



# *Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni*

## **Allegato 1 alla delibera n. 685/15/CONS**

### **Specifiche tecniche per la realizzazione di sintonizzatori-decodificatori per la ricezione dei segnali di televisione digitale numerica**

Queste specifiche si applicano sia a sintonizzatori-decodificatori del tipo set-top-box sia a quelli integrati in apparecchi televisivi (IDTV); alle funzioni non specificamente menzionate si applica la normativa europea vigente e quella italiana, in particolare il DM 25 luglio 1997, n. 307.

#### **1. Sezione di sintonizzazione e demodulazione per la televisione digitale terrestre**

##### **1.1 Sezione di sintonizzazione e demodulazione DVB-T**

**a.** Il sintonizzatore, se realizzato all'interno di un set-top-box, può includere un by-pass RF analogico, funzionante anche in stand-by. Se incluso non deve portare ad una perdita del segnale.

**b.** il sintonizzatore riceve tutti i segnali con canalizzazione europea VHF a 7 MHz in banda III e UHF a 8 MHz in banda IV e V.

**c.** Nel caso delle bande IV e V UHF, il front end è in grado di ricevere le frequenze centrali  $f_c$  dei segnali DVB-T, dove:

$$f_c = 474 \text{ MHz} + (N-21) \times 8 \text{ MHz} + f_{\text{offset}}$$

dove  $N \in [21, \dots, 69]$  è il numero del canale UHF

Nel caso della banda III VHF (canali da 7 MHz), canalizzazione Europea:

$$f_c = 177.5 \text{ MHz} + (N-5) \times 7 \text{ MHz} + f_{\text{offset}}$$

$N \in [5, \dots, 12]$  è il numero del canale VHF

**d.** Il demodulatore è in grado di demodulare correttamente tutti i modi non gerarchici specificati nella normativa EN 300 744. Il front-end opera in tutte le configurazioni di costellazione (QPSK, 16-QAM o 64-QAM), code rate (1/2, 2/3, 3/4, 5/6 e 7/8), intervallo di guardia ( $T_U/4$ ,  $T_U/8$ ,  $T_U/16$  e  $T_U/32$ ) e modo di trasmissione (2K e 8K).

**e.** Al fine di ottimizzare la ricezione, il demodulatore fornisce un'indicazione del livello del segnale e/o del rapporto segnale / rumore e/o del BER (dopo decodifica convoluzionale e prima di quella Reed-Solomon).



## *Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni*

**f.** Il sintonizzatore ha una cifra di rumore migliore di 8 dB.

**g.** Quanto alle prestazioni in presenza di rumore gaussiano, il demodulatore rispetta la normativa EN 300 744, con un margine di implementazione migliore di 3 dB. Il margine di implementazione nei modi 64 QAM 5/6 e 7/8 può essere superiore.

**h.** Il demodulatore opera su canale gaussiano con prestazioni QEF (Quasi Error Free ovvero BER minore di  $2 \times 10^{-4}$  dopo decodifica convoluzionale e prima di quella Reed-Solomon) con livello di segnale minimo pari a -77,5 dBm misurato in UHF con modulazione 64 QAM e code rate 2/3 (la potenza di rumore è calcolata con una cifra di rumore di 8 dB e una banda di ricezione di 7.61 MHz).

**i.** In presenza di echi il demodulatore opera con un margine di implementazione di 3.5 dB quando il profilo di canale corrisponde a quello riportato nella norma EN 300 744 (profili Rice e Rayleigh utilizzando i sei raggi più potenti). In presenza di un'eco a 0 dB, in assenza di rumore, ai limiti dell'intervallo di guardia, e per qualsiasi intervallo di guardia, il demodulatore opera con prestazioni QEF nel modo 64 QAM e code rate 2/3.

**l.** Il front-end deve operare con il margine di implementazione sopra specificato con segnale massimo di -35 dBm.

**m.** Il demodulatore fornisce una qualità del segnale QEF in assenza di rumore quando:

**m.1.** i rapporti di protezione massimi co-canale per interferenza da segnale PAL/VSB (incluso il Teletext e l'audio analogico (mono o stereo) sono conformi ai relativi valori forniti nella Raccomandazione ITU-R BT.1368-10.

**m.2.** nel caso di interferenza da DVB-T (co-canale) il valore di C/N su canale gaussiano è espresso dalla specifica EN 300 744 aumentato del margine di implementazione indicato al punto g.

**m.3.** il rapporto di protezione da canale interferente adiacente superiore e inferiore PAL, e per tutti gli altri canali sono conformi ai relativi valori forniti nella Raccomandazione ITU-R BT.1368-10 e/o ETSI (DVB) TR 101 190.

**m.4** i valori dei rapporti di protezione (da canali adiacenti DVB-T inferiore/superiore e canali immagine) sono conformi ai relativi valori forniti nella Raccomandazione ITU-R BT.1368-10 e ETSI (DVB) TR 101 190.

### **1.2 Sezione di sintonizzazione e demodulazione DVB-T2**

**a.** Un ricevitore conforme alla normativa EN 302 755 (DVB-T2) deve includere anche le funzionalità di sintonizzazione e demodulazione conformi alla normativa EN 300 744 (DVB-T) ed alla precedente sezione 1.1.

**b.** Il sintonizzatore, riceve tutti i segnali con canalizzazione europea VHF a 7 MHz in banda III e UHF a 8 MHz in banda IV e V.



## *Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni*

**c.** Nel caso delle bande IV e V UHF, il front end è in grado di ricevere le frequenze centrali  $f_c$  dei segnali DVB-T, dove:

$$f_c = 474 \text{ MHz} + (N-21) \times 8 \text{ MHz} + \text{offset}$$

dove  $N = [21, \dots, 69]$  è il numero del canale UHF

Nel caso della banda III VHF (canali da 7 MHz), il front end è in grado di ricevere le frequenze centrali  $f_c$  dei segnali DVB-T con canalizzazione Europea, dove:

$$f_c = 177.5 \text{ MHz} + (N-5) \times 7 \text{ MHz} + \text{offset}$$

$N = [5, \dots, 12]$  è il numero del canale VHF

**d.** Il demodulatore opera correttamente in tutti i modi di trasmissione specificati nella normativa EN 302 755: 1K, 2K, 4k e 8K normale ed esteso, 16K normale ed esteso, 32K normale ed esteso.

Per un segnale DVB-T2 a 8 MHz, un modo di trasmissione normale corrisponde ad un segnale con ampiezza di banda 7.61 MHz, mentre un modo di trasmissione esteso corrisponde ad un segnale con ampiezza di banda di 7.71 MHz per 8K portanti e di 7.77 MHz per 16K e 32K portanti.

Per un segnale DVB-T2 a 7 MHz, un modo di trasmissione normale corrisponde ad un segnale con ampiezza di banda 6.66 MHz, mentre un modo di trasmissione esteso corrisponde ad un segnale con ampiezza di banda di 6.80 MHz.

**e.** Il demodulatore è in grado di demodulare tutte le combinazioni dei seguenti parametri previste nella normativa EN 302 755:

- costellazione QPSK, 16-QAM, 64-QAM e 256-QAM, ruotate e non ruotate
- lunghezza del frame di FEC 64800 e 16200
- code rate 1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6
- pattern pilota PP1, PP2, PP3, PP4, PP5, PP6, PP7, PP8 (quest'ultimo applicabile solo in assenza di Time Interleaving and in modo Singolo PLP)
- intervallo di guardia 1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128, 1/4.

**f.** Il demodulatore opera correttamente in presenza di segnali con Singolo PLP (Physical Layer Pipe) e con PLP Multipli (PLP Comune, Tipo 1 e 2, fino al numero massimo di PLP consentiti, pari a 255), demodulando e presentando tutti e solamente i servizi che è poi effettivamente in grado di gestire fra quelli disponibili.

**g.** Il numero di celle di memoria per il Time Interleaving per ogni PLP deve essere  $2^{19} + 2^{15}$  (tale memoria è da considerarsi condivisa tra "data PLP" ed eventuale "common PLP" associato), come indicato nella normativa EN 302 755.



## *Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni*

- h.** Il demodulatore opera correttamente in tutte le configurazioni di Peak to Average Power Reduction (PAPR) specificate nella normativa EN 302 755 (no PAPR, solo ACE-PAPR, solo TR-PAPR, ACE e TR PAPR insieme).
- i.** Il demodulatore opera correttamente con segnali di tipo Single Input Single Output (SISO) e Multiple Input Single Output (MISO).
- l.** Al ricevitore non è richiesto di demodulare e decodificare il contenuto di eventuali Future Extension Frame (FEF) e Auxiliary Stream, ma la loro presenza non deve causare malfunzionamenti.
- m.** Al fine di ottimizzare la ricezione, il demodulatore fornisce un'indicazione del livello del segnale e/o del rapporto segnale / rumore, e/o del BER.
- n.** Il sintonizzatore ha una cifra di rumore migliore di 6 dB. Tale valore è riferito ad ogni *single tuner*.
- o.** Per quanto riguarda il comportamento del ricevitore in presenza di echi
- o1.** Il ricevitore deve garantire il BER di riferimento (QEF) quando il canale DVB-T2 contiene 2 (o più) cammini statici con ritardo relativo da 1 $\mu$ s fino al 95% della durata dell'intervallo di guardia, indipendentemente dall'ampiezza relativa e dalle fasi dei cammini. Nessun rumore è aggiunto.
- o2.** Il comportamento del ricevitore in caso di cammini al di fuori dell'intervallo di guardia deve rispettare la relativa raccomandazione/standard (ETSI TS 102 831).
- p.** Per quanto riguarda le prestazioni del ricevitore in termini di rapporto C/N richiesto per ricezione QEF al Transport Stream in uscita si fa riferimento ai risultati ed alle tabelle contenute nel capitolo 14 del documento ETSI TS 102 831 (Digital Video Broadcasting (DVB); "Implementation guidelines for a second generation digital terrestrial television broadcasting system - DVB-T2") e successive modifiche e integrazioni, con le opportune perdite di attenuazione e fattori di correzione.

### **2. Navigatore: funzioni di sintonizzazione automatica e consultazione lista programmi ed eventi**

- a.** Il software di sistema include un Navigatore definito dal costruttore, che permette all'utente di configurare e di controllare la sintonia in modo automatico.
- b.** Il Navigatore presenta in modo non discriminatorio le informazioni sulla programmazione trasmesse secondo la normativa DVB-SI, e avviare la ricezione del programma scelto.
- c.** Il Navigatore elenca i programmi attuali e i successivi delle varie offerte radio-televisive relativamente al multiplex sul quale è sintonizzato, e permette anche di ottenere opzionalmente informazioni aggiuntive (es: regista, attori, trama,....), qualora queste informazioni siano trasmesse.
- d.** L'utente deve essere, in ogni momento, in grado di richiamare via il telecomando la funzione di navigazione e riaggiornamento dei relativi dati.



## *Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni*

**e.** Con riferimento alla normativa ETS 300 468, il Navigatore utilizza, per la sintonia e/o per la visualizzazione, come minimo le informazioni contenute nelle tabelle DVB-SI e nei relativi descrittori di seguito indicati:

**e.1.** Network Information Table (NIT)

network\_name\_descriptor  
service\_list\_descriptor  
cable\_delivery\_system\_descriptor (\*)  
satellite\_delivery\_system\_descriptor (\*)  
terrestrial\_delivery\_system\_descriptor (\*)  
T2\_delivery\_system\_descriptor (\*\*)  
logical\_channel\_descriptor (\*\*\*)

*(\*) xxx\_delivery\_system\_descriptor è relativo al sintonizzatore presente*

*(\*\*) solo per ricevitori DVB-T2*

*(\*\*\*) i valori LCN presenti nel descrittore all'interno della NIT di segnali DVB-T e DVB-T2 si riferiscono alla stessa lista canali ordinata automaticamente*

**e.2.** Service Description Table (SDT)

service\_descriptor

**e.3.** Event Information Table present/following (EIT p/f)

short\_event\_descriptor  
component\_descriptor  
parental\_rating\_descriptor

**e.4.** Time Date Table e Time Offset Table

local\_time\_offset\_descriptor

**e.5.** Requisiti tabelle PSI

teletext\_descriptor

**f.** I descrittori o altre strutture dati non trasmessi o non definiti allo stato attuale sono ignorati e non causano avarie.

**g.** Il Navigatore deve fornire, attraverso una visualizzazione grafica di facile utilizzo e navigazione, almeno la lista di tutti i canali digitali terrestri nazionali e locali e la relativa numerazione assegnata a ciascun canale tramite il descrittore LCN.

**h.** Il Navigatore deve fornire, laddove tecnicamente possibile, una visualizzazione grafica suddivisa per generi di programmazione tematici, anche locali, attraverso la quale, selezionando un genere di programmazione deve poter essere possibile accedere alla lista dei canali relativi allo stesso genere e scegliere il programma da visualizzare senza dover digitale il numero di canale LCN. Oltre ai generi di

Allegato 1 alla delibera n. 685/15/CONS



## *Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni*

programmazione tematici previsti dall'allegato A alla delibera n. 366/10/CONS, deve essere prevista un'area relativa ai programmi delle emittenti locali ricevibili nell'area locale interessata, attraverso la quale accedere alla selezione del programma locale da visualizzare. La presenza di nuovi programmi deve essere rilevata nella visualizzazione grafica attraverso un indicatore specifico.

**i.** La funzione di navigazione tramite la visualizzazione grafica di cui ai punti g) e h) deve poter essere effettuata dall'utente tramite il telecomando mediante un tasto di facile utilizzo.

### **3. Teletext e sottotitoli**

**a.** Il sintonizzatore-decodificatore decodifica i segnali Teletext e li visualizza tramite le funzioni grafiche in modalità OSD selezionabili in lingua italiana o rappresentate da simboli internazionali di facile interpretazione per l'utilizzatore, oppure i segnali Teletext sono re-inseriti all'interno delle righe VBI nel segnale video composito in uscita. Tale inserzione deve essere conforme alla normativa ITU-R BT.653-2. I dati Teletext andranno inseriti nelle righe da 6 a 22 e da 320 a 335.

La decodifica e la visualizzazione dei segnali Teletext tramite le funzioni grafiche del sintonizzatore-decodificatore è obbligatoria nel caso di IDTV ed in quello di set-top-box con uscita HDMI.

**b.** Il sintonizzatore-decodificatore visualizza i sottotitoli Teletext.

### **4. Controllo parentale**

**a.** Il Navigatore prevede un menu di Controllo Parentale, con accesso ristretto da PIN in conformità con gli obblighi previsti dall'art. 34 comma 5 del "Testo unico dei servizi di media audiovisivi e radiofonici".

### **5. Varie**

**a.** Il decodificatore deve essere accompagnato da un manuale d'uso almeno con la sezione in lingua italiana, nonché con la presenza di menù e sottomenù in modalità OSD selezionabili in lingua italiana o rappresentati da simboli internazionali di facile interpretazione per l'utilizzatore.



# *Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni*

## **Lista delle abbreviazioni**

<b>DVB</b>	Digital Video Broadcasting
<b>DVB-T</b>	Standard DVB di prima generazione per il digitale terrestre
<b>DVB-T2</b>	Standard DVB di seconda generazione per il digitale terrestre
<b>EIT</b>	Event Information Table
<b>IDTV</b>	Integrated Digital Television
<b>ITU</b>	International Telecommunication Union
<b>LCN</b>	Logical Channel Number
<b>NIT</b>	Network Information Table
<b>OSD</b>	On-Screen display
<b>PAPR</b>	Peak to average reduction Power
<b>PAT</b>	Program Association Table
<b>PID</b>	Packet Identifier
<b>PSI</b>	Program Specific Information
<b>QAM</b>	Quadrature Amplitude Modulation
<b>QEF</b>	Quasi Error Free
<b>QPSK</b>	Quadrature Phase Shift Keying
<b>RF</b>	Radio Frequency
<b>SDT</b>	Service Description Table
<b>SI</b>	Service Information
<b>TOT</b>	Time Offset Table
<b>UHF</b>	Ultra-High Frequency
<b>VBI</b>	Vertical Blanking Interval
<b>VHF</b>	Very-High Frequency