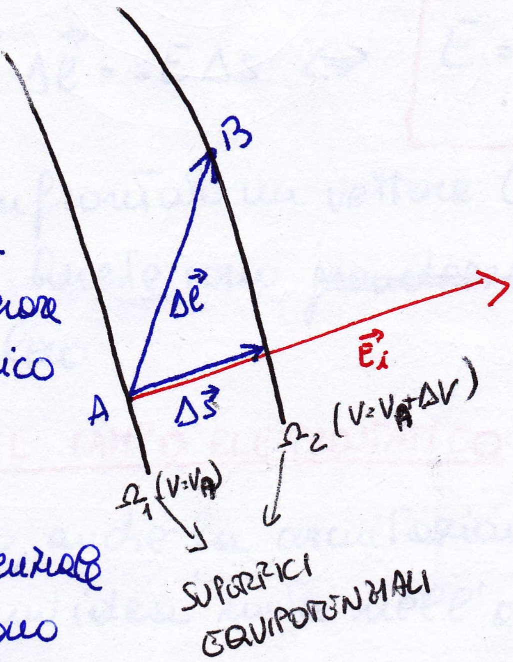
DEDUZIONE DEL CAMPO ELETTRICO DAL POTENZIALE

Supponiamo di conoscere il vettore campo elettrico $\vec{E}$, possiamo calcolare il potenziale elettrico in una regione di spazio.

Quindi ora dimostriamo che è possibile calcolare il campo elettrico in un punto dello spazio se si conosce il potenziale elettrico nei dintorni del punto.



Supponiamo di considerare una zona di spazio abbastanza piccola da poter considerare uniforme il campo elettrico al suo interno. Prendiamo un punto A sulla superficie equipotenziale Ω_1. Le due superfici sono piane e parallele tra loro perché abbiamo considerato uniforme il campo elettrico.

La direzione di $\vec{E}$ è perpendicolare alle superfici equipotenziali e il suo verso punta nel senso in cui il potenziale diminuisce.

Prendiamo una seconda superficie Ω_2 di potenziale $V_A + \Delta V$ dove ΔV è una differenza di potenziale negativa.

ΔV è nota perché abbiamo supposto di conoscere l'andamento di potenziale elettrico nei dintorni di A.

Spostiamo una carica prova q da A a B, calcoliamo il lavoro $W_{A \to B}$ fatto dalla forza elettrica $\vec{F}$ durante lo spostamento: $W_{A \to B} = \vec{F} \cdot \Delta\vec{l} = q\vec{E} \cdot \Delta\vec{l}$, 3

$$\Delta V = -\frac{W_{A\to B}}{q} = -\frac{q\vec{E}\cdot\Delta\vec{\ell}}{q} = -\vec{E}\cdot\Delta\vec{\ell}$$

Dal disegno possiamo osservare che la proiezione di $\Delta\vec{\ell}$ parallela ad $\vec{E}$ ($\Delta\vec{\ell}_{\parallel}$) coincide con $\Delta\vec{s}$ quindi

$$\Delta\vec{\ell}_{\parallel} = \Delta\vec{s}$$

quindi

$$\vec{E}\cdot\Delta\vec{\ell} = E\Delta\ell_{\parallel} = E\Delta s$$

Allora

$$\Delta V = -\vec{E}\cdot\Delta\vec{\ell} = -E\Delta s \iff \boxed{E = -\frac{\Delta V}{\Delta s}}$$

OSS: abbiamo confrontato un vettore ($\vec{E}$) con uno scalare (ΔV). Queste sono ~~grandezze~~ quantità equivalenti tra loro.