



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

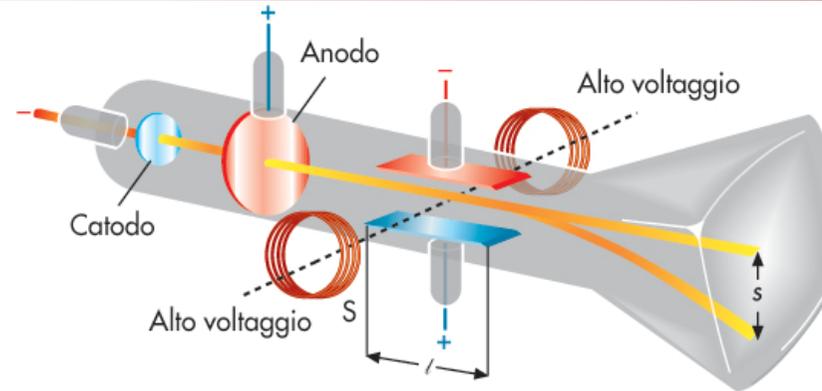
Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale
Corso di Chimica – A.A. 2019-20
Prof. Stefano Vecchio Cipriotti



SAPIENZA

UNIVERSITÀ DI ROMA

Schema dell'esperienza di Thomson. Il tubo di vetro contiene gas rarefatto alla pressione di circa 10^{-2} torr; tra anodo e catodo si applica una differenza di potenziale di circa 10.000 volt. Si promuovono i cosiddetti raggi catodici che sono particelle cariche negativamente e che possono quindi essere deviate da un campo magnetico.



Palmisano, Schiavello
Fondamenti di Chimica
EdISES

Esperienza di Thomson (1893)

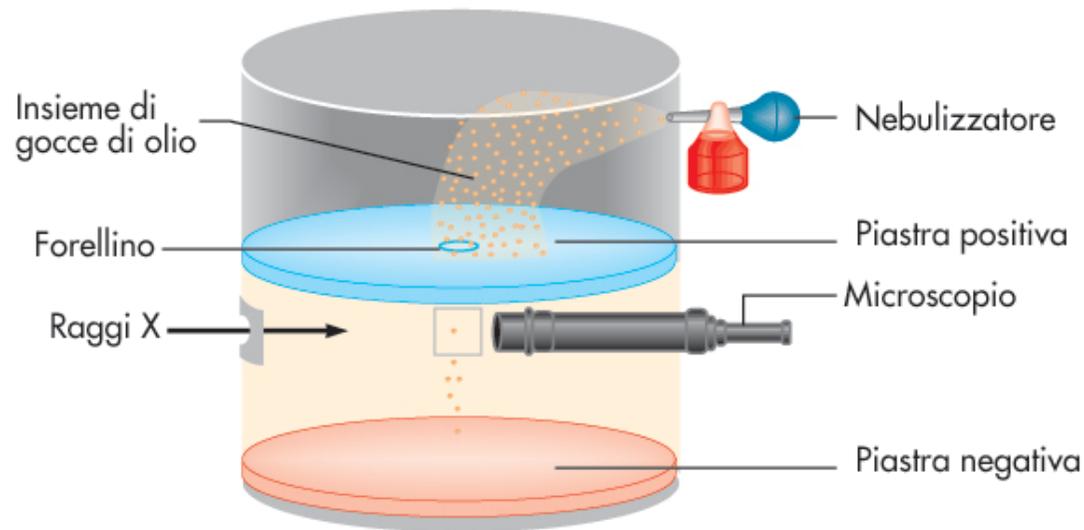
$$Hev = m \frac{v^2}{r}$$

$$\frac{e}{m} = \frac{v}{Hr}$$

$$Hev = Ee$$

$$v = \frac{E}{H}$$

$$\frac{e}{m} = \frac{E}{H^2 r} = -1,76 \cdot 10^{11} \text{ C} \cdot \text{kg}^{-1}$$



Esperienza di Millikan (1913)

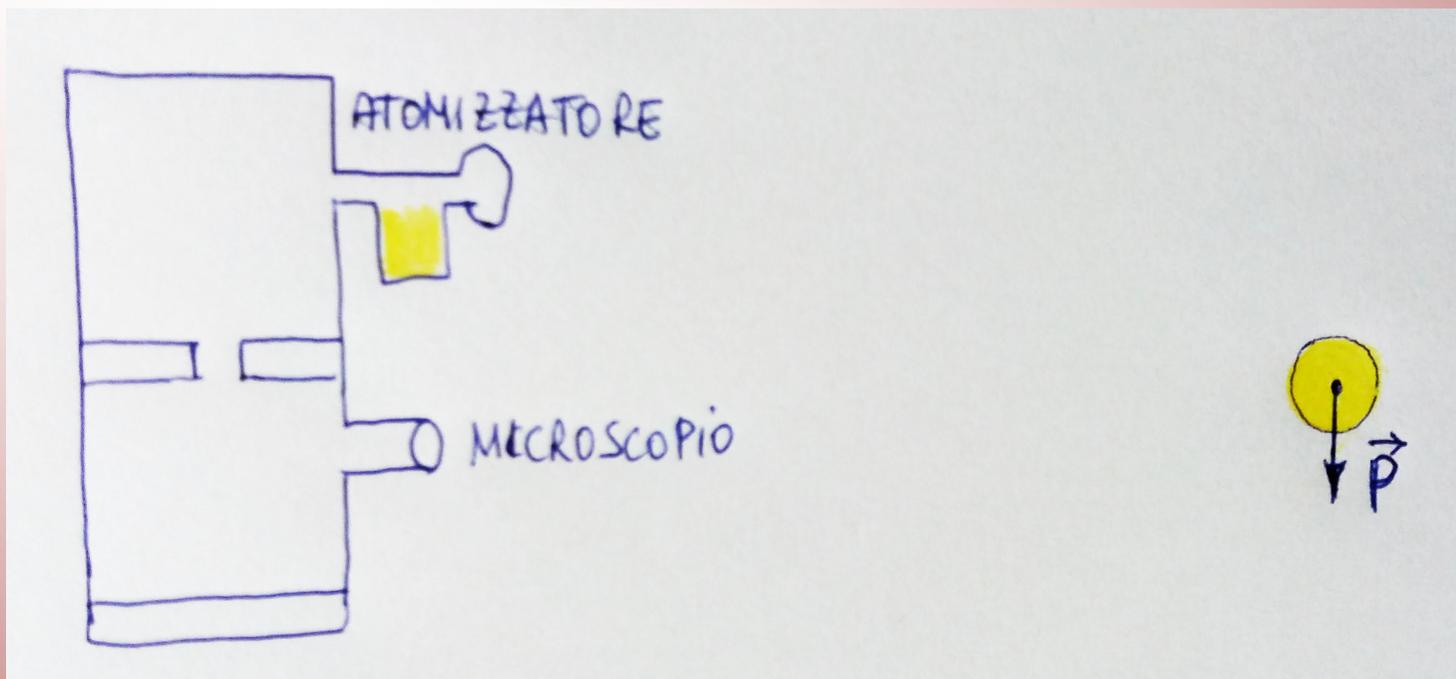


Palmisano, Schiavello
Fondamenti di Chimica
EdISES

$$e = -1,602 \cdot 10^{-19} C \quad m = 9,1 \cdot 10^{-31} kg$$

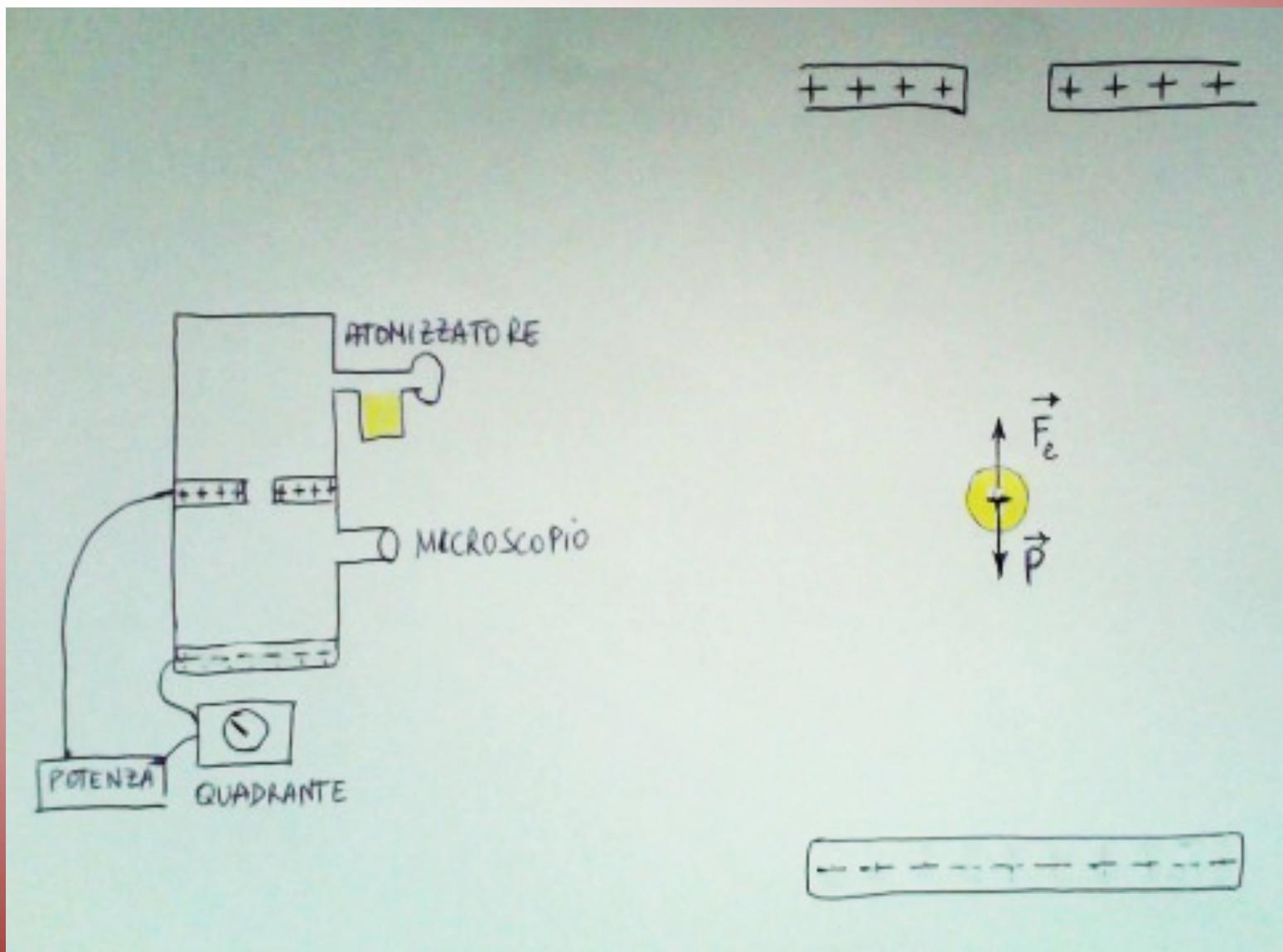


SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



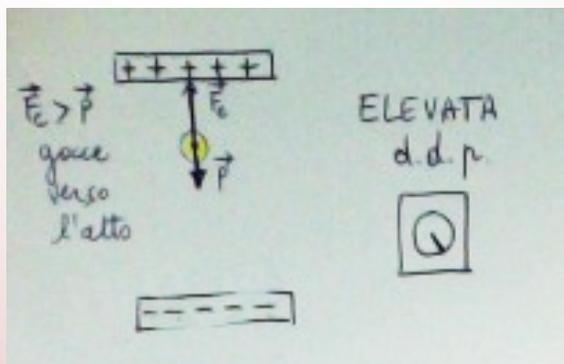


SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



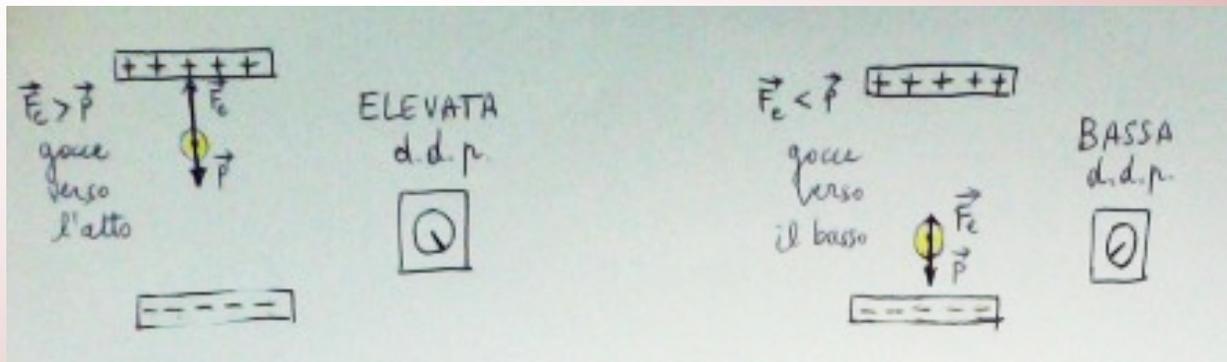


SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



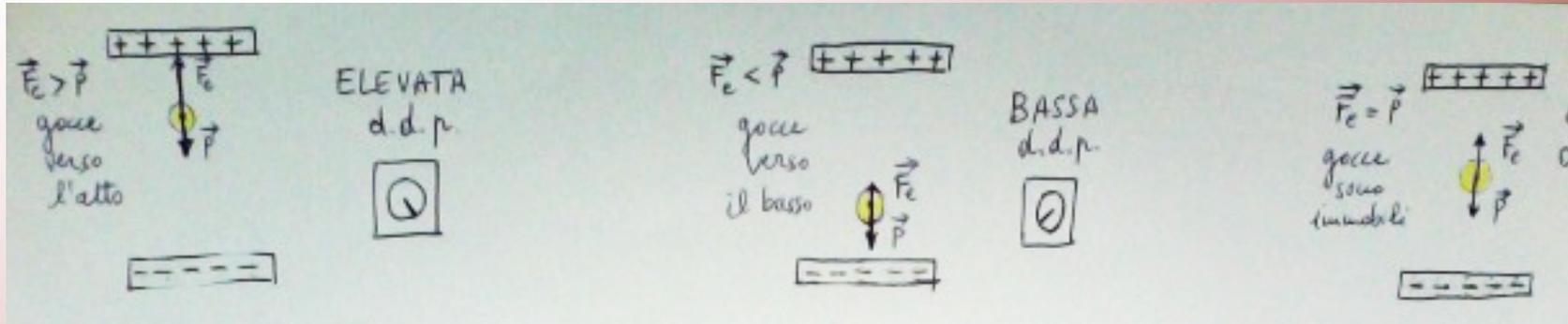


SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA





SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA





$\vec{F}_e > \vec{P}$
gocce verso l'alto

ELEVATA d.d.p.

$\vec{F}_e < \vec{P}$
gocce verso il basso

BASSA d.d.p.

$\vec{F}_e = \vec{P}$
gocce sono immobili

$\vec{F}_e = \vec{P}$
gocce immobili

depende da:

- CARICA GOCCIA
- + d.d.p. TRA LE PIASTRE

depende da:

- ✓ MASSA GOCCIA

CARICA delle GOCCIE D'OLIO
($\times 10^{-21} C$)

160
320 (160x2)
480 (160x3)
640 (160x4)
800 (160x5)

$Q_e = -160 \times 10^{-21} C = -1,6 \times 10^{-19} C$

massa ($\times 10^{-15} kg$)	d.d.p. ($F_e = P$) (V)
5.9	3.551
4.2	1.841
3.7	4.129
9.8	2.501
6.2	2.783
3.3	4.568
5.8	1.787



$\vec{F}_e > \vec{P}$
gocce verso l'alto

ELEVATA d.d.p.

$\vec{F}_e < \vec{P}$
gocce verso il basso

BASSA d.d.p.

$\vec{F}_e = \vec{P}$
gocce sono immobili

$\vec{F}_e = \vec{P}$
gocce immobili

depende da:

- CARICA GOCCIA
- + d.d.p. TRA LE PIASTRE

depende da:

- ✓ MASSA GOCCIA

CARICA delle GOCCE D'OLIO
($\times 10^{-21} C$)

160
320 (160x2)
480 (160x3)
640 (160x4)
800 (160x5)

massa ($\times 10^{-15} kg$)	d.d.p. ($F_e = P$) (V)
5.9	3.551
4.2	1.841
3.7	4.129
9.8	2.501
6.2	2.783
3.3	4.568
5.8	1.787

$e = -1,602 \cdot 10^{-19} C$

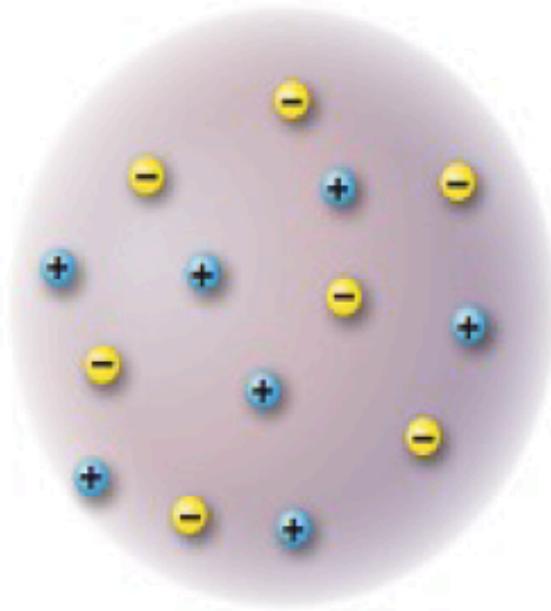
$m = 9,1 \cdot 10^{-31} kg$

$\rightarrow q_e = -160 \times 10^{-21} C = -1,6 \times 10^{-19} C$



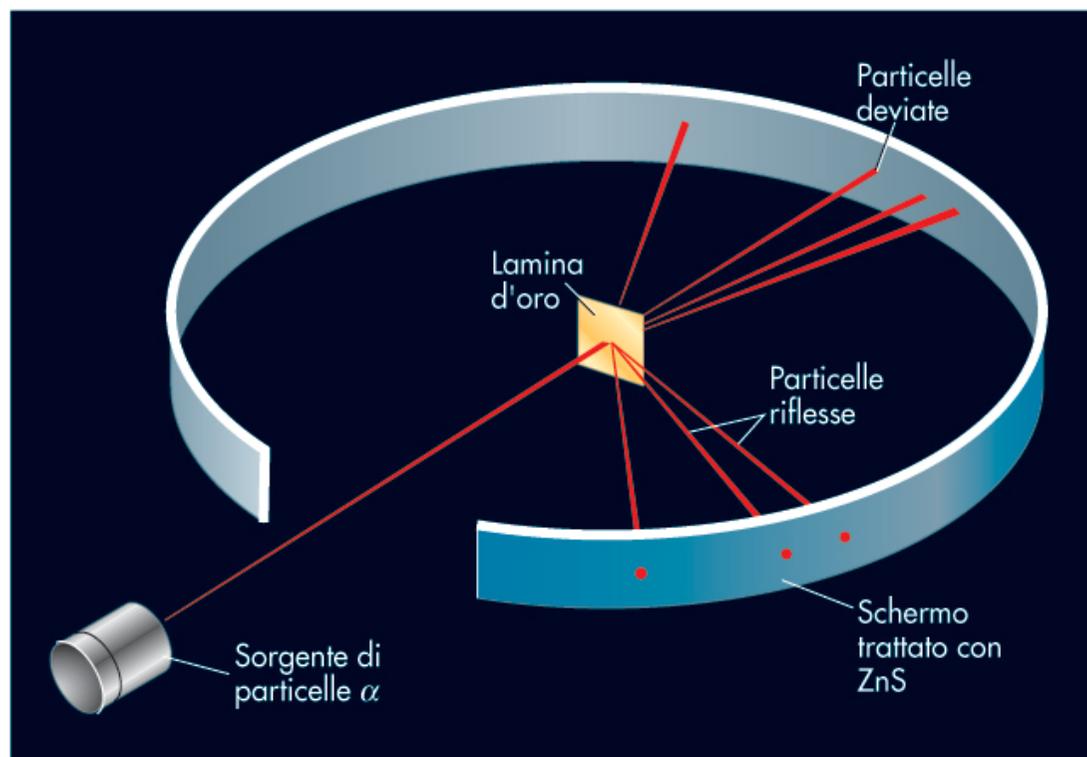
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Modello di Thomson (plum pudding)





SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

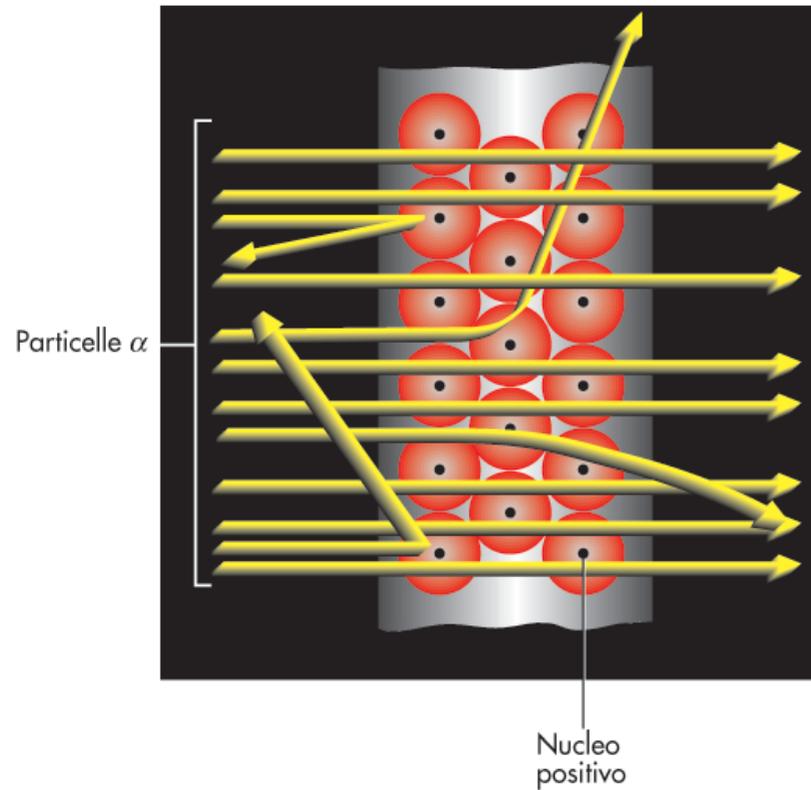


Palmisano, Schiavello
Fondamenti di Chimica
EdISES

Esperimento di Rutherford

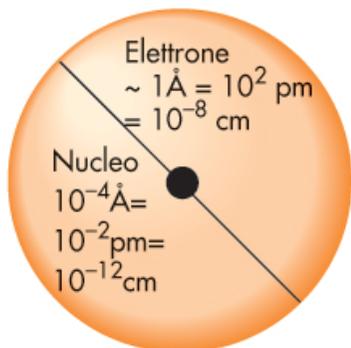


SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Palmisano, Schiavello
Fondamenti di Chimica
EdISES

Diffusione delle particelle α attraverso una lamina d'oro
secondo l'ipotesi di Rutherford

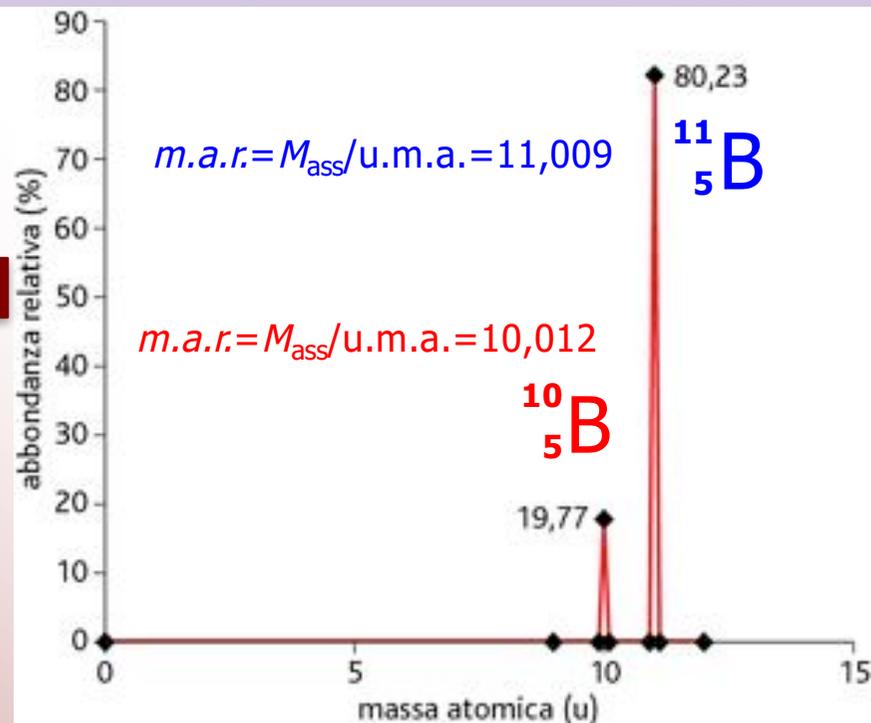
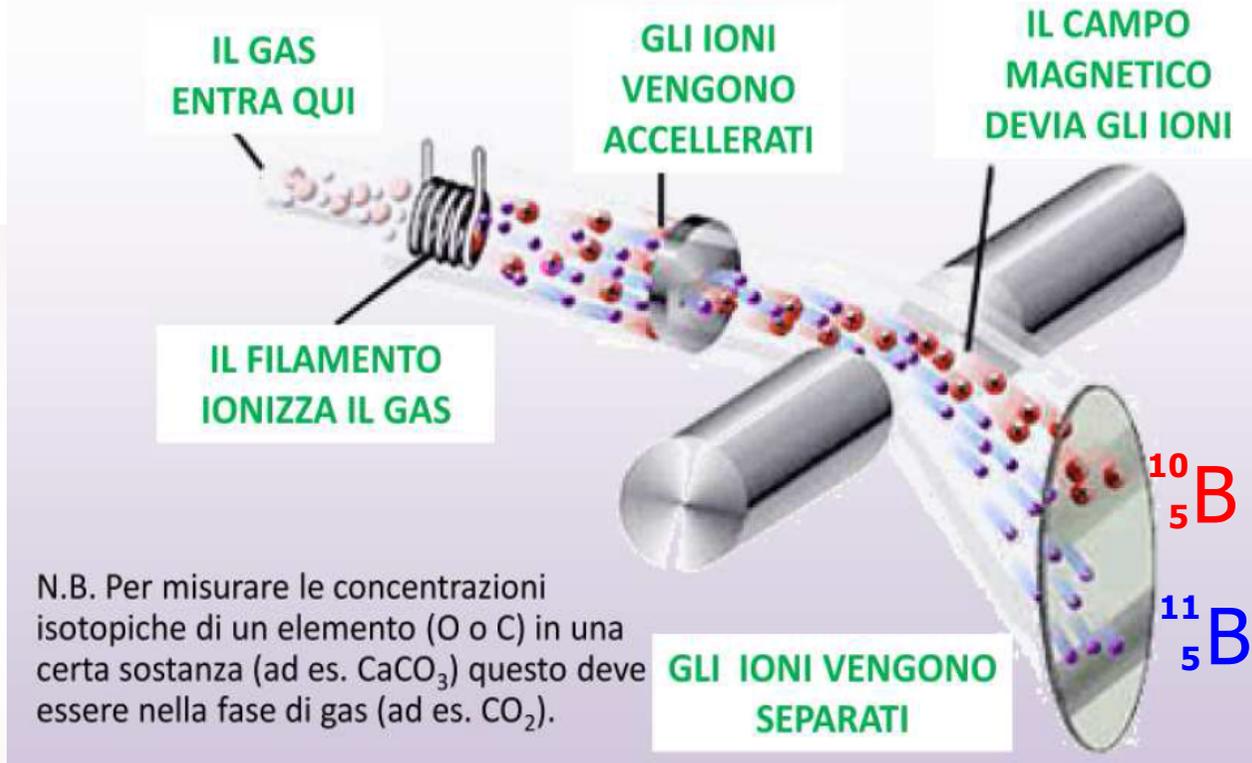


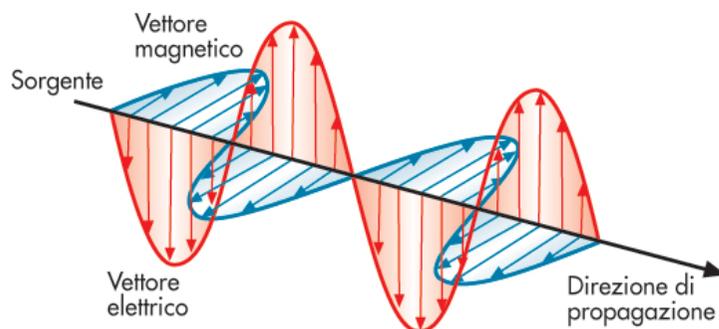
Dimensioni di un nucleo
e di un elettrone



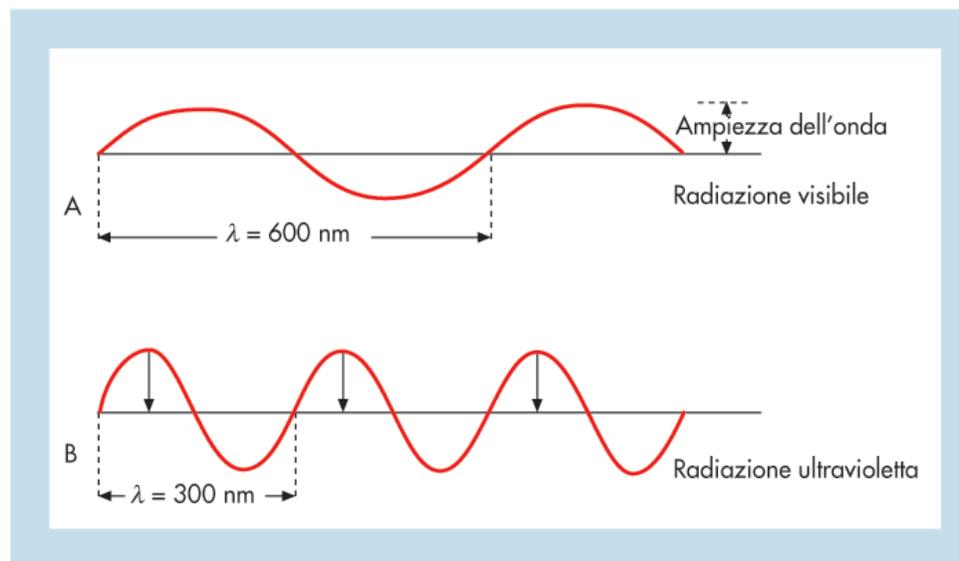
Palmisano, Schiavello
Fondamenti di Chimica
EdiSES

$$m.a.r. (B) = [10,012 \times (19,77/100)] + [11,009 \times (80,23/100)] = 10,81$$

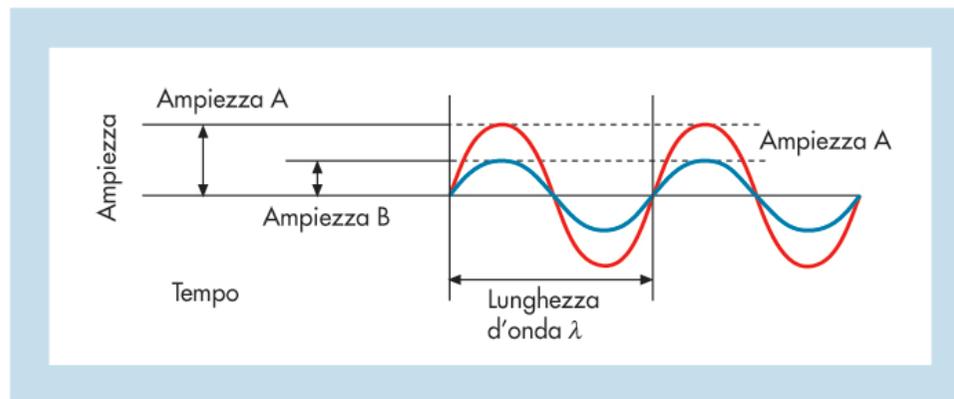




Rappresentazione di un'onda elettromagnetica. Il campo elettrico ed il campo magnetico oscillano su piani perpendicolari



Esempi di onde elettromagnetiche. L'onda A ha lunghezza d'onda maggiore, mentre l'onda B ha frequenza più alta: le onde elettromagnetiche corte hanno frequenze più alte delle onde elettromagnetiche lunghe.

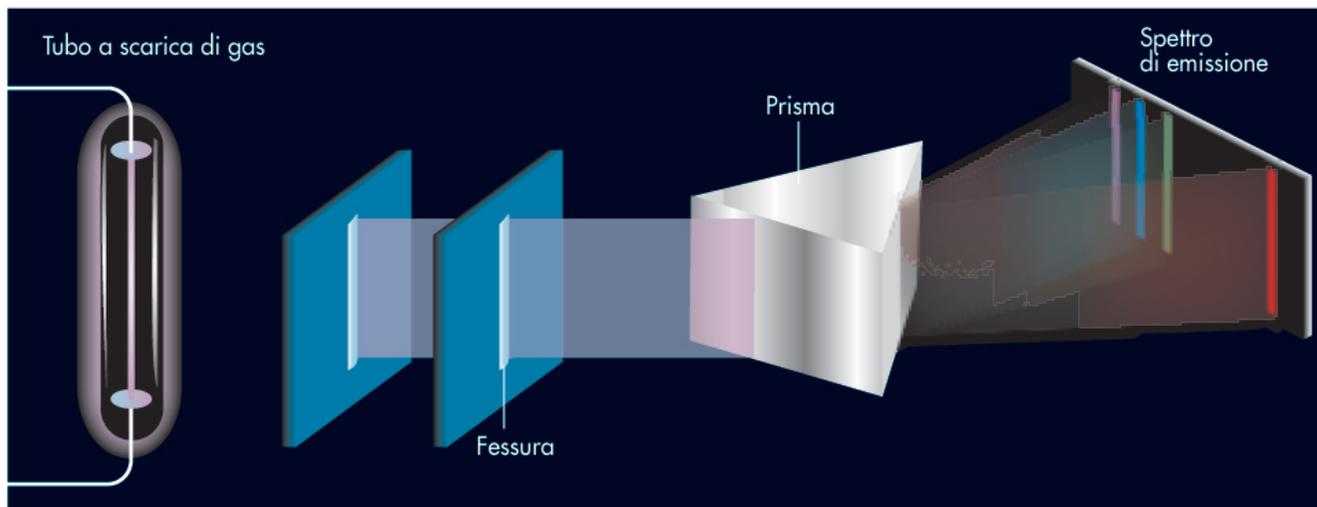


Esempi di onde
elettromagnetiche.

Spettro
elettromagnetico.

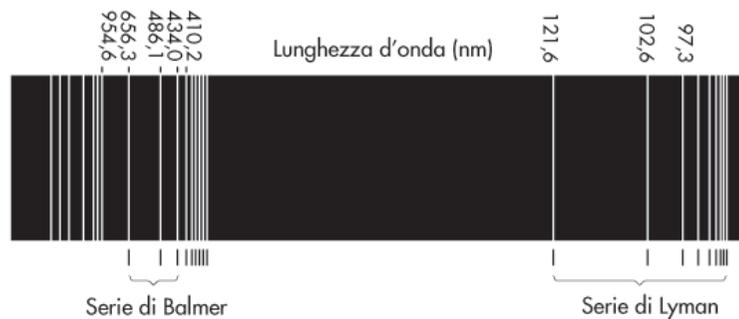
Lunghezza d'onda	Tipo di radiazione	
10^{-5} nm	Raggi cosmici	
10^{-3} nm	Raggi γ	
10^{-1} nm	raggi X	
2×10^2 nm	Raggi ultravioletti	
$3,8 \times 10^2$ nm	Visibile	
$7,6 \times 10^2$ nm		
5×10^3 nm		Vicino infrarosso
10^5 nm		Lontano infrarosso
10^7 nm		Microonde
$5,5 \times 10^{11}$ nm	Radioonde	
$4,8 \times 10^{12}$ nm	Onde elettriche	

Violetto	400–435 nm
Blu	435–480 nm
Verde	500–560 nm
Giallo	580–595 nm
Arancio	595–605 nm
Rosso	605–800 nm



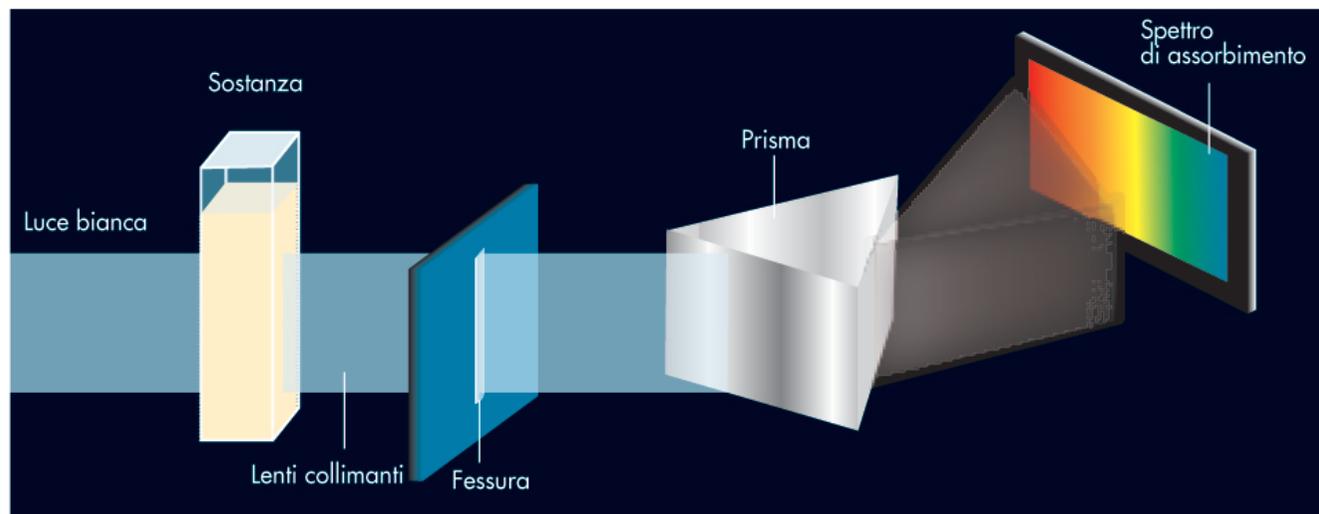
Spettro di emissione

Spettro di emissione
dell' atomo di idrogeno.





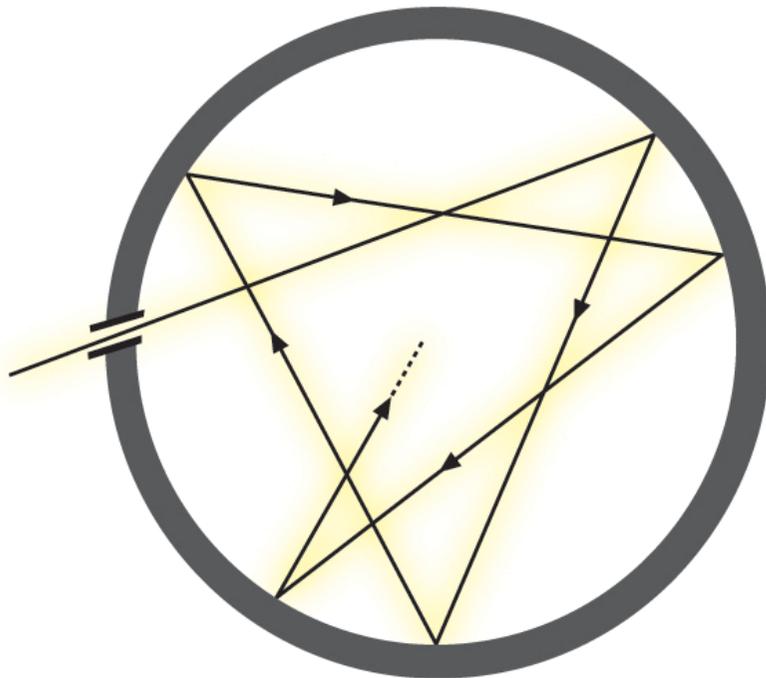
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



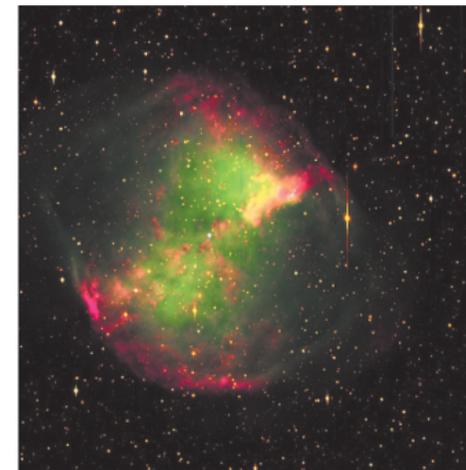
Spettro di assorbimento.



Palmisano, Schiavello
Fondamenti di Chimica
EdISES



Sfera di metallo cava che si comporta come un corpo nero.



Buco nero.

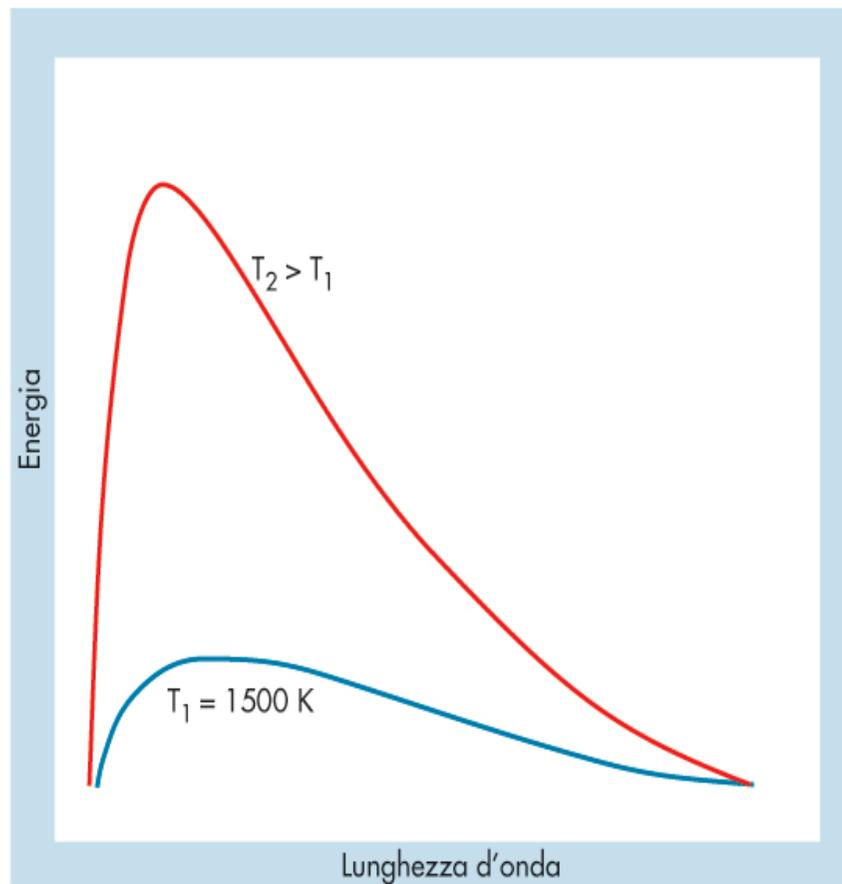


Curva di distribuzione dell'energia emessa da un corpo nero a diverse temperature.

Planck suppose che l'energia E di un oscillatore non potesse assumere valori qualsiasi, ma solo valori discreti, multipli interi di una quantità minima di energia proporzionale alla frequenza ν dell'oscillatore:

$$E = h \nu$$

in cui $h=6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ è detta costante di Planck.



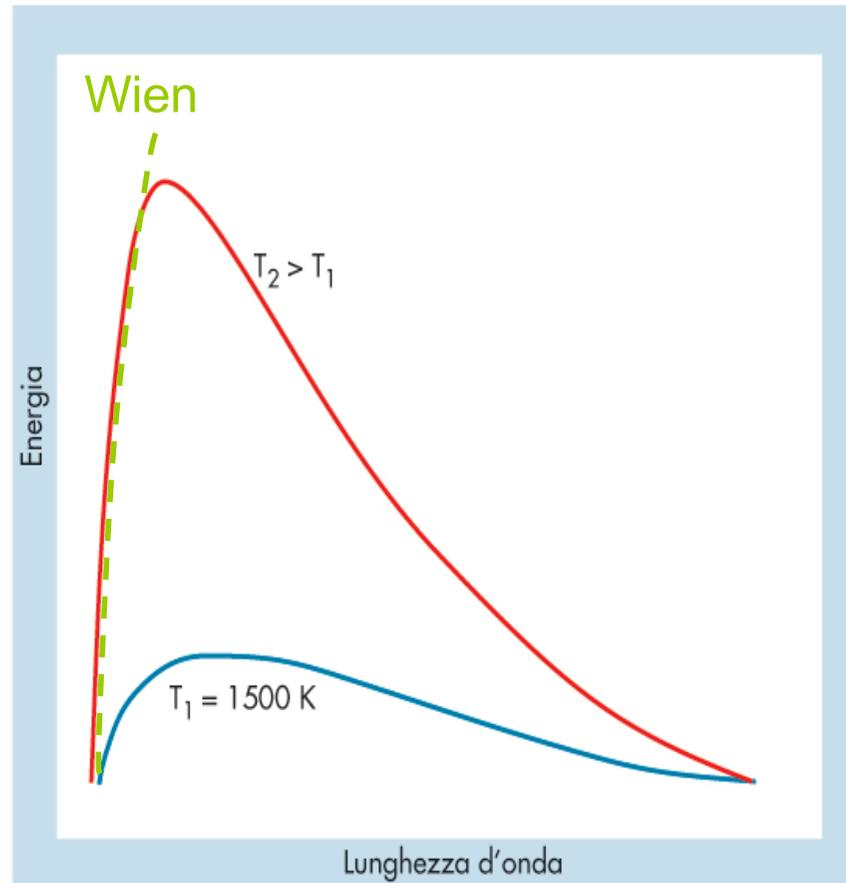


Curva di distribuzione dell'energia emessa da un corpo nero a diverse temperature.

Planck suppose che l'energia E di un oscillatore non potesse assumere valori qualsiasi, ma solo valori discreti, multipli interi di una quantità minima di energia proporzionale alla frequenza ν dell'oscillatore:

$$E = h \nu$$

in cui $h=6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ è detta costante di Planck.



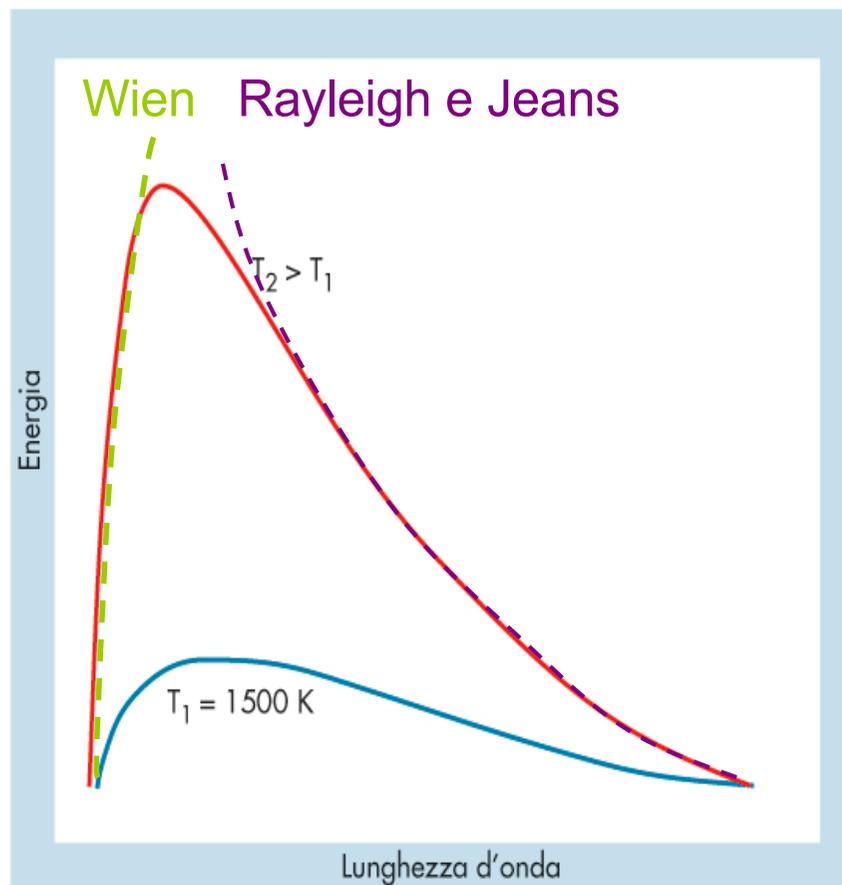


Curva di distribuzione dell'energia emessa da un corpo nero a diverse temperature.

Planck suppose che l'energia E di un oscillatore non potesse assumere valori qualsiasi, ma solo valori discreti, multipli interi di una quantità minima di energia proporzionale alla frequenza ν dell'oscillatore:

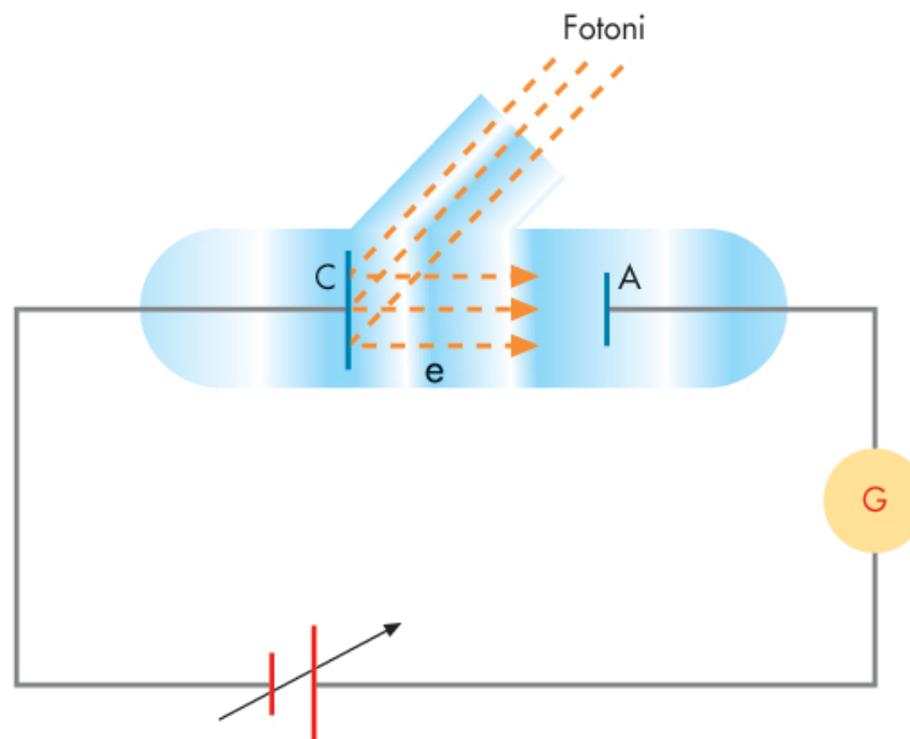
$$E = h \nu$$

in cui $h=6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ è detta costante di Planck.





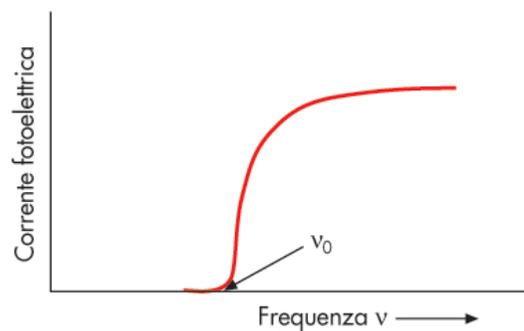
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



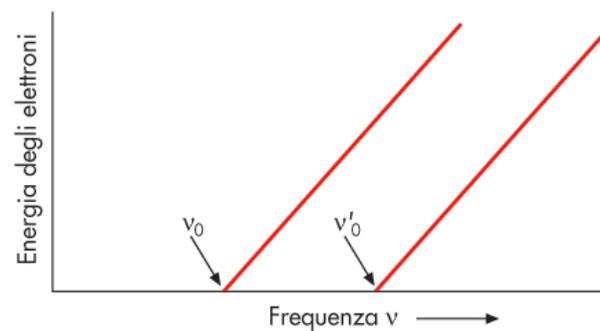
Scheda di una cella
fotoelettrica.



Palmisano, Schiavello
Fondamenti di Chimica
EdISES



A



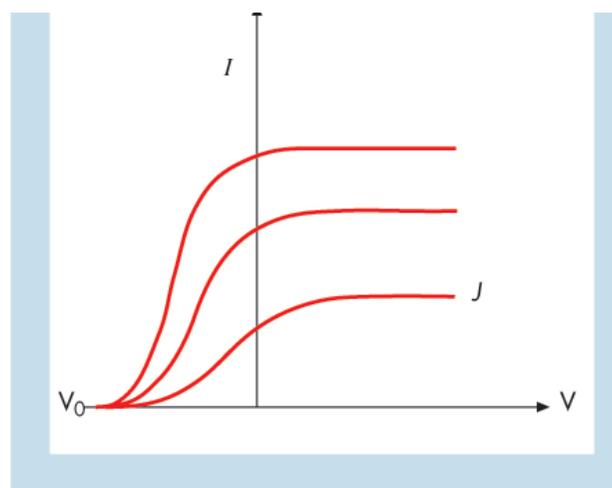
B

Fotocorrente emessa in funzione della frequenza della radiazione incidente. Energia cinetica dei fotoelettroni in funzione della frequenza.

Dipendenza dell'intensità di fotocorrente dalla differenza di potenziale.

$$E = \frac{1}{2} m \cdot v^2 =$$
$$h \nu - W = h \nu - h \nu_0$$

dove W = lavoro di estrazione e
 ν_0 = frequenza di soglia.





Modello atomico di Niels Bohr

Postulati:

- L' elettrone descrive orbite circolari attorno al nucleo.
- Sono permesse quelle orbite per le quali il momento angolare dell' elettrone è: $mvr=n(h/2\pi)$
- L' elettrone non irradia nel suo moto attorno al nucleo su un' orbita permessa (**stato stazionario**). Le emissioni (di radiazione) si manifestano solo se l' elettrone passa da un' orbita più esterna ad una più interna permessa. La frequenza della radiazione emessa sarà pari a: $\nu=(E_2-E_1)/h$