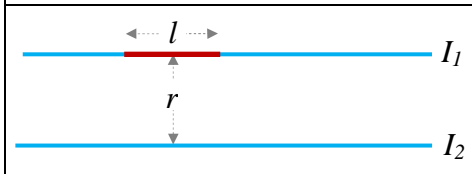


# Legge di Ampere

Due fili conduttori rettilinei e paralleli si attraggono se la corrente li percorre nello stesso verso, si respingono se la corrente li percorre in versi opposti.

Il modulo della forza che si esercita su un tratto di lunghezza  $l$  di ognuno dei due fili è direttamente proporzionale alla lunghezza  $l$  del filo, alle due intensità di corrente dei fili  $I_1$  e  $I_2$  ed è inversamente proporzionale alla distanza  $r$  dei fili.

	$F_l = k \frac{I_1 I_2}{r} l$	$k = \frac{\mu_0}{2\pi}$	$k = 2 \cdot 10^{-7} \frac{N}{A^2}$	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N}{A^2}$
--	-------------------------------	--------------------------	-------------------------------------	--

## Esempio 1

Determina la forza per unità di lunghezza con cui si attraggono due fili, posti alla distanza di 40 cm e percorsi entrambi da una corrente di 4 A.

Soluzione

Il modulo della forza che si esercita su un tratto di lunghezza  $l$  è dato da :  $F_l = k \frac{I_1 I_2}{r} l$

Pertanto la forza per unità di lunghezza con cui si attraggono due fili è :

$$\frac{F_l}{l} = k \frac{I_1 I_2}{r} = 2 \cdot 10^{-7} \frac{N}{A^2} \cdot \frac{4A \cdot 4A}{0,4 m} = 80 \cdot 10^{-7} \frac{N}{m} = 8 \cdot 10^{-6} \frac{N}{m} .$$

## Esempio 2

Due fili lunghi rispettivamente 4 m e 6 m, sono posti alla distanza di 20 cm e sono percorsi entrambi da una corrente di 2 A. Determina la forza complessiva che agisce su ognuno dei due fili.

Soluzione

Il modulo della forza che si esercita su un tratto di lunghezza  $l$  è dato da :  $F = k \frac{I_1 I_2}{r} l$

La forza complessiva che agisce su ogni filo è proporzionale alla propria lunghezza.

Pertanto:

$$F_1 = k \frac{I_1 I_2}{r} l_1 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{N}{A^2} \cdot \frac{2A \cdot 2A}{0,2 m} \cdot 4 m = 160 \cdot 10^{-7} N = 1,6 \cdot 10^{-5} N .$$

$$F_2 = k \frac{I_1 I_2}{r} l_2 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{N}{A^2} \cdot \frac{2A \cdot 2A}{0,2 m} \cdot 6 m = 240 \cdot 10^{-7} N = 2,4 \cdot 10^{-5} N .$$

## Esempio 3

Due fili conduttori rettilinei e paralleli sono posti nel vuoto alla distanza di 60 cm. Il primo filo è attraversato da una corrente di 20 mA. Su un tratto di 10 cm di ciascun filo si rileva una forza repulsiva  $F = 2 \cdot 10^{-12} N$ . Qual è l'intensità e il verso della corrente che scorre nel secondo filo.

Soluzione

Il modulo della forza che si esercita su un tratto di lunghezza  $l$  è dato da :  $F = k \frac{I_1 I_2}{r} l$

Da essa si ricava la formula inversa:

$$I_2 = \frac{F \cdot r}{k \cdot I_1 \cdot l} = \frac{2 \cdot 10^{-12} N \cdot 0,6 m}{2 \cdot 10^{-7} \frac{N}{A^2} \cdot 2 \cdot 10^{-2} A \cdot 0,1 m} = 3 \cdot 10^{-3} A .$$

Essendo la forza  $F$  repulsiva, la corrente  $I_2$  ha verso opposto a  $I_1$ .

### Esercizio 753.18

A quale distanza sono posti nel vuoto due fili conduttori percorsi dalla corrente di 1 A, se su ciascun tratto di filo di lunghezza 1 m si esercita una forza di  $10^{-7} \text{ N}$ .

Soluzione

Il modulo della forza che si esercita su un tratto di lunghezza  $l$  è dato da :  $F = k \frac{I_1 I_2}{r} l$

Da essa si ricava la formula inversa:

$$r = k \frac{I_1 I_2}{F} l = 2 \cdot 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A}^2} \cdot \frac{1 \text{ A} \cdot 1 \text{ A}}{10^{-7} \text{ N}} \cdot 1 \text{ m} = 2 \text{ m} .$$

### Esercizio 753.19

Due fili rettilinei paralleli, lunghi 4 m, posti nel vuoto alla distanza di 20 cm, sono attraversati l'uno da una corrente  $I_1 = 1 \text{ A}$ , l'altro da una corrente  $I_2$ . Determina l'intensità e il verso di  $I_2$ , sapendo che la forza che agisce su entrambi i fili è repulsiva e ha modulo  $10^{-5} \text{ N}$ .

Soluzione

Il modulo della forza che si esercita su un tratto di lunghezza  $l$  è dato da :  $F = k \frac{I_1 I_2}{r} l$

Da essa si ricava la formula inversa:

$$I_2 = \frac{F \cdot r}{k \cdot I_1 \cdot l} = \frac{10^{-5} \text{ N} \cdot 0,2 \text{ m}}{2 \cdot 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A}^2} \cdot 1 \text{ A} \cdot 4 \text{ m}} = 0,025 \cdot 10^2 \text{ A} = 2,5 \text{ A} .$$

Essendo la forza  $F$  repulsiva, la corrente  $I_2$  ha verso opposto a  $I_1$ .

### Esercizio 753.20

Calcola la corrente che circola in due fili, paralleli e lunghi 1 m, posti alla distanza di 10 cm, che si respingono con una forza di  $10^{-7} \text{ N}$ , sapendo che la corrente che circola in essi ha la stessa intensità.

Soluzione

Il modulo della forza che si esercita su un tratto di lunghezza  $l$  è dato da :  $F = k \frac{I_1 I_2}{r} l$

Da essa si ricava la formula inversa:

$$I_1 \cdot I_2 = \frac{F \cdot r}{k \cdot l} = \frac{10^{-7} \text{ N} \cdot 0,1 \text{ m}}{2 \cdot 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A}^2} \cdot 1 \text{ m}} = 0,5 \cdot 10^{-1} \text{ A}^2 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ A}^2 .$$

Essendo  $I_1 = I_2 = I$  si ha:  $I^2 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ A}^2$ .

Pertanto  $I = \sqrt{5 \cdot 10^{-2} \text{ A}^2} = 0,224 \text{ A} = 224 \text{ mA}$ .

### Esercizio 753.21

Calcola la corrente che circola in due fili paralleli lunghi entrambi 2 m, posti alla distanza di 50 cm, che si attraggono con una forza di  $10^{-6} \text{ N}$ , sapendo che la corrente che circola nel primo filo è il doppio di quella che circola nel secondo.

Soluzione

Il modulo della forza che si esercita su un tratto di lunghezza  $l$  è dato da :  $F = k \frac{I_1 I_2}{r} l$

Da essa si ricava la formula inversa:

$$I_1 \cdot I_2 = \frac{F \cdot r}{k \cdot l} = \frac{10^{-6} \text{ N} \cdot 0,5 \text{ m}}{2 \cdot 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A}^2} \cdot 2 \text{ m}} = 0,125 \cdot 10 \text{ A}^2 = 1,25 \text{ A}^2 .$$

Essendo  $I_1 = 2I_2$  si ha:  $2I_2 \cdot I_2 = 1,25 \text{ A}^2$  ;  $I_2^2 = 0,625 \text{ A}^2$

Pertanto  $I_2 = \sqrt{0,625 \text{ A}^2} = 0,8 \text{ A}$  . Mentre  $I_1 = 1,6 \text{ A}$  .

### Esercizio 753.22

In un filo rettilineo circola una corrente di 2 A. In un altro filo rettilineo parallelo al primo circola una corrente di 5 A diretta in verso opposto. Se la forza che si esercita su ogni tratto lungo 1 m del primo filo è di  $4 \cdot 10^{-6} \text{ N}$ , determina la distanza tra i due fili.

Soluzione

Il modulo della forza che si esercita su un tratto di lunghezza  $l$  è dato da :  $F = k \frac{I_1 I_2}{r} l$

Da essa si ricava la formula inversa:

$$r = k \frac{I_1 I_2}{F} l = 2 \cdot 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A}^2} \cdot \frac{2 \text{ A} \cdot 5 \text{ A}}{4 \cdot 10^{-6} \text{ N}} \cdot 1 \text{ m} = 5 \cdot 10^{-1} \text{ m} = 0,5 \text{ m} .$$

### Esercizio 753.23

Due fili di uguale lunghezza percorsi dalla stessa corrente di 0,2 A si trovano alla distanza di 10 cm. Se la forza che agisce su ciascun filo è di  $10^{-7} \text{ N}$ , qual è la loro lunghezza?

Soluzione

Il modulo della forza che si esercita su un tratto di lunghezza  $l$  è dato da :  $F = k \frac{I_1 I_2}{r} l$

Da essa si ricava la formula inversa:

$$l = \frac{F \cdot r}{k \cdot I_1 \cdot I_2} = \frac{10^{-7} \text{ N} \cdot 0,1 \text{ m}}{2 \cdot 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A}^2} \cdot 0,2 \text{ A} \cdot 0,2 \text{ A}} = 1,25 \text{ m} .$$