



$$\vec{F}_c = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{m \cdot M}{d^2} \hat{z}$$

Forza di Coulomb

CAMPO ELETTRICO



• q è piccola \Rightarrow si ignora

$$\Rightarrow \vec{F}_p = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{qQ}{r^2} \hat{z}$$

CAMPO Elettrico: $\vec{E} = \frac{\vec{F}_c}{q}$ \leftarrow Carica di prova

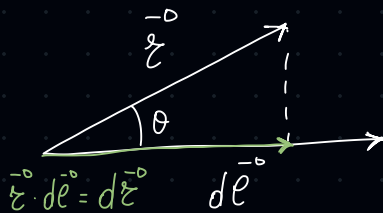
$$\Rightarrow \vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{r^2} \hat{z}$$

lavoro $L = \vec{F} \cdot \vec{s} \Rightarrow \int_A^B \vec{F}_c \cdot d\vec{e}$ lavoro compiuto per spostare da A a B la carica di prova q

$$L = \int_A^B \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{qQ}{r^2} \hat{z} \cdot d\vec{e} = \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0} \int_A^B \frac{1}{r^2} \hat{z} \cdot d\vec{e}$$

$$= C \cdot \int_A^B \frac{1}{r^2} d\vec{r} = \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0} \left[-\frac{1}{r} \right]_A^B$$

$$\text{ma } \hat{z} \cdot d\vec{e} = r \cdot d\theta \cdot \cos\theta$$



$$\Rightarrow \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0} \left[-\frac{1}{r_B} + \frac{1}{r_A} \right] = \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{1}{r_A} - \frac{1}{r_B} \right] \Rightarrow L = U_A - U_B$$

U_A U_B

Siccome $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} \Rightarrow L_E = \frac{U_A}{q} - \frac{U_B}{q} = V_A - V_B$ diff di potenziale

(1)

$$U_A - U_B = q(V_A - V_B) \Rightarrow U(A) = q \cdot V(A)$$

Circuitazione

Teorema Rotore

$$C = \oint_{\ell} \vec{A} \cdot d\vec{\ell} = \int_S (\nabla \wedge \vec{A}) \cdot \hat{n} d\vec{S} \Rightarrow \oint_{\ell} \vec{E} \cdot d\vec{\ell} = \int_S (\nabla \wedge \vec{E}) \cdot \hat{n} d\vec{S}$$

ma $L_E \Big|_{\text{Con } A=B} = \oint_{\ell} \vec{E} \cdot d\vec{\ell} = 0 \Rightarrow \int_S (\nabla \wedge \vec{E}) \cdot \hat{n} d\vec{S} = 0 \Rightarrow \nabla \wedge \vec{E} = 0$

Differenziale

Prima eq di
Maxwell

$$\oint_{\ell} \vec{E} \cdot d\vec{\ell} = 0 \quad \text{I}^{\circ} \text{ eq di Maxwell in forma integrale.}$$

Dalla def di Lavoro: $L = U_A - U_B \Rightarrow U_A - U_B = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{\ell} \Rightarrow U_A - \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{\ell} = U_B$

Poniamo $U_A = 0$ che equivale a dire che non c'è ε potenziale

$$\Rightarrow U_B = - \int_{A_0}^B \vec{F} \cdot d\vec{\ell} \Rightarrow V_B = - \int_{A_0}^B \vec{E} \cdot d\vec{\ell} \Rightarrow V(P_1) - V(P_0) = - \int_{P_1}^{P_0} \vec{E} \cdot d\vec{\ell} \quad (2)$$