

ELLISSE DI PRECISIONE DI LOCALIZZAZIONE

CONTESTO

La localizzazione delle scariche nuvola-terra e intra-nuvola è soggetta a un errore assoluto composto da:

- un errore sistematico, legato alla precisione delle misure di angolo e di tempo,
- e di un errore aleatorio che dipende dalle interferenze con i radiotrasmettitori, dall'intensità della corrente nella scarica, dalla forma del fulmine...

Un'analisi statistica dei dati archiviati permette di determinare i parametri di correzione. Questi ultimi sono utilizzati dal calcolatore per correggere le localizzazioni.

L'errore aleatorio non può essere corretto. Tuttavia, può essere stimato tramite un'ellisse centrata sulla posizione calcolata di ogni scarica che indica l'errore minimo e l'errore massimo. La stima è importante per alcune applicazioni, in particolare le correlazioni tra incidenti.

La correzione dell'errore sistematico permette di ridurre l'errore assoluto all'errore aleatorio.

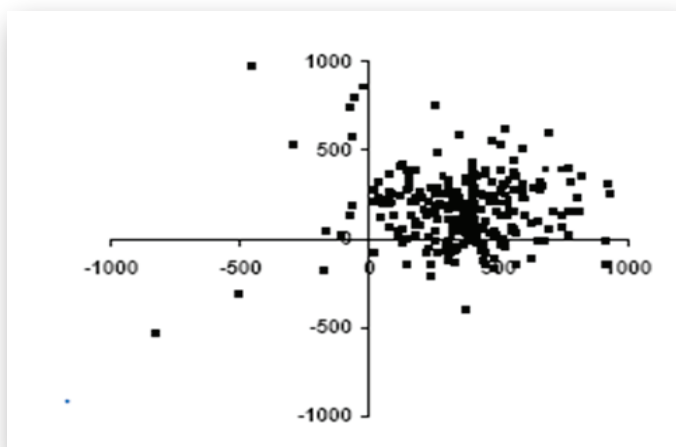


Figura 1. Il grafico mostra le localizzazioni delle scariche calcolate da una rete di localizzazione dei fulmini, in quanto tutte le scariche hanno in realtà la stessa posizione (centro degli assi), ovvero la cima di una torre di comunicazione. Si può osservare uno spostamento verso destra del baricentro della nuvola di punti: è l'errore sistematico.

La dispersione dei punti rispetto al baricentro della nuvola di punti rappresenta l'errore aleatorio. La distanza che separa un punto qualunque dal centro degli assi rappresenta il suo errore assoluto di localizzazione. È possibile constatare che ciascun punto possiede un errore assoluto diverso.

PRINCIPIO

L'ellisse deriva dall'utilizzo del "metodo dei minimi quadrati" che permette al calcolatore di elaborare le misure rilevate dai sensori e di localizzare le scariche. Tale metodo permette di minimizzare gli errori di misurazione e di ottenere una posizione ottimale. Gli errori di misurazione residui determinano l'errore aleatorio teorico che serve per il calcolo dell'ellissi.

Sulla base dei **lavori di Standsfield (1947)**, è possibile stimare l'errore aleatorio della localizzazione di un fulmine con una data probabilità tramite un'ellisse di cui:

- **Il semiasse maggiore** rappresenta l'errore massimo teorico,
- **Il semiasse minore** rappresenta l'errore minimo teorico,
- **L'orientamento** rappresenta la direzione dell'errore massimo

Per essere applicabile, è necessario che:

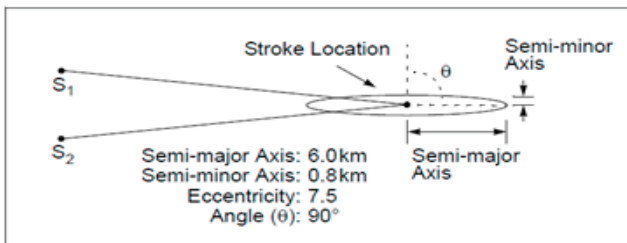
- Gli errori di misurazione seguano una legge gaussiana,
- Gli errori sistematici siano eliminati.

FUNZIONAMENTO

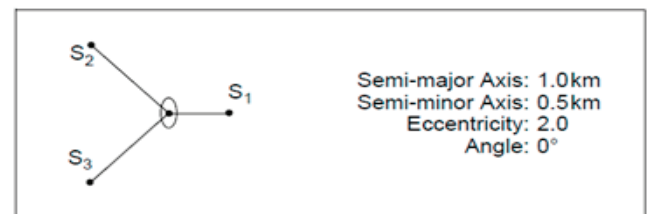
Ogni localizzazione calcolata è accompagnata dai valori della sua ellisse di precisione stimata per una probabilità del 50%. È possibile cambiare la probabilità tramite la semplice moltiplicazione dei valori corrispondenti al 50% per un fattore indicato nella seguente tabella:

Scaling Constant	Probability
1	50%
1,82	90%
2,57	99%

In questo modo, un semiasse maggiore misurante 1 km per il 50% aumenterà a 1,82 km per una probabilità del 90% e a 2,57 km per una probabilità del 99%.



Ellisse di una localizzazione errata



Ellisse di una localizzazione corretta

IMPORTANTE

⚡ L'ELLISSE È UN INDICATORE STATISTICO CHE SI BASA SUGLI ERRORI DI MISURAZIONE COMMESSI DAI SENSORI. LA POSIZIONE FORNITA DA MÉTÉORAGE RESTA LA PIÙ PROBABILE SULLA BASE DEI DATI DI MISURAZIONE. L'ELLISSE SERVE DUNQUE DA INDICE DELL'AFFIDABILITÀ SUL DATO DI POSIZIONE DELLE SCARICHE MA NON RAPPRESENTA IN ALCUN CASO UNA MISURAZIONE ASSOLUTA E REALE DELL'ERRORE COMMESSO.

⚡ SI CONSIDERA CHE GLI ERRORI SISTEMATICI SIANO QUASI NULLI NELLA RETE MÉTÉORAGE. PER QUESTO MOTIVO, SONO EFFETTUATI CONTROLLI REGOLARI SUI DATI RISPETTO AI DATI "SUL CAMPO". IN QUESTO MODO, È POSSIBILE STIMARE CHE L'ERRORE ALEATORIO RAPPRESENTI L'ERRORE ASSOLUTO.

Más información:

www.meteorage.com / commercial@meteorage.com / Tel: +33(0) 5 59 80 98 39