Il Fulmine

RILEVATORI/IL FULMINE

Sensori ad ampio spettro

I sensori ad ampio spettro sono sostanzialmente dei sensori goniometrici, che registrano il campo elettromagnetico emesso dal fulmine ed in base a questo ricostruiscono il punto di impatto del fulmine e le sue caratteristiche elettriche, quali intensità di corrente, polarità, numero di colpi. I sensori sono muniti di antenna satellitare, che consente di sincronizzarli con il tempo GPS.

Il raggio di sensibilità medio di questi sensori è di circa 500 km, il che consente di utilizzare un basso numero di sensori per coprire un territorio abbastanza vasto. La distanza consigliata tra due sensori è di circa 200 km.

Questi sensori devono essere posizionati in un area piana, e non devono essere schermati elettricamente da strutture o impianti nelle vicinanze.

L'orografia non ha un impatto fondamentale sul buon funzionamento; tuttavia le diverse resistività del terreno possono influire sul calcolo della corrente. Di tutti questi fattori si può tener conto con algoritmi di correzione nel calcolo di ricostruzione del dato di fulmine.

I metodi utilizzati per il calcolo della posizione sono: Time of Arrival (Tempo d'Arrivo) e Direction Finder (Rilevazione della direzione di campo), a loro volta pesati da un algoritmo statistico (Combined Technology).

Time of Arrival
Ciascun sensore rileva il campo magnetico e il campo elettrico generati dal fulmine.
Il tempo di registrazione del dato è mantenuto come parametro. Calcolando la differenza di tempo di arrivo dell'onda elettromagnetica tra due sensori si ottiene un'ellisse come luogo dei punti in cui può essere caduto il fulmine. Ripetendo questa operazione su un' altra coppia di sensori e intersecando le due curve si trova il punto di intersezione, che è il punto teorico di impatto al suolo del fulmine. Questo metodo permette quindi di ricostruire il punto di impatto avendo a disposizione un minimo di tre sensori.

Detection Finding
Ciascun sensore contiene due antenne ortogonali di campo magnetico, che permettono di registrare le due componenti ortogonali del campo generato dal fulmine. Avendo a disposizione le due componenti, il sensore ricostruisce il versore e la direzione di propagazione del campo. L'ambiguità di direzione è risolta grazie alla misura della polarità di campo elettrico. Con un minimo di due sensori è quindi possibile trovare il punto di intersezione delle due rette di direzione e definire questo come il punto teorico di impatto del fulmine.

Combined Technology
I sensori di ultima generazione consentono di combinare i due metodi sopra descritti, pesando i risultati di ciascuno con una funzione statistica di CHIquadro. In questo modo si ottimizzano eventuali errori e si riesce ad ottenere una valutazione più precisa del punto di impatto del fulmine.

Il Fulmine

Studi sui fulmini
Danni da fulmine
Fulmini Naturali
Rilevatori di fulmini
- CIGRE - 10 kHz
- ***Sensori ad ampio spettro***
- Sensori interferometrici
- Grandi distanze
- Satellite

Effetti Biologici
Regole di comportamento
Fotografie di Fulmini
Mappa dei Fulmini