

TEORIA DEGLI ERRORI

Classificazione degli errori

In topografia , con i diversi strumenti topografici , si misurano due grandezze : distanze e angoli . Quando si misura una grandezza fisica non si riesce mai a conoscere il valore vero della grandezza . Infatti misurando più volte una grandezza si avranno sempre valori differenti perchè si commettono sempre degli errori che possono essere così classificati :

- 1) Errori grossolani
- 2) Errori sistematici
- 3) Errori accidentali

Errori grossolani

Questi errori sono dovuti alla distrazione e imperizia dell'operatore che esegue le misure . Essi sono in genere grandi e si presentano con il segno positivo e negativo cioè si può ottenere sia un valore più grande che un valore più piccolo della grandezza misurata .

Esempio di errore grossolano è la trascrizione errata del valore di un angolo o di una distanza perchè chi scrive è distratto .

Questi errori sono facilmente eliminabili : è necessario eseguire le misure con attenzione .

Errori sistematici

Questi errori sono dovuti al non perfetto funzionamento dello strumento topografico utilizzato per eseguire le misure . Si presentano sempre con lo stesso segno che è o solo positivo o solo negativo . Essi sono molto pericolosi perchè l'operatore non riesce a vederli anche ripetendo varie volte le misure .

Si ha un errore sistematico quando , ad esempio, si misura una lunghezza con un metro che pensiamo sia di 100 centimetri ma che in realtà è di 99 cm . Con questo metro difettoso avremo sempre un valore più grande della grandezza misurata .

Questi errori sono eliminabili ripetendo le misure con uno strumento perfettamente tarato .

Errori accidentali

Questi errori sono dovuti a molteplici cause e di diversa natura che interagiscono tra di loro e che non possono essere singolarmente individuate ed eliminate .

Essi sono causati ad esempio da variazioni di temperatura , di umidità , dallo spostamento dello strumento dovuto al vento , affaticamento della vista dell'operatore e

Questi errori non si possono eliminare ma si possono ridurre misurando più volte la grandezza e utilizzando la Teoria degli errori .

Valore vero di una grandezza

Il valore vero di una grandezza non può essere conosciuto però la teoria del calcolo probabilistico ci dice che il valore che più si avvicina ad esso (il valore più probabile) è dato dalla media aritmetica delle misure eseguite (stessa precisione) .

Pertanto se la grandezza L viene misurata ad esempio 5 volte ottenendo i valori L1, L2, L3 ,L4, L5 , il suo valore più probabile è

$$L_m = \frac{L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5}{5}$$

Scarti

Si definiscono scarti dalla media aritmetica le differenze tra i valori delle singole misure ed il valore della media aritmetica

$$v1 = L1 - Lm$$

$$v2 = L2 - Lm$$

$$v3 = L3 - Lm$$

$$v4 = L4 - Lm$$

$$v5 = L5 - Lm$$

Gli scarti hanno 2 proprietà :

1) La somma algebrica degli scarti è uguale a zero

$$\Sigma v_i = v1 + v2 + v3 + v4 + v5 = 0$$

2) La somma dei quadrati degli scarti è un valore minimo

$$\Sigma v_i^2 = v1^2 + v2^2 + v3^2 + v4^2 + v5^2 = \text{minimo}$$

questa seconda proprietà dice che se gli scarti vengono calcolati considerando un valore diverso dalla media aritmetica si avrebbe un valore maggiore della somma dei quadrati degli scarti .

Scarto quadratico medio di una misura

Lo s.q.m. di una misura mi dà la precisione (o l'errore) delle misure eseguite

$$m = +/- \sqrt{\frac{\Sigma v_i^2}{n-1}}$$

Lo s.q.m. si presenta sempre con i segni positivo e negativo .

Tanto più piccolo è **m** e tanto più precise sono le misure (errore piccolo) , viceversa tanto più grande è **m** tanto meno precise sono le misure (errore grande)

Se una grandezza viene misurata con due o più serie di misure , la serie più precisa sarà quella che mi da il più piccolo scarto quadratico medio .

Scarto quadratico medio della media aritmetica

C'è anche lo s.q.m. della media aritmetica

$$M = +/- \frac{m}{\sqrt{n}}$$

Questa formula mi dice che la media aritmetica è più precisa della singola misura in quanto il denominatore è sempre maggiore di uno e se si vuole aumentare la sua precisione bisogna aumentare le misure da eseguire .

Tolleranza

La tolleranza è data dalla relazione

$$t = + - 3 m$$

rappresenta il valore massimo che lo scarto di una misura può avere . Se lo scarto di una misura supera la tolleranza ciò sta ad indicare che si è commesso un errore di tipo grossolano .