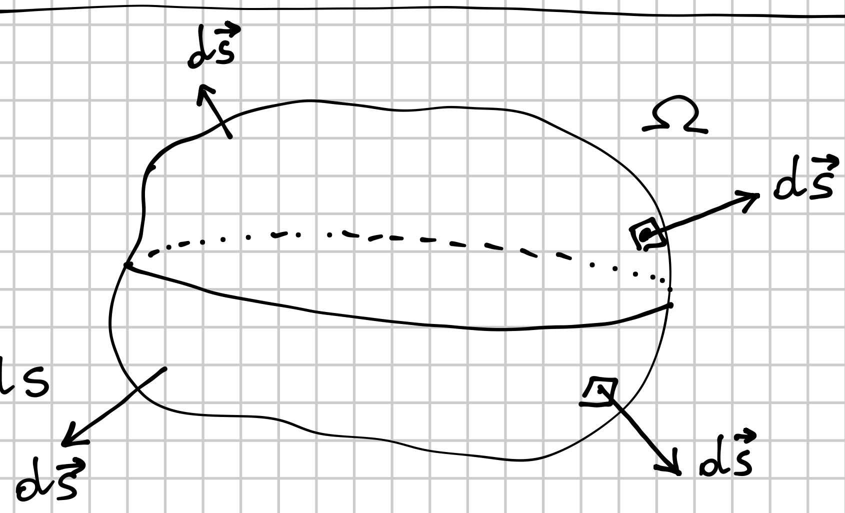
22/10/2020

FLUSSO DEL CAMPO ELETTROSTATICO

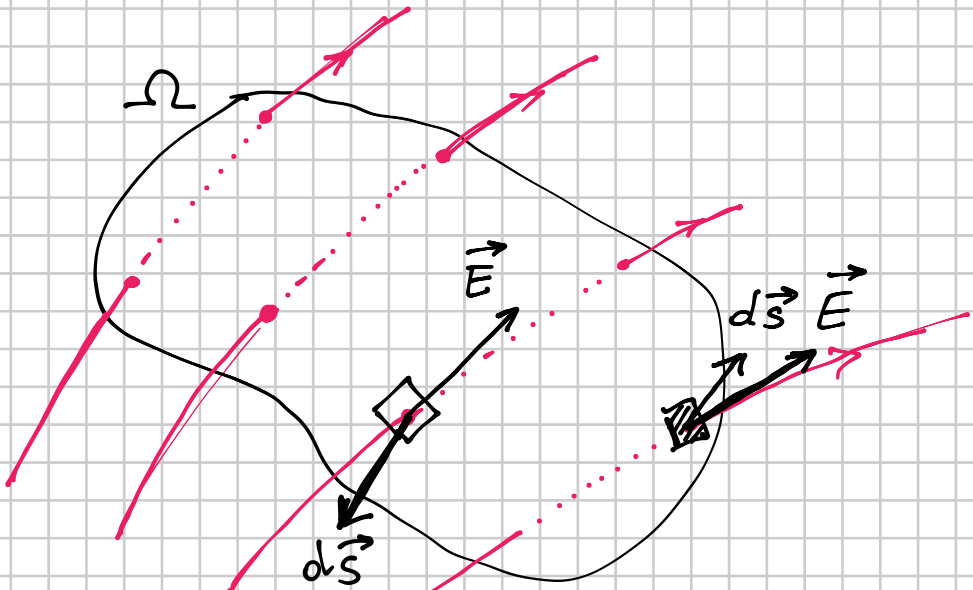
ATTRAVERSO UNA SUPERFICIE Ω CHIUSA

SUDDIVIDO LA SUPERFICIE Ω IN TANTI PEZZETTINI INFINITESIMI ds



I VETTORI $d\vec{s}$ SONO SEMPRE RIVOLTI VERSO L'ESTERNO E SONO PERPENDICOLARI ALLA SUPERFICIE NEL PUNTO DESIDERATO

$ds = |d\vec{s}| =$ AREA INFINITESIMA DELL'ELEMENTO DI SUPERFICIE DA CUI ESCONO



FLUSSO ELEMENTARE (CIOÈ INFINITESIMO) DEL CAMPO ATTRAVERSO L'ELEMENTO DI SUPERFICIE ds

$$d\Phi(\vec{E}) = \vec{E} \cdot d\vec{s}$$

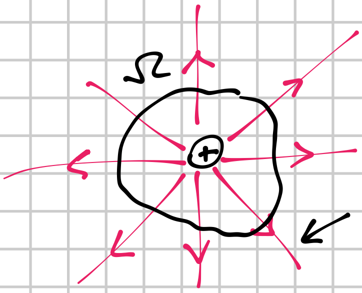
$$\Phi_\Omega(\vec{E}) = \int_\Omega \vec{E} \cdot d\vec{s}$$

FLUSSO DI $\vec{E}$ ATTRAVERSO LA SUP. Ω CHIUSA

TEOREMA DI GAUSS $\Rightarrow$

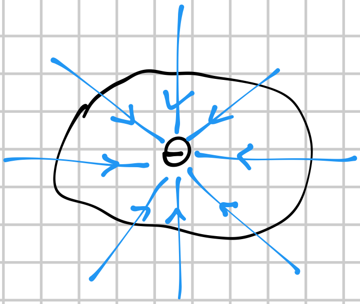
$$\Phi_\Omega(\vec{E}) = \frac{\sum Q}{\varepsilon_0}$$

$\leftarrow$ CARICHE INTERNE A Ω



LINEE ESCONO ⇒ CONTRIBUTI AL FLUSSO SOLO POSITIVI

$$\Phi_{\Omega}(\vec{E}) > 0$$

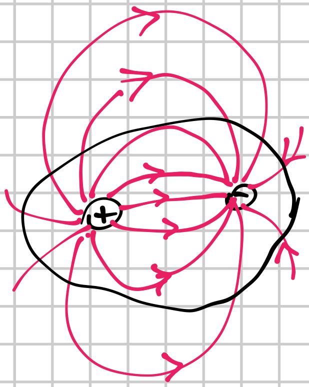


LINEE ENTRANTI ⇒ CONTRIBUTI SOLO NEG.

$$\Phi_{\Omega}(\vec{E}) < 0$$

IN GENERALE $\Phi_{\Omega}(\vec{E})$ è direttamente proporzionale al numero di linee che intersecano la superficie

+ se linee uscenti
− se linee entranti

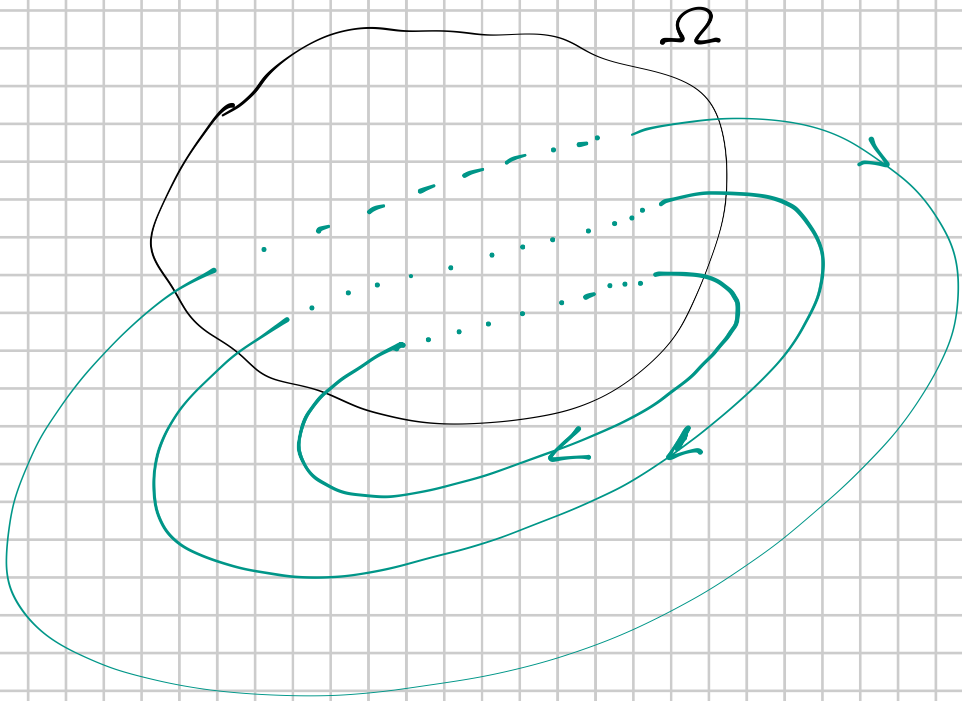


contare quante linee entrano → segno −

" " " escono → segno +

FLUSSO DEL CAMPO MAGNETICO STATICO

ATTRAVERSO UNA SUPERFICIE CHIUSA Ω



$$\Phi_{\Omega}(\vec{B}) = 0$$

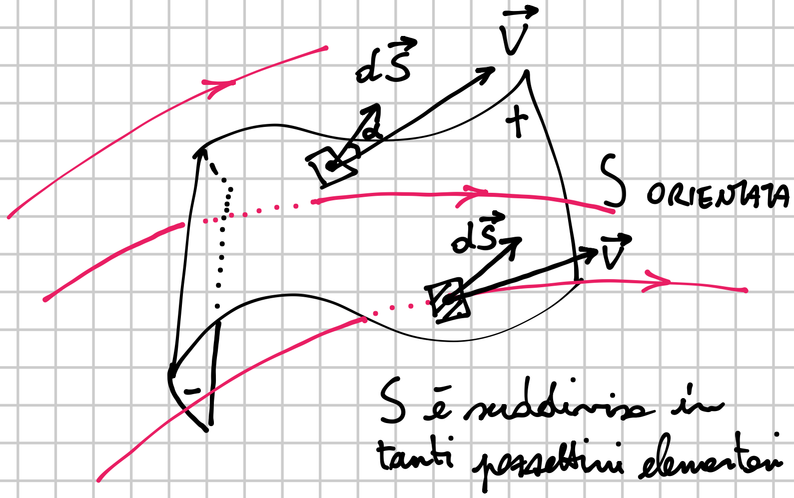
TEOREMA DI GAUSS PER IL MAGNETISMO

OGNI LINEA ENTRANTE È ANCHE USCENTE (LE LINEE DEL CAMPO SONO CHIUSE)

IN GENERALE: che cos'è il flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie S

$\vec{V}$ = campo vettoriale, cioè una funzione che ad ogni punto dello spazio associa un vettore

$$\vec{V} = \vec{V}(x, y, z)$$



S è suddiviso in tanti pezzettini elementari dS

$d\vec{S}$ = VETTORE SUPERFICIE PERPENDICOLARE ALLA SUPERFICIE NEL PUNTO CONSIDERATO E HA MODULO UGUALE ALL'AREA DEL PEZZETTO INFINITESIMO

$\boxed{\text{USCENTE DA +}}$

Si definisce FLUSSO ELEMENTARE (o INFINITESIMO) di $\vec{V}$ attraverso dS la quantità

dS superficie infinitesima

$$d\Phi = \vec{V} \cdot d\vec{S} = V \cdot dS \cdot \cos\alpha$$

FLUSSO DEL CAMPO $\vec{V}$ ATTRAVERSO S

$$\boxed{\Phi_S(\vec{V}) = \int_S \vec{V} \cdot d\vec{S}}$$

OSSERVAZIONE SULLE NOTAZIONI

$$\Phi_S(\vec{V}) = \int_S d\Phi = \int_S \vec{V} \cdot d\vec{S} = \int_S V \cdot \underbrace{\cos\alpha}_{\text{angolo compreso tra } \vec{V} \text{ e } d\vec{S}} \cdot dS$$

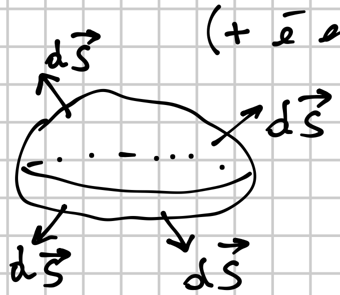
A volte si scrive

$$d\vec{S} = \underbrace{\vec{n}}_{\text{VERSORE NORMALE ALLA SUPERFICIE}} \cdot \underbrace{dS}_{\text{area del pezzetto infinitesimo}}$$

IN PARTICOLARE

Ω = SUP. CHIUSA $\rightarrow$ $d\vec{S}$ esce verso l'esterno

(+ è esterno)



SOMMA CARICHE INTERNE A Ω

FLUSSO DEL CAMPO ELETTROSTATICO (TH. DI GAUSS) $\Rightarrow$

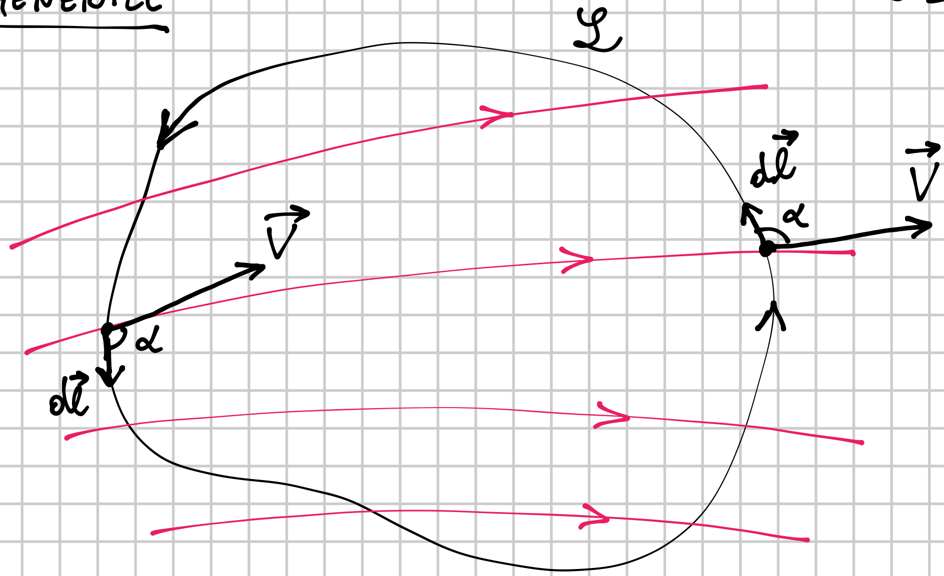
$$\Phi_\Omega(\vec{E}) = \int_\Omega \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{\sum Q}{\varepsilon}$$

FLUSSO DEL CAMPO MAGNETOSTATICO (TH. DI GAUSS) $\Rightarrow$

$$\Phi_\Omega(\vec{B}) = \int_\Omega \vec{B} \cdot d\vec{S} = 0$$

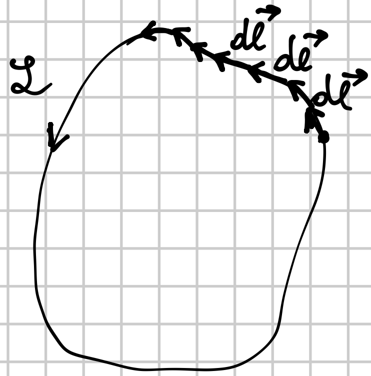
CIRCUITAZIONE

IN GENERALE



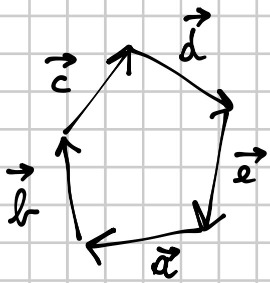
$\mathcal{L}$ = LINEA ORIENTATA CHIUSA

suddiviso in tanti vettori infinitesimi $d\vec{l}$



CIRCUITAZIONE DI $\vec{V}$ LUNGO $\mathcal{L}$

$$\boxed{\Gamma_{\mathcal{L}}(\vec{V}) = \int_{\mathcal{L}} \vec{V} \cdot d\vec{l}}$$

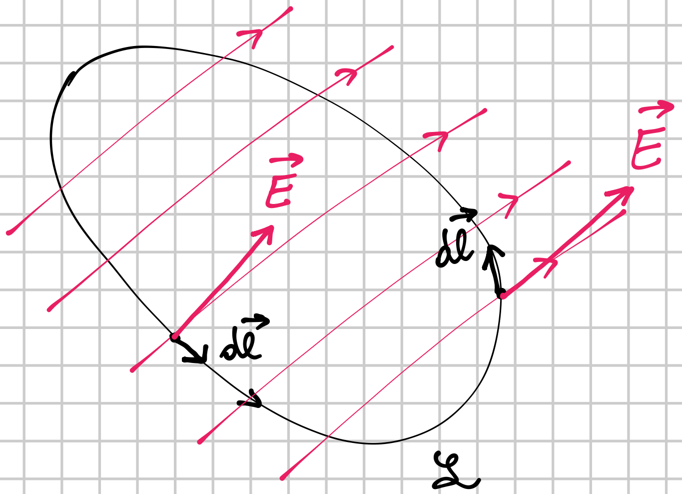


$$\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} + \vec{d} + \vec{e} = \vec{0}$$

$$\int_{\mathcal{L}} d\vec{l} = \vec{0}$$

$$\int_{\mathcal{L}} dl = \text{lunghezza della linea } \mathcal{L}$$

CASO PARTICOLARE : CAMPO ELETTROSTATICO



$$\Gamma_{\mathcal{L}}(\vec{E}) = \int_{\mathcal{L}} \vec{E} \cdot d\vec{l} = 0$$

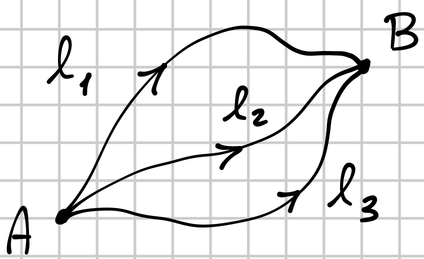
PER OGNI LINEA CHIUSA $\mathcal{L}$

$\Downarrow$

IL CAMPO ELETTROSTATICO È CONSERVATIVO, CIOÈ AMMETTE UN POTENZIALE

Qual è il significato di tutto ciò? Cosa vuol dire che il campo elettrostatico è conservativo?

IL LAVORO DELLA FORZA ELETTROSTATICA (LA FORZA DEL CAMPO) SU UNA CARICA q CHE SI SPOSTA DA A A B (PER UN QUALSIVOGLIA MOTIVO) NON DIPENDE DALLA TRAIETTORIA PARTICOLARE SEGUITA, MA SOLO DA A E B.



LA CARICA q SI SPOSTA DA A A B

$$W^{(1)}_{A \to B} = W^{(2)}_{A \to B} = W^{(3)}_{A \to B} = -q\Delta V = -q(V_B - V_A) =$$

$$= q(V_A - V_B) =$$

$$= qV_A - qV_B$$

lavoro della forza elettrostatica

$$A = B \Rightarrow W_{A \to B} = 0$$