

Misurazione

□ obiettivo

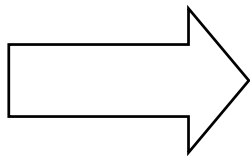
- ♦ fornire la misura

□ percorso

- ♦ adeguata definizione del misurando
- ♦ definizione del metodo
- ♦ definizione del procedimento

□ risultato

- ♦ un'approssimazione o stima del valore del misurando



è indispensabile accompagnare il risultato con una dichiarazione dell'incertezza della stima

Definizione del misurando

- ☐ il misurando è sempre definito mediante un modello fisico che lo descrive
- ☐ il modello costituisce un'approssimazione della realtà
- ☐ il modello deve essere nello stesso tempo sufficientemente dettagliato e semplice da manipolare
- ☐ il modello è buono quando, a tutti gli effetti pratici, l'incompletezza della sua definizione determina un'incertezza residua sul misurando che può essere trascurata
- ☐ **ACCURATEZZA:** grado di concordanza tra il risultato di una misura ed un suo valore vero
- ☐ **valore vero:** valore ottenibile da una misurazione “perfetta”, indeterminato (per definizione)

Definizione del metodo

- ❑ **sequenza logica di operazioni usate per effettuare una misurazione**
 - ♦ **metodo di sostituzione**
 - ♦ **metodo di zero**
 - ♦ **ecc.**

Definizione del procedimento

- ❑ **insieme delle operazioni necessarie per eseguire una misurazione applicando un metodo**
 - ♦ **descrizione dettagliata**
 - ♦ **dalla definizione del procedimento un operatore deve essere in grado di giungere al risultato della misura senza ulteriori informazioni**

Errore di misura

□ si definisce errore di misura lo scarto tra il valore misurato \tilde{x} ed il valore vero x del misurando

♦ errore assoluto: $e = \tilde{x} - x$

♦ errore relativo: $e_{rel} = \frac{\tilde{x} - x}{x} \cong \frac{e}{\tilde{x}}$

♦ errore percentuale: $e_{\%} = \frac{\tilde{x} - x}{x} 100 \cong \frac{\tilde{x} - x}{\tilde{x}} 100$

Riduzione degli errori di misura

☐ variazioni casuali delle grandezze di influenza

- ♦ può essere ridotto l'errore aumentando il numero delle osservazioni e mediando i risultati

☐ variazioni prevedibili delle grandezze di influenza

- ♦ il risultato della misura può essere compensato apportando una correzione
- ♦ una imperfetta conoscenza della grandezza di influenza comporta una incertezza del valore da applicare per la compensazione e quindi induce una componente di incertezza al risultato della misurazione

Incertezza di misura

- ☐ **dopo aver corretto gli effetti sistematici (noti) e ridotto gli effetti casuali il risultato della misura continua ad essere una stima del valore del misurando**
- ☐ **per poter utilizzare in modo efficace e sicuro una misura è indispensabile conoscere l'entità dell'incertezza ad essa associata**

Requisiti per la valutazione dell'incertezza

- ❑ il metodo di valutazione e di espressione dell'incertezza deve essere universale: applicabile a tutti i tipi di misurazione e a tutti i dati in ingresso usati nelle misurazioni
- ❑ la grandezza usata per esprimere l'incertezza deve essere:
 - ♦ ***internamente coerente***: direttamente ottenibile dalle componenti che vi contribuiscono ed indipendente dal modo con cui le componenti possono essere scomposte o raggruppate
 - ♦ ***trasferibile***: l'incertezza valutata per un risultato deve essere direttamente utilizzabile come componente nella valutazione dell'incertezza di una misurazione indiretta
 - ♦ l'incertezza deve poter permettere la definizione di un intervallo entro il quale ci si possa aspettare che cada la gran parte dei valori ragionevolmente ascrivibili al misurando

Incertezza tipo

- ❑ si può dimostrare che lo “*scarto tipo*” (deviazione standard) di una popolazione di misure è compatibile con i requisiti di valutazione ed espressione dell'incertezza
- ❑ la stima della componente di incertezza indotta dalla variabilità osservata sulla popolazione si fa coincidere con la stima dello scarto tipo
- ❑ una componente di incertezza valutata in termini di scarto tipo prende il nome di *incertezza tipo*
- ❑ ***N.B. Solo l'incertezza tipo soddisfa tutti i requisiti di valutazione ed espressione dell'incertezza***

Valutazione dell'incertezza di misura

❑ valutazione di categoria A

- ♦ metodo di valutazione dell'incertezza per mezzo dell'analisi statistica di una serie di osservazioni ripetute

❑ valutazione di categoria B

- ♦ metodo di valutazione dell'incertezza che non è di categoria A
- ♦ studio della *variabilità ipotizzata* sulla base di un insieme di informazioni attendibili

❑ (rif. UNI-CEI 9)