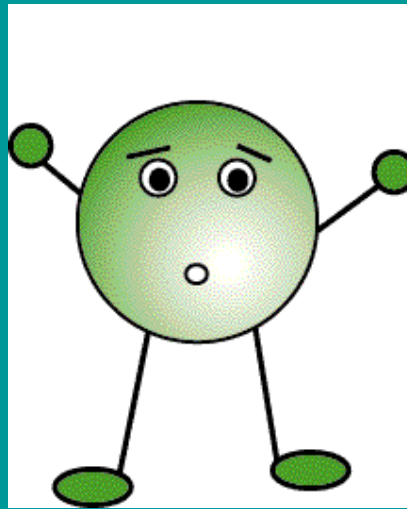


A photograph of several blue solar panels tilted in a field of tall green grass. The sun is shining brightly in a blue sky with scattered white clouds, creating a lens flare effect. The panels are arranged in rows, and the grass is vibrant green.

**EFFETTO  
FOTOELETTRICO  
modello corpuscolare**

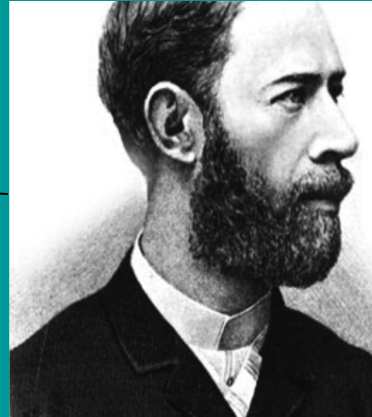
# Dualismo onda- particella



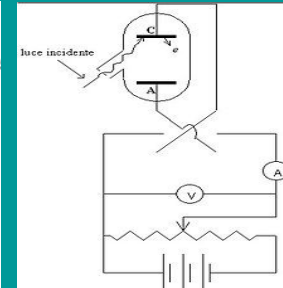
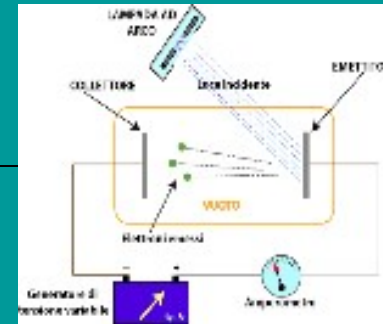


# Riepilogo storico

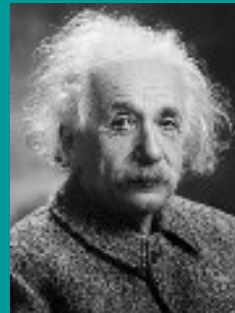
Hertz  
1887



Lenard  
1900



Einstein  
1905



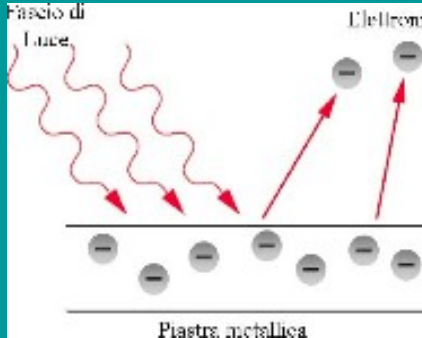
dimostrò la validità del concetto **dei quanti** to di PLANCK nell'ambito della spiegazione dell'irradiazione dei metalli;

$$E = hv$$

un  
quest'immagi

# EFFETTO FOTOELETTRICO

Cos'è?



un elettrone viene emesso da una superficie metallica in seguito all'urto di un fotone solo se quest'ultimo possiede un'energia maggiore uguale alla funzione lavoro ( $\phi$ ) del metallo stesso



è l'energia minima necessaria per estrarre un fotone e varia a seconda del metallo

<b>K</b> = 2,29 eV	<b>Cu</b> = 4,48 eV
<b>Na</b> = 2,36 eV	<b>Fe</b> = 4,63 eV
<b>Ca</b> = 2,87 eV	<b>Ag</b> = 4,70 eV
<b>Zn</b> = 4,27 eV	<b>Ni</b> = 4,91 eV

<https://ggbm.at/JntEQkc>  
b

# Cosa dimostrò Einstein

Ogni  
fotone



$$E = h \nu$$

Legge di Planck

$E$ =energia  
 $h$ =costante di Planck  
 $\nu$ =frequenza

WWW.ANDREAMININI.COM



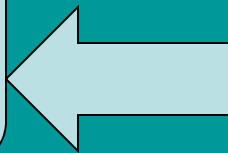
$\nu$



Dalla quale  
Dipende  
l'emissione  
di elettroni

E non dipende  
Dall'intensità  
Della  
radiazione  
Incidente

Solo  
Aumento  
fotoni



Esempio: due radiazioni luminose con diversa frequenza

MAGGIORE FREQUENZA



MINORE FREQUENZA

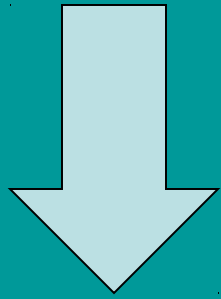


MINORE FREQUENZA = MENO FOTONI AL SECONDO

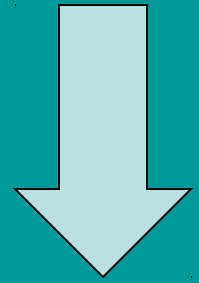
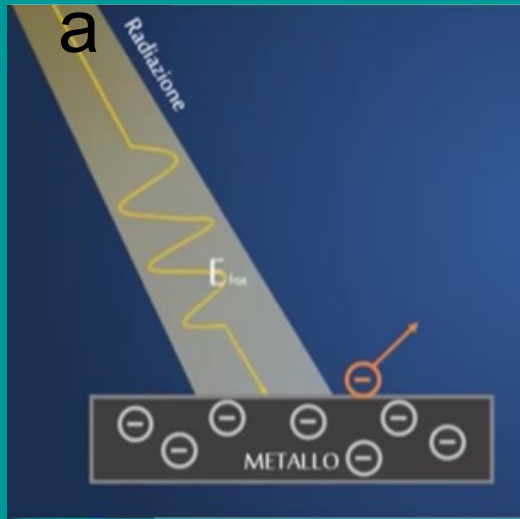
WWW.ANDREAMININI.COM



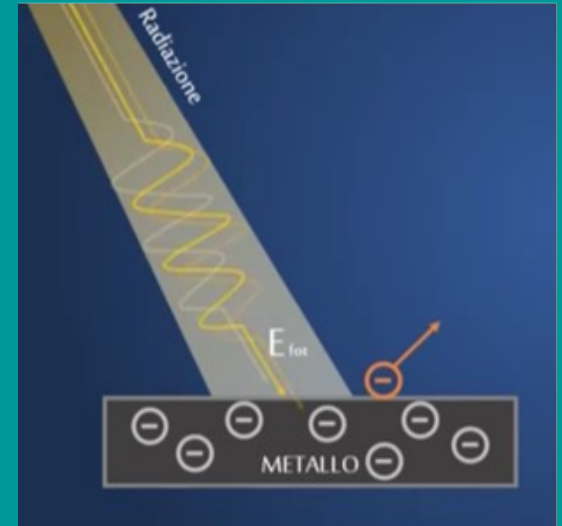
# Se aumento l'intensità?



prim



dopo

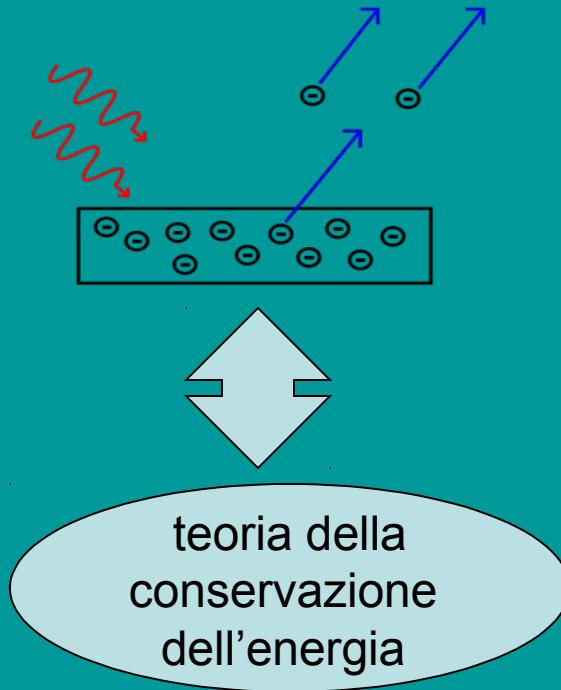


Anche se la radiazione è molto intensa

**Non si verifica alcuna emissione**

la frequenza deve Superare un valore di soglia

# Quando avviene l'emissione ?



Gli elettroni sono emessi solo quando il metallo viene investito da una radiazione (fotone) avente una ben precisa frequenza (frequenza di soglia,  $\nu_0$ ) tale che  $h\nu_0 \geq E_0$ . Utilizzando luce di maggiore  $\lambda$  (minore  $\nu$ ), anche se molto intensa o per lungo tempo, non si ottiene alcun effetto. Utilizzando luce di  $\nu$  superiore a quella di soglia si ottiene la fuoriuscita di elettroni più energetici dato che aumenta la differenza  $\Delta E = E_{\text{fotone}} - E_0$ .

Utilizzando una luce di frequenza  $\nu > \nu_0$ , gli elettroni emessi mostrano una energia cinetica tanto più grande quanto maggiore è la frequenza  $\nu$ .

Utilizzando una luce di frequenza  $\nu < \nu_0$ , anche se molto intensa, non si verifica alcun effetto.

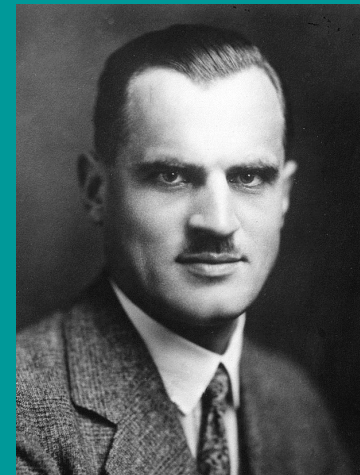
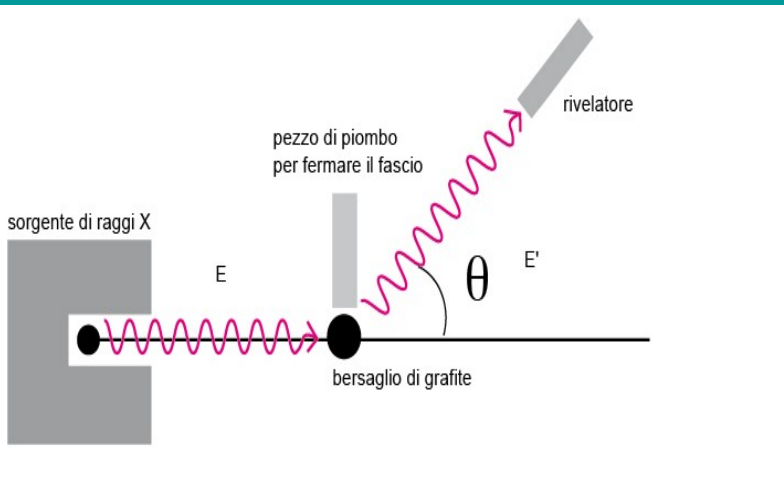
# Ma nella realtà?





# ma si tratta anche di un urto?

A sostegno dell'ipotesi che la radiazione elettromagnetica fosse composta da fotoni intervennero nuovi risultati sperimentali relativi al cosiddetto effetto Compton, dal nome dello scienziato che propose e realizzò l'esperimento. In pratica si trattava di far incidere della radiazione di alta frequenza, raggi X nella fattispecie, sulla grafite ed andare a misurare la lunghezza d'onda della radiazione emessa in funzione dell'angolo di emissione, come mostrato in Fig.3. Il risultato dell'esperimento mostrò che tale frequenza era sempre minore di quella iniziale ed il valore preciso dipendeva dall'angolo al quale si effettuava la misura. Compton si rese conto che, trattando i raggi X come costituiti di particelle di energia  $E$  si riusciva a spiegare la questione semplicemente in termini di urti elastici: una parte dell'energia posseduta dai fotoni incidenti veniva ceduta al bersaglio ed i fotoni uscenti ad un certo angolo rimanevano con una energia  $E'$  inferiore ad  $E$ .



**FINE**

<https://youtu.be/PAnRqaki574>