



# TARATURA E UTILIZZO ANTENNE A LARGA BANDA PER IL MONITORAGGIO AMBIENTALE IN BANDA STRETTA DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI

*Alberto Benedetto, Stefano Trincherò,  
Laura Anglesio, Giovanni d'Amore*

**ARPA PIEMONTE**

**Dipartimento Tematico Radiazioni - Centro LAT n° 069**

*[LAT-069@arpa.piemonte.it](mailto:LAT-069@arpa.piemonte.it)*



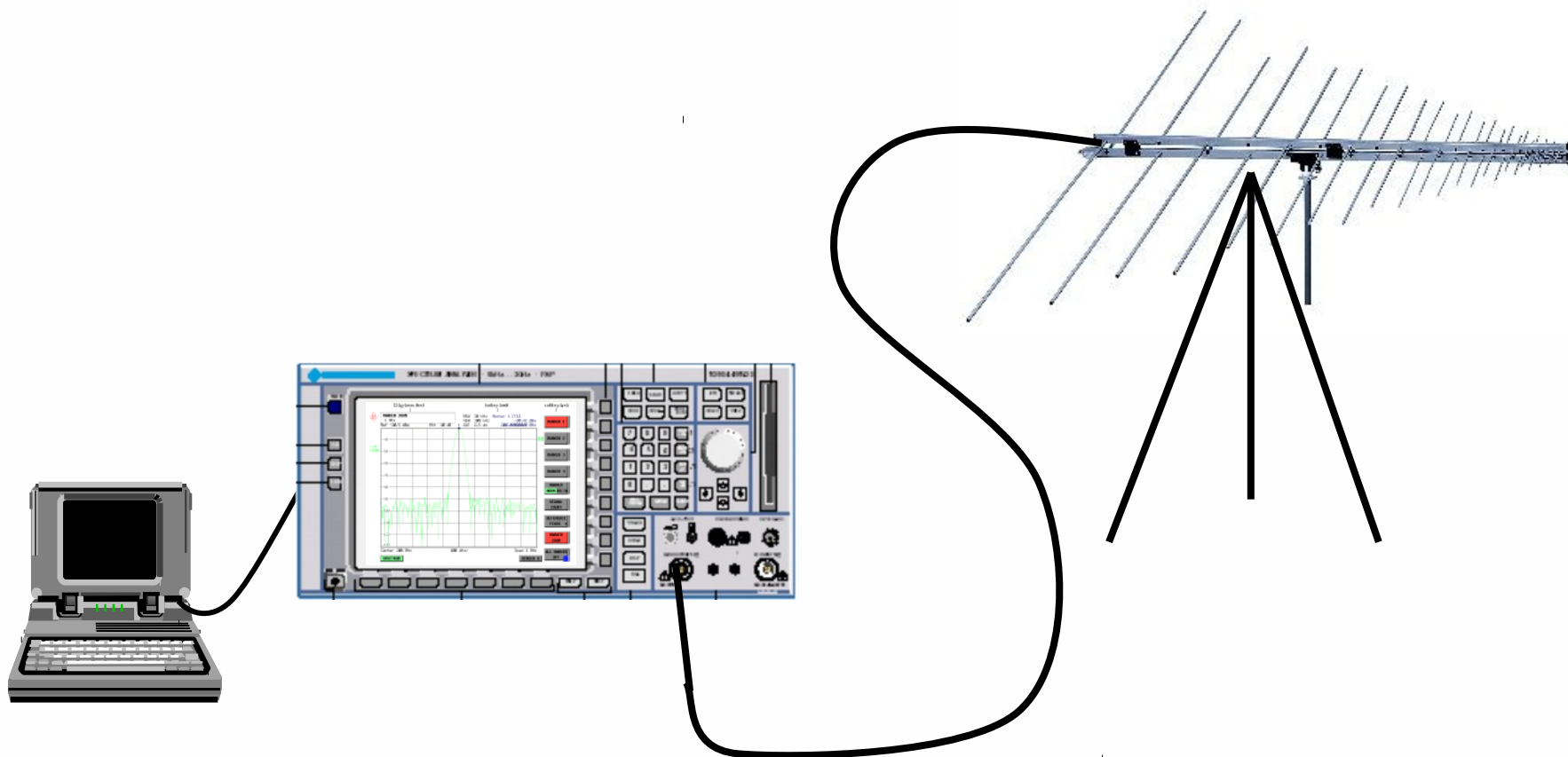
# MISURE CAMPO ELETTROMAGNETICO

## NORMA CEI 211 - 7 (2001)

- A BANDA LARGA:** eseguite con l'impiego di strumenti che hanno una sensibilità indipendente dalla frequenza e forniscono il valore globale di campo elettrico o magnetico nell'intervallo considerato.
- A BANDA STRETTA:** eseguite con l'impiego di strumenti che hanno la possibilità di essere sintonizzati su una frequenza e che forniscono l'intensità di campo corrispondente alla stessa.



# MISURA A BANDA STRETTA





# ANTENNE: DIPOLO LINEARE





# ANTENNE: DIPOLO CONICO





# ANTENNE: TRIASSIALI







# TARATURA STRUMENTAZIONE

## NORMA CEI 211 - 7 (2001)

*"La strumentazione che è adoperata per assicurare il rispetto dei limiti di esposizione stabiliti dalle Norme deve essere tarata"*

*"La periodicità della taratura dovrebbe seguire le indicazioni del costruttore ed essere almeno biennale"*



## CENTRO LAT 069





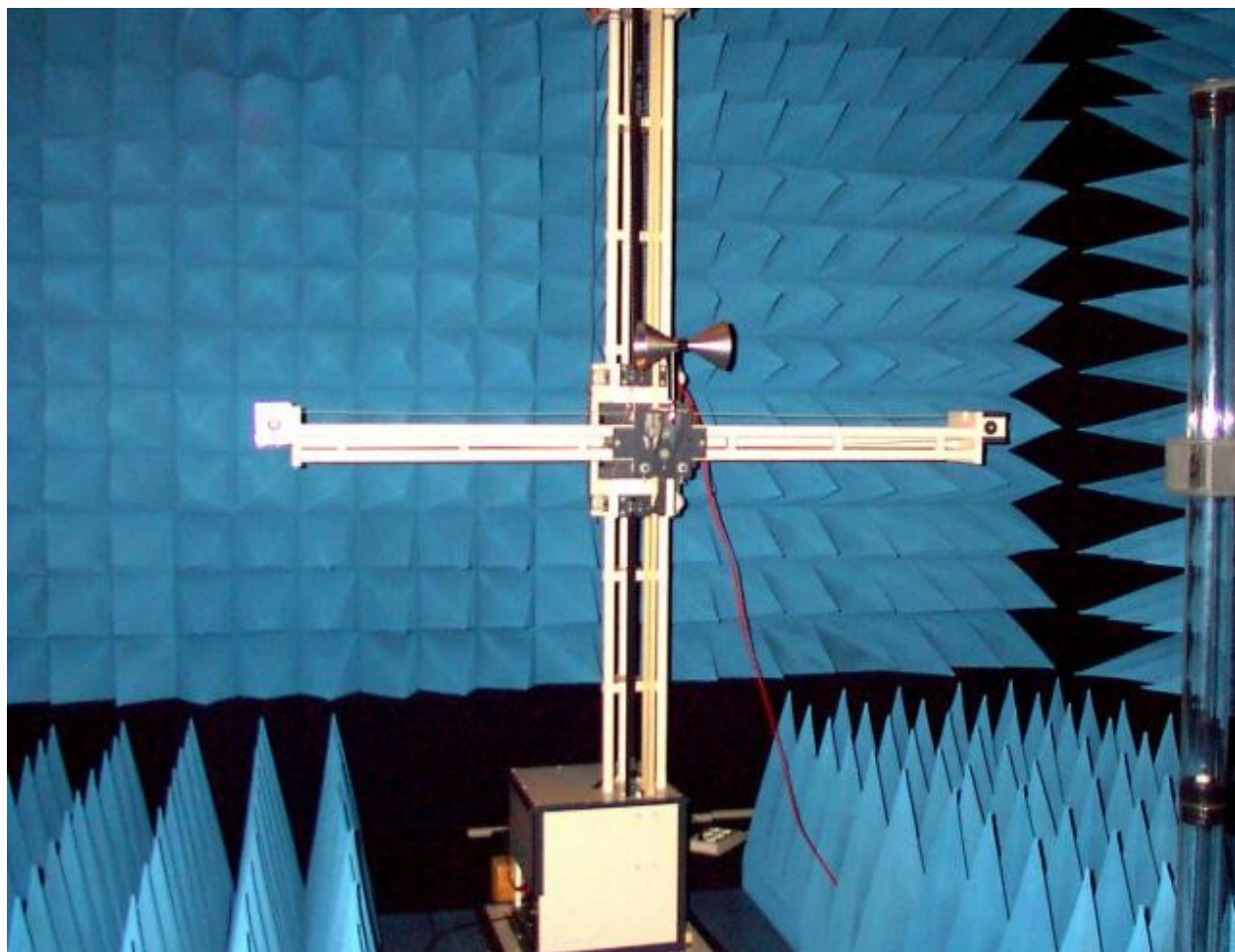


## CENTRO LAT 069





## CENTRO LAT 069





# PROCEDURA TARATURA ANTENNE

## Fattore d'Antenna

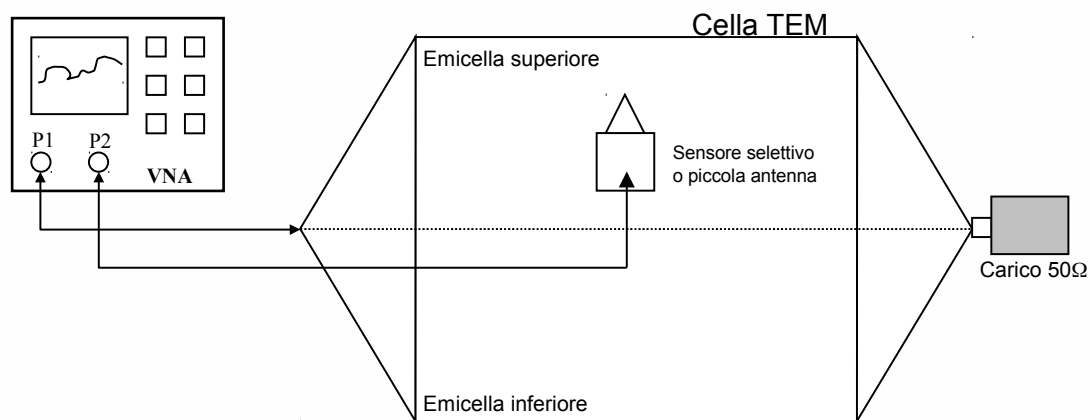
$$AF = E / V$$

**E** = intensità di campo (elettrico) incidente sull'antenna

**V** = tensione presente ai capi dell'antenna



# PROCEDURA TARATURA ANTENNE

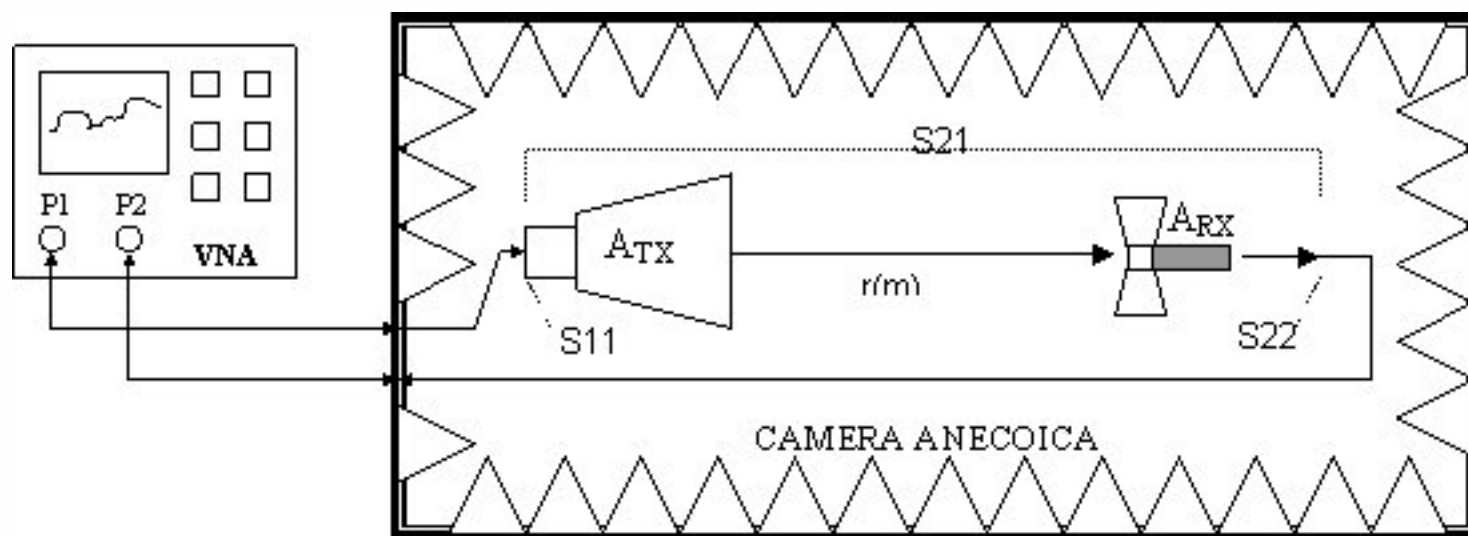


Accreditata da 100 kHz a 250 MHz per piccole antenne (20x20x20cm)





# PROCEDURA TARATURA ANTENNE



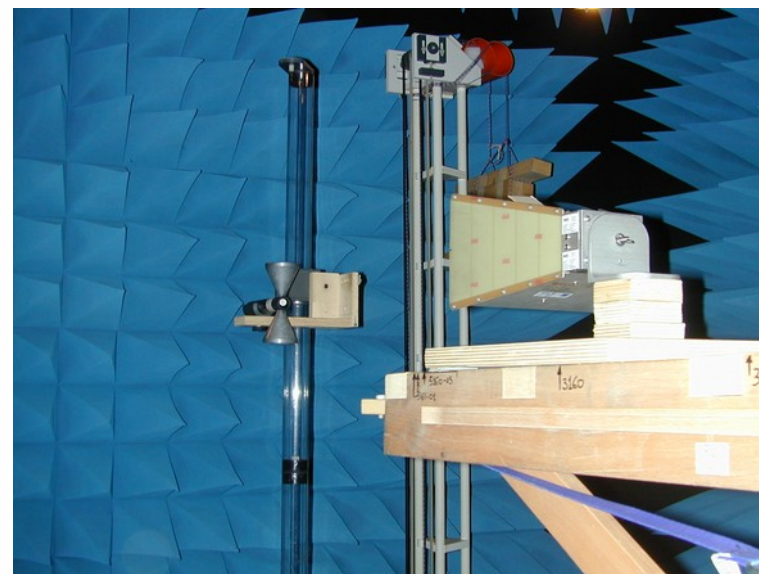
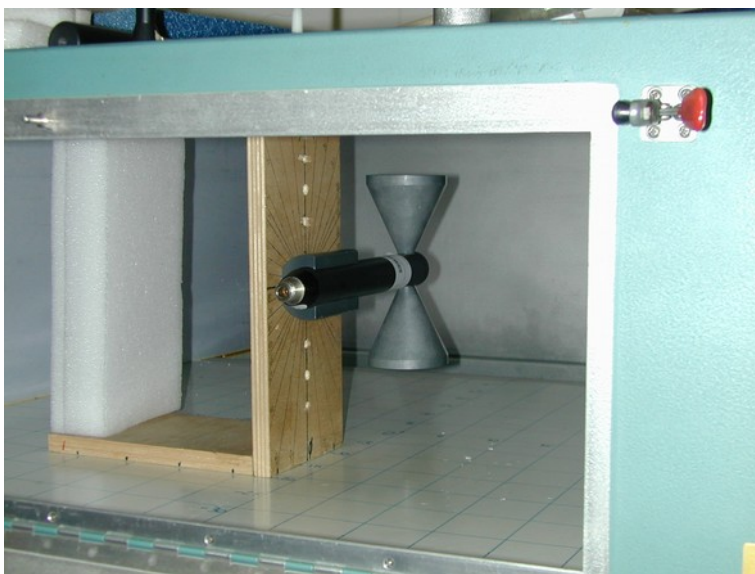
Accreditata da 400 MHz a 4 GHz per piccole antenne (30x30x30cm)





## TARATURA DIPOLO CONICO

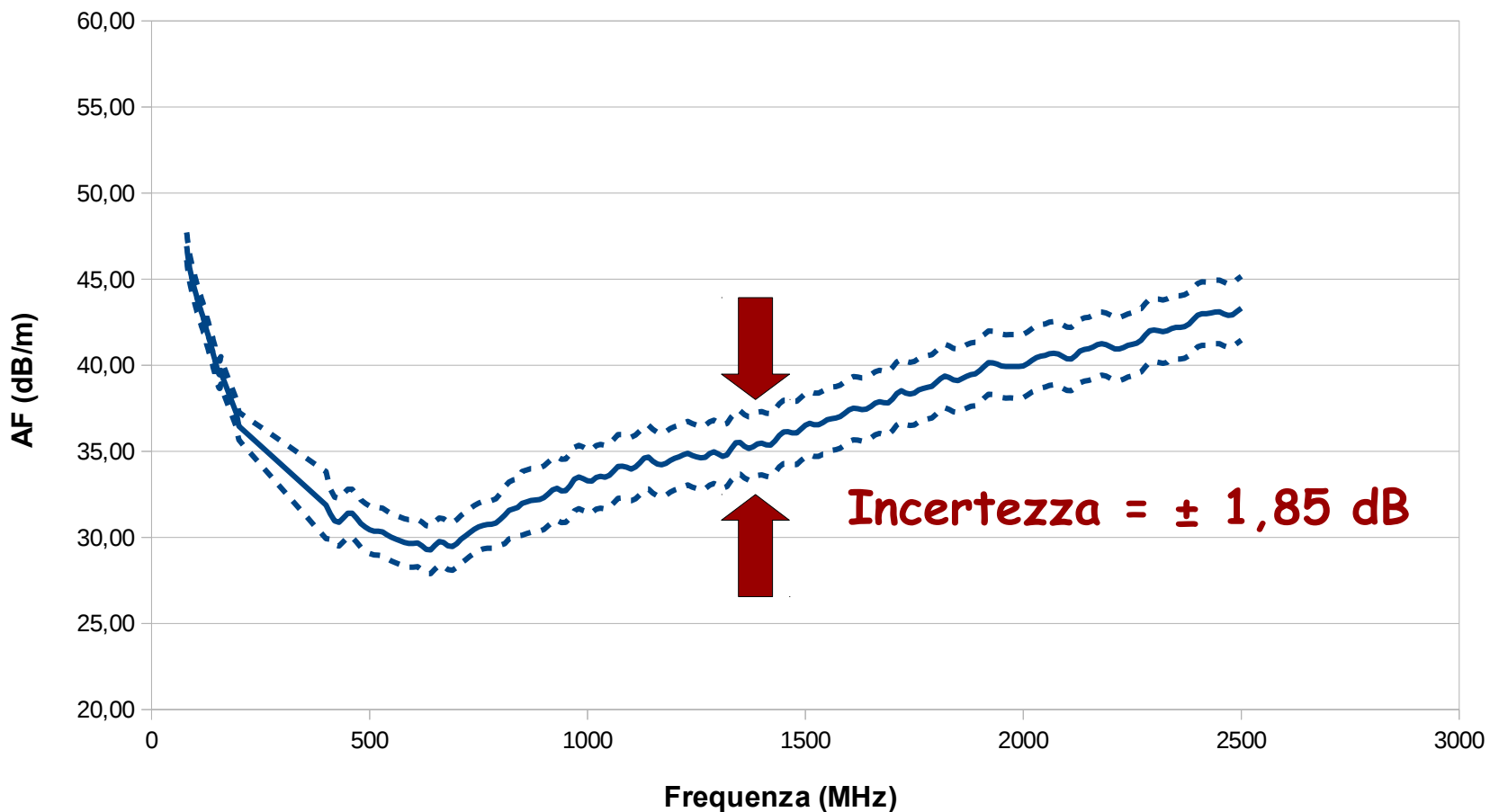
L'antenna viene posizionata in Cella e in Camera in modo da avere il massimo accoppiamento tra gli elementi sensibili e il campo campione generato





# TARATURA DIPOLO CONICO

AF con evidenziata fascia incertezza

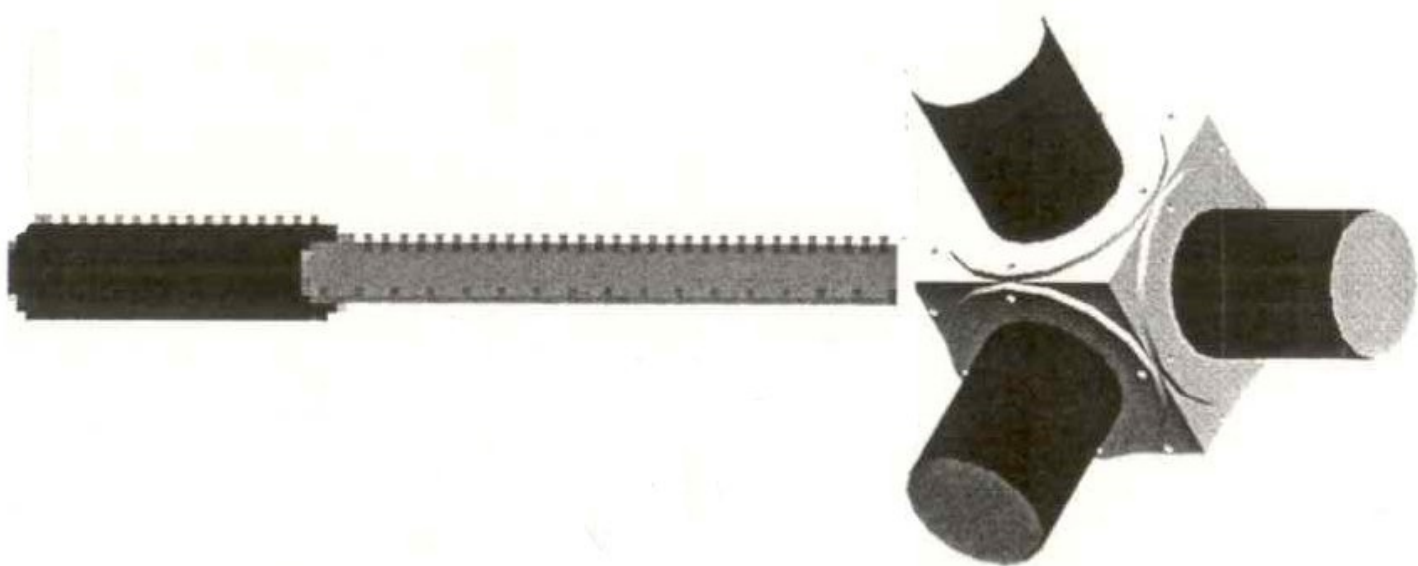




# TARATURA ANTENNE TRIASSIALI

## Prima tipologia

antenne con elementi assemblati in modalità longitudinale/trasversale  
all'asta da utilizzarsi come impugnatura





# TARATURA ANTENNE TRIASSIALI

## Prima tipologia

Valutazione separata del fattore d'antenna dei singoli assi

Tre differenti posizionamenti in relazione a precisi punti di riferimento per avere massimo allineamento

I risultati della taratura dovranno poi essere accompagnati dalla completa descrizione del posizionamento

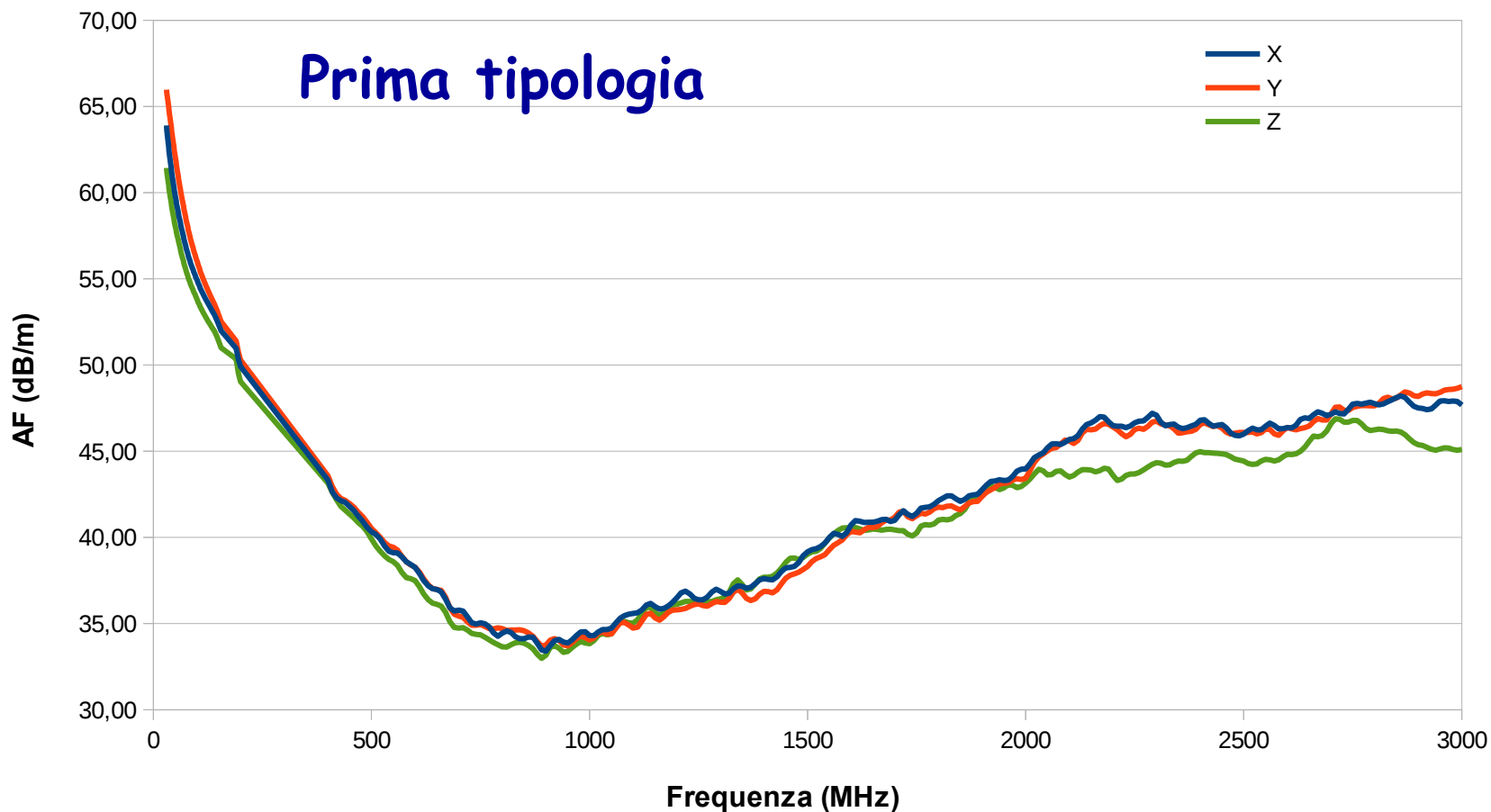






# TARATURA ANTENNE TRIASSIALI

AF tre assi

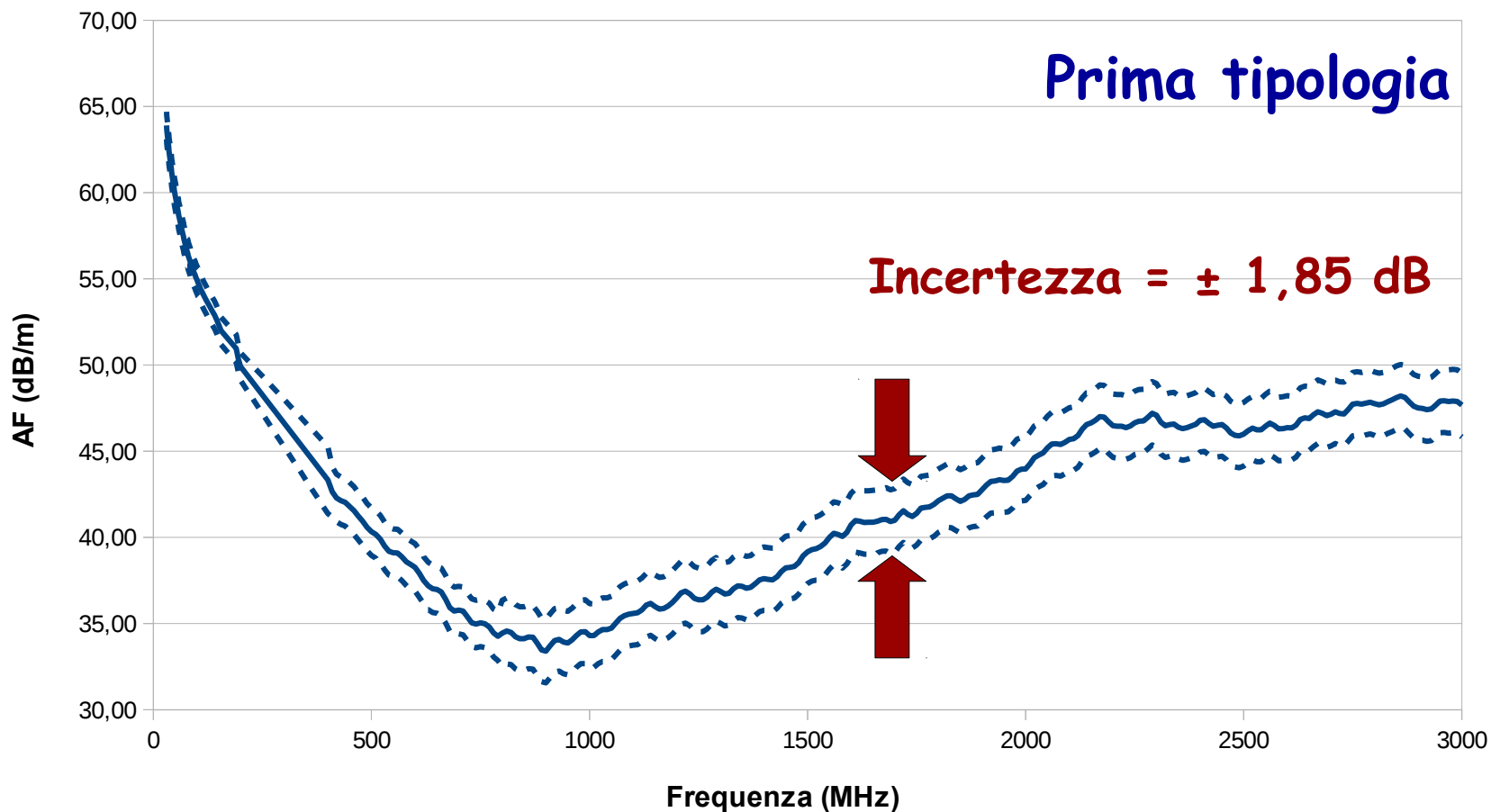






# TARATURA ANTENNE TRIASSIALI

AF singolo asse con evidenziata fascia incertezza

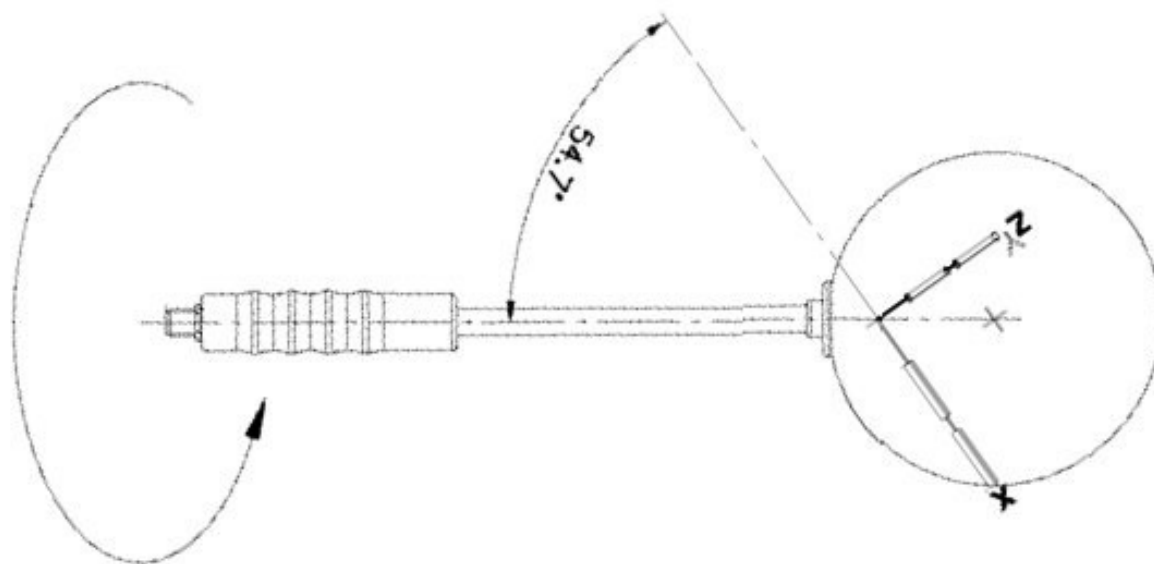




# TARATURA ANTENNE TRIASSIALI

## Seconda tipologia

antenne con elementi assemblati in relazione a un preciso angolo rispetto all'asta da utilizzarsi come impugnatura





# TARATURA ANTENNE TRIASSIALI

## Seconda tipologia

Valutazione complessiva del fattore d'antenna

Un solo posizionamento con l'impugnatura disposta trasversalmente alla direzione di propagazione del campo

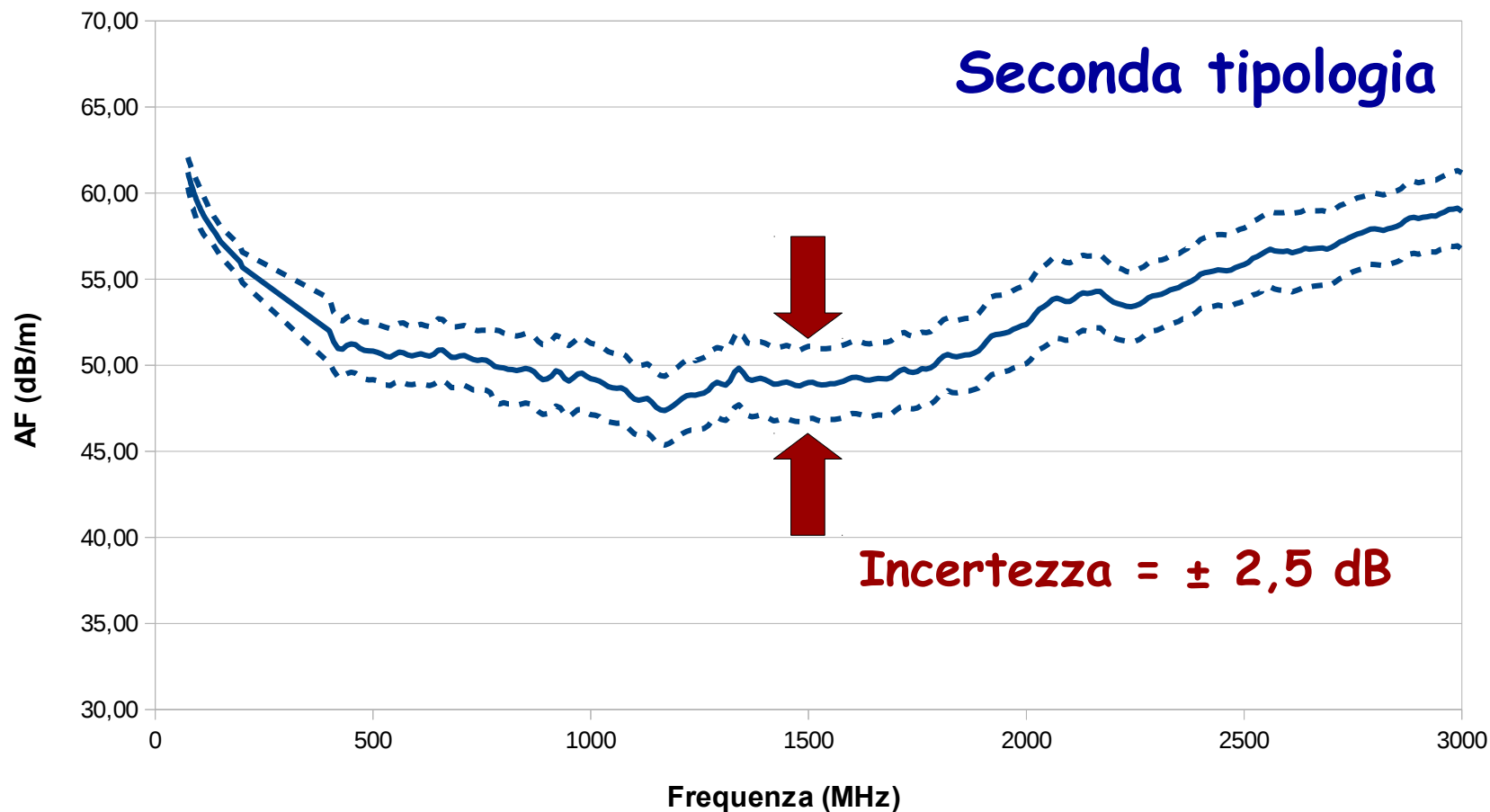
Rotazione di  $360^\circ$  a passi di  $45^\circ$  (8 posizioni)

Il risultato della taratura tiene conto anche del contributo dell'anisotropia



# TARATURA ANTENNE TRIASSIALI

AF complessivo con evidenziata fascia incertezza





## CONCLUSIONI

### Antenne monoassiali

### Triassiali prima tipologia

Taratura in condizioni di massimo accoppiamento

La taratura non fornisce il contributo dell'anisotropia

L'operatore dovrà stimarlo in fase di misura

---

### Antenne Triassiali

### seconda tipologia

Nuova procedura di taratura più laboriosa

Unico fattore d'antenna

La taratura fornisce il contributo dell'anisotropia





**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**



**VI Convegno Nazionale Agenti Fisici - Alessandria 7 giugno 2016**