2 **CON LE DERIVATE** Una spira quadrata di lato $l = 5{,}0$ cm e resistenza $R = 8{,}5\ \Omega$, si trova in una regione in cui è presente un campo magnetico uniforme, perpendicolare al piano della spira e variabile nel tempo secondo la legge

$$B(t) = B_0\left(at^2 + b\right) \qquad t \geq 0$$

in cui

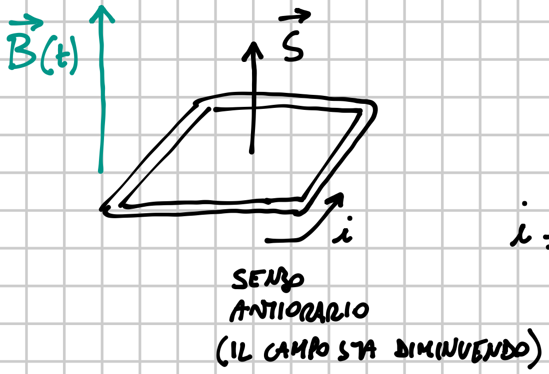
$$B_0 = 30 \text{ mT}$$

$$a = -0{,}50 \text{ s}^{-2}$$

$$b = 2{,}5$$

▶ Determina la corrente indotta nella spira all'istante $t = 1{,}6$ s.

[14 μA]



$$B(t) = B_0\left(at^2 + b\right) \qquad t \geq 0$$

$$i = -\frac{1}{R}\frac{d\Phi}{dt}$$

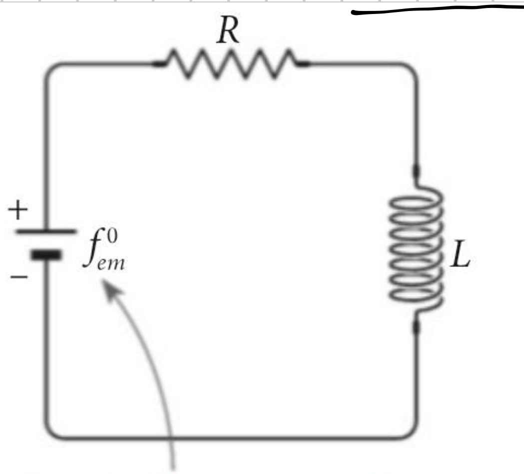
$$\Phi(t) = B(t) \cdot S = B(t) \cdot l^2 = B_0 l^2 \left(at^2 + b\right)$$

$$i = i(t) = -\frac{1}{R} B_0 l^2 \cdot 2at \quad (\text{POSITIVA perché } a < 0)$$

$$i(1{,}6\text{ s}) = -\frac{1}{8{,}5\ \Omega}\left(30 \times 10^{-3}\text{ T}\right)\left(5{,}0 \times 10^{-2}\text{ m}\right)^2 \cdot 2 \cdot \left(-0{,}50\text{ s}^{-2}\right)\left(1{,}6\text{ s}\right)$$

$$= 141{,}176\ldots \times 10^{-7}\text{ A} \simeq 14 \times 10^{-6}\text{ A} = \boxed{14\ \mu\text{A}}$$

CIRCUITO RL



circuito *RL* con generatore di tensione continua

EQUAZIONE DIFFERENZIALE CHE DESCRIVE IL CIRCUITO

$$f^0_{em} - Ri - L\frac{di}{dt} = 0$$

INCOGNITA $i = i(t)$ è una funzione!

La soluzione è:

$$i(t) = \frac{f^0_{em}}{R}\left(1 - e^{-\frac{R}{L}t}\right)$$

VERIFICHIAMO CHE È SOLUZIONE DELL'EQUAZIONE

$$\frac{di}{dt} = \frac{f^0_{em}}{R}\cdot\left(0 - e^{-\frac{R}{L}t}\cdot\left(-\frac{R}{L}\right)\right) = \frac{f^0_{em}}{L}\, e^{-\frac{R}{L}t}$$

Sostituisco i e $\frac{di}{dt}$ nell'equazione e verifico che l'uguaglianza è vera

$$f^0_{em} - \cancel{R}\cdot\frac{f^0_{em}}{\cancel{R}}\left(1-e^{-\frac{R}{L}t}\right) - \cancel{L}\cdot\frac{f^0_{em}}{\cancel{L}}\, e^{-\frac{R}{L}t} = 0$$

$$\cancel{f^0_{em}} - \cancel{f^0_{em}} + \cancel{f^0_{em}}\, e^{-\frac{R}{L}t} - \cancel{f^0_{em}}\, e^{-\frac{R}{L}t} = 0$$

$0 = 0$ OK!!