

Laboratorio di Misure Fisiche per Scienze Biologiche

ANALISI STATISTICA DI MISURE RIPETUTE

Quando si usano strumenti ad alta sensibilità o le fluttuazioni casuali sono maggiori della sensibilità dello strumento utilizzato, si effettuano n misure, ottenendo x_1, x_2, \dots, x_n . Successivamente si procede al calcolo della media x_{medio} e della deviazione standard σ :

$$x_{medio} = \frac{\sum x_i}{n} \quad s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - x_{medio})^2}{n-1}}$$

e si assume come valor vero $x_{vero} = x_{medio} \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

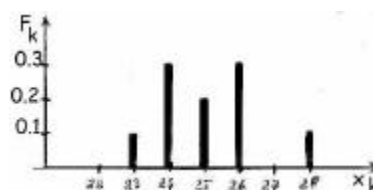
Come rappresentare i valori ottenuti x_1, x_2, \dots, x_n

ESEMPIO 1

In un esame sono stati riportati i seguenti voti: 26, 24, 26, 28, 23, 24, 25, 24, 26, 25 ($N = 10$). Si riportano i voti in una tabella e si calcola $F_k = \frac{n_k}{N}$

TABELLA 1	Voto x_k	n_k	$F_k = n_k/N$
	23	1	0.10
	24	3	0.30
	25	2	0.20
	26	3	0.30
	27	0	0
	28	1	0.10
		$N = 10$	

$$x_{medio} = \frac{1}{N} \sum x_k = \sum x_k F_k = 25.1$$



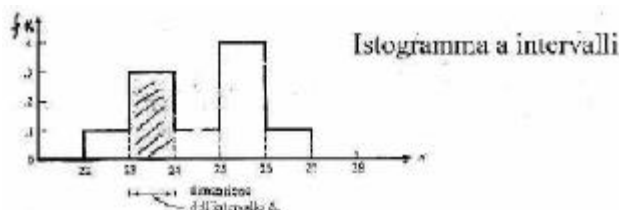
I valori possono essere riportati in un **istogramma a barre** (x_k valori interi)

ESEMPIO 2

Si eseguono dieci misure della lunghezza di una sbarretta, ottenendo i seguenti valori, espressi in *cm*: 26.4, 23.9, 25.1, 24.6, 22.7, 23.8, 25.1, 23.9, 25.3, 25.4. In questo caso conviene dividere la successione dei valori ottenuti in intervalli e contare quanti valori cadono in ciascun intervallo:

TABELLA 2	$< x_k \leq$	n_k	$f_k = n_k/N$
	22-23	1	0.10
	23-24	3	0.30
	24-25	1	0.10
	25-26	4	0.40
	26-27	1	0.10
	27-28	0	0
		$N = 10$	

$$x_{medio} = \frac{1}{N} \sum x_k = 24.6 \text{ cm}$$



Se si aumenta il numero di misure, l'istogramma \Rightarrow forma simmetrica rispetto a x_{medio} .