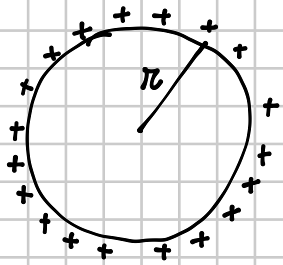
APPLICAZIONI DEL TEOREMA DI GAUSS

8/11/2022

- DISTRIBUZIONE PIANA INFINITA DI CARICA $E = \frac{|\sigma|}{2\varepsilon_0}$ σ = DENSITÁ SUPERFICIALE DI CARICA

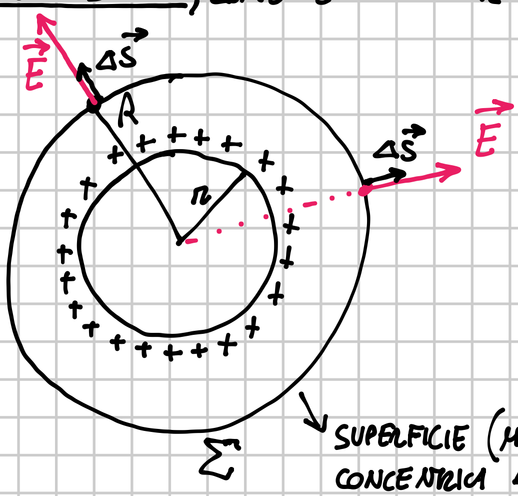
- DISTRIBUZIONE LINEARE INFINITA DI CARICA $E = \frac{|\lambda|}{2\pi\varepsilon_0 r}$ λ = DENSITÁ LINEARE DI CARICA; r = DISTANZA DALLA RETTA

- DISTRIBUZIONE SUPERFICIALE SFERICA



SIMMETRIA SFERICA → se eseguo delle rotazioni attorno al centro della sfera, il campo elettrico generato da questa distribuzione non cambia

ALL'ESTERNO DELLA SFERA, COME È FATTO IL CAMPO ELETTRICO?



per questioni di simmetria, il campo elettrico $\vec{E}$ è radiale e uscente (nel caso di carica +), e di modulo E costante

SUPERFICIE (MATEMATICA) CONCENTRICA ALLA DISTR. SFERICA, DI RAGGIO $R > r$

TH. DI GAUSS

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

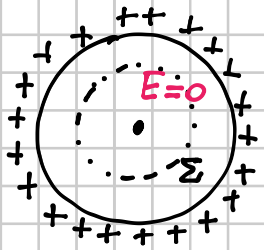
CON LA DEFINIZIONE

$$\Phi_\Sigma(\vec{E}) = \sum \vec{E}\cdot\Delta\vec{S} = \sum E\Delta S = E\sum\Delta S = E\,4\pi R^2$$

$$E\,4\pi R^2 = \frac{Q_{TOT}}{\varepsilon_0} \Longrightarrow \boxed{E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q_{TOT}}{R^2}}$$

ALL'ESTERNO DELLA DISTRIBUZIONE SFERICA IL CAMPO ELETTRICO È UGUALE A QUELLO CHE SI AVREBBE SE TUTTA LA CARICA FOSSE CONCENTRATA NEL CENTRO DELLA SFERA

ALL'INTERNO DELLA SFERA



Considero Σ superficie sferica **INTERNA** alla distribuzione e calcolo il flusso di $\vec{E}$ attraverso tale superficie:

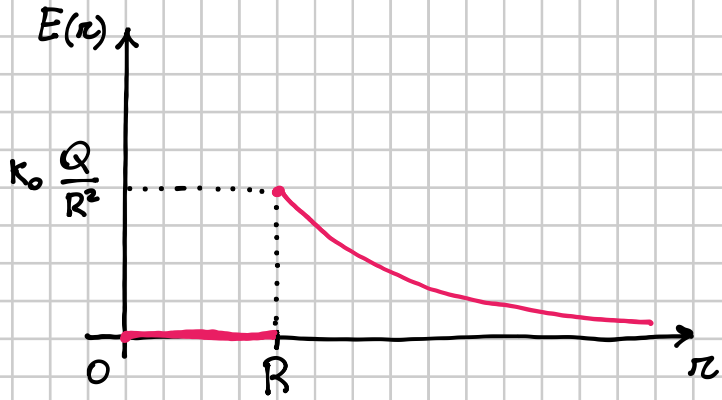
TH. GAUSS $\quad \Phi_{\Sigma}(\vec{E}) = 0$ perché all'interno di Σ **NON** ci sono cariche

Ne deduco che $E = 0$ all'interno della distribuzione

In definitiva, il campo elettrico generato da una distribuzione superficiale di carica a simmetria sferica è $\quad$ (R = raggio della sfera)

$$E = E(r) = \begin{cases} 0 & \text{se } r < R \\ \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}\dfrac{Q}{r^2} & \text{se } r \geq R \end{cases}$$

MODULO



DIREZIONE E VERSO

↓ RADIALE

↓ USCENTE SE $Q > 0$
ENTRANTE SE $Q < 0$

Q = CARICA TOTALE (SOMMA DI TUTTA LA DISTRIBUZIONE)