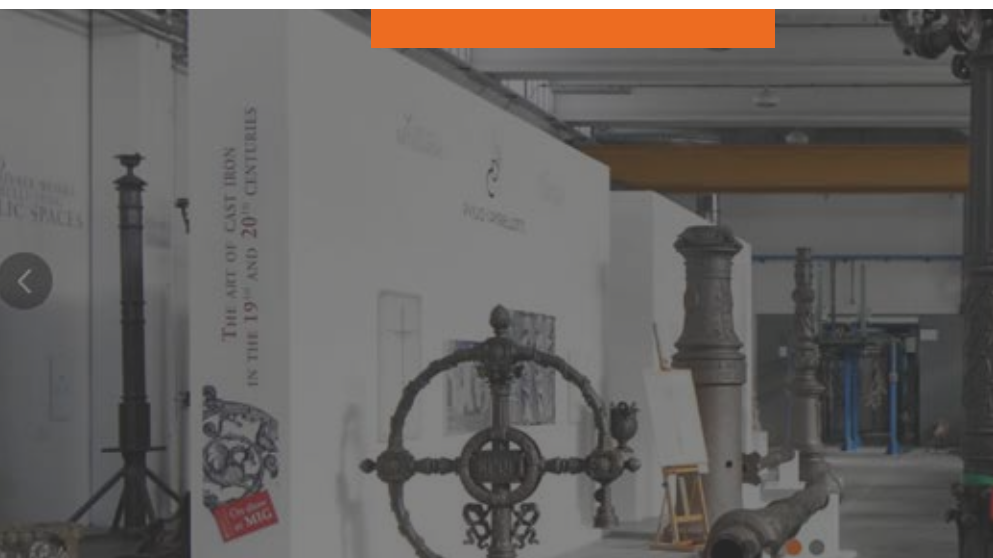




FONDAZIONE NERI  
MUSEO ITALIANO DELLA GHISA  
NERI FOUNDATION  
THE ITALIAN MUSEUM OF CAST IRON

**L'ILLUMINAZIONE ELETTRICA:  
DALLA LAMPADA AD ARCO  
ALLA LAMPADA  
A FILAMENTI DI CARBONIO**



## L'ILLUMINAZIONE ELETTRICA: DALLA LAMPADA AD ARCO ALLA LAMPADA A FILAMENTI DI CARBONIO

Fino all'inizio del XIX sec. l'unico mezzo per produrre elettricità erano le "macchine a strofinio", apparecchi elettrostatici capaci di generare scariche, che non erano però in grado di produrre correnti apprezzabili, se non per pochi attimi. La situazione cambiò radicalmente con la **pila di Volta** che, seppure di modesta intensità e differenze di potenziale, permise di ottenere correnti più costanti. Queste furono le premesse affinché i fenomeni elettrici cessassero di essere solo curiosità e chiacchiere da salotto. Nel giro di qualche decennio l'improvvisa disponibilità di corrente elettrica avrebbe portato alla nascita di un nuovo settore industriale capace di sovvertire non solo gli aspetti della vita quotidiana, ma le stesse condizioni della produzione.

Il rapporto tra la messa a punto dell'apparecchio di Volta - il primo rudimentale generatore di corrente continua - e la possibilità di ottenere luce dall'elettricità fu quasi istantaneo. Già nel 1802 il chimico inglese Humphry Davy si era occupato della scintilla prodotta fra le estremità della pila di Volta e, utilizzando una batteria di pile composta da 2000 elementi (ospitata in un sotterraneo), aveva scoperto che se al posto dei filamenti metallici - colpevoli di causare la chiusura dei circuiti - si utilizzavano elementi di carbonio ben calcinato, la scintilla appariva più intensa e più luminosa. Questo **arco elettrico**, definito perciò "arco voltaico" divenne oggetto di molteplici studi tanto che già nel 1845, grazie ai primi successi nella costruzione delle lampada ad arco,



*Volta ottiene correnti elettriche più costanti mostra la sua scoperta a Napoleone (1802).*



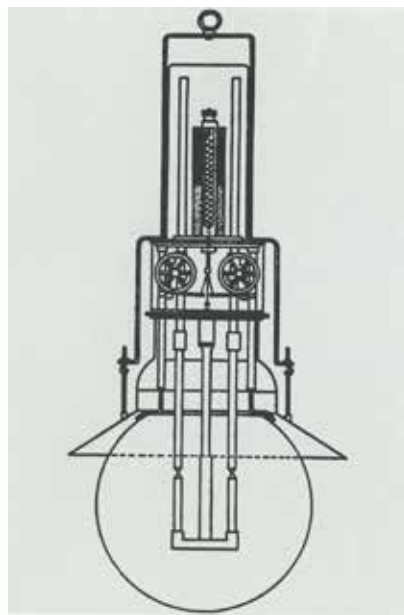
*La pila di Volta è il primo rudimentale generatore di corrente continua.*

fu tentato il lancio dell'illuminazione elettrica su scala commerciale. Il tentativo fu destinato al fallimento poiché la manutenzione delle ingombranti batterie di pile necessarie alla produzione della corrente risultava troppo costosa.

La **prima lampada ad arco per applicazione commerciale** venne messa a punto da Steite nel 1853, mentre quella di Crompton, con due archi e un meccanismo di regolazione semplificato, permetteva una maggiore efficienza. In sostanza la lampada ad arco consisteva nella presenza di due elettrodi, solitamente di carbonio (grafite) tra i quali era presente una differenza di potenziale elettrico, sia in corrente continua che in corrente alternata. Gli elettrodi venivano inizialmente messi in contatto e successivamente separati per creare l'arco. L'emissione luminosa che ne scaturiva era particolarmente intensa e bianca, molto vicina allo spettro solare, anche se piuttosto instabile e ricca di raggi ultravioletti.

Tali caratteristiche la resero ideale per illuminare fari marittimi e spazi ampi come gli stabilimenti industriali. Venne usata anche per l'illuminazione pubblica sia montata su pali e mensole in fusione di ghisa, sia con installazione al centro della strada tramite sospensione su fune tesata. La lampada ad arco ebbe grande diffusione tra gli anni 1880-1920 giocando un ruolo trainante nello sviluppo dell'industria elettrica. Era l'epoca in cui il confronto fra la nuova tecnologia e quella legata al gas approdò spesso ad aspri conflitti, diatribe e contenziosi, soprattutto tra i pionieri dell'elettricità e le Società del Gas che non intendevano perdere il loro monopolio.

Della lampada ad arco si interessò anche l'ingegnere elettrico serbo Nikola Tesla, ricercatore visionario e instancabile le cui invenzioni rimangono pietre miliari di quella "rivoluzione elettrica" che raggiunse il suo apice alla fine del XIX secolo.



*Crompton mette a punto una lampada ad arco più efficiente di quella realizzata da Steite nel 1853: è dotata di due archi e di un meccanismo di regolazione semplificato.*

**1799**  
VOLTA

**1802**  
DAVY

**1853**  
STEITE

**1878**  
EDISON

**1880**  
CRUTO

Nel frattempo si arrivò a una parziale definizione “dell’arco” grazie alla messa a punto, intorno agli anni Settanta dell’Ottocento, del generatore di Gramme: una sorta di dinamo realizzata con una meccanica solida e duratura, in grado di costituire il primo generatore elettrico funzionante in modo continuativo senza il rischio del surriscaldamento. Accoppiate con macchine a vapore, queste dinamo rappresentarono l’elemento indispensabile per la nascita dei **primi sistemi di illuminazione elettrica ad arco**. Da ricordare che nel 1873 fu proprio la fabbrica parigina di Gramme la prima ad essere illuminata con questo sistema.

Quando nel 1876 il telegrafista russo Jablochhoff mise finalmente a punto una lampada alimentata a corrente alternata, e l’anno seguente si provvide a illuminare la Gare de Lyon a Parigi con 12 lampade collegate ad un unico generatore, fu evidente come non esistesse più alcun vincolo

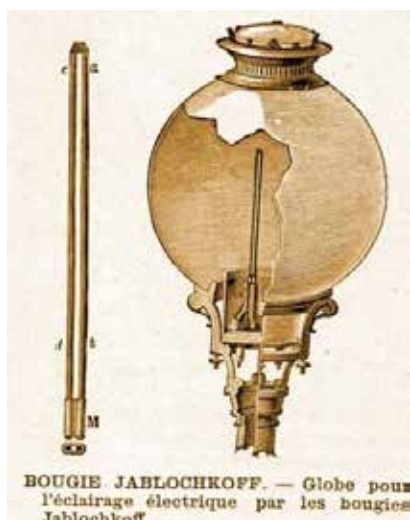
alla diffusione dell’illuminazione elettrica. Si era ormai ottenuta una fonte di energia luminosa, intensa e relativamente costante, benché rimanessero inconvenienti di non poco conto come la necessità di una frequente sostituzione degli elettrodi degli archi e la difficoltà di assicurare la medesima intensità del flusso luminoso alle numerose lampade collegate in serie. In più rimaneva irrisolto il problema dell’illuminazione elettrica degli ambienti di dimensioni ordinarie dove la lampada ad arco era poco utilizzata per la sua eccessiva potenza, mentre il gas era sempre più temuto quale possibile causa di incendi e per la sua tossicità in caso di fughe.

*Con la lampada del russo Jablochhoff (1876) comincia a diffondersi l’illuminazione elettrica nei luoghi pubblici: strade, ponti, stazioni ferroviarie.*

## GARE DE LYON A PARIGI ILLUMINATA CON 12 LAMPAD COLLEGATE AD UN UNICO GENERATORE NEL 1876

La soluzione del problema consisteva nell’avviare uno studio specifico per l’applicazione di lamine al carbonio all’interno delle lampade (il fenomeno fisico per cui un oggetto, portato a elevate temperature, emette luce è chiamato incandescenza; il termine deriva dal latino candescere, ovvero “diventare bianco”).

Il 24 maggio 1879 il piemontese Alessandro Cruto, coetaneo dell’americano Thomas Edison e suo concorrente nell’invenzione della lampadina elettrica, si recò al Museo Industriale di Torino per assistere alla conferenza del prof. Ferraris sull’illuminazione con la lampada a incandescenza: Edison era riuscito a realizzare la prima lampada a filamento, ma di scarsa efficacia in quanto lo stesso filamento aveva brevissima durata (solo poche ore). Ferraris espresse apertamente il suo timore che la lampada elettrica a incandescenza avesse poca o nessuna probabilità di trovare applicazione nell’illuminazione delle città in quanto, nonostante



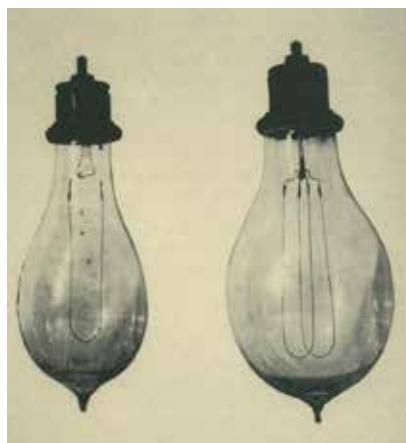
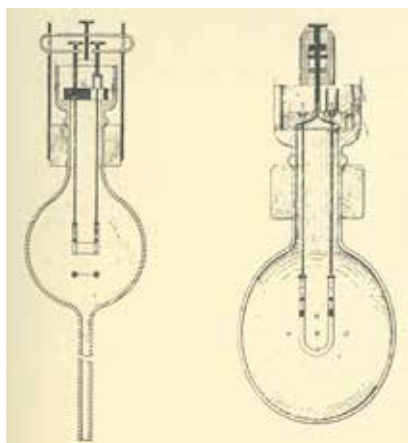
la soluzione teorica del problema fosse stata già raggiunta da un trentennio, mancava ancora un **filamento in grado di resistere alla temperatura di incandescenza**. Cruto, autodidatta geniale, dotato di una straordinaria attitudine per la chimica e la fisica, fece proprie le considerazioni di Ferraris e da quel momento nel suo "laboratorio" di Piosasco lavorò incessantemente per raggiungere un unico obiettivo: realizzare filamenti di carbone idonei. Come lui stesso spiega, dovevano essere costituiti di carbonio puro, del diametro di cinque centesimi di millimetro, esattamente uguali tra loro, elastici ma non troppo fragili, dotati di resistenza elettrica e di capacità luminosa. Il 5 marzo 1880, utilizzando la corrente elettrica prodotta da una batteria di pile Bunsen, accese la sua prima lampada ad incandescenza nel Laboratorio di Fisica dell'Università di Torino

e nel settembre di quello stesso anno riuscì a mettere a punto la lampadina che prese appunto il suo nome: essa si rivelò superiore a tutte quelle già ideate, compresa quella di Edison.

Era dunque necessario farla conoscere e commercialarla, ma purtroppo la cronica mancanza di finanziamenti che aveva contraddistinto tutta l'attività di ricerca di Cruto doveva ancora una volta ostacolarlo, anche se, sul finire del 1881 una speranza si affacciò all'orizzonte. All'ottico Bardelli di Torino, che stava sperimentando delle lampade Swan con filamento a fili di cotone carbonizzato chimicamente provenienti da Londra, Cruto propose una prova comparativa. L'esito fu talmente favorevole a lui che riuscì a trovare in poco tempo quattro persone pronte a investire nel suo progetto concretizzatosi nel 1882 nella costituzione della Società A. Cruto e Comp. con sede a Piosasco.

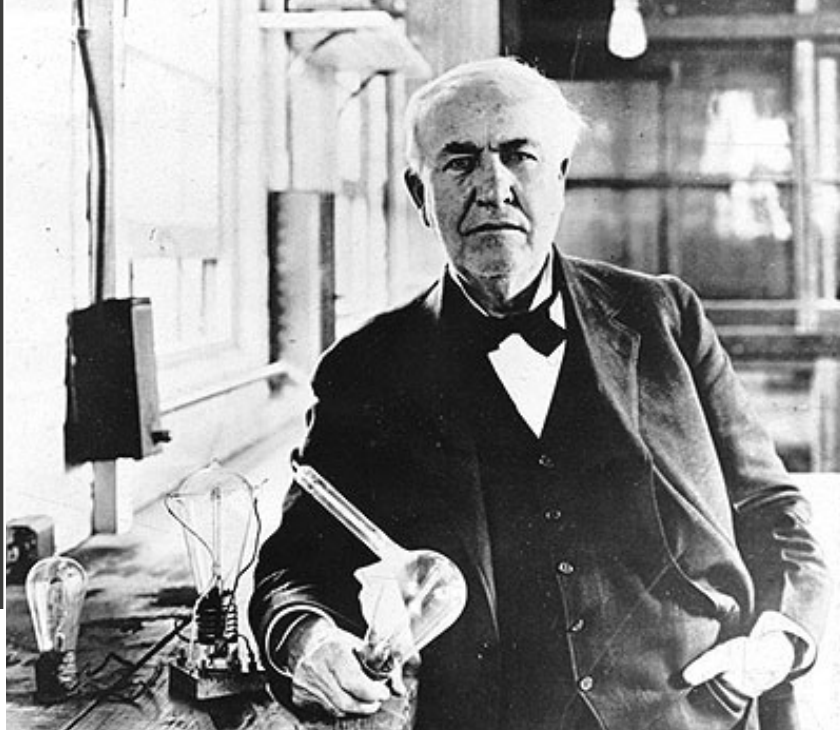


*Cruto lavora alacremente nel suo laboratorio di Piosasco per raggiungere un unico obiettivo: realizzare filamenti di carbone in grado di resistere alla incandescenza.*



*Il 5 marzo 1880 Cruto accende la prima lampada ad incandescenza che si rivela superiore a tutte le precedenti compresa quella di Edison.*

*Edison: l'imprenditore che per primo applica i principi della produzione di massa al processo dell'invenzione.*



Il lavoro da svolgere si prospettava enorme: oltre alle attrezzature per la produzione era necessario pensare anche a tutti gli elementi connessi come i portalampade, gli interruttori, gli isolatori per gli impianti all'esterno; insomma una vera e propria industria dove poter fabbricare tutto l'occorrente, compresi ovviamente i vari macchinari (dinamo, alternatori) necessari a produrre energia.

Per il filamento, Cruto interviene depositando sopra un filo di platino finissimo del carbonio – precedentemente percorso da una corrente elettrica in grado di portarlo allo stato rovente – in un'atmosfera di idrogeno bicarbonato (etilene). A questo punto ricava uno spessore di carbonio delle dimensioni e forme desiderate per ottenere una resistenza elettrica, dopo di che, aumentando la corrente elettrica, il filo di platino per surriscaldamento si volatilizza e la sua copertura, o rivestimento, assume la funzione di filamento

(di carbonio purissimo).

Aniché presentare impurità e casualità nella dimensione, processo inevitabile partendo da fibre naturali, **la grafite di Cruto era pura e ottenibile nelle dimensioni desiderate.** Tale superiorità venne riconosciuta nel 1893 dalle esperienze compiute nel Laboratorio di Fisica del Politecnico di Zurigo sotto la direzione del prof. Weber, docente di Einstein. Intanto nel 1885 nasceva ad Alpignano (TO) la prima Fabbrica di Lampade elettriche prodotte da Cruto.

Nel frattempo anche il geniale Edison, sostenuto, a differenza di Cruto da una poderosa struttura finanziaria, fabbrica le sue lampade il cui filamento è ottenuto carbonizzando chimicamente fibre naturali, in particolare cotone: intende cioè ottenere il filamento di carbonio da elementi esistenti in natura (per questo motivo il prodotto ottenuto da Cruto si può a giusto titolo definire il primo ad essere

interamente artificiale). L'intensa attività di ricerca di Edison viene condotta nei laboratori di Menlo Park in California dove gli aspetti tecnologici sono affrontati congiuntamente; in pratica propone un sistema di illuminazione in cui tutti i componenti, dal generatore alla rete di distribuzione e alle lampade a incandescenza, siano progettati per formare un complesso di apparati compatibili, allo scopo di configurare una nuova attività economica: la produzione centralizzata dell'elettricità per illuminazione. Edison rappresenta dunque il primo imprenditore capace di applicare i principi della produzione di massa al processo dell'invenzione ed è proprio questo aspetto a renderlo celebre. Rimaneva da definire la "divisibilità della corrente" in modo che tutte le lampade collegate a un generatore fossero alimentate con corrente della medesima intensità, indipendentemente dalla loro distanza e non

# L'ITALIA È PROTAGONISTA NELLO SVILUPPO DELLA LAMPADA E NELLA REALIZZAZIONE DELLE PRIME CENTRALI ELETTRICHE

risentissero dell'inserimento o dell'esclusione di altre lampade del circuito.

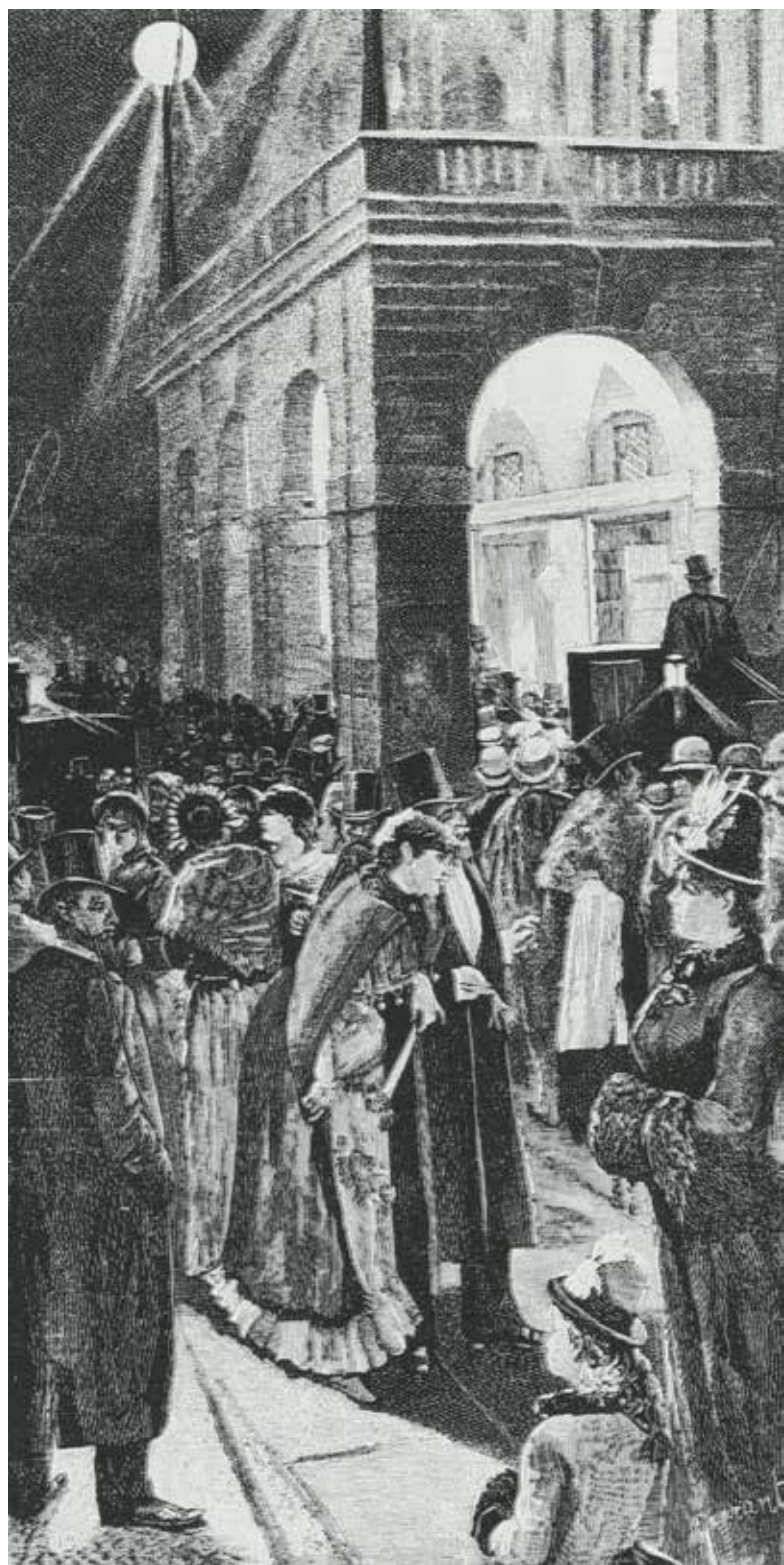
Il nuovo sistema, quindi, oltre all'efficienza doveva risultare **commercialmente valido e competitivo nei confronti del gas illuminante**.

Per far sì che tutto ciò potesse svilupparsi risultava determinante localizzare le centrali di produzione in aree con un'elevata densità di potenziali consumatori: questo fu uno dei principali obiettivi su cui si concentrarono gli sforzi delle grandi città affinché la luce elettrica potesse finalmente diffondersi senza più ostacoli.

In ambito nazionale l'impianto termoelettrico milanese di via Santa Radegonda, entrato in servizio nel giugno del 1883, è comunemente indicato come la prima centrale elettrica sorta in Europa anche se nella letteratura anglosassone tale prerogativa viene assegnata all'impianto londinese di Halborn Viaduct, di qualche mese precedente, per cui la fabbrica milanese andrebbe più correttamente intesa come la prima centrale elettrica dell'Europa continentale.

Entrambi gli stabilimenti europei furono preceduti di pochissimo dall'entrata in servizio della centrale di Pearl Street a New York, ma al di là di considerazioni di tipo nazionalistico, quello che risulta più interessante è che le applicazioni dell'elettricità nella città di Milano si concretizzarono in contemporanea a quelle americane e con due anni di anticipo rispetto a quelle di Berlino. L'Italia, come emerge, svolse quindi un ruolo da protagonista non solo nello sviluppo della lampada elettrica ma anche nella realizzazione delle prime centrali deputate alla produzione della nuova energia.

*Le notti milanesi sono rischiarate dalle stesse lampade a incandescenza che il 26 dicembre 1883 illuminano per la prima volta l'ingresso del Teatro alla Scala.*





# LA GAZZETTA PIEMONTESE

## TORINO, 2 OTTOBRE 1882

*Nome attribuito in passato a diversi periodici, dopo l'Unità d'Italia la Gazzetta Piemontese diventa il titolo del quotidiano fondato da Vittorio Bersezio nel 1867. Stampato a Torino, a partire dal 1895 si chiamerà La Stampa.*

### **L'Edison italiano**

*Sotto questo titolo fa oggi il giro dei giornali italiani la gloria di un nostro compaesano che, rimasto oscuro finora nello studio di un laboratorio in fondo di un paesello, ha mandato ora subitamente uno sprazzo della luce del genio destinato a scrivere una nuova gloriosa pagina sul libro delle scoperte italiane. Se i nostri lettori rammentano, noi abbiamo fatto altra volta un accenno di quest'uomo e della sua scoperta: era il domani del giorno in cui avevamo assistito alle prime esperienze della scoperta, e mentre ce ne dimostravamo ammirati, promettevamo di ritornare sull'argomento. E' ora che manteniamo la promessa.*

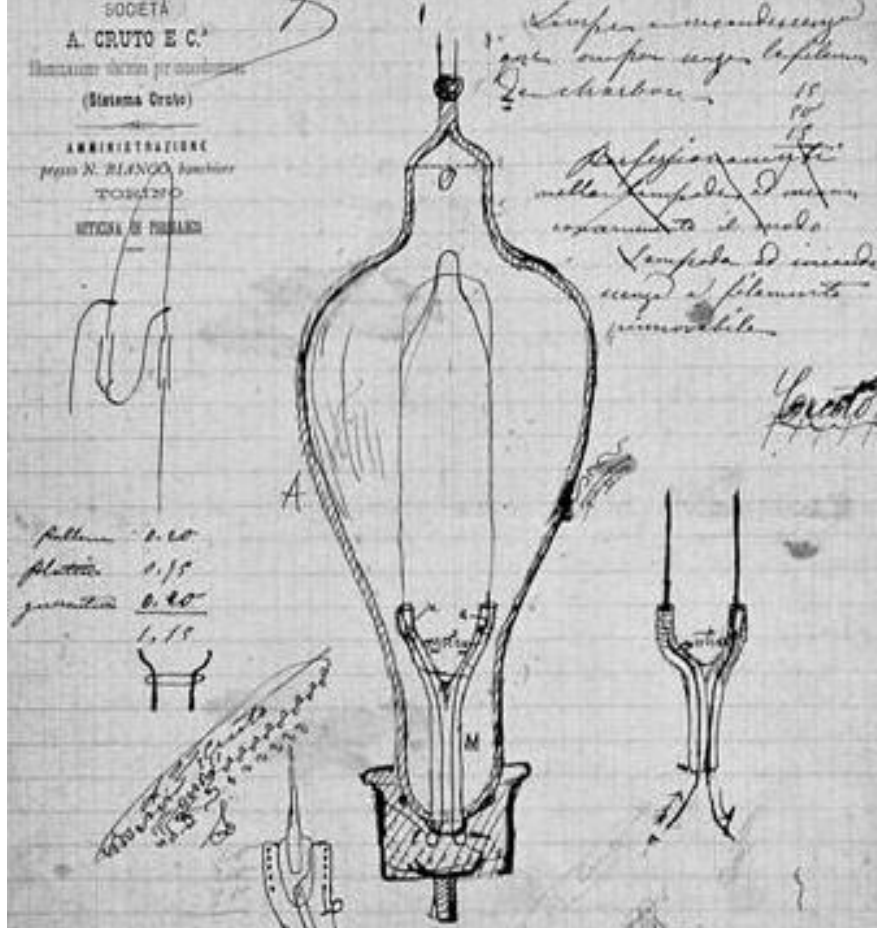
*La scoperta è una nuova rivelazione destinata senza dubbio alla risoluzione del problema dell'illuminazione; l'autore ne è Alessandro Cruto, e il luogo ove avvenne è Piosasco, il noto paesello piemontese, che ora la tranvia congiunge a Torino in meno di un'ora e mezzo di tragitto. Alessandro Cruto è un modesto cittadino di Piosasco che, come si suol dire,*

*è nato col bitorzolo del fisico. Destinato dalla sua condizione sociale ad attendere ai lavori della campagna, sentì un bel giorno la potente inclinazione ad attendere alle scienze sperimentali, e da allora, tutto infervorato, si appartò in una camera di casa sua e cominciò i suoi studi, Ciò avveniva dodici anni fa, quando il Cruto conosceva ancora pochissimo i libri e possedeva meno ancora di strumenti e macchine; i suoi compaesani che lo vedevano chiuso in quella camera, nella quale era a tutti vietato l'ingresso, lo chiamavano il matto; neppure i suoi parenti sapevano farsi un'idea di quello ch'egli facesse e di quello che volesse.*

*Ma egli lavorava tenacemente, incessantemente, animato dallo spirito di non so che di nuovo che doveva scoprire, e che senza dubbio avrebbe scoperto. La sua cultura, come il suo laboratorio, si andarono di pari passo arricchendo di esperienze e di utensili; qualche tempo fa poi il Cruto ebbe la fortuna di avere generosi mecenati che*



Alessandro Cruto



lo sovvennero di un discreto sussidio. Ciò valse a sempre meglio avvalorare il Cruto, ed ecco che un bel giorno egli annunzia ad un ristretto numero di amici che la scoperta è fatta. Questa scoperta risolve uno dei più importanti problemi fisici dei giorni nostri, problema finora tentato infruttuosamente dallo stesso Edison e da tanti altri, quello cioè di far depositare colla corrente elettrica, sopra un oggetto, del carbonio puro.

Con questo carbonio puro, che è una sostanza leggera, nerissima, compatta, di splendore metallico abbagliante, la riproduzione degli oggetti costa assai meno che non colla galvanoplastica, nel tempo stesso che dà una maggiore bellezza e fedeltà di linee. Ma l'invenzione non è solamente limitata alla riproduzione degli oggetti, ma ben più ad una importantissima industria cui finora è mancato un elemento; l'industria cioè dell'illuminazione elettrica con lampade d'incandescenza. Il Cruto colla sua scoperta è riuscito a fabbricare carboni del colore, dell'elasticità e flessibilità dell'acciaio, che, saldati a fili di platino e chiusi in una

lampada di vetro, nella quale si è ottenuto il vuoto barometrico, costituiscono la lampada elettrica Cruto. Questi carboni possono avere tutte le dimensioni e le forme che l'inventore desidera; la loro produzione essendo, per così dire, a sistema di galvanoplastica, è chiaro che essi assumono la forma di qualunque oggetto si voglia imitare.

I carboni Cruto sono internamenti vuoti, cioè a tubo capillare. Uno speciale attacco flessibilissimo in tutti i sensi venne pure studiato dall'inventore per la sospensione della sua lampada a incandescenza. Noi, come abbiamo detto, siamo stati fra i primi ad assistere alla prima esperienza delle lampade Cruto. L'illuminazione è delle più belle: la luce Cruto è divisibile come quella del gaz, è costante, limpida, molto meno costosa delle altre luci elettriche, costituisce insomma una vera scoperta. Il Cruto anche innanzi al suo trionfo, non ha perso nulla della sua preventiva modestia, ma noi non abbiamo errato prevedendo che la sua invenzione portata al battesimo del pubblico avrebbe avuto l'applauso che si meritò.



FONDAZIONE NERI  
MUSEO ITALIANO DELLA GHISA  
NERI FOUNDATION  
THE ITALIAN MUSEUM OF CAST IRON

**L'ILLUMINAZIONE ELETTRICA:  
DALLA LAMPADA AD ARCO  
ALLA LAMPADA  
A FILAMENTI DI CARBONIO**