

Confronto fra misure

1. Confronto fra misure e valor atteso (previsione teorica, ...)

2. Confronto fra due misure (due valori con incertezza).

Pag. 1

Confronto fra misura e valor atteso

m valore atteso

$X \pm \sigma$ misura

Scarto assoluto

$$\Delta = |X - m|$$

Parametro con dimensioni

Non mi fa capire quanto X si discosta da m

Non diverge per $m \rightarrow 0$

Scarto relativo

$$s = \frac{|X - m|}{m}$$

Parametro adimensionale che stima quanto X si discosta da m

Diverge per $m \rightarrow 0$

Per valori di $X, m \rightarrow 0$ si può usare solo lo SCARTO ASSOLUTO.

Problema:

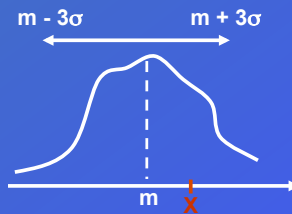
Come portare in conto l'incertezza dei risultati di una misura?
Possiamo distinguere fra effetti sistemati ed errori casuali?

Pag. 2

Effetti sistematici e parametro t

I risultati delle misure sono descritte da una distribuzione di probabilità di **valore atteso m** e **deviazione standard σ** .

La probabilità che una misura **X** cada in $m \pm 3\sigma$ è superiore ad 89% (**disuguaglianza di Chebychev**).



Quindi nel 90% dei casi se $|X - m| \leq 3\sigma$

- X e m appartengono alla "stessa" distribuzione di probabilità;
- la differenza fra X e m è dovuta a fluttuazioni statistiche;
- **non ci sono errori sistematici apprezzabili.**

DEFINIZIONE: $t = \frac{|X - m|}{\sigma}$ $t \leq 3$ effetti sistematici **trascurabili**
 $t > 3$ effetti sistematici **non trascurabili**

Per le distribuzioni gaussiane il parametro t si chiama "variabile di Student"

Pag. 3

Confronto di misure

Puntate precedenti ...

m valore atteso

$X \pm \sigma$ misura

$$\Delta = |X - m|$$

$$s = \frac{|X - m|}{m}$$

$$t = \frac{|X - m|}{\sigma}$$

Quando due misure sono compatibili?

$X_1 \pm \sigma_1$ $X_2 \pm \sigma_2$ misure

$$\Delta = |X_1 - X_2| \quad s = \frac{|X_1 - X_2|}{(X_1 + X_2)/2}$$

$$X = X_1 - X_2 \quad m = 0$$

$$\sigma(X_1 - X_2) = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}$$

$$t = \frac{|(X_1 - X_2) - 0|}{\sigma(X_1 - X_2)} = \frac{|X_1 - X_2|}{\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}}$$

Pag. 4

Confronto di misure: riassunto

Confronto fra una misura
e un valore "senza incertezza"

m valore
 $X \pm \sigma$ misura

$$\Delta = |X - m|$$

$$s = \frac{|X - m|}{m}$$

$$t = \frac{|X - m|}{\sigma}$$

Confronto fra due misure

$X_1 \pm \sigma_1$ $X_2 \pm \sigma_2$ misure

$$\Delta = |X_1 - X_2|$$

$$s = \frac{|X_1 - X_2|}{(X_1 + X_2)/2}$$

$$t = \frac{|X_1 - X_2|}{\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}}$$

Pag. 5