

## LE FONTAINE LUMINEUSE TRA APPLICAZIONI PRATICHE E LETTERATURA TECNICA NEL XIX SECOLO

**Angelo Landi**

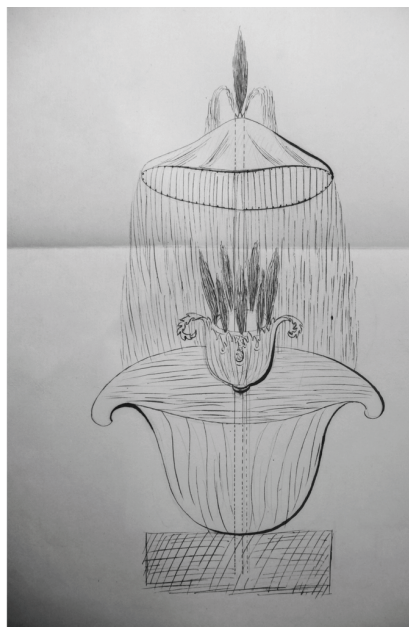
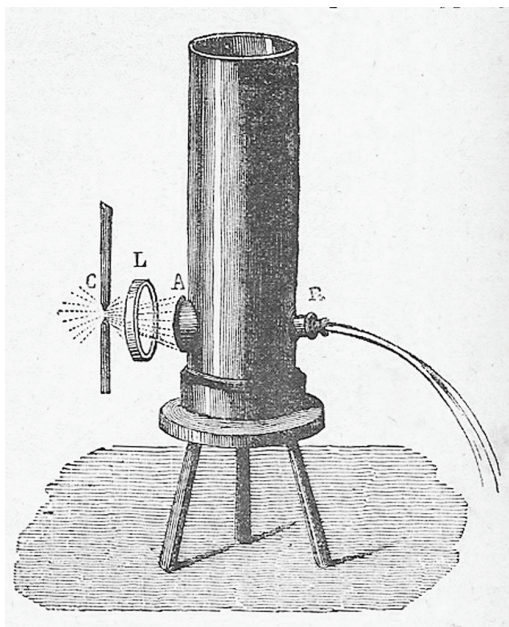
Politecnico di Milano, Dipartimento di Architettura e Pianificazione

Sino dal XVIII secolo la sperimentazione scientifica, in parte fondata su metodi empirici, riversava nella vita quotidiana del cittadino europeo una tale quantità di ritrovati tecnici da stravolgere consuetudini sociali sedimentatesi da secoli. L'accrescimento della produttività industriale e la risposta a nuove esigenze sociali - sicurezza, comfort domestico, ... - erano spesso alla base di sperimentazioni, talvolta sovvenzionate da istituzioni governative: le migliori apportate all'illuminazione artificiale, declinate anche sulle fontane, dimostrano in modo esemplare i tentativi di risolvere questioni tecniche attraverso conoscenze empiriche, proprie di una scienza tecnico-pratica ancora in divenire<sup>1</sup>. Appare interessante in questa sede approfondire la riproposizione di un ritrovato tecnologico in applicazioni ludico-ricreative utilizzate nelle rappresentazioni teatrali, le esposizioni universali o più semplicemente nelle piazze o strade.

I fondamenti scientifici necessari alla realizzazione delle fontana luminosa furono messi a punto dall'ingegnere ginevrino Jean-Daniel Colladon (1802-1893) il quale, nel 1841, dava una pubblica dimostrazione del fenomeno fisico conosciuto come "riflessione totale interna": egli, proiettando un fascio di raggi luminosi entro un getto d'acqua sgorgante da un foro, era riuscito a "catturare" la luce, riflessa all'interno del liquido<sup>2</sup>. La scoperta di Colladon dava luogo ad una rivoluzione nelle rappresentazioni scenografiche - feste pubbliche, rappresentazioni teatrali, ... - dove, l'acqua era da sempre utilizzata per amplificare e dare maggior vivezza ai raggi luminosi: non è infatti infrequente che gli spettacoli pirotecnici ed i giochi di luce fossero svolti presso uno specchio d'acqua.

Alcuni tentativi isolati tesi ad utilizzare l'acqua quale mezzo di rifrazione/riflessione della luce erano però già stati condotti in ambito scientifico<sup>3</sup> e sperimentale<sup>4</sup>: se, nel 1822, Augustin-Jean Fresnel<sup>5</sup> aveva proposto di collocare nei fanali dei fari marittimi una lente ripiena di acqua o di liquidi distillati per garantire maggior gittata al raggio luminoso e, nel 1845, l'ing. Onorato Rapallo installava presso il caffè Gnocchi in Milano apparecchi luminosi con zampilli d'acqua per dare maggiore vivacità alla fiamma a gas<sup>6</sup>.

La prima applicazione della fontana luminosa presso il pubblico ebbe luogo nel 1853, nell'ultima scena del balletto '*Ælia et Mysis*' al teatro de l'Opéra in Parigi dove, grazie all'ingegno di Colladon e del collaboratore L.J. Dubosq, "la

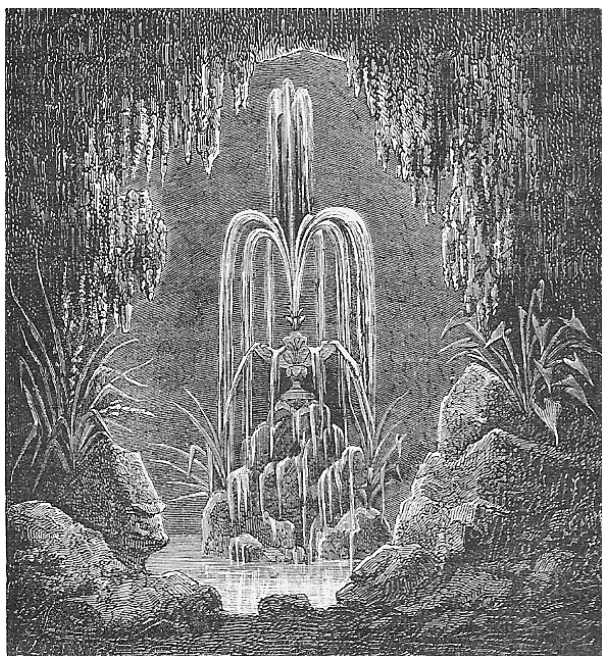


**FIGURA 1**

(a sinistra) Schema della fontana luminosa di Colladon, 1841.

"Un serbatoio pieno d'acqua ha in R un orifizio di sgorgo e in A un orifizio più grande chiuso da una lastra di vetro. I raggi d'una lampada elettrica, resi paralleli da un sistema di lenti, traversano il serbatoio e vengono a rischiarare il principio della vena liquida. La riflessione totale impedisce loro di uscire dall'acqua, e li obbliga a seguire il getto parabolico, che appare illuminato per gran parte della sua lunghezza", da JULIEN LEFÈVRE, *Dizionario illustrato di Elettricità e Magnetismo*, Milano 1893.

(a destra) Modello di lampada a gas installata presso il Caffè Gnocchi a Milano, 1845. Il progettista dell'impianto di illuminazione, l'ing. Onorato Rapallo, realizzava una lampada dove le statiche fiamme a gas erano ravvivate/movimentate da una cascata d'acqua, pompata all'interno della lampada.



**FIGURA 2**

Fontana luminosa, 1853. Fontana luminosa utilizzata nell'ultima scena del balletto 'Ella et Mysis' al teatro de l'Opéra in Parigi, nel 1853.

*fontaine sacrée change en une source enflaminée*"<sup>7</sup>. L'attivazione di fontane luminose nei teatri ebbe in seguito ampia diffusione, anche grazie all'intensità luminosa emessa dalle lampade ad arco voltaico.

La dimensione simbolico-monumentale delle *fontaine lumineuse* si sarebbe però rivelata alcuni decenni più tardi presso le esposizioni universali ed internazionali. Nel 1876, a Philadelphia, lo scultore francese Frédéric Auguste Bartholdi realizzava una fontana luminosa per la Centennial International Exhibition<sup>8</sup>: realizzata in ghisa presso la fonderia francese Durenne, la fontana era composta da una serie di vasche supportate da figure classicheggianti dalle quali sgorgava una cascata d'acqua illuminata da venti fiamme a gas. Pur senza riproporre il fenomeno della riflessione totale, Bartholdi mise a sistema la luminosità della fiamma a gas con il movimento dell'acqua, in un immaginifico spettacolo popolare.

Sir Francis John Bolton, fondatore dell'Institution of Electrical Engineers, fu invece incaricato della realizzazione di maestose *illuminated fountains* elettriche per l'International Health Exhibition in South Kensington (1884)<sup>9</sup>: un getto d'acqua alto circa 36,5 metri emergeva da un'isola situata al centro del *water-garden*, circondato da altri 250 zampilli e sprizzi che cambiavano continuamente forma e colorazione. La semplicità dell'effetto finale nascondeva, proprio come in una quinta teatrale, la complessa "macchina scenica" composta da cabina di comando, contrappesi, locali interrati, pompe idrauliche, pile, parabole, specchi ed, ovviamente, archi voltaici<sup>10</sup>; il successo della fontana di Bolton<sup>11</sup>, la sua magnificenza ed il suo impatto scenografico, fu tale da indurre a riconsiderare taluni aspetti del volto urbano della città di Londra dove, nelle ore notturne, non v'erano divertimenti e distrazioni comparabili.

Nonostante il successo delle fontane mostrate alle esposizioni e delle installazioni di Bartholdi e Bolton, la *fontaine lumineuse* che ebbe un maggior riscontro presso la critica e l'immaginario popolare fu quella realizzata dallo scultore Jules-Felix Coutan per l'Exposition Universelle di Parigi (1889): ciò che sorprende il pubblico, oltre alla monumentalità della fontana, fu il coinvolgimento di tutti gli organi sensoriali, stimolati dalle variazioni nei colori dei getti d'acqua, ottenute dall'avvicendamento di lenti colorate tra l'acqua e le lampade ad arco<sup>12</sup>. I getti, alti sino a venti metri, erano alimentati da un impianto idraulico che pompava circa 1.260 metri cubi d'acqua per ogni ora di funzionamento mentre l'illuminazione era garantita da un impianto elettrico costruito *ad hoc*, composto da un motore della potenza di 300 cavalli-vapore, da una rete di cavi elettrici e da 48 apparecchi ad arco voltaico. L'illuminazione in differenti colori - rosso vivo, lilla, giallo-oro, blu, ... - dava poi tutta una differente percezione della fontana nelle ore notturne: "*Le jour, elle est déjà très imposante avec ses innombrables*



**FIGURA 3**  
Fontana di Bartholdi, 1876.  
A sinistra una ripresa fotografica della fontana di Bartholdi nel 1904, quando 20 fanali a gas erano collocati intorno alla vasca principale; a destra la medesima fontana con i globi vitrei sostituiti nel 1915.



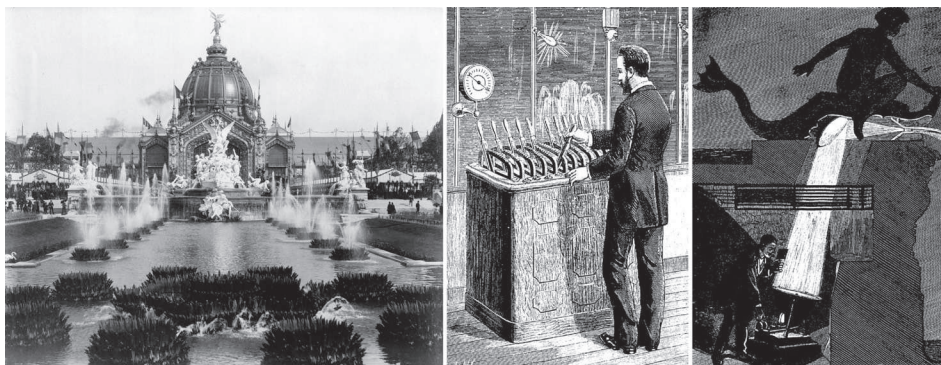
**FIGURA 4**  
Fontana luminosa all'International Health Exhibition di South Kensington, 1884. Rappresentazione a stampa della fontana luminosa e del personale addetto alla sua gestione. Immagini tratte da "Illustrated London news", 2 agosto 1884.

*gerbes qui jaillissent dans tous les sens. Le soir, elle prend des proportions et un aspect vraiment féériques, quand les jets s'embrasent, retombent en pluie de feu, passent brusquement d'une couleur à l'autre ou combinent leurs nuances délicates"*<sup>13</sup>.

Nonostante una conoscenza tecnica ormai consolidata gli impedimenti comportarono talvolta gravi disagi come dimostra, ancora nel 1893, il malfunzionamento della fontana all'esposizione di Chicago: l'instabilità del suolo impediva la realizzazione delle indispensabili strutture ipogee atte ad ospitare apparecchi illuminanti, operai e pompe<sup>14</sup>. I progettisti realizzarono quindi un semplice corridoio che distribuiva ai locali macchine dove erano collocati congegni automatizzati, tra cui lenti colorate poste su rosette rotanti. Nei decenni successivi le applicazioni tecniche connesse alle fontane luminose furono codificate nei manuali tecnici per gli ingegneri quali sperimentazioni ormai collaudate: *"Le fonctionnement de la Fontaine lumineuse est, on le voit, des plus simple, aussi simple que l'effet produit est imposant et grandiose"*. Julien Lefèvre, nel suo manuale sull'elettricità<sup>15</sup>, riportava persino i disegni tecnici della fontana dell'Esposizione parigina del 1889 quale fulgido esempio da mostrare agli ingegneri elettrici di tutta Europa: non a caso Francesco Protonotari, già nel 1889, poneva l'accento sugli aspetti ludico-ricreativi e scientifici delle fontane luminose, definite come *"un trastullo degli occhi, uno scherzo della fisica; ma con quanta perfezione di risultati, con quale studio di dettaglio fu ottenuto!"*<sup>16</sup>.

#### ABSTRACT

*The paper deals with a synthetical history of the fontaines lumineuses - from their invention in 1841 to some of the latest examples - focusing on all technical devices that are essential to create the sensational effects of the luminous water jets. The evolution of the illuminated fountains was strictly connected to the development of artificial lighting and started to free itself from an empirical experimentation only in the second half of the XIX<sup>th</sup> century when engineers published fountain layouts on manuals and technical literature.*



**FIGURA 5**  
Fontana luminosa  
all'Exposition  
Universelle di Parigi,  
1889.  
Vista della fontana  
luminosa e  
rappresentazione  
dei meccanismi  
necessari al suo  
funzionamento.  
AA.VV., *Le  
merveilles de  
l'Exposition  
Universelle de  
1889: histoire,  
construction,  
inauguration,  
description  
détaillée des  
palais, des  
annexes et des  
parcs...*, A la  
Librairie Illustrée,  
Paris [1890].



**FIGURA 6**  
Progetto di una  
fontana luminosa  
pubblicata nel  
dizionario di  
elettricità, 1893.  
Spettacolo  
notturno della  
fontaine lumineuse,  
tratta da  
"L'Illustration", 29  
giugno 1889.

#### NOTE

<sup>1</sup> Il ruolo dell'illuminazione artificiale nella società industriale è lucidamente individuato da Wolfgang Schivelbusch in "Lichtblicke". Attraverso gli strumenti della letteratura comparata e dell'analisi sociologica egli supera la disomogeneità delle fonti e coglie i radicali mutamenti che la tecnologia apporta in questo settore nella vita collettiva, nella percezione degli individui, nell'organizzazione e nelle gerarchie della società. WOLFGANG SCHIVELBUSCH, *Lichtblicke. Zur Geschichte der künstlichen Helligkeit im 19 Jahrhundert* (trad. it.: W.SCHIVELBUSCH, *Luce. Storia dell'illuminazione artificiale nel secolo XIX*, Pratiche ed., Parma 1994).

<sup>2</sup> Tra i numerosi detrattori di Colladon, J. Babinet riferiva di aver condotto esperienze sulla riflessione totale sin dal 1840. JACQUES BABINET, *Note sur la transmission de la lumière par des canaux sinueux*, in "Compte Rendu des Séances de l'Académie des Sciences", Parigi 1842. p. 802.

<sup>3</sup> Fino dai primi anni del XIX secolo numerosi articoli riferiscono di fontane luminose inserite nelle scene di spettacoli teatrali; sebbene siano indicate come "illuminated fountain", si trattava più probabilmente di tradizionali fontane, illuminate da fari esterni. Ad esempio la fontana luminosa, attivata nel teatro Drury Lane per la rappresentazione "Almorán and Hamet", "was particularly striking, and was executed in a manner worthy the design". In "The Rambler's Magazine", vol. I, London 1822. p. 226. Una fontana, definita luminosa, fu invece puntualmente descritta in AA.VV., *The pleasing preceptor*, vol. II, J.Robinson ed., London 1801. p. 132-134.

<sup>4</sup> AUGUSTIN JEAN FRESNEL, *Mémoire sur un nouveau système d'éclairage des phares*, contributo letto all'Académie des Science il 29 giugno 1822, Impr. Royale, Paris 1822. p. 2.

<sup>5</sup> Archivio dell'Istituto Lombardo Accademia di Scienze e Lettere in Milano, "Memorie presentate al concorso - Illuminazione a gaz", D.a., 31 agosto 1845.

<sup>6</sup> JOSEPH MAZILIER, *Ælia et Mysis, ou l'Atellane*, Jonas ed., Paris 1853. p. 15.

<sup>7</sup> Oggi la fontana è collocata all'intersezione tra Independence Avenue e First Street in Washington D.C. I globi vitrei furono aggiunti nel 1915, quando la Fontana fu elettrificata. Si veda: FRANCES R. KOWSKY, *The Bartholdi Fountain: a model for all our cities*, in "Gazette des Beaux Arts", vol. 94, dicembre 1979. p. 231-237.

<sup>8</sup> FRANCIS JOHN BOLTON, *Description of the illuminated fountains and of the water pavilion*, William Clowes and Sons, London 1884. Bolton, funzionario addetto al controllo della qualità delle acque londinesi, realizzava le fontane luminose anche con lo scopo di dar prova dell'efficienza dell'acquedotto di Londra.

<sup>9</sup> Francis Bolton, insieme al coadiutore Philip Colomb, governava la fontana luminosa dalla torre dell'orologio situata nella corte; nei vani interrati, collocati in corrispondenza dei getti, cinque operai avevano invece il compito di controllare l'illuminazione e la colorazione dei getti. I raggi luminosi lambivano però il getto d'acqua anziché penetrarvi all'interno. Per approfondimenti: JEFF HECHT, *City of Light. The story of Fiber Optics*, Oxford University Press, New York 1999. p. 16-17.

<sup>10</sup> Lo stesso Bolton avrebbe sovrinteso alla realizzazione delle fontane luminose presso le successive esposizioni di Manchester (1887) e Glasgow (1888).

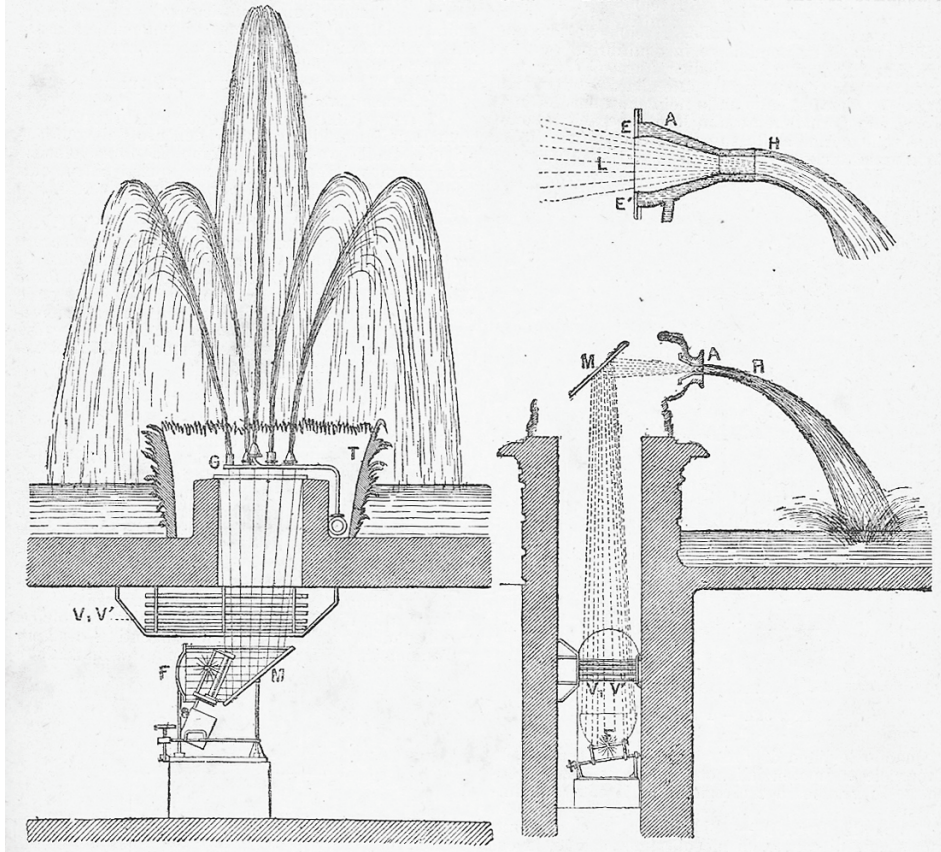
<sup>11</sup> I meccanismi tecnici della fontana furono messi a punto dagli ingegneri delle acque dell'esposizioni, i sigg.ri Beckmann e Meke. AA.VV., *Le merveilles de l'Exposition Universelle de 1889: histoire, construction, inauguration, description détaillée des palais, des annexes et des parcs...*, A la Librairie Illustrée, Paris [1890]. p. 350-354.

<sup>12</sup> *Ibid.*, p. 351.

<sup>13</sup> I condotti elettrici e dell'acqua furono inseriti in un corridoio sotterraneo: per alimentare le dieci fontane furono collocate nel vicino *Palais des Machines* ben 4 dinamo Edison bipolari di 175 kW di potenza con una corrente di 240 volts. Per ogni fontana furono utilizzati 19 proiettori ad arco voltaico da 80 a 90 ampères, del modello Thompson-Houston (una luce paragonabile a 2.500 candele!). In AA.VV., *Revue technique de l'Exposition universelle de Chicago en 1893*, vol. 3, E. Bernard et C.ie, Paris 1894. p. 109-114.

<sup>14</sup> JULIEN LEFEVRE, *Dizionario illustrato di elettricità e magnetismo*, E. Sonzogno ed., Milano 1893.

<sup>15</sup> FRANCESCO PROTONOTARI, *Nuova Antologia*, vol. 108, dir. Nuova Antologia, Milano 1889.



**FIGURA 7**  
 Schemi di progetto  
 di fontane  
 luminose, 1893.  
 Julien Lefèvre  
 riporta nel proprio  
 manuale i progetti  
 delle fontane  
 luminose realizzate  
 per l'Esposizione  
 Universale parigina  
 del 1889. In  
 JULIEN LEFÈVRE,  
 Dizionario illustrato  
 di Elettricità e  
 Magnetismo,  
 Milano 1893.