

CONFRONTO TRA CAMPI

CAMPO ELETTRICO

generato da una carica sorgente puntiforme

CAMPO GRAVITAZIONALE

generato dalla Terra

<p>Forza di Coulomb $F_E = k_0 \frac{Qq}{r^2}$ (tra due cariche)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Carica della sorgente (di qualunque segno) Q ● Carica di prova (positiva) q ● Distanza tra le cariche r ● Costante di Coulomb <p><i>Forza repulsiva tra cariche concordi, attrattiva tra cariche discordi. Il modulo della forza è direttamente proporzionale al prodotto tra le cariche e inversamente proporzionale al quadrato di r.</i></p>	<p>Forza di Newton $F_p = G \frac{Mm}{r^2}$ (tra due masse)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Massa della Terra M ● Massa di un corpo m ● Distanza dal centro della Terra ($R_T + h$) r ● Costante di Newton <p><i>Forza sempre attrattiva; le masse sono sempre positive. Il modulo della forza è direttamente proporzionale al prodotto tra le masse e inversamente proporzionale al quadrato di r.</i></p>
<p>Campo elettrico $E(r) = \frac{F_E}{q} = k \frac{Q}{r^2}$</p> <p><i>Il campo E ha direzione radiale; è uscente se Q è positiva, entrante se Q è negativa; il modulo di E non dipende dalla carica di prova ed è inversamente proporzionale a r².</i></p>	<p>Campo gravitazionale $g(r) = \frac{F_p}{m} = G \frac{M}{r^2}$</p> <p><i>Il campo g ha direzione radiale; è sempre entrante verso la Terra; il modulo di g non dipende dalla massa del corpo ed è inversamente proporzionale a r².</i></p> <p><u>Caso particolare:</u> sulla superficie terrestre g ha direzione verticale, è costante e vale circa 9,81 m/s².</p>
<p>Lavoro elettrico $L = F_E \Delta s = \int q E(r) dr$</p> <p><i>Lavoro per spostare una carica di prova lontano dalla sorgente; nel caso si sorgente positiva, il lavoro è positivo se la carica di prova si allontana dalla sorgente, negativo se si avvicina.</i></p>	<p>Lavoro gravitazionale $L = F_p (-\Delta h) = \int_{h_2}^{h_1} m g(r) dr$</p> <p><i>Lavoro per spostare una massa verso il centro della terra; positivo se il corpo si avvicina alla terra, negativo se si allontana.</i></p>
<p>Diff. di energia potenziale $\Delta U = -L = -q E (\Delta s)$</p> $\Delta U = \int q E(r) dr = k \frac{Qq}{s_2} - k \frac{Qq}{s_1}$ <p><i>Nel caso si sorgente positiva, ΔU è positiva se la carica di prova si avvicina alla sorgente, negativa se si allontana.</i></p> <p>Ponendo $s_1 \rightarrow \infty$ e $s_2 = r$ otteniamo:</p>	<p>Diff. di energia potenziale $\Delta U = -L = m g \Delta h$</p> $\Delta U = \int_{h_1}^{h_2} m g(r) dr = G \frac{Mm}{h_1} - G \frac{Mm}{h_2}$ <p><i>ΔU è positiva se il corpo si allontana dalla terra, negativa se si avvicina.</i></p> <p>Ponendo $h_1 \rightarrow \infty$ e $h_2 = r$ otteniamo:</p>
<p>Energia potenziale elettrica $U(r) = -q E r = k \frac{Qq}{r}$</p> <p><i>Corrisponde al lavoro necessario per spostare una carica da una distanza r dalla sorgente verso l'infinito. È direttamente proporzionale al prodotto tra le cariche, inversamente proporzionale ad r.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Verso la carica sorgente $U \rightarrow +\infty$ ● Verso l'infinito $U \rightarrow 0$ 	<p>Energia potenziale gravitaz. $U(r) = m g r = \frac{-GMm}{r}$</p> <p><i>Corrisponde al lavoro necessario per spostare una massa da una distanza r dal centro della terra verso l'infinito. È direttamente proporzionale in valore assoluto al prodotto tra le masse e inversamente proporzionale ad r.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Verso il centro della Terra $U \rightarrow -\infty$ ● Verso l'infinito $U \rightarrow 0$ <p><u>Caso particolare:</u> se vogliamo porre $U = 0$ sulla superficie terrestre, possiamo definire:</p> $U(h) = mgh$ <p>Essendo $h = r - R_T$ l'altezza dal suolo.</p>
<p>Tensione (d.d.p. elettrica) $\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = -E \Delta s$</p> <p>Potenziale elettrico $V(r) = \frac{U(r)}{q} = k \frac{Q}{r}$</p> <p><i>Il potenziale non dipende dalla carica di prova ed è inversamente proporzionale ad r.</i></p>	<p>d.d.p. gravitazionale $\Delta V = \frac{\Delta U}{m} = g \Delta h$</p> <p>Potenziale gravitazionale $V(r) = \frac{U(r)}{m} = -G \frac{M}{r}$</p> <p><i>Il potenziale non dipende dalla massa del corpo ed è in valore assoluto inversamente proporzionale ad r.</i></p>