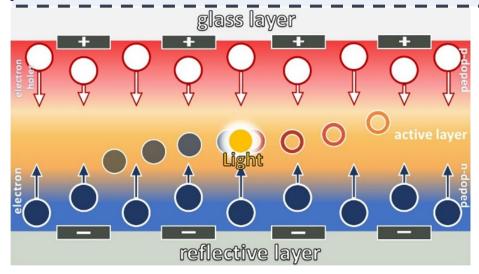
Foglio di lavoro 7

I LED

Il primo diodo ad emissione di luce (LED - light-emitting diode) è stato sviluppato da Nick Holonyak negli anni '60. Dal primo LED rosso incandescente, ai molti colori disponibili oggi, l'efficienza luminosa e l'efficienza generale di questa tecnologia sono aumentate. Nella vita di tutti i giorni, ci sono numerosi usi dei LED: illuminazione di stanze, monitor o torce. L'efficienza luminosa di un LED è di circa il 30%, il che li rende molto più efficienti delle lampadine tradizionali o delle lampade alogene. I LED hanno bisogno di meno energia per la stessa resa luminosa: per 450 lumen, una lampadina convenzionale a incandescenza ha bisogno di 40 W, una lampada alogena di 29 W, e un LED solo di 7 W.

Lo strato generatore di luce del LED è un semiconduttore di silicio. Il silicio puro è a malapena conduttivo a causa della mancanza di portatori di carica. Tuttavia, quando un cristallo di silicio è dopato con atomi che hanno più di quattro elettroni di valenza, sono disponibili portatori di carica liberi (doping n). Dopare il cristallo di silicio con atomi che hanno meno di quattro elettroni di valenza porta a una carenza di elettroni (p-doping). Quando i due materiali sono stratificati, le loro cariche raggiungono un equilibrio sulla superficie di contatto. Questo processo è chiamato ricombinazione. Attraverso questo processo, un elettrone ad alta energia raggiunge un livello di energia inferiore combinandosi con un atomo privo di un elettrone. L'energia in eccesso viene emessa sotto forma di luce.

Attraverso l'applicazione di una tensione, questo processo avviene in maniera continua, facendo brillare il LED. Questo processo è chiamato elettroluminescenza. Lo strato generatore di luce del LED è coperto da uno strato di vetro. Le proprietà ottiche di questo strato hanno un effetto sull'efficienza luminosa. Uno strato riflettente si trova proprio sotto lo strato generatore di luce.



Panoramica schematica dello strato generatore di luce di un LED Immagine gentilmente concessa da Marcel Hammannr

Compito:

1) Come si potrebbe aumentare l'efficienza luminosa di un LED? Pensa ai fotociti e a come sono strutturati. Cosa possiamo imparare dalla natura? Annota le tue idee.

LED e lucciole

Nelle lucciole, la luce generata nei fotociti deve passare attraverso lo strato di chitina trasparente per diventare visibile nell'ambiente circostante. A causa delle proprietà ottiche della chitina, solo una parte della luce passa attraverso. Se l'angolo con cui la luce generata colpisce lo strato di chitina è troppo inclinato, tutta la luce viene riflessa. Usando un microscopio elettronico a scansione, si possono osservare strutture simili a scale sullo strato di chitina. A causa di queste scaglie, la luce generata viene dispersa, il che, a sua volta, aumenta l'efficienza luminosa. Quando si confronta la struttura di un LED e quella del fotoforo di una lucciola, le somiglianze strutturali diventano evidenti. Entrambi hanno uno strato generatore di luce coperto da un materiale trasparente.

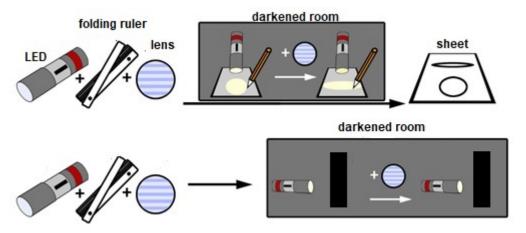
Attività 4 - I LED

I) Preparazione Lista di materiali

- Una torcia a LED
- Una lente
- Due fogli di carta
- Un righello pieghevole
- Una penna

II) Impostazione e procedura

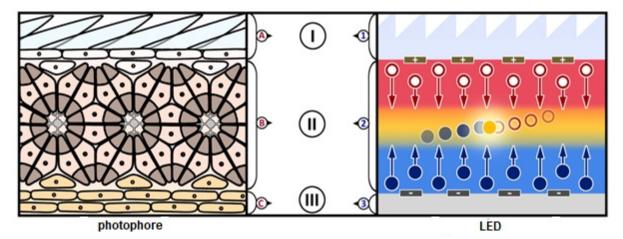
- 1) Puntare una torcia LED su un foglio di carta (30 cm di distanza) in una stanza oscurata. Cerchiare con una penna l'area illuminata.
- **2)** Porre una lente davanti alla torcia a LED e far circolare di nuovo l'area illuminata sulla carta.
- **3)** Puntare poi la torcia a LED verso una parete con e senza la lente (3 m di distanza).



Osservazione	
In che modo la lente influenza la dimensi	one del fascio di luce?
Puoi individuare un cambiamento nell'inte	nsità della luce?
Disegna le forme dei raggi di luce che oss	servi:
Senza lente	Con lente
Interpretazione	
Che tipo di lente hai usato?	
(Suggerimento: come fa la lente a cambiare il fascio questo accada?)	o di luce? Cosa deve succedere alla luce perch
Come si spiega il cambiamento di intensit	à della luce?
Come sono collegate la lente e la lanterna	a della lucciola?
mpito:	
	Puoi individuare un cambiamento nell'inte Disegna le forme dei raggi di luce che oss Senza lente Interpretazione Che tipo di lente hai usato? (Suggerimento: come fa la lente a cambiare il fascio questo accada?) Come si spiega il cambiamento di intensit Come sono collegate la lente e la lanterna

1) Prova a nominare gli strati del LED e del fotoforo in base alla loro funzione..

2) Confronta le funzioni dei tre strati. Usa la panoramica schematica qui sotto..



Fotoforo	LED
I) Nome:	
Funzione di A:	Funzione di 1:
II) Nome:	
Funzione di B:	Funzione di 2:
III) Nome:	
Funzione di C:	Funzione di 3: