggiore e fu calcolata di 800 metri cubi in ventiquattro ore, talchè; i rifornitori d'acqua delle ferrovie, essendo due di tre vasche cadauno della singola capacità di 70 metri cubi, possono contenere insieme fino a 420 metri cubi.

L'acqua dunque che ci occorre può essere presa sia con pozzi semplici, sia con pozzi trivellati a diverse profondità al disotto del nostro suolo.

Che se il prendere l'acqua in gran copia con questo modo fa temere di turbare il regime dei nostri pozzi, basterà di limitarci ad una parte, poichè all'altra si può sopperire diversamente come vedremo in seguito.

Quanta sarà però questa quantità?

La media di consumo d'acqua di un uomo in condizioni normali secondo le più recenti osservazioni mediche, è di due litri di acqua al giorno; ma oltre al consumo per lo stretto bisogno è d'uopo aggiungere quello per gli altri usi, cioè : i lavacri, la cucina, i bagni, l'abbeveraggio dei cavalli, la pulitura delle carrozze, il riempimento delle caldaje a vapore, ecc.

Così per l'innaffiamento delle vie si fa calcolo di un litro per metro quadrato, ma durante i grandi calori questa quantità deve potersi fin triplicare. (1)

(1) Des eaux publiques, par G. GRIMAUD DE CAUX. — Paris, 1863

Quanto poi alle fontane il loro getto può variare moltissimo, e dal consumo di poco più di due litri al minuto secondo della nostra fontana di Piazza Fontana si può arrivare alla quantità di 55 litri al minuto secondo della fontana monumentale della piazza della Concordia a Parigi, ed ai più grandiosi getti della fontana Paola di Roma, e dei giuochi d'acqua di Versailles e del Palazzo di Sydenam.

Se dunque noi dovessimo proporre di fornire l'acqua potabile e per gli usi domestici necessaria alla nostra popolazione, non esiteremmo ad adottare una larga misura, quella, cioè, che l'esperienza già suggerì altrove. E senza pretendere di correre sull'esempio di Parigi, che non esita ora a portare questa quantità da 60,000 metri cubi al giorno a 120,000 metri cubi, ossia da 60 a 120 litri per abitante; nè di Roma che vantava anticamente una distribuzione d'acqua di 785,000 metri cubi e che ancora oggi dispone di 150,000 metri cubi, ossia di quasi 1000 litri per abitante, vorremmo però che la nostra città avesse una quantità non minore di 100 litri al giorno per abitante, ossia circa 20,000 metri cubi.

Ma invece per noi ora il problema è molto più limitato. Per gli usi domestici già ogni famiglia dispone di tanta acqua quanta ne vuole, avendo pressoché ogni casa il proprio pozzo colla propria tromba. Deve quindi farsi calcolo della sola quantità necessaria per le fontane e per gli usi pubblici, la quale può essere valutata ad otto mila metri cubi al giorno. Con ciò si hanno 3000 metri cubi disponibili esclusivamente per l'innaffiamento e la pulizia stradale e 5000 metri cubi per non meno di dieci fontane a 500 metri cubi al giorno o più di dieci litri al minuto secondo, da condurre anche nei giardini e sul Foro Bonaparte ad irrigare i tappeti verdi.

Riflettendo poi che a Milano si hanno non una, ma più cadute d' acqua le quali per diverse circostanze che qui è inutile ripetere o non sono usufruttate o sono usufruttate male, facilmente si comprenderà in qual modo si possa provvedere alla elevazione dell'acqua da distribuirsi.

Fra queste cadute d'acqua furono dalla proposta suggerite le seguenti:

i salti o cadute sul canale Balossa prima del suo ingresso nel giardino pubblico dove forma il laghetto.

il salto al sostegno del naviglio Martesana così detto del Tombone di S. Marco sul canale che ne è lo scaricatore , e

il salto al sostegno del naviglio vicino al ponte di porta Venezia sul canale che pure ne è lo scaricatore.

In una relazione alla Giunta Municipale compilata fino dall'anno 1860 da una Commissione, di cui facevano parte i signori Resta, Righetti, Negri, Orelli e De-Cristoforis, si suggeriva di provvedere a qualche fontana per la nostra città e ad altri usi, usufruttando di quest'ultimo salto. Con esso si calcolava di avere una forza di trenta cavalli vapore, la quale ridotta ad un effetto utile del 60 per 100, può elevare in 24 ore a m. 20 di altezza 5500 metri cubi d'acqua.

Noi però, oltre a questa forza, abbiamo indicato le altre due, perchè necessarie ad innalzare una maggior quantità d'acqua e perchè in località opportune per condurla nei quartieri della città che s'aggiungono a quelli del progetto della Commissione.

Il canale Balossa ha una portata di m. cubi 0,96 al 1", ossia circa 24 once magistrali milanesi. Combinando una più razionale utilizzazione di quest' acqua fra lo stabilimento della regia Zecca ed il Comune, si può ottenere un salto di più di due metri ed un terzo, ed una forza di venticinque cavalli vapore che con un effetto utile del 60 per 100 ed un lavoro di dodici ore sopra ventiquattro (le altre ore sarebbero riservate alla Regia Zecca) innalza a metri 20 metri cubi 2400 d'acqua.

Sullo scaricatore della conca al Tombone di S. Marco si ha un salto di m. 1,436, ed una portata di m. cubi 1,20 al 1" ossia una forza di 23 cavalli vapore, colla quale, utilizzata al 60 per 100, si eleveranno in 24 ore di lavoro metri cubi 4500 circa di acqua a m. 20 d'altezza.

Si hanno adunque insieme per le tre cadute circa metri cubi 12.000 elevati ad un'altezza di m. 20, ossia una quantità più che sufficiente per gli usi sopra contemplati. Che se il coefficiente adottato per il calcolo dell'effetto utile non sarà raggiunto dalle macchine che verranno costrutte, e se le ore di lavoro da dividere colla R. Zecca dovranno essere minori, il margine è largo abbastanza per non temere che ci manchi la quantità voluta.

Si aggiunga che l' altezza di m. 20, la quale da noi fu assegnata supponendo di prendere l'acqua ad una profondità media di m. 5, e di elevarla ad una altezza di m. 15, può essere pure diminuita per tutta la quantità destinata all'innaffiamento, che richiede una pressione minore. Oltre a ciò i serbatoi lungo il canale Balossa ed al Tombone di S. Marco sono nelle condizioni di elevazione le più favorevoli perchè nei punti più elevati della città. Infatti la soglia di P. Nuova è a m. 2,75 sulla soglia di porta Magenta, a m. 7,44 su quella di porta Ticinese, a m. 8,96 su quella di porta Romana, il che equivale a dire che l'acqua a 15 metri d'altezza sulla prima soglia sarà a m. 18 sulla seconda, a m. 22 circa sulla terza, ed a m. 24 circa sulla quarta.

Finalmente per quanto riguarda la distribuzione, non potendo entrare qui nei particolari della costruzione, basterà indicarla in riassunto.

Colla prima forza si può elevare o comprimere sotto più di un' atmosfera in serbatoi l'acqua da dirigere mediante gli opportuni condotti all'innaffiamento del vicino bastione di porta Venezia, alle fontane ed alle irrigazioni delle parti elevate dei giardini pubblici, all' inaffiamento delle strade adiacenti, Principe Umberto, via Panini, via Carlo Porta, via Manin, via Palestro e borgo di P. Venezia.

Quest' acqua si può attingere in due modi. Il primo fu già accennato ed è quello di aprire dei pozzi a diverse profondità, e nei luoghi per essi più opportuni. Il secondo è di estrarla dallo stesso canale a valle dell' edificio dietro il riflesso che l'immagazzinamento dell' acqua nei serbatoi facendosi di notte non si turbano in quel tempo gli usi inferiori.

Colla seconda, ossia con quella al Tombone di S. Marco, si raccoglie l' acqua da dirigere alle vie nuove Castelfidardo, Solferino, e di qui alla piazza della Scala per una fontana, alla Corsia di P. Garibaldi, al foro Bonaparte, ed alla Corsia di P. Magenta, con altra fontana alla piazza del Foro, la cui acqua dovrà servire altresì ad innaffiare i tappeti verdi di questa piazza.

Anche quest' acqua potrebbe essere attinta di giorno dai pozzi e di notte dallo stesso canale Naviglio a valle dell'edificio, senza tema di incagliare la navigazione la quale appunto non si verifica di notte.

E finalmente colla terza quella da servire per la corsia di P. Venezia, del Duomo, piazza del Duomo, e corsia di P. Ticinese e P. Romana.

Ritenendo pertanto di stabilire tre macchinismi idraulici con più pozzi a diversa profondità, e cogli accessori di serbatoi e locali, una tubazione con condotti principali del diametro di m. 0,20 e con condotti secondari del diametro di nm.0,10 e di m. 0,05, lunga non meno di m. 16,000, quattrocento a cinquecento bocche a soffione per l' inaffiamento coi rispettivi rubinetti, ecc., il preventivo non oltrepassa la spesa di L. 800,000.

Possiamo dire che essa sia superiore ai mezzi di cui può disporre la nostra città?

Il comune spende ora in media all' anno per l' inaffiamento delle vie dalle L. 45,000 alle L. 50,000, ossia una somma che rappresenta un capitale di circa un milione di lire, e ciò malgrado non abbiamo nè una fontana che meriti questo nome, nè una distribuzione d'acqua per gli orinatoi, nè un sistema di irrigazione pei tappeti verdi dei nostri giardini, che nella state vediamo disseccare, e perdere ogni aggradevole aspetto.

Pare dunque che anche una spesa maggiore possa essere giustificata dai non pochi vantaggi che si avrebbero in confronto della spesa attuale.