

ERRORI NELLA MISURA DELLE ALTEZZE

ERRORE DI UNA MISURA è la differenza tra la misura effettuata e il valore vero della grandezza (sempre incognito).

Il valore dell'errore è incognito, ciò che può essere conosciuto è la differenza tra le singole misure e la media , cioè gli **scarti**.

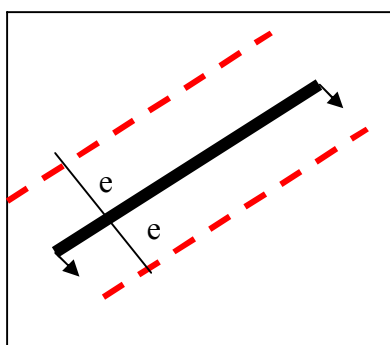
Gli errori si differenziano in relazione alle cause da cui dipendono :

- Cause accidentali, che incidono in un senso o in senso opposto con entità variabile
- Cause sistematiche che agiscono nello stesso senso e con entità costante

La media delle varie misure riduce gli errori accidentali in quanto essi sono distribuiti a dritta e a sinistra della media stessa.

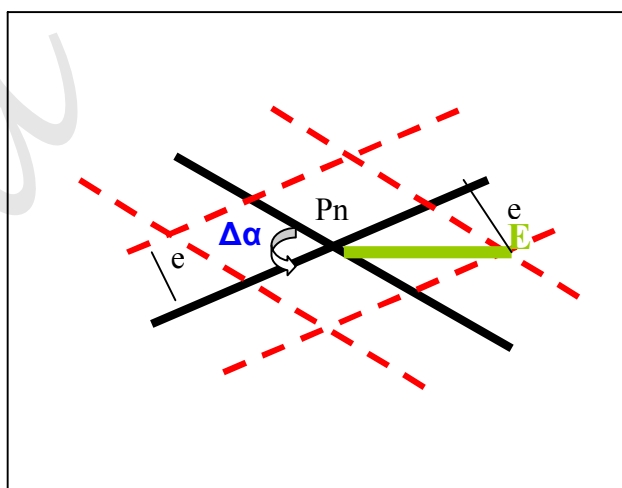
L'attendibilità della media aumenta all'aumentare del numero di osservazioni e quindi di misure effettuate.

ERRORI NEL PN CON DUE RETTE D'ALTEZZA



Una retta d'altezza definisce una "striscia di certezza" o "di incertezza".

2 rette d'altezza definiscono un "parallelogramma di certezza".



Il massimo errore E è dato dalla distanza PE non si può ridurre ma si intuisce che è minimo quando l'angolo formato dalle due rette è prossimo a 90°.

$$E = 3.86 \times e \quad \text{per } \Delta az = 30^\circ \text{ (oppure } 150^\circ \text{)}$$

$$E = 2.00 \times e \quad \text{per } \Delta az = 60^\circ \text{ (oppure } 120^\circ \text{)}$$

$$E = 1.41 \times e \quad \text{per } \Delta az = 90^\circ$$

$$E = e : (\text{sen } \Delta \alpha / 2)$$

BISETTRICE DI ALTEZZA

Una coppia di rette d'altezza fornisce un ottimo luogo di posizione : bisettrice d'altezza.

È la bisettrice dell'angolo formato dalle due rette, anzi è la bisettrice dell'angolo minore di 180° formato dalle direzioni dei due azimut.

Se per ogni retta si traccia, a partire dal punto di incontro, una freccetta in direzione dell'azimut, la scelta della bisettrice corretta diventa immediata.

Per quanto grande possa essere l'errore sistematico dal quale le due rette siano affette, la loro bisettrice contiene il punto nel quale le due rette si sarebbero incontrate se non avessero errore sistematico, e quindi rappresenta un **luogo di posizione esente dall'errore sistematico nell'altezza**.

La bisettrice è il luogo di posizione di uguale differenza di altezza tra due rette.

Per quanto concerne gli errori accidentali scegliendo opportunamente il Δaz tra gli astri osservati si può ridurre l'errore accidentale.

La max riduzione dell'errore si ha per $\Delta az = 180^\circ$

La riduzione dell'errore diminuisce se Δaz si avvicina al valore di $\Delta az = 60^\circ$. Al di sotto di tale valore l'impiego della bisettrice diventa svantaggioso.

Quindi $60^\circ < \Delta az = 180^\circ$

ERRORI: Punto nave con 4 rette d'altezza

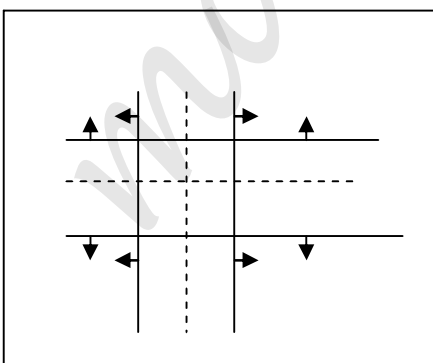
Le distanze tra il P_n (ottenuto dall'intersezione delle due bisettrici) e le 4 rette rappresentano gli errori commessi nell'osservazione delle rette stesse.

Le quattro distanze sono a due a due uguali, ciò dipende dalla definizione di bisettrice.

Questa "apertura" di ogni coppia di rette è dovuta ad un errore commesso (consideriamolo come un errore medio dovuto in parti uguali alla misura relativa alle due rette).

"e" errore positivo se le due rette sono aperte nel senso dell'azimut, le freccette guardano verso l'esterno (si sono misurate $h > h_{satte}$)

"e" errore negativo se le due rette sono chiuse nel senso dell'azimut, le freccette guardano verso l'interno (si sono misurate $h < h_{satte}$)



Punto nave attendibile

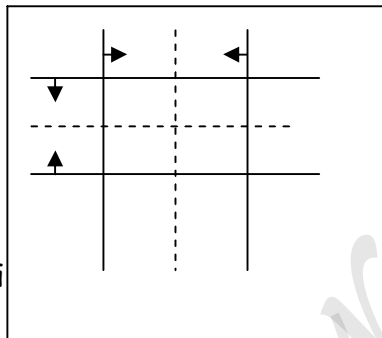
GRADO DI ATTENDIBILITA'

1° CASO

Errori medi delle due coppie sono uguali ($e = -1'$) e dello stesso segno.

Non ci sono errori accidentali ma solo sistematici nelle misure di h .

Gli errori sistematici sono annullati dalle bisettrici e quindi il punto è decisamente attendibile.



$$E_s = (-1' + (-1')) / 2 = -1'$$

$$E_a = -1' - (-1') = 0$$

2° CASO

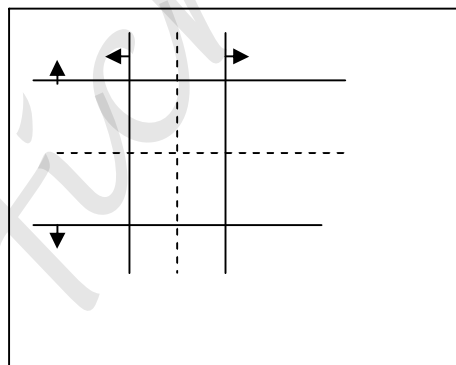
Errori medi hanno lo stesso segno positivo ($h_{mis} > h_{esatta}$).

Errori hanno valori diversi : $+1'$ e $+3'$

$$E_s = (1' + (3')) / 2 = 2'$$

$$E_a = +1' - (+3'') = 2'$$

Il punto nave è meno attendibile del 1° caso.



3° CASO

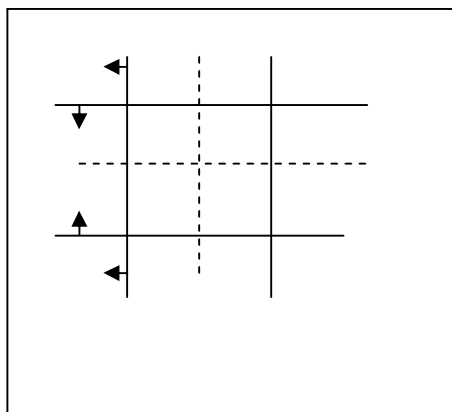
Errori medi hanno verso opposto

Errori hanno valori uguali : $+2'$ e $-2'$

$$E_s = (2' + (-2')) / 2 = 0$$

$$E_a = +2' - (-2') = 4'$$

Il punto nave è ancora meno attendibile del 2° caso.



Per risolvere l'attendibilità del punto nave è consigliato prendere 5 rette per poter scartare la meno attendibile.