Sappiamo che $L = \int_A^B \vec{F}\cdot d\vec{l} = G_f - G_0 = U_0 - U_f$ perchè $U = -G$

Se $U_0 = 0 \to$ Potenziale iniziale = NULLO $\Rightarrow$ $L = \int_A^B \vec{F}\cdot d\vec{l} = -U_f$

$\Rightarrow dL = F\cdot dl = -dU \xrightarrow{\text{divido per } q} \frac{dL}{q} = \frac{\vec{F}}{q}\, d\vec{l} = -d\frac{U}{q} \to \frac{dL}{q} = \vec{E}\, d\vec{l} = -d\vec{V}$

Siccome $\vec{V}$ è una f a più variabili il suo differenziale è

$$dV = \frac{\partial V}{\partial x} dx + \frac{\partial V}{\partial y} dy + \frac{\partial V}{\partial z} dz$$

II parte

I parte

I parte $d\vec{l} = dx\,\hat{i} + dy\,\hat{j} + dz\,\hat{k}$

II Parte $\vec{\nabla}\vec{V} = \frac{\partial \vec{V}}{\partial x}\hat{i} + \frac{\partial \vec{V}}{\partial y}\hat{j} + \frac{\partial \vec{V}}{\partial z}\hat{k}$

$\Rightarrow dV = d\vec{l}\cdot\vec{\nabla}\vec{V}$

$\Rightarrow \vec{E}\cdot\cancel{d\vec{l}} = -\cancel{d\vec{l}}\,\vec{\nabla}\vec{V} \to \vec{E} = -\vec{\nabla}V_{(P)}$

Possiamo trovare il campo Elettrico a partire dal potenziale nel punto P

I° Eq di Maxwell $\vec{\nabla}\wedge\vec{E} = 0$ è equivalente a $\vec{E} = -\vec{\nabla}V$

Infatti $\vec{\nabla}\wedge(-\vec{\nabla}\vec{V}) = 0$ VERO $\nabla\wedge(grad(A)) = 0$