EGREGIUM

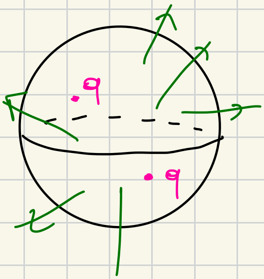
Teorema di Gauss: Il flusso $\Phi_\Omega(\vec{E})$ del campo elettrico $\vec{E}$ attraverso una superficie chiusa è direttamente proporzionale alla carica totale Q_{TOT} contenuta all'interno della superficie. La costante di proporzionalità è $\frac{1}{\varepsilon_0}$. In formule

$$\Phi_\Omega(\vec{E}) = \frac{Q_{TOT}}{\varepsilon_0}$$

Carica interna alla superficie

Esempi:

(1)



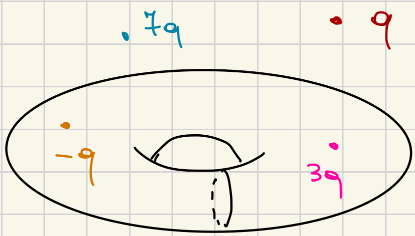
Le cariche sono dentro la superficie sferica

$$Q_{TOT} = q+q = 2q$$

$$\Phi_\Omega(\vec{E}) = \frac{2q}{\varepsilon_0}$$

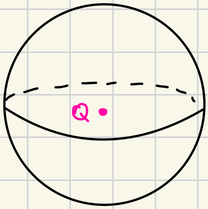
(2) Le uniche cariche interne sono $3q$ e $-q$ dunque

$$\Phi_\Omega(\vec{E}) = \frac{2q}{\varepsilon_0}$$



Oss Motti B.: Questo teorema è un modo "furbo" e facile per il calcolo del flusso per sup. chiuse. Per tutte le altre si deve usare la definizione

Dim.: Caso speciale in cui la superficie chiusa è una sfera di raggio r e la carica è concentrata nel centro della sfera.

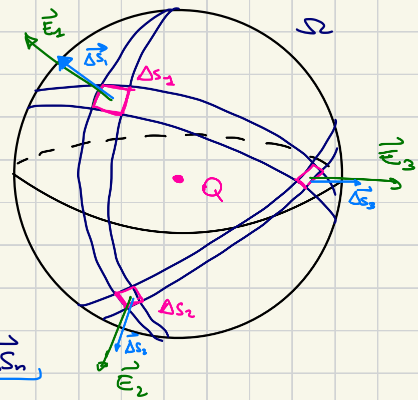


Schema della dim:
- Faccio il conto di calcolo del flusso con la definizione data
- Magheggi con i conti e trovo il risultato

Divido la superficie in pezzettini piccoli ΔS_i che approssimo come superfici piane.

In ogni pezzettino calcolo il flusso corrispondente: In ΔS_i c'è il campo elettrico E_i

(Dato che la sup. è molto piccola E_i lo suppongo costante in ΔS_i)



Il flusso $\Phi_\Omega(\vec{E})$ vale per def

$$\Phi_\Omega(\vec{E}) = \vec{E}_1 \cdot \underbrace{\vec{\Delta S_1}} + \vec{E}_2 \underbrace{\vec{\Delta S_2}} + \dots + \vec{E}_n \cdot \underbrace{\vec{\Delta S_n}}$$

vettori normali alle superfici

Osservo che $\vec{\Delta S_i}$ è radiale e dunque l'angolo tra E_1 e ΔS_i è $0°$

Ottengo

$$\Phi_\Omega(\vec{E}) = \vec{E}_1 \cdot \vec{\Delta S_1} + \vec{E}_2 \cdot \vec{\Delta S_2} + \dots + \vec{E}_n \cdot \vec{\Delta S_n}$$

$$= E_1 \Delta S_1 \cos 0° + E_2 \Delta S_2 \cos 0° + \dots + E_n \Delta S_n \cos 0°$$

$$= E_1 \Delta S_1 + E_2 \Delta S_2 + \dots + E_n \Delta S_n$$

Per quanto già visto $\boxed{E_i = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{Q}{r^2}}$ con r raggio della sfera

ed è uguale per tutti gli i; lo chiamo E

$$= E \cdot \Delta S_1 + E \Delta S_2 + \dots + E \cdot \Delta S_n$$

$$= E \underbrace{(\Delta S_1 + \Delta S_2 + \dots + \Delta S_n)}_{= \text{Superficie della sfera } S = 4\pi r^2}$$

$$= \frac{1}{\cancel{4\pi}\varepsilon_0} \cdot \frac{Q}{\cancel{r^2}} \cdot \cancel{4\pi r^2} = \frac{Q}{\varepsilon_0}$$

che è la tesi

□