

# Potenziale elettrico

slides da:

R.A. Serway, J. W. Jewett Jr

**Principi di Fisica**

Capitolo 20

## Energia potenziale della forza peso

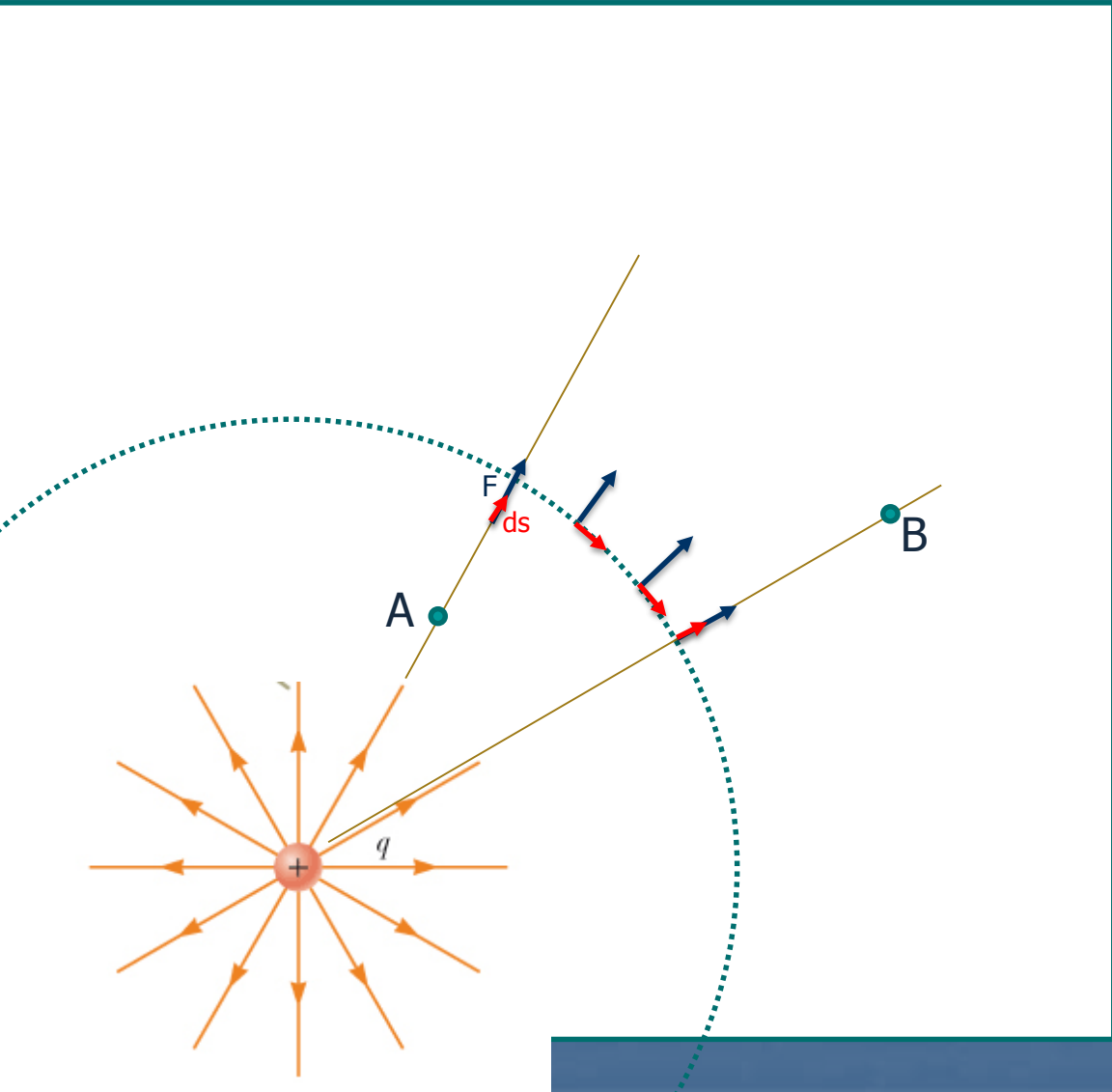
$$\Delta U_{AB} = - \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{s} \quad F = mg$$

$$= - \int_h^0 mg dy$$

$$= mgh$$

## Energia potenziale della forza elettrostatica

$$\Delta U_{AB} = - \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{s} \quad \vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r}$$



## Energia potenziale del campo elettrico

$$\Delta U_{AB} = - \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{s} \quad \vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r}$$

$$= - \int_A^B \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} d\vec{s} \hat{r}$$

$$= - \int_A^B \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} dr = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r} \Big|_A^B$$

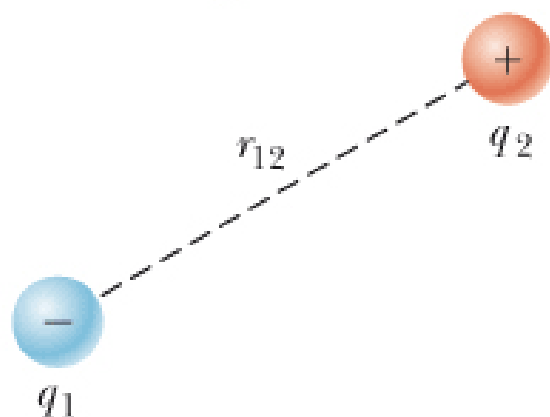
## Potenziale elettrico

$$\Delta U_{AB} = - \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{s} \qquad \Delta V_{AB} = - \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{s}$$
$$= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left. \frac{q}{r} \right|_A^B$$

si misura in Joule

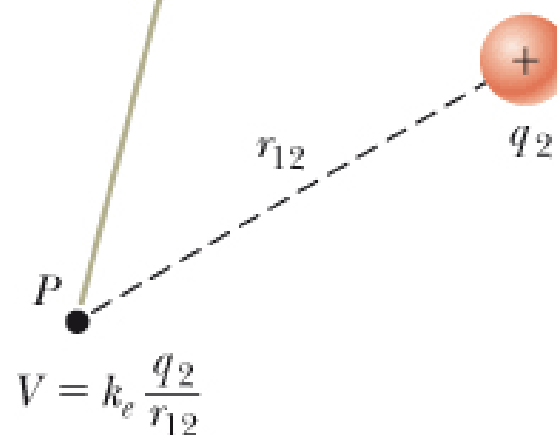
si misura in Joule/Coulomb  
in Volt !

L'energia potenziale della coppia di cariche è data da  $k_e q_1 q_2 / r_{12}$ .



a

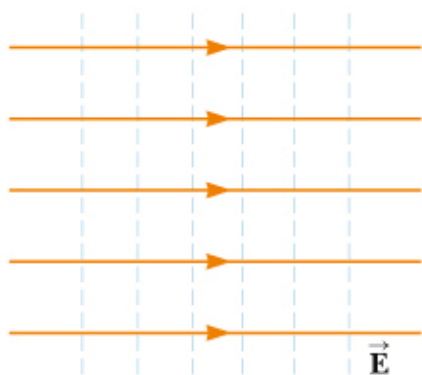
Un potenziale  $k_e q_2 / r_{12}$  esiste nel punto  $P$  dovuto alla carica  $q_2$ .



b

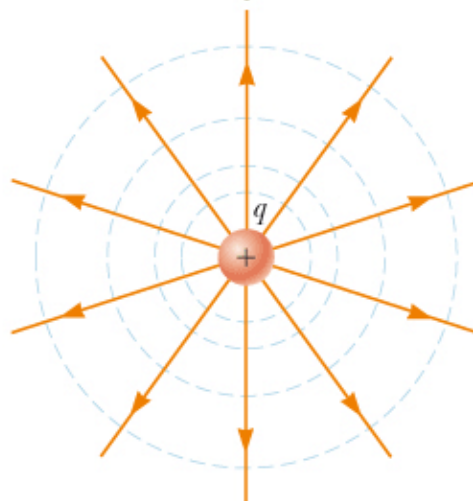
**Figura 20.8** (a) Due cariche puntiformi separate da una distanza  $r_{12}$ . (b) La carica  $q_1$  è stata rimossa.

Un campo elettrico uniforme generato da una distribuzione di carica piana infinita



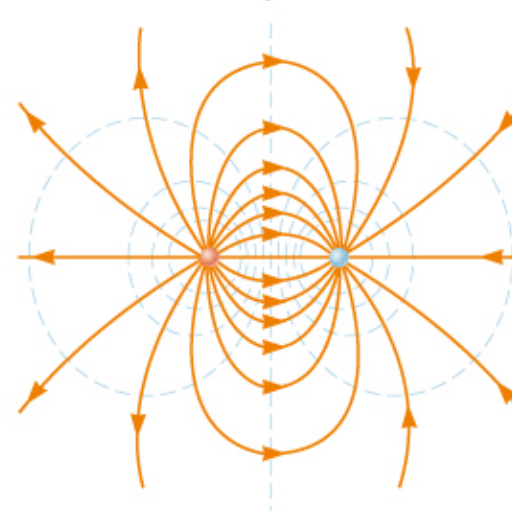
a

Un campo elettrico con simmetria sferica generato da una carica puntiforme



b

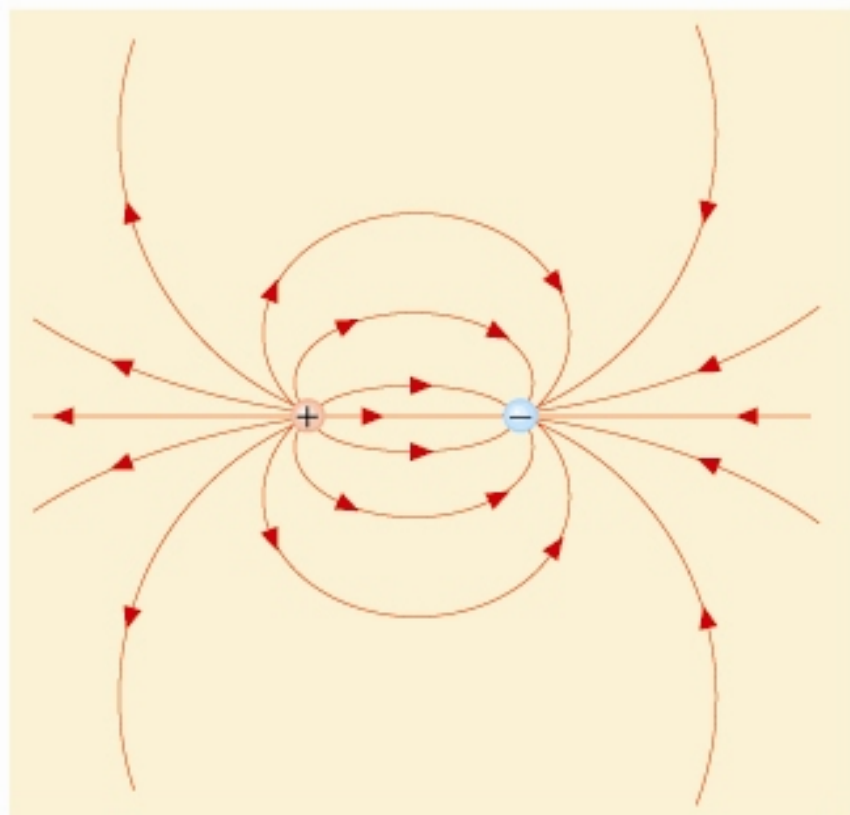
Un campo elettrico generato da un dipolo elettrico



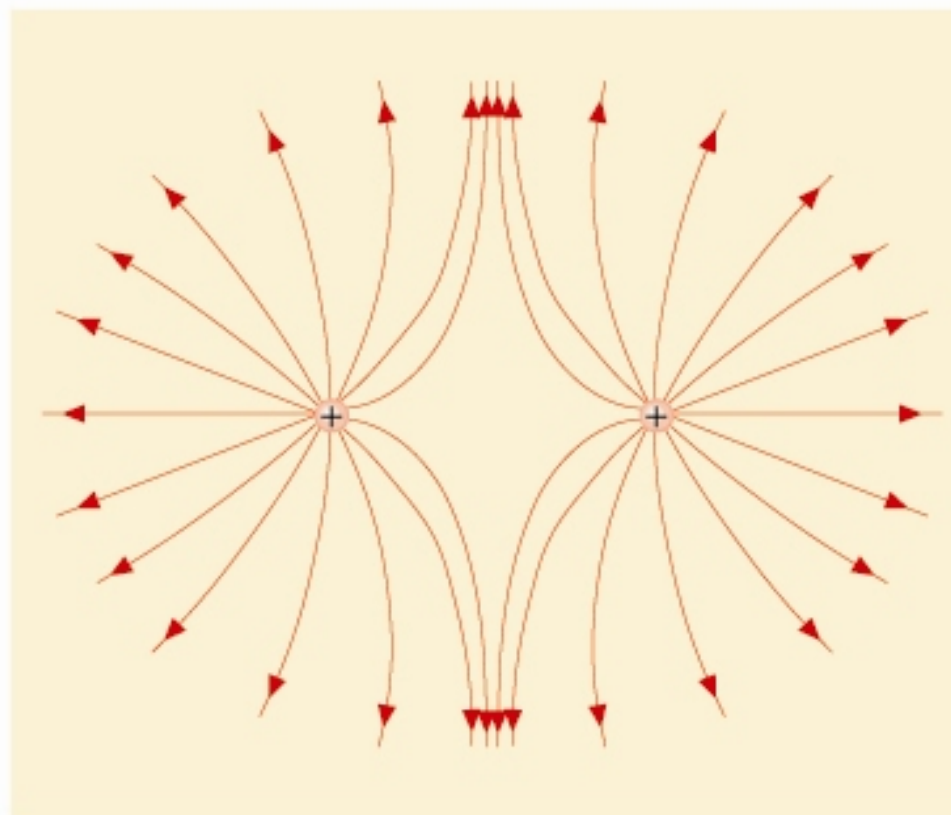
c

**Figura 20.10** Superfici equipotenziali (le linee blu tratteggiate rappresentano le intersezioni di queste superfici con il piano della pagina) e linee del campo elettrico. In tutti i casi, le superfici equipotenziali sono *perpendicolari* alle linee del campo elettrico in ogni punto.





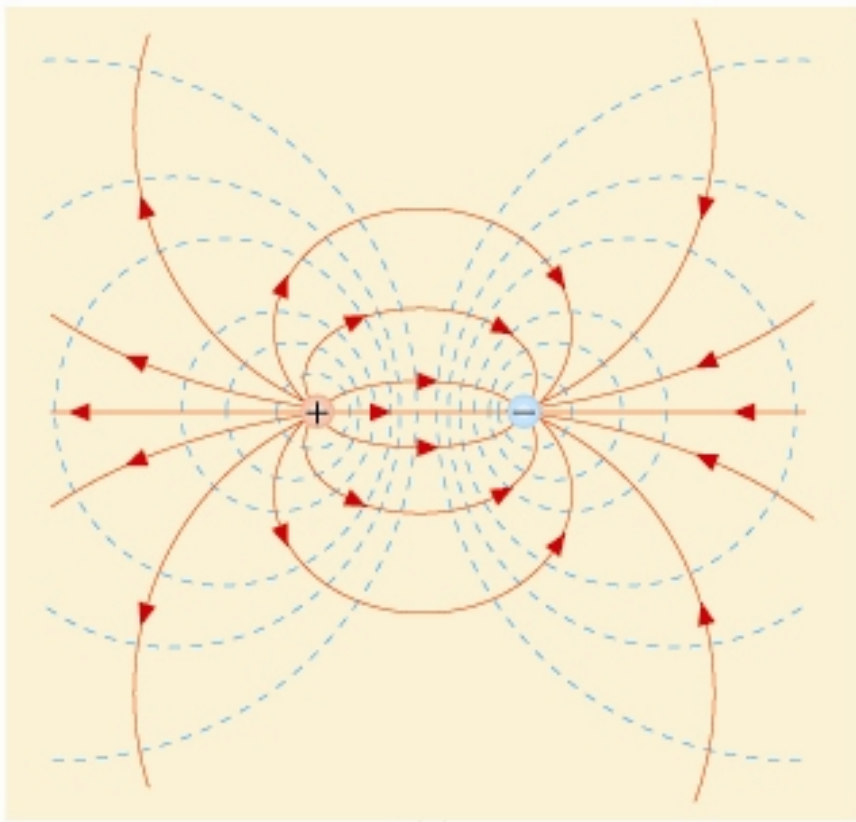
(a)



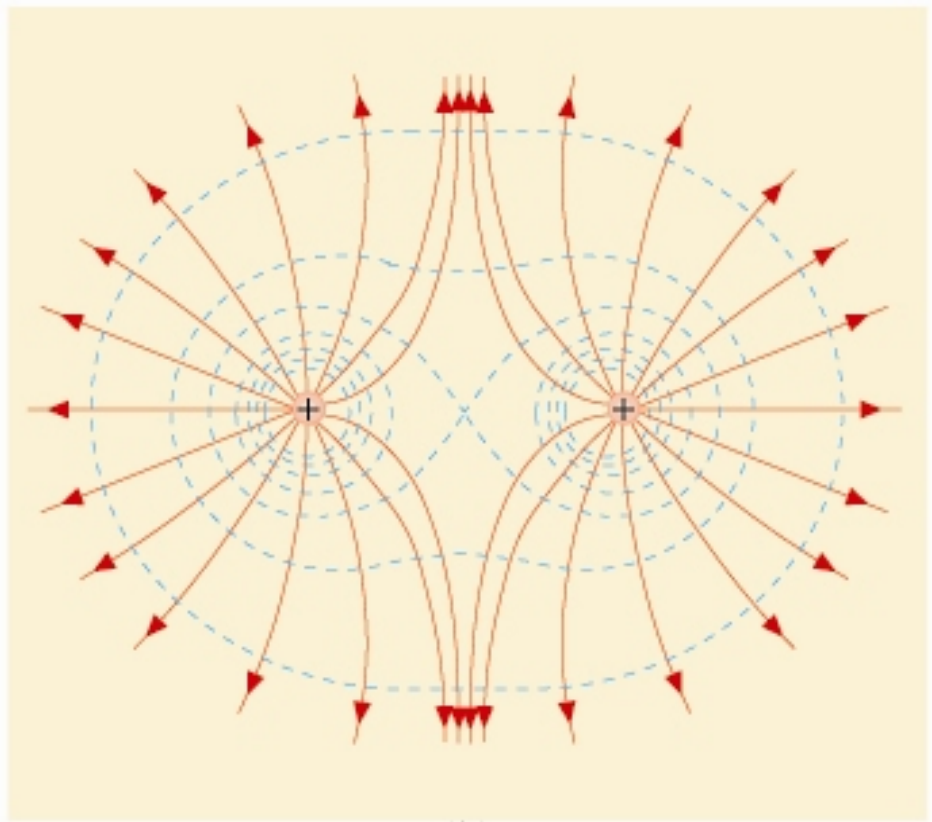
(b)

**Figura 1.24**

Linee di forza di due cariche puntiformi di valore uguale di segno opposto (a) e dello stesso segno (b).



(a)

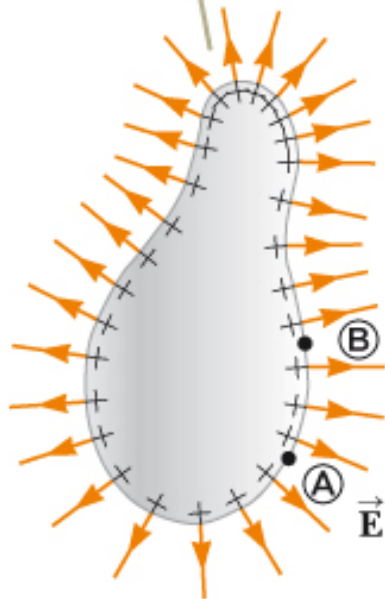


(b)

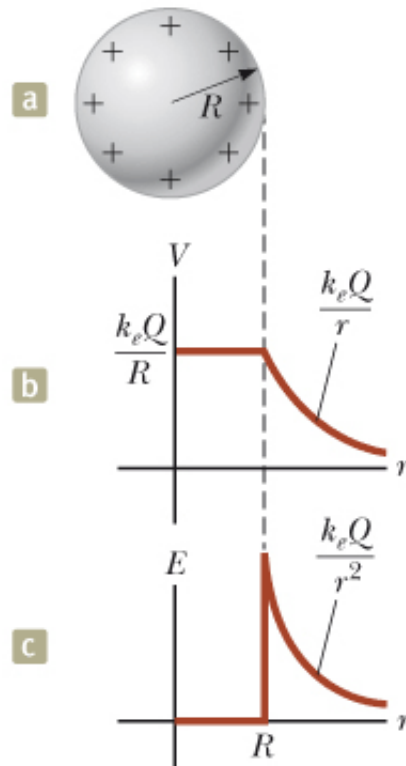
**Figura 2.27**

Linee di forza (rosse) e tracce delle superfici equipotenziali (tratteggiate azzurre) di un sistema di due cariche uguali di segno opposto (a) e dello stesso segno (b).

Dalla spaziatura tra i segni più si può notare che la densità di carica superficiale è disomogenea.

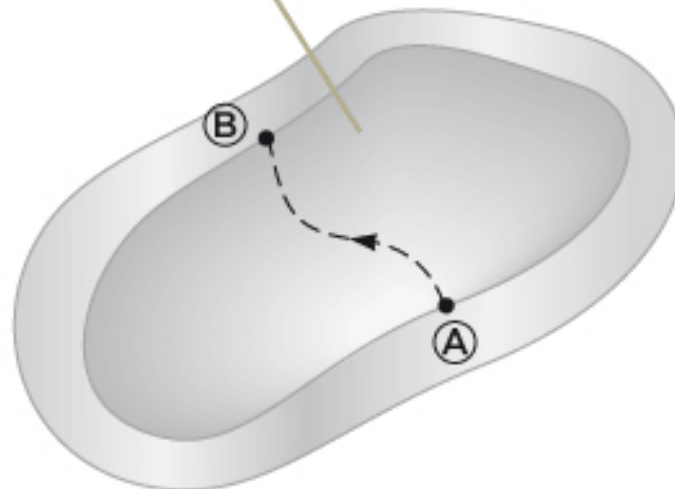


**Figura 20.15** Un conduttore di forma arbitraria carico positivamente. Quando il conduttore è in equilibrio elettrostatico, tutta la carica sta sulla superficie,  $\vec{E} = 0$  all'interno del conduttore, e la direzione di  $\vec{E}$  immediatamente all'esterno del conduttore è perpendicolare alla superficie. Il potenziale elettrico è costante all'interno del conduttore ed è uguale al potenziale sulla superficie.



**Figura 20.16** (a) La carica in eccesso su di una sfera conduttrice di raggio  $R$  è distribuita uniformemente sulla superficie. (b) Il potenziale elettrico in funzione della distanza  $r$  dal centro della sfera conduttrice carica. (c) Il modulo del campo elettrico in funzione della distanza  $r$  dal centro della sfera conduttrice carica.

Il campo elettrico nella cavità è zero indipendentemente dalla carica sul conduttore.



**Figura 20.18** Un conduttore in equilibrio elettrostatico con una cavità.