

STORIA DELLA LAMPADINA

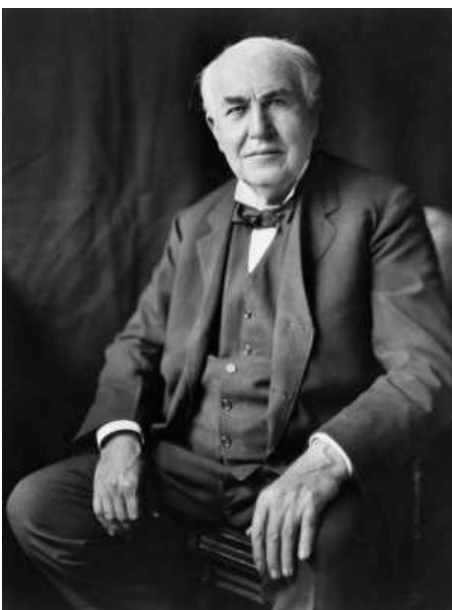
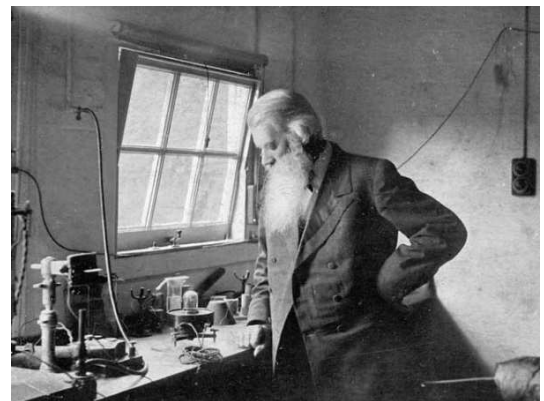


La **lampadina** è un dispositivo elettrico progettato per produrre luce. A questo scopo si possono utilizzare differenti tecnologie ed avere diversi possibili usi.

STORIA DELLA LAMPADINA

Il primo padre della *lampadina a incandescenza* fu l'inventore britannico **sir Joseph Wilson Swan** che la brevettò nel 1878.

La lampadina inventata da Swan era costituita da uno spesso **filamento di carbonio** che, riscaldandosi, emetteva luce e gas. Quest'idea aveva però dei difetti: l'interno del bulbo della lampadina si copriva rapidamente di fuliggine emessa dal filamento incandescente e così si anneriva. Inoltre, questo tipo di lampadina consumava tantissima elettricità.



A migliorare la lampadina pensò, l'anno seguente (1879), l'americano **Thomas Edison**, che brevettò una lampadina con un **filamento sottile** e ad **alta resistenza** elettrica. Al contrario del modello di Swan, la lampadina di Edison non anneriva troppo l'interno del bulbo e dunque manteneva una luminosità costante. Swan, partendo dalle modifiche di Edison, migliorò ulteriormente la lampadina e cominciò a vendere le proprie in Inghilterra. Così, tra i due inventori, nacque una disputa sulla paternità dell'invenzione. La contesa finì anni dopo con la creazione della società Edison-Swan che divenne una delle più grandi produttrici mondiali di lampadine. Nel 1910 il fisico americano **William David Coolidge** sostituì il filamento di carbonio con uno di **tungsteno** immerso in un **gas**, realizzando in questo modo una lampadina che durava molto di più.



Quando il filamento di tungsteno di una lampadina viene attraversato dalla corrente elettrica, un certo numero di elettroni raggiunge un livello energetico superiore al normale. Quando questa energia si trasforma, perché gli elettroni tornano al loro normale livello energetico, crea delle particelle luminose chiamate **fotoni**, ossia luce. Questo processo è poco efficiente; infatti, in una lampadina a incandescenza, appena il 10% dell'energia che riceve si trasforma in *luce visibile*. Il restante 90% diventa *luce infrarossa*, che gli occhi umani non possono vedere, e *calore*.

Questo tipo di lampada, con pochissime variazioni, è arrivata fino ai giorni nostri.



In realtà, fu l'inventore torinese di Piosasco **Alessandro Cruto** (Piosasco, 18 maggio 1847 - Torino, 15 dicembre 1908) che riuscì a completare l'invenzione della lampada a incandescenza prima di Thomas Edison. Egli realizzò un filamento in carbonio immerso in un'atmosfera di etilene che durava ben 500 ore contro le 40 ore del filamento delle lampadine di Edison. Ne produsse uno a coefficiente positivo, ossia con una resistenza ohmica che cresce con l'aumentare della temperatura. Purtroppo, non avendo finanziatori, non riuscì a brevettare la sua invenzione e se ne perse il ricordo.

Figlio di un modesto capomastro, si iscrisse ad una scuola di architettura seguendo nel contempo le lezioni di *Fisica sperimentale* e di *Chimica* presso l'Università di Torino, perseguendo il sogno di cristallizzare il carbonio per ottenere **diamanti**. Costretto dalle ristrettezze economiche della famiglia, seguì il padre nel lavoro edile, ma non rinunciò ai suoi studi e riuscì anche ad aprire un laboratorio nel paese natale nel 1872.

Dopo aver assistito ad una serie di conferenze tenute da Galileo Ferraris sui progressi dell'elettrotecnica e sugli esperimenti compiuti da Thomas Edison, tesi alla ricerca di un filamento adatto per la sua lampada elettrica, inventò con pochi mezzi un **filamento di grafite** adatto per le lampade elettriche ad incandescenza con un coefficiente di resistività positivo. Nel 1882 partecipò all'Esposizione di Elettricità a Monaco di Baviera dove riscosse un enorme successo per la sua lampadina, il cui rendimento era maggiore rispetto a quella di Edison ed emetteva una luce più bianca.

Visto l'enorme successo e l'inadeguatezza del vecchio laboratorio trasformato in fabbrica a Piosasco, decise di trasferire l'attività in un luogo più idoneo. Così ad *Alpignano* impiantò nel 1886 una fabbrica per la produzione su scala internazionale delle lampadine da lui inventate e ne mantenne la direzione fino al 1889. L'industria in seguito a numerosi passaggi di proprietà e un fallimento, venne rilevata dalla Philips nel 1927.

Cruto si sposò in tarda età e trascorse l'ultimo periodo di vita oscillando tra la famiglia e il vecchio laboratorio. Morì nel 1908 pressoché dimenticato da tutti.

Il filamento di Cruto è preparato per deposizione di grafite su un sottile filo di platino in atmosfera di idrocarburi; volatilizzato il platino ad alta temperatura, rimane il filamento di grafite purissima. Cruto intuì che la sua scoperta avrebbe potuto essere utilizzata per i filamenti delle lampadine elettriche in sostituzione di quelle in **bambù carbonizzato**. Raggiunse l'obiettivo di produrre una lampadina funzionante il 4 marzo 1880, cinque mesi dopo



Edison, cui è riconosciuta l'invenzione della lampada ad incandescenza, sebbene allo scienziato statunitense occorreranno poi altri otto anni per ottenere un prodotto commercialmente valido.

TIPI DI LAMPADINE

Principalmente una lampadina viene classificata attraverso i suoi due parametri più importanti:

- **Tensione di alimentazione** (indicata in $V = \text{volt}$)
- **Potenza** assorbita dalla rete (indicata in $W = \text{watt}$)

La potenza non è un indice diretto del flusso luminoso prodotto da essa, poiché quest'ultimo è determinato anche dall'efficienza luminosa dell'apparato stesso, ovvero dal rapporto tra l'energia luminosa visibile emessa e l'energia elettrica assorbita. L'energia perduta è quella parte di energia consumata che non serve alla produzione di luce visibile. Nella maggioranza dei casi questa energia perduta è dissipata sotto forma di *calore* oppure sotto forma di luce emessa in zone dello spettro elettromagnetico che non sono percepibili dall'occhio umano: *infrarosso* e *ultravioletto*.

Una lampadina viene anche catalogata attraverso la forma del suo bulbo:

- **Goccia** (la forma più comune);
- **Oliva**;
- **Tortiglione**;
- **Sfera**;
- **Peretta**;
- **Fiamma**;
- **Tubolare**;
- **Ellissoidale**.



Lampadina tubolare



Lampadina a sfera



Lampadina ellissoidale



Lampadina a goccia

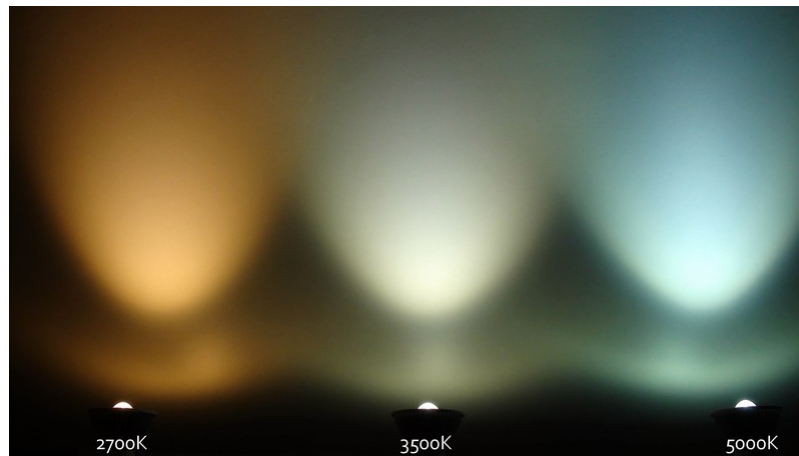


Lampadina a fiamma



Lampadina a oliva

luce tendente verso la parte rossa dello spettro luminoso e quindi emessa da un corpo a temperatura Kelvin più bassa. Il ragionamento è l'opposto se parliamo di **luce fredda**, cioè tendente verso il blu.



Una caratteristica importante da considerare è costituita dalla tipologia di attacco della lampadina, detto *viróla*, che può distinguersi in vari standard per forma e misura:

- a **Vite**, di forma cilindrica filettata;



- a **Baionetta**, di forma cilindrica senza filettatura;

- **Tuttovetro** (o **Glassocket**), il cui corpo è costituito dal prolungamento estruso del vetro del bulbo della lampadina stessa, formando un tutt'uno con essa. Sulla sua superficie si trovano i contatti necessari all'alimentazione del filamento;



- **Bipin** o **bi-pin**, lampadina in cui, al posto della viróla, i fili di contatto escono rettilinei e paralleli direttamente dal bulbo;

- **Siluro** (o **faston**), lampadina dal bulbo a forma rettilinea, cilindrica e provvista di una doppia viróla conica, una per estremità del cilindro.



Esistono lampadine basate su tecnologie molto diverse tra loro:

- ❖ Ad **arco**:

Queste lampade sono state le prime ad essere inventate e il loro principio di funzionamento si basa sulla creazione di un **arco elettrico**, il quale genera un forte flusso luminoso con spettro simile a quello della luce solare. Originariamente, per poter generare l'arco in atmosfera d'aria, si necessitava di un'elevata tensione ed elettrodi di grafite che, consumandosi per ossidazione e sublimazione, dovevano essere continuamente accostati da un dispositivo ad orologeria, per far sì che l'arco non si estinguesse. Questa tecnologia venne quasi abbandonata a causa della sua farraginosità o rimase con applicazioni ridotte, finché non venne reintrodotta grazie allo sviluppo delle *lampadine allo xeno*, in cui il gas nobile inserito in un'ampolla di vetro protegge gli elettrodi dalla consumazione (attuali applicazioni: fari di automezzi stradali, flash fotografici, lampade da proiezione moderne).



❖ Ad **incandescenza**:



Nella lampada ad incandescenza la produzione di luce avviene portando un **filamento** metallico di **tungsteno** all'incandescenza, alla temperatura di 2700 K, per effetto Joule. Il filamento di tungsteno è posto in un'ampolla, generalmente di vetro o quarzo, riempita di gas inerti per evitare l'ossidazione del filamento e limitarne l'evaporazione. Nelle lampadine a incandescenza, soltanto una piccola percentuale dell'energia che le alimenta viene convertita in *luce* (5%), il rimanente 95% viene diffuso in forma di *calore*.

❖ A **scarica**:

Nelle lampade a scarica la luce viene prodotta da un **gas ionizzato** per effetto di una scarica elettrica. Sono tipicamente costituite da un tubo di vetro o quarzo al cui interno è presente un particolare gas o vapore, alle cui estremità sono collocati due elettrodi. Una opportuna differenza di potenziale provoca la formazione di un *arco di plasma* nel gas. L'emissione avviene in corrispondenza delle righe di assorbimento tipiche del gas impiegato. Più spesso la luce è prodotta per *fluorescenza*. In queste lampadine la scarica avviene in vapore di mercurio, prevalentemente nello spettro ultravioletto. Sulla superficie interna del tubo è deposto un materiale fluorescente che assorbe l'energia dei raggi ultravioletti e la riemette nel campo della luce visibile. Le lampadine a fluorescenza convertono in luce il 25% dell'energia consumata.



❖ **LED**:

Alternative alle lampadine a filamento, sono costituite da uno o più **diodi LED**, alimentati da un apposito circuito elettronico. La luce viene prodotta attraverso un processo fisico nella giunzione del diodo, chiamato "*ricombinazione Elettrone-Lacuna*" che dà origine all'emissione di fotoni, di colore ben definito dipendente dall'energia liberata nella ricombinazione.



Diversamente dalle lampadine a incandescenza, che terminano la loro vita con la bruciatura del filamento, i LED degradano lentamente, con una perdita della luminosità che scende al 20-30%. Da un punto di vista economico i LED sono più costosi delle lampadine a filamento, ma la durata di funzionamento di un LED, che si aggira intorno alle 50.000-80.000 ore, è ben superiore alla vita di una lampadina tradizionale. Dal punto di vista energetico, i LED sono molto più efficienti delle lampadine a filamento, poiché il 50% dell'energia assorbita produce illuminazione e pertanto la quantità di energia sprecata sotto forma di radiazione infrarossa e di calore

rilasciato nell'ambiente è molto ridotta rispetto alle tecnologie di illuminazione tradizionali.

❖ Con filamenti a LED:

Altra tecnologia avanzata è la lampada a **filamenti LED**, simile a quella a incandescenza, ma con filamenti a LED al posto del tungsteno.



❖ Il tubo LED:

Il tubo LED funziona come le lampade fluorescenti, ma la differenza sta nel fatto che anziché contenere gas nobili ci sono molti **diodi LED**.

❖ Polimeri organici:

Questa tecnologia si basa su **materiali plastici** (polimeri) in grado di emettere luce per *elettroluminescenza* se attraversati da corrente elettrica. Una classe particolare di questi materiali sono gli OLED. I principali vantaggi risiedono nell'economia di esercizio, nel buon rendimento luminoso e nella possibilità di lavorare i corpi illuminanti in fogli di forma arbitraria. Con questa tecnologia si riuscirebbe a convertire in luce oltre il 70% dell'energia elettrica che si consuma, ma al momento l'impianto risulta essere molto più costoso rispetto ad altri sistemi.



FONTI:

www.focus.it

www.treccani.it