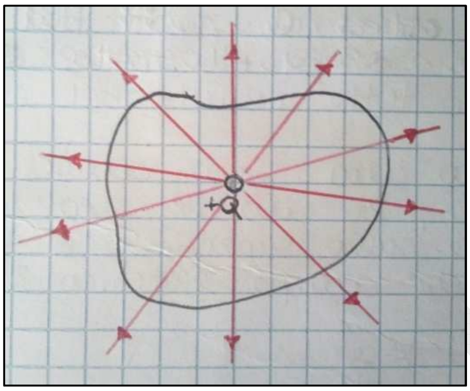
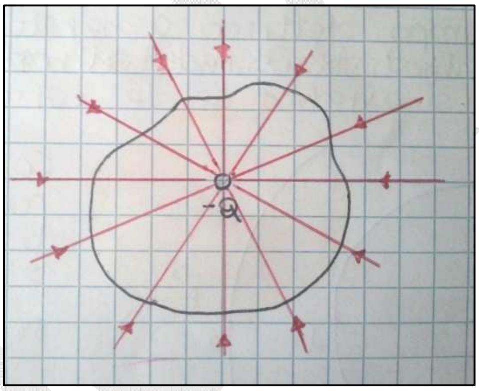
TEOREMA DI GAUSS

Si consideri una superficie chiusa con n cariche all'interno. Il flusso uscente da questa superficie chiusa è uguale a:

$$\Phi(E) = \frac{\sum_{i=1}^{n} Q_i}{\varepsilon}$$

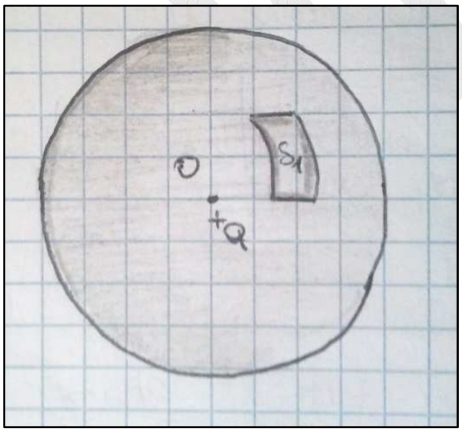
In cui $\sum Q$ rappresenta la somma delle cariche racchiuse entro la superficie.





Se la somma è positiva si parla di **flusso uscente**, se è negativa si parla di **flusso entrante**.
Se poniamo ad esempio una carica Q^+ al centro di una superficie, le linee di forza andranno dal centro all'infinito e si avrà quindi un flusso uscente. Se invece al centro della superficie pongo una carica Q^- le linee di forza andranno dall'infinito al centro e si avrà quindi un flusso entrante.
Se le cariche sono esterne alla superficie il flusso è **nullo**.

DIMOSTRAZIONE DEL TEOREMA DI GAUSS
Consideriamo una superficie sferica di raggio r. Al centro poniamo una carica fissa e puntiforme.



Dividiamo la superficie in parti tanto piccole da essere considerate piane.
Essendo la superficie sferica, il campo elettrico è uguale in ogni punto ed è perpendicolare alla superficie.
Consideriamo la superficie S_1. In essa si ha:

$$\Phi(E) = E \cdot S_1$$

Il flusso totale sarà uguale alla somma di tutti i flussi:

$$\Phi(E) = E \cdot S_1 + E \cdot S_2 + E \cdot S_3 + \cdots + E \cdot S_n = \\ = E(S_1 + S_2 + S_3 + \cdots + S_n)$$

Ma $(S_1 + S_2 + S_3 + \cdots + S_n)$ non è altro che l'intera superficie sferica S che è uguale a $4\pi r^2$, allora:

$$\Phi(E) = E \cdot S$$

Essendo $E = K\,Q/r^2$ e $K = 1/4\pi\varepsilon$, allora:

$$\Phi(E) = \frac{1}{4\pi\varepsilon}\cdot\frac{Q}{r^2}\cdot 4\pi r^2 = \frac{Q}{\varepsilon}$$

È così dimostrato il **teorema di Gauss** secondo il quale in una superficie chiusa con n cariche (nella dimostrazione abbiamo considerato una sola carica Q^+) il flusso è dato dalla somma delle cariche diviso ε.

Notebook