

Appunti di Campi Elettromagnetici

Lorenzo Rossi

AA 2019/2020

1 Operatori differenziali

1.1 Gradiente

È un operatore definito su un **campo scalare** e da come risultato un **campo vettoriale** che punta alla direzione di maggior variazione del campo.

$$\nabla \Phi(x, y, z) = E_x(x, y, z) + E_y(x, y, z) + E_z(x, y, z)$$

1.2 Divergenza

È un operatore definito su un **campo vettoriale** e da come risultato un **campo scalare** che si annulla in presenza di sorgenti e:

- **Positiva** in corrispondenza di sorgenti - nel caso di campo elettrostatico, una carica **positiva**
- **Negativa** in corrispondenza di pozzi - nel caso di campo elettrostatico, una carica **negativa**

$$\nabla \cdot \Phi(x, y, z) = \frac{\partial F_x(x, y, z)}{\partial x} + \frac{\partial F_y(x, y, z)}{\partial y} + \frac{\partial F_z(x, y, z)}{\partial z}$$

1.3 Rotore

È un operatore definito su un **campo vettoriale** in \mathbb{R}^3 e da come risultato un **campo vettoriale** che indica la direzione ed il modulo dei vortici nel campo.

$$\nabla \times \Phi(x, y, z) = \det \begin{bmatrix} \bar{u}_x & \bar{u}_y & \bar{u}_z \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ F_x & F_y & F_z \end{bmatrix} = \left(\frac{\partial F_z}{\partial y} - \frac{\partial F_y}{\partial z} \right) \bar{u}_x + \left(\frac{\partial F_x}{\partial z} - \frac{\partial F_z}{\partial x} \right) \bar{u}_y + \left(\frac{\partial F_y}{\partial x} - \frac{\partial F_x}{\partial y} \right) \bar{u}_z$$

2 Formule

2.1 Condensatore

- $C = \frac{Q}{V} = \frac{\text{m}}{\text{m}}$