

# L'incertezza relativa e percentuale

Elia Rampi - fisicafast.it

In questo video parliamo dell'incertezza relativa e dell'incertezza percentuale di una misura, detti anche errore relativo ed errore percentuale.

Sappiamo che il risultato della misura di una generica grandezza  $x$  è il valore misurato  $\bar{x}$  più o meno l'incertezza  $\Delta x$ , detta anche errore assoluto:

$$x = \bar{x} \pm \Delta x.$$

In descrizione trovi il video in cui parlo dell'incertezza di una misura.

## L'incertezza relativa

Ora parliamo dell'incertezza relativa (o errore relativo) di una misura che è un valore che quantifica la precisione della misura stessa. La indichiamo con  $e_r$  e si calcola in questo modo:

$$e_r = \frac{\Delta x}{\bar{x}}.$$

È quindi il rapporto tra l'incertezza della misura e il valore misurato, cioè valuta l'incertezza in relazione al valore della grandezza misurata.

Minore è l'incertezza relativa, maggiore è la precisione della misura.

Facciamo un esempio. Questo strumento ha un'incertezza  $\Delta l = 0,1$  cm e una portata di 5 m, significa che la lunghezza maggiore che può misurare è 5 m. Con questo stesso strumento misuriamo due lunghezze: la lunghezza di una matita e la lunghezza della parete di una stanza. Il risultato delle due misure è il seguente:

$$l_m = (10,0 \pm 0,1) \text{ cm}$$

$$l_p = (430,0 \pm 0,1) \text{ cm}$$

L'incertezza è ovviamente la stessa nelle due misure, perché ho utilizzato lo stesso strumento, ma le due lunghezze sono diverse fra loro. Nella misura della matita l'incertezza è di 1 mm su una lunghezza di 10 cm, nella misura della parete la stessa incertezza di 1 mm è su una lunghezza di più di 4 metri. Possiamo intuire che la seconda misura è più precisa della prima perché la stessa incertezza è su un valore maggiore; l'incertezza relativa quantifica questa precisione. Calcoliamo l'errore relativo delle due misure:

$$e_{r,m} = \frac{\Delta l}{\bar{l}_m} = \frac{0,1 \text{ cm}}{10 \text{ cm}} = 0,01$$

$$e_{r,p} = \frac{\Delta l}{\bar{l}_p} = \frac{0,1 \text{ cm}}{430 \text{ cm}} = 0,0002$$

Come ci aspettavamo, l'errore relativo della seconda misura è minore dell'errore relativo della prima. Significa che la seconda misura ha una precisione maggiore.

Concludiamo con un'osservazione.

L'errore relativo non ha unità di misura poiché, come si può notare nell'esempio, è il risultato di un rapporto tra dati con la stessa unità di misura, che quindi si semplifica.

## L'incertezza percentuale

Vediamo ora l'incertezza percentuale.

L'incertezza percentuale, o incertezza relativa percentuale, si calcola semplicemente moltiplicando per cento l'errore relativo:

$$e_{\%} = e_r \cdot 100 \%$$

Questo valore indica la percentuale di errore riferita alla misura stessa.

Riprendiamo l'esempio precedente.

L'errore relativo della prima misura è  $e_{r,m} = 0,01$  quindi l'errore percentuale è

$$e_{\%,m} = 0,01 \cdot 100 \% = 1 \%$$

Nella seconda misura invece, l'errore relativo è  $e_{r,p} = 0,0002$ , quindi l'errore percentuale è

$$e_{\%,p} = 0,0002 \cdot 100 \% = 0,02 \%$$