

Iniziativa "Passaggio al digitale: supporto ai cittadini"

INCONTRO CON GLI INSTALLATORI ANTENNISTI

Aosta, 24 agosto 2009

Informazioni tecniche

PARTE PRIMA

Realizzato da MATTEOTTI p.i GUIDO



Via CHAMBERY, 96 AOSTA – tel/fax 0165 361008 – Email: lantenna_aosta@fastwebnet.it

CENNI SUL SEGNALE TELEVISIVO DIGITALE TERRESTRE DAL PUNTO DI VISTA DELLA SUA RICEZIONE.

Sembrera' strano ma la prima trasmissione in forma digitale è avvenuta nella meta' del 1800 con la realizzazione dell'alfabeto Morse, che permetteva la trasmissione di informazioni attraverso un codice assimilabile al codice binario 0-1.

Allora il segnale morse permetteva la comunicazione, in forma primitiva, di pochi dati, mentre oggi con la costruzione di micro processori sempre piu' complicati e veloci e con la formulazione di algoritmi e software molto sofisticati si può trasmettere immagini, suoni e dati molto velocemente e in quantita' inimmaginabili.

Inevitabile quindi per il sistema televisivo l'abbandono dei formati analogici PAL-SECAM e NTSC e il passaggio ad un nuovo standard digitale che per il segnale terrestre e' chiamato DVB-T.

Ora senza entrare nello specifico della formazione del segnale digitale e chiedendo la comprensione per la troppa, ma necessaria semplificazione, cercheremo di individuare quelle caratteristiche che piu' interessano la ricezione del segnale televisivo terrestre in forma digitale.

STANDAR DVB-T COMPRESSIONE E PROTEZIONE

I segnali analogici audio e video che provengono, ad esempio da una telecamera, vengono opportunamente trasformati ed elaborati in una sequenza binaria (bit) con un processo chiamato digitalizzazione.

I segnali così ottenuti vengono compressi (standar MPEG-2 o MPEG-4) e pacchettizzati in modo che nel flusso complessivo dei dati siano presenti tutte le informazioni che si vogliono trasmettere.

Dopo alcune successive elaborazioni (tra le quali l'inserimento di dati (bit) aggiuntivi di protezione(FEC) rispetto al segnale originale), il segnale viene inviato alla codifica del canale, cioè alla sua modulazione e successivamente alla sezione trasmissione collegata all'antenna trasmittente.

DVB-T / DVB-S / DVB-C

Il tipo di modulazione viene scelto dal tipo di percorso che il segnale deve fare per giungere all'utente.

I percorsi possibile sono tre.

- Via satellite – standar DVB-S
- Via cavo - standar DVB-C
- Via etere - standar DVB-T

MODULAZIONE COFDM - 8k

La trasmissione dei segnali televisivi terrestri avviene secondo lo standard DVB-T con una modulazione chiamata COFDM – 8k che prevede l'utilizzo di circa 8000 portanti modulate da pacchetti di bit che identificano l'informazione.

Le 8000 portanti occupano lo spazio in frequenza di un canale televisivo

- 7 MHz in banda VHF
- 8 MHz in banda UHF

INTERVALLO DI GUARDIA

Dopo la modulazione, tra la trasmissione di una sequenza di bit (simboli) e quella successiva, viene inserito uno spazio vuoto, senza trasmissione di bit che e' chiamato

INTERVALLO DI GUARDIA

Esso e' introdotto per consentire agli echi del segnale di ridursi e di non produrre interferenze.

SEGNALI RIFLESSI (ECHI)

Anzi, la presenza di eventuali segnali riflessi (echi), che molte volte accompagnano il segnale diretto all'antenna ricevente e che colpiscono il dipolo dell'antenna con un ritardo contenuto e non superiore al tempo stabilito dell'intervallo di guardia, tendono ad aumentare l'intensità del segnale diretto.

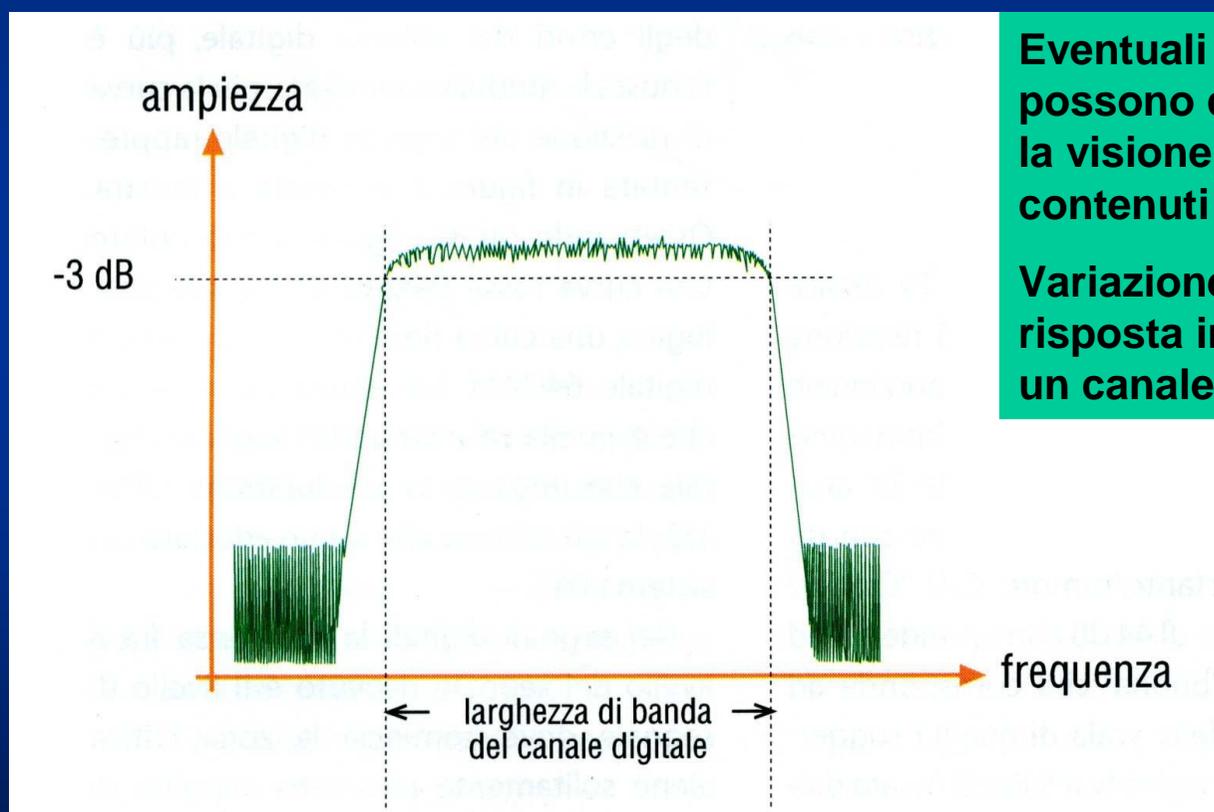
PARAMETRI DEL DTT

I parametri del segnale televisivo digitale terrestre DTT che particolarmente interessano l'installatore di impianti d'antenna riceventi sono essenzialmente:

- Controllo della perfezione del canale televisivo
- Valore della potenza/livello dei segnali ricevuti
- Valore del C/N
- Valore del BER
- Valore del MER
- Dislivello massimo ammesso tra canali adiacenti

CONTROLLO DELLA PERFEZIONE DEL CANALE TELEVISIVO DTT

La rappresentazione dello spettro per ognuno dei canali ricevuti deve avvicinarsi il piu' possibile ad un rettangolo



Eventuali distorsioni possono compromettere la visione dei programmi contenuti nel canale.

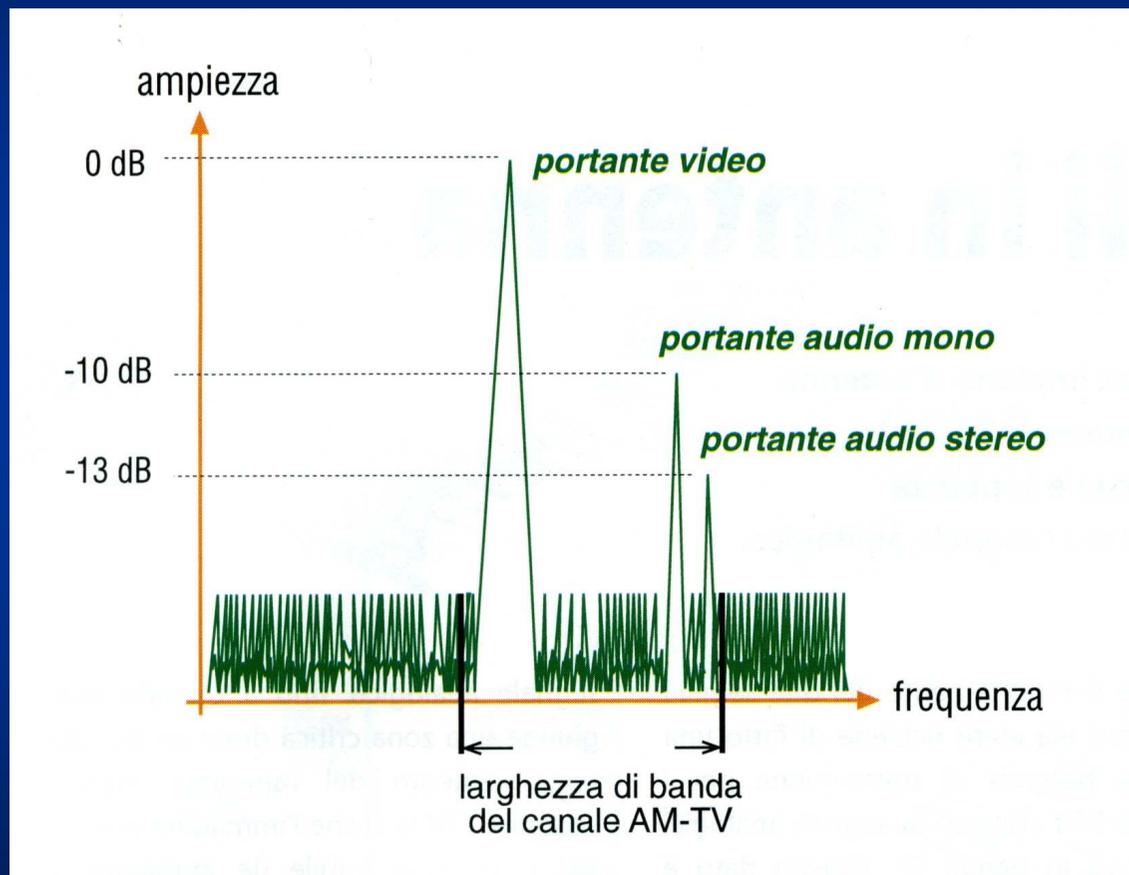
Variazione massima della risposta in frequenza in un canale 8 dB

CONTROLLO DELLA PERFEZIONE DEL CANALE TELEVISIVO DTT

Rappresentazione reale dello spettro di un canale televisivo digitale
(canale H2 in banda VHF)
visualizzato sullo schermo di un misuratore di campo TV/SAT

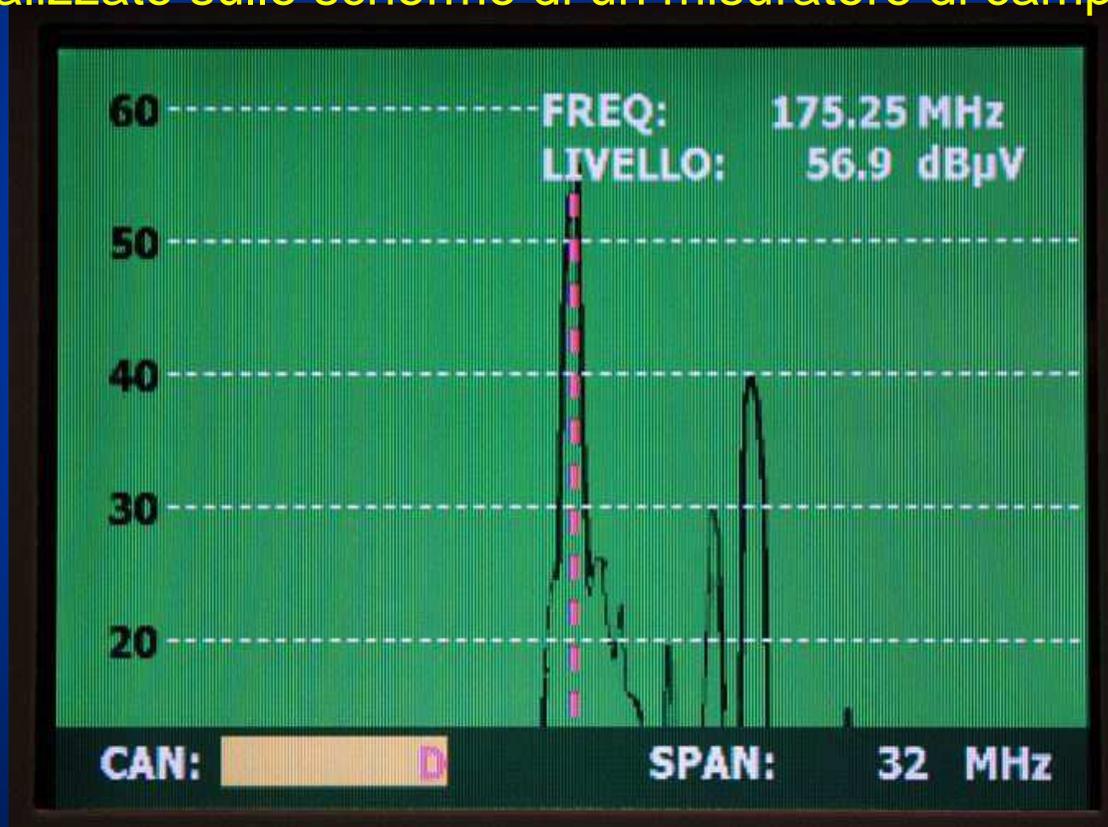


SPETTRO DI UN CANALE ANALOGICO



SPETTRO DI UN CANALE ANALOGICO

Rappresentazione reale dello spettro di un canale televisivo analogico
(canale D in banda VHF)
visualizzato sullo schermo di un misuratore di campo TV/SAT



VALORE DELLA POTENZA/LIVELLO DEI SEGNALI DTT RICEVUTI

E' il piu' semplice parametro da verificare ed e' inteso come la misura della potenza complessiva di tutte le portanti (circa 8000) contenute all'interno del canale digitale DTT.

- livello minimo 47 dBuV
- livello consigliato 52 dBuV
- livello massimo 67 dBuV

VALORE DEL C/N DEI SEGNALI DTT RICEVUTI

Questo rapporto espresso in dB mette in relazione il valore di potenza del segnale “C” con il livello di potenza del rumore all’ingresso del ricevitore digitale “N”.

- Valore minimo 24 dB

C/N è riferito ad una unica portante, tra le circa 8000 contenute all’interno del canale televisivo DTT considerato.

Un parametro simile per modulazioni a portante multipla (ofdm) è il MER che permette di sovrapporre tutti i vettori di errore di ogni portante del pacchetto e di calcolarne uno unico.

VALORE DEL BER DEI SEGNALI DTT RICEVUTI

Il BER mette in relazione il numero di bit errati rispetto al numero di bit ricevuti in un periodo di tempo e costituisce una misura diretta sulla “qualità” del segnale.

Sono due i valori di BER che sono considerati e misurati:

- CBER
- VBER

VALORE DEL CBER E VBER DEI SEGNALI DTT RICEVUTI

CBER

Indica il numero di bit errati misurati prima dell'intervento del circuito posto nell'interno del decoder DTT, chiamato Viterbi, che provvede alla correzione degli errori.

- Valore minimo: massimo o uguale a $2E-04$
(due bit errati ogni 10.000 bit trasmessi)

Il CBER è la misura più significativa per la soluzione di eventuali problemi di distribuzione del segnale.

VBER

Indica gli eventuali bit errati rimasti dopo l'intervento del circuito di correzione degli errori (Viterbi).

- Valore migliore di $1E-07$

Il valore corretto di questa misura garantisce la perfetta visione dei programmi.

VALORE DEL MER DEI SEGNALI DTT RICEVUTI

Il MER rappresenta il rapporto tra la potenza media del segnale e la potenza media del rumore presente nel segnale. E' un parametro di valutazione immediata sulla qualita' del segnale, perche' prende in considerazione tutti i disturbi che affliggono il segnale.

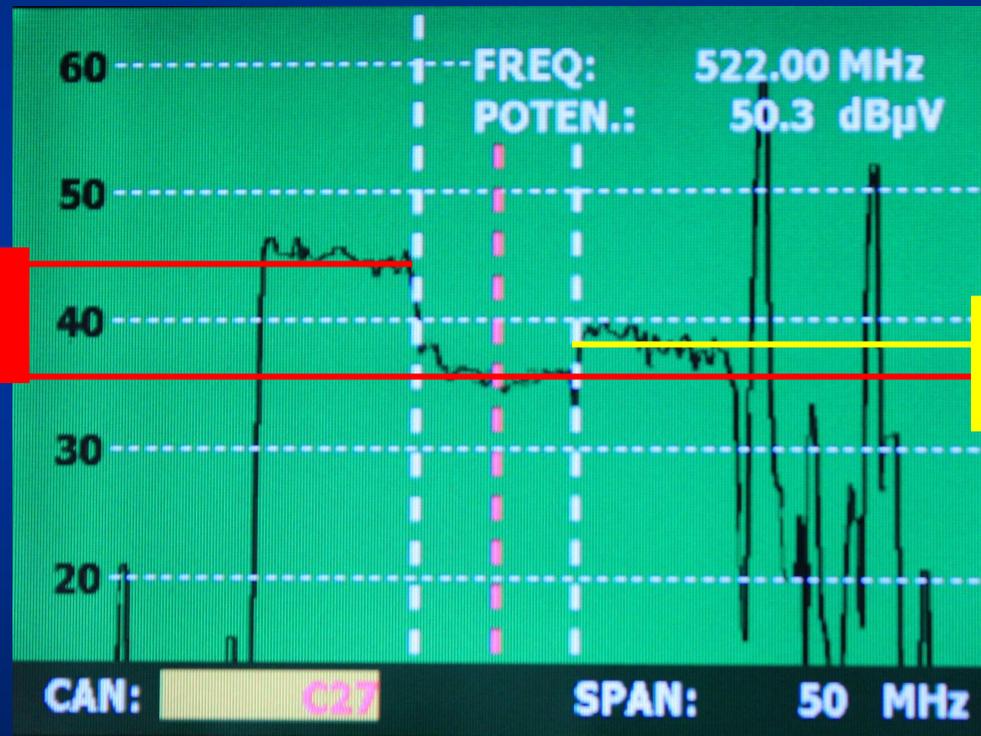
- Il valore deve essere superiore a 18 dB

Il MER è riferito a tutte le circa 8000 portanti contenute all'interno del canale televisivo DTT considerato e prende in esame tutti i disturbi che affliggono il segnale.

Un parametro simile è il C/N che però si riferisce ad una sola delle portanti.

DISLIVELLO MASSIMO TRA DUE CANALI ADIACENTI

Il dislivello massimo in potenza tra due canali adiacenti deve essere contenuto in 3dB.



Differenza di potenza tra il CH 26 e il CH 27 superiore a 3dB.

Differenza di potenza tra il CH 27 e il CH 28 entro i 3 dB.

MARGINE DI OPERATIVITA'

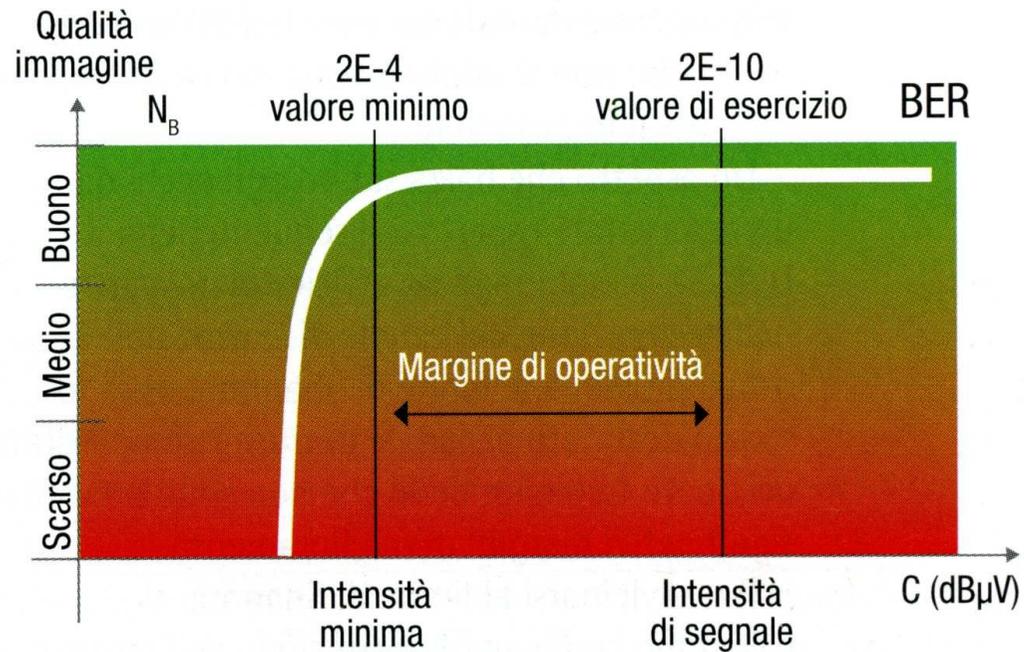
Il margine di operatività rappresenta il valore di cui è possibile ridurre l'intensità del segnale fino a vedere il segnale deteriorato.

Il margine definito sul livello del segnale serve a proteggere la ricezione da variazioni di livello del segnale.

Questo non è l'unico margine che deve essere considerato poiché il segnale può degradare anche quando si riduce, per esempio, il rapporto C/N oppure il BER o il MER.

MARGINE DI OPERATIVITA'

MARGINE DI OPERATIVITÀ



Margine di operatività nella demodulazione DVB-T

RUMORE IMPULSIVO

La ricezione di un segnale televisivo digitale può essere disturbata da interferenze prodotte da dispositivi elettrici come rele', interruttori, termostati, motori elettrici, motori di veicoli ecc.

Producono sull'immagine effetti di congelamento, squadrettamenti e il suono può interrompersi in modo intermittente.

RUMORE IMPULSIVO

generalmente si propaga attraverso la calza di schermatura del cavo coassiale e rientra sul conduttore centrale attraverso il “balun” dell’antenna o addirittura, se il cavo non è sufficientemente schermato, dalla calza al conduttore centrale del cavo.

Attenzione a:

- Antenna con “balun” schermato e sufficientemente disaccoppiato.
- Cavi coassiali di ottima schermatura.
- Sufficienti disaccoppiamenti delle prese, partitori e derivatori.
- Messa a terra.

Con interferenze causate dai motori dei veicoli è necessario pensare ad un posizionamento diverso dell’antenna.

Normative di riferimento

Tab. 3 Caratteristiche dei segnali alle prese d'utente: Canali televisivi

Parametri	Valori				Unità di misura
	VHF		UHF		
		DVB-T		DVB-T	
Livello minimo		47		47	dB(μ V)
Livello massimo		67		67	
<ul style="list-style-type: none"> ■ con più di 20 canali 					
Dislivello fra canali					dB
<ul style="list-style-type: none"> ■ adiacenti 		3		3	
<ul style="list-style-type: none"> ■ distanti meno di 60 MHz 		6		6	
<ul style="list-style-type: none"> ■ TV-AM rispetto a DVB ■ DVB rispetto a TV-AM 		-13		-13	
Disaccoppiamento fra le prese d'utente		42		36	dB
Dislivello fra portante (canale) e rumore (C/N)		24		24	dB
Stabilità portante (canale) TV:		± 30		± 30	kHz
<ul style="list-style-type: none"> ■ senza dati (teletext) ■ con dati (teletext) 					
Variazione della risposta in frequenza entro un canale TV		8		8	dB
Dislivello fra portante (canale) e interferenza dovuta a frequenze singole					dB
Dislivello fra portante (canale) e intermodulazione entro un singolo canale					dB
BER		$< 2 \cdot 10^{-4}$		$< 2 \cdot 10^{-4}$	

Iniziativa "Passaggio al digitale: supporto ai cittadini"

INCONTRO CON GLI INSTALLATORI ANTENNISTI

Aosta, 24 agosto 2009

FINE PARTE PRIMA

Realizzato da MATTEOTTI p.i GUIDO



Via CHAMBERY, 96 AOSTA – tel/fax 0165 361008 – Email: lantenna_aosta@fastwebnet.it