

Agli inventori dei LED blu il Nobel per la fisica 2014



Isamu Akasaki



Shuji Nakamura



Hiroshi Amano

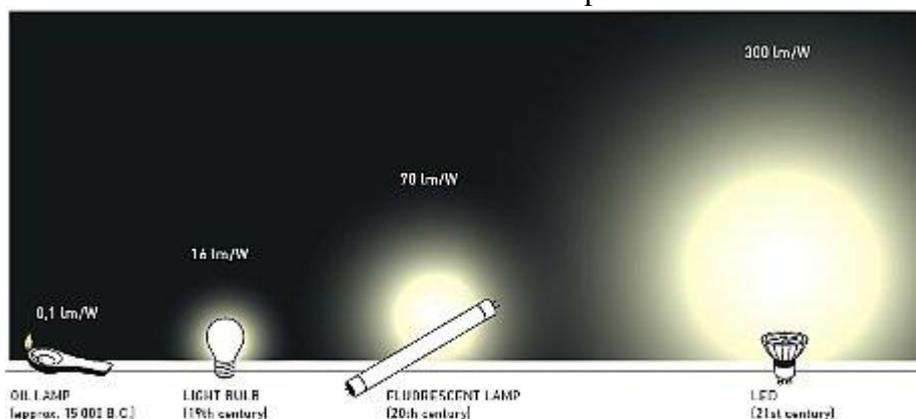
I vincitori del Nobel per la fisica 2014 sono Isamu Akasaki, della Meijo University e Nagoya University, Hiroshi Amano, della Nagoya University, e Shuji Nakamura, della Università della California, Santa Barbara. I tre scienziati sono stati insigniti dell'onorificenza per "l'invenzione dei diodi efficienti a emissione di luce blu che hanno permesso [la realizzazione] di fonti luminose bianche brillanti e a risparmio di energia"

Hanno ricevuto il Nobel per avere rivoluzionato il settore della tecnologia di illuminazione.

Le lampade a LED bianchi emettono una luce bianca brillante, sono di lunga durata e a basso consumo. Inoltre la loro efficienza energetica è in costantemente miglioramento, con un flusso luminoso (misurato in lumen) sempre più elevato per unità di potenza di ingresso (misurata in watt). Il record più recente è poco più di 300 lumen per watt.

Dato che circa un quarto del consumo mondiale di energia elettrica è per l'illuminazione, i LED consentono un notevole risparmio di risorse, tanto più che i LED durano fino a 100.000 ore, rispetto alle 1000 delle lampadine a incandescenza e alle 10.000 delle lampade fluorescenti.

Un diodo a emissione luminosa è formato da una serie di strati di differenti materiali semiconduttori, grazie ai quali l'energia elettrica viene convertita in fotoni, portando a notevoli guadagni di efficienza rispetto ad altre fonti di luce, nelle quali la maggior parte dell'energia elettrica viene convertita in calore e solo una piccola frazione in luce.

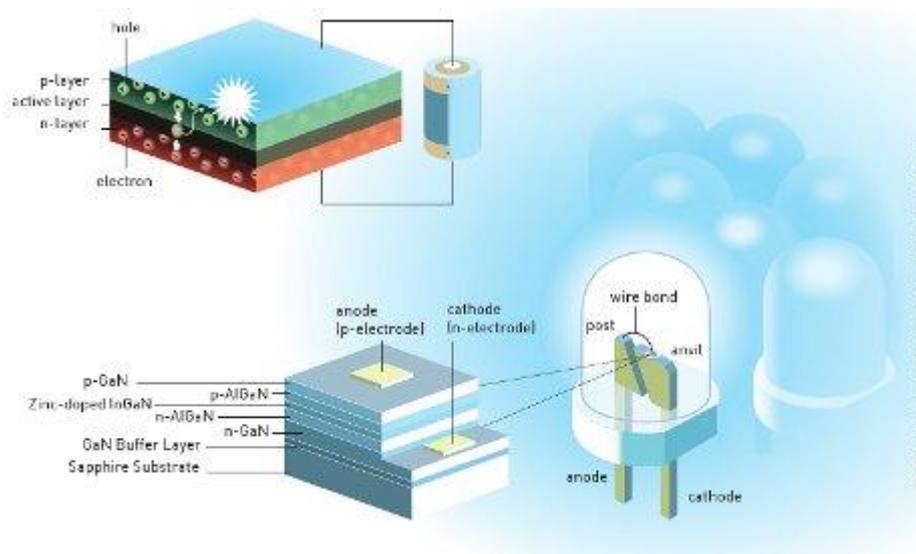


Efficienze energetiche a confronto. (© Johan Jarnestad/The Royal Swedish Academy of Sciences)

Più specificamente, un LED è costituito da uno strato “di tipo n” in cui vi è un surplus di elettroni, carichi negativamente, uno strato “di tipo p”, in cui vi è invece un difetto di elettroni, e – interposto fra questi - uno strato intermedio detto “strato attivo”, quello in cui nasce la luce. Quando al semiconduttore viene applicata una tensione elettrica, gli elettroni si spostano verso lo strato attivo, e così pure fanno le “lacune positive” rappresentate dai punti in cui, nello strato p, mancano degli elettroni. Quando elettroni e lacune si incontrano, si ricombinano con l'emissione di luce, la cui lunghezza d'onda dipende dal semiconduttore.

Il primo articolo in cui si riferiva dell'emissione di luce a un semiconduttore fu scritto nel 1907 da Henry J. Round, un collaboratore di Guglielmo Marconi, premio Nobel nel 1909. Più tardi, negli anni venti e trenta del secolo scorso, anche il sovietico Oleg V. Losev approfondì lo studio del fenomeno, senza tuttavia riuscire a spiegarlo. Solo alla fine degli anni cinquanta si riuscì a comprenderlo e a controllarlo in maniera sufficiente a creare diodi che emettevano luce rossa.

Successivamente si riuscì a produrre anche diodi in grado di emettere luce verde, ma per poter ottenere una luce bianca era necessario creare anche diodi per luce blu, impresa a cui si dedicarono senza successo numerosi laboratori in tutto il mondo.



La struttura di un LED. (© Johan Jarnestad/The Royal Swedish Academy of Sciences) Come altri ricercatori, sia Akasaki e Amano, sia Nakamura avevano individuato nel nitruro di gallio il materiale migliore per ottenere i diodi a luce blu, ma, tranne loro, tutti gli altri scienziati si erano arresi di fronte alla difficoltà di far crescere cristalli di quel materiale che fossero di purezza sufficiente al compito.

Nel 1986, Akasaki e Amano furono i primi a creare un cristallo di nitruro di gallio di alta qualità ponendo uno strato di nitruro di alluminio su un substrato di zaffiro su cui coltivare il nitruro di gallio. Poco tempo dopo, alla fine degli anni ottanta, scoprirono anche che il materiale emetteva più intensamente quando veniva osservato con un microscopio elettronico a scansione: il fascio elettronico del microscopio rendeva lo strato p più efficiente. Nel 1992 riuscirono così a presentare il primo diodo in grado di emettere una luce blu brillante. Nakamura iniziò a sviluppare il suo LED nel 1988, riuscendo a trovare un metodo alternativo di coltivazione del nitruro di gallio, prodotto con una deposizione di strati sottili del materiale a temperature via via crescenti.

Inoltre riuscì a spiegare i meccanismi del fenomeno osservato da Akasaki e Amano, quello del miglioramento delle prestazioni sotto il microscopio elettronico, cosa che gli permise di rimpiazzarlo con un metodo semplice ed economico: un attento e misurato riscaldamento del materiale. Sempre nel 1992 anche Nakamura riuscì così a produrre, con una tecnica differente, un diodo a luce blu.

Continuando nelle loro storie parallele, sia Nakamura sia Akasaki e Amano riuscirono negli anni successivi a produrre anche un laser a luce blu, che essendo di lunghezza d'onda più piccola degli altri laser permette, per esempio, di memorizzare dati sui supporti in maniera molto più compatta, come avviene nei dischi Blu-ray.

Isamu Akasaki, nato 1929 a Chiran, in Giappone. Si è laureato nel 1964 alla Nagoya University, in Giappone. Insegna alla Meijo University di Nagoya, e all'Università di Nagoya.

Hiroshi Amano, nato 1960 a Hamamatsu, in Giappone, si è laureato nel 1989 alla Nagoya University, dove attualmente insegna.

Shuji Nakamura, cittadino americano, nato nel 1954 a Ikata, in Giappone, si è laureato all'Università di Tokushima, in Giappone, per poi trasferirsi negli Stati Uniti, di cui ha preso la cittadinanza. Insegna all'Università della California a Santa Barbara.