

## Il livello di campo elettromagnetico

Al variare della banda di esercizio e dei parametri di trasmissione (in particolare il FEC, ovvero il numero di bit usati per correggere gli errori in trasmissione) cambia il livello di campo minimo richiesto in ingresso al ricevitore per rendere possibile la demodulazione:

Banda	dBuV/m FEC 2/3	dBuV/m FEC 3/4	dBuV/m FEC 5/6
VHF-III	39.2	40.7	42.2
UHF-IV	43.9	45.4	46.9
UHF-V	47.9	49.4	50.9

Contrariamente a quanto avveniva in analogico, il livello del campo ricevuto in DVB-T non è il solo parametro (né il più significativo) da misurare per stabilire la qualità di ricezione. Le misure del livello di campo devono essere necessariamente accompagnate dalle misure di BER e MER per verificare le condizioni dell'impianto di ricezione.

**Ciò che viene rilevato con la strumentazione è il livello di tensione alla presa d'antenna**, che è legato al campo e.m. secondo la seguente relazione.

**TENSIONE ALLO STRUMENTO = CAMPO E.M. – K\_CAVO**

Dove:

**K\_CAVO = K0 – GUADAGNO\_ANTENNA + ATTENUAZIONE CAVO**

Con:

**K0 = -33,7 + (20\*Log10(f)), se impedenza 75 ohm.**

**K0 = -31,9 + (20\*Log10(f)), se impedenza 50 ohm.**

Dal livello di tensione si può ricavare il campo e.m. per usare le tabelle di qualità che saranno introdotte nel seguito.

## **II BER**

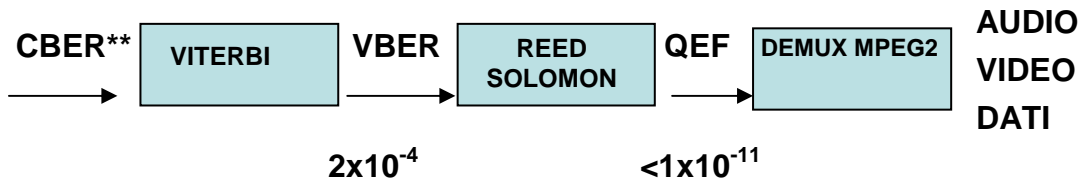
Il B.E.R. (Bit Error Rate) rappresenta il rapporto tra il numero di bit errati che giungono al decoder ed il numero di bit totali trasmessi; **affinchè il decoder funzioni correttamente è necessario che all'ingresso del demultiplexer vi sia una condizione di QEF** (Quasi Error Free – 1 errore per ora di trasmissione) corrispondente ad un BER < 1x10<sup>-11</sup> (1 bit errato ogni 100 miliardi di bit ricevuti). **Tale condizione si ottiene con un BER pari a 2x10<sup>-4</sup> all'uscita del decodificatore di Viterbi.**

Gli strumenti disponibili sul mercato forniscono la misura del BER prima del decodificatore di Viterbi, il CBER (Channel BER).

Il CBER richiesto all'ingresso del decodificatore di Viterbi per ottenere la condizione QEF varia a seconda dei parametri di trasmissione, come indicato di seguito:

FEC	CBER
2/3	$4 \times 10^{-2}$
3/4	$2 \times 10^{-2}$
5/6	$1 \times 10^{-2}$

Per riepilogare:



- $4 \times 10^{-2}$  @ FEC 2/3
- $2 \times 10^{-2}$  @ FEC 3/4
- $1 \times 10^{-2}$  @ FEC 5/6

## II MER

La norma ITU-R BT.1735 lo definisce come un parametro da misurare al sito trasmittente. Indica la bontà del trasmettitore, fornendo in modo sintetico un'analisi della costellazione.

**Può essere utile il confronto tra il valore misurato all'antenna e alla presa d'utente per capire quanto è degradato il segnale nella rete di distribuzione e valutare, nel caso, lo stato di funzionamento di bocchettoni, filtri, amplificatori...**

Si richiede un valore teorico minimo di 20-21 dB di MER per una corretta decodifica del segnale, tuttavia è preferibile attestarsi sui 24-25 dB.

### La relazione fra BER e MER

Il BER e il MER sono indici di buon funzionamento dell'impianto di ricezione. La gran parte degli strumenti di misura consente di visualizzare la costellazione 64 QAM del segnale in ingresso al ricevitore, e ciò consente di comprendere meglio il significato di BER e MER.



**MER** indice della cattiva posizione dei vettori

**BER** mi dice la percentuale di bit errati

Figura 1. Relazione fra BER e MER su costellazione.

Anche se il MER è un buon indice di qualità, ci sono importanti eccezioni: può capitare che al miglior MER non corrisponda il BER prima di Viterbi minore. **Si consiglia, nell'effettuare le regolazioni sull'impianto di antenna, di ricercare la configurazione che garantisca il minor BER prima di Viterbi**, usando il MER (come detto anche in precedenza) come indice per controllare la bontà di amplificatori, convertitori ed altri elementi passivi e attivi, basandosi sul peggioramento introdotto tra ingresso ed uscita dei vari elementi dell'impianto.