

I fotoni e l'effetto fotoelettrico

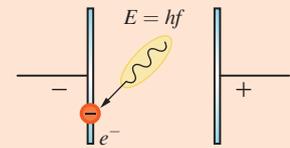
Riferimento alle Indicazioni nazionali e al programma

Nelle Indicazioni nazionali del liceo scientifico, relativamente alla Fisica per il quinto anno, è specificato che: "L'affermarsi del modello del quanto di luce potrà essere introdotto attraverso lo studio della radiazione termica e dell'ipotesi di Planck (affrontati anche solo in modo qualitativo), e sarà sviluppato da un lato con lo studio dell'effetto fotoelettrico e della sua interpretazione da parte di Einstein..."; nella relazione di lavoro annuale svolto, che è parte integrante del documento del consiglio di classe, è indicato il tema dell'effetto fotoelettrico e delle sue applicazioni in tutte le sue articolazioni, all'interno dello studio della meccanica quantistica a partire dalla radiazione di corpo nero e dall'ipotesi di Planck.



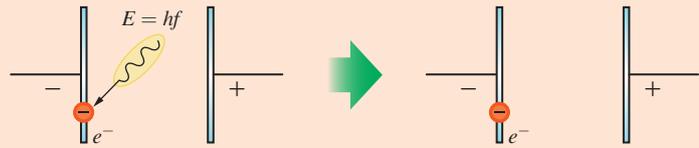
Lo schema che segue riassume le caratteristiche principali dell'effetto fotoelettrico.

Quando la radiazione incide sulla lastra metallica ciascun fotone interagisce con un elettrone e gli trasferisce la sua energia $E = hf$.



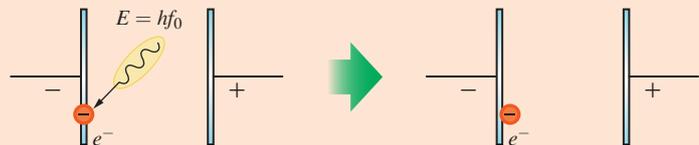
- 1 Se l'energia del fotone è inferiore al lavoro di estrazione L_0 del metallo, l'elettrone non viene estratto e rimane confinato nel metallo.

$E < L_0, f < f_0 \rightarrow$ l'elettrone non viene emesso



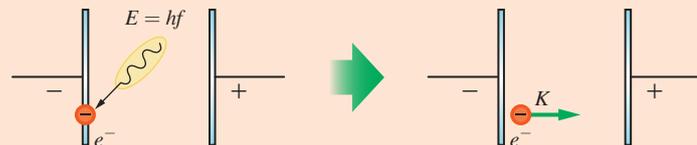
- 2 Se l'energia del fotone è pari al lavoro di estrazione L_0 del metallo, l'elettrone viene estratto ma non accelerato.

$E = L_0, f = f_0 \rightarrow$ l'elettrone viene estratto ma non accelerato



- 3 Se l'energia del fotone è maggiore del lavoro di estrazione L_0 del metallo, l'elettrone viene estratto e in più acquista una certa energia cinetica. L'energia $E = hf$ del fotone viene spesa in parte in lavoro di estrazione e la rimanente in energia cinetica dell'elettrone: $hf = L_0 + K$.

$E > L_0, f > f_0 \rightarrow$ l'elettrone viene estratto e acquista energia cinetica



Competenze da sviluppare, conoscenze di base, eventuali collegamenti

A partire dal supporto grafico che viene fornito, il candidato illustri il fenomeno dell'effetto fotoelettrico, l'interpretazione fornita da Einstein e il suo utilizzo tramite esempi reali. Non si trascuri l'uso dei termini scientifici appropriati e il formalismo matematico. L'esaminando può poi discutere della nascita della meccanica quantistica e del suo impatto sul pensiero filosofico o sulla natura e della luce.