



Appendice III



Analisi tecnico economica
del ricevitore-decodificatore
integrato (IRD) digitale

Analisi tecnico economica del ricevitore-decodificatore integrato (IRD) digitale

INTRODUZIONE

Il presente documento illustra il modello funzionale dell'IRD, specificamente studiato per soddisfare le esigenze del mercato italiano con riferimento alla televisione digitale terrestre. L'IRD può essere realizzato sia con un *set-top-box* (STB) disgiunto dallo schermo televisivo, sia con un televisore digitale integrato. Il modello può essere utilizzato anche per la ricezione delle trasmissioni satellitari e via cavo. Le norme per la ricezione via satellite e cavo sono stabilite dal DM 307 (25 Luglio 1997). I criteri guida per la definizione del modello funzionale sono stati:

- un'analisi tecnica condotta sulla base dei requisiti del servizio;
- un'analisi economica che ha tenuto conto della possibile segmentazione del mercato e dell'impatto delle scelte tecnologiche sull'utenza finale;
- un esame della situazione europea e delle scelte già effettuate in alcuni mercati di riferimento (Inghilterra, Scandinavia, Spagna).

Nelle pagine che seguono sarà dapprima introdotta l'architettura generale dell'IRD e la possibile segmentazione in differenti classi di prodotto, come riportato in tabella 1; si procederà poi a illustrare i blocchi funzionali con le relative caratteristiche tecniche. Nell'appendice, infine, si spiegherà come combinare i blocchi funzionali nelle diverse classi di prodotto.

ARCHITETTURA DI RETE

In fig. 1, l'immagine dell'architettura IRD a un livello di astrazione elevato, per evidenziare le interfacce e i principali blocchi funzionali.

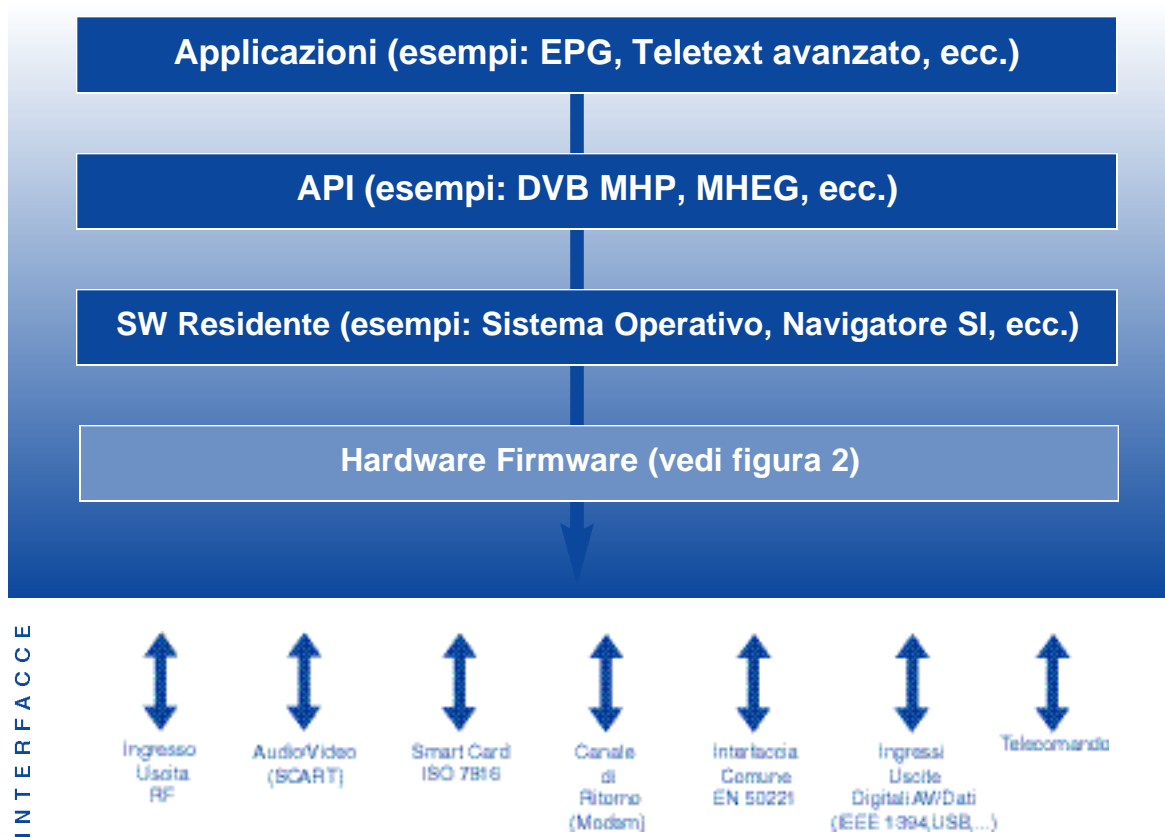
L'architettura generale si compone di:

- Un livello hardware e *firmware* comprendente le interfacce verso l'esterno (per maggiori dettagli si veda la fig. 2) e il *bootloader*, che consente l'aggiornamento del software residente;
- Un livello software residente che include il software di sistema, il navigatore e, ove necessario, il *middleware* (JAVA, *-browsers* XML,HTML, ecc.);

Funzionalità	Set-Top-box (STB)	Integrated digital television (IDTV)
Base	Set-top-box di funzionalità e costo minimi che consente la ricezione di segnali televisivi digitali su un solo mezzo trasmissivo.	televisore digitale di funzionalità e costo minimi che permette ricezione di segnali televisivi digitali su un solo mezzo trasmissivo
Estese	Set-top-box multimediali per la gestione di servizi interattivi con eventuale capacità di interfacciarsi con pc, DVD e altri apparati multimediali; ricezione dei segnali televisivi digitali su più mezzi trasmissivi.	televisori multimediali con possibilità di gestione dei servizi multimediali interattivi con eventuale interfacciarsi con pc, DVD e altri apparati multimediali e ricezione dei segnali televisivi digitali su più mezzi trasmissivi
	N.B. sul mercato possono essere presenti modelli di funzionalità differente	N.B. sul mercato possono essere presenti modelli di funzionalità differente

tabella 1

Figura 1



- Un livello di API per l'ulteriore gamma di applicazioni (EPG, Teletext evoluto).

Le interfacce verso l'esterno possono comprendere l'ingresso/ uscita RF/IF, le uscite audio e video, gli ingressi/uscite audio/video e dati, telecomando, l'interfaccia comune, le interfacce *smart-card* e il canale di ritorno.

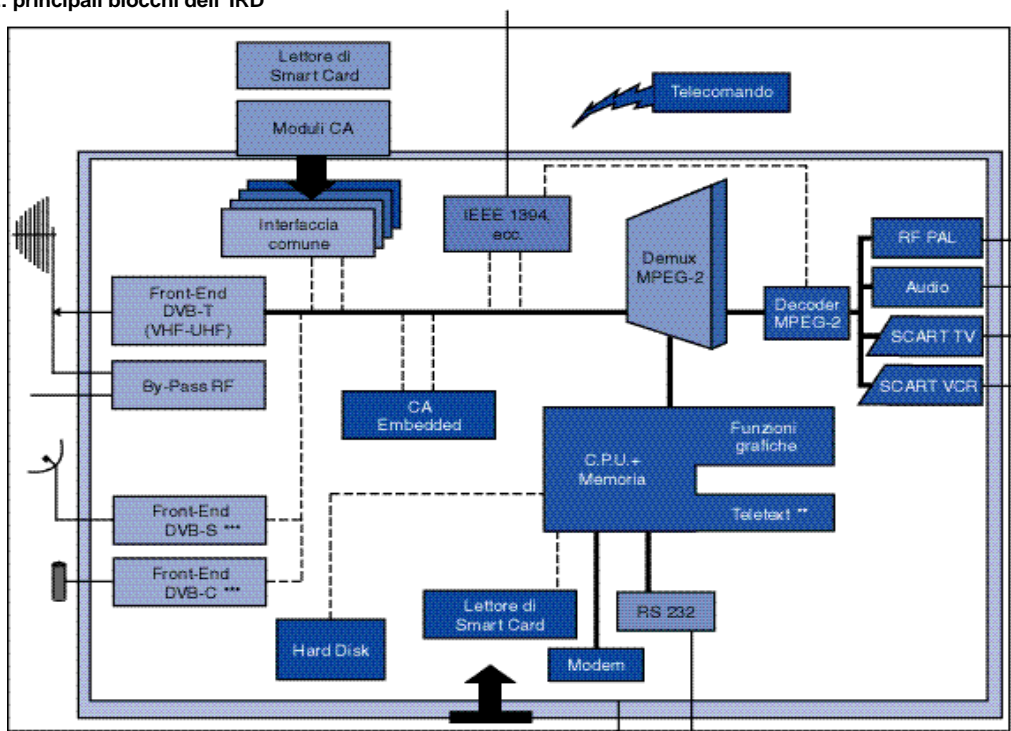
Occorre precisare che la dotazione dell'interfaccia comune è obbligatoria per i soli ricevitori con accesso condizionato integrati negli apparecchi televisivi ed è raccomandata per i *set-top-box* che prevedono le funzioni di accesso condizionato. La presenza del canale di ritorno e del relativo strato

software di gestione è raccomandata per i ricevitori di funzionalità estesa.

Relativamente al software, si fa notare che in tutti i ricevitori terrestri, satellitari e via cavo, è essenziale la presenza di un navigatore in grado di presentare all'utente il contenuto delle informazioni sulla programmazione diffuse dagli operatori televisivi, secondo la normativa DVB-SI. Le interfacce software (API) che permettono di scaricare sull'IRD applicazioni multimediali sono raccomandate nei soli ricevitori evoluti. Di fondamentale importanza, inoltre, è la possibilità di modificare in tutto o in parte il software residente del IRD.

Analisi tecnico economica del ricevitore-decodificatore integrato (IRD) digitale

Figura 2: principali blocchi dell' IRD



(*) raccomandata, (**) il Teletext può essere decodificato internamente o reinserito nel VBI del video analogico, (***) front-end DVB-S e CATV- SMATV possono essere collegati esternamente tramite un'interfaccia comune

1.1 FUNZIONALITÀ HARDWARE E FIRMWARE

Esaminando nel dettaglio l'architettura di rete proposta, è possibile individuare i blocchi principali che costituiscono la struttura hardware e firmware dell' IRD, come illustrato in figura 2. I moduli a fondo scuro costituiscono la struttura base del IRD terrestre e devono tutti essere considerati come essenziali.

I moduli a fondo chiaro rappresentano l'estensione della struttura tramite la quale l'IRD acquisisce funzionalità estesa (es: multimedialità, interattività, registrazione locale). Nel caso di servizi provenienti da diversi mezzi di trasmissi-

sione (satellite, cavo, terrestre) si raccomanda che l'utente sia messo in condizione di navigare, in modo semplice, tra i servizi originati da diversi *front-end*. La presenza contemporanea nell'IRD terrestre dell'interfaccia comune e del CA Embedded con relativo lettore di *smart-card* risponde all'esigenza di massima flessibilità sotto il profilo del controllo d'accesso. In tal modo un unico IRD è infatti in grado di gestire e offrire all'utente servizi criptati di differenti operatori sia in *multicrypt* (EN 50221) sia in *simulcrypt* (TS 101-197). Il lettore di *smart-card* deve essere in grado di gestire *smart-card* avanzate che permettano di realizzare transazioni di commercio elettronico.

1.2 FRONT-END

Il *front-end* deve essere in grado di ricercare automaticamente ogni segnale presente all'interno dell'intervallo di frequenze disponibile e riconoscere automaticamente la modalità trasmissiva (modulazione, il *symbol rate* e la correzione di errore). Deve inoltre essere in grado di ricevere le informazioni sulla sintonia tramite le tabelle PSI/SI. Opzionalmente l'IRD si sintonizza sul canale RF richiesto dall'utente. Una volta acquisiti, i dati relativi alla sintonia devono essere memorizzati in modo da poter essere rapidamente disponibili.

Queste caratteristiche devono essere condivise da tutti i *front-end* (terrestre, cavo e satellitare) installati nell'IRD. Nelle pagine che seguono si esamineranno in dettaglio le caratteristiche del *front-end* VHF-UHF utilizzato per la ricezione delle trasmissioni digitali terrestri. Gli eventuali *front-end* per le trasmissioni satellitari e via cavo dovranno essere conformi alle normative europee vigenti e alla legislazione italiana (DM 25 Luglio 1997, numero 307).

Il *front-end* del *set-top-box* terrestre dovrà includere un *by-pass* RF analogico, funzionante anche in *stand-by*. Si raccomanda una realizzazione che includa anche il modulatore RF PAL, per il reinserimento del programma digitale decodificato.

1.2.1 Front-end VHF-UHF

Tale *front-end* dovrà prevedere un demodulatore in grado di ricevere i segnali trasmessi, in conformità alla normativa EN 300 744.

Per quanto riguarda le frequenze, il *front-end* dovrà essere in grado di ricevere tutti i segnali con canalizzazione italiana ed europea VHF a 7 MHz in banda III e UHF a 8 MHz in banda IV e V.

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

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

N CE [21, ..., 69] numero del canale UHF

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

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

N CE [5, ..., 12] numero del canale VHF

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

L'*off-set* di frequenza *offset* può essere [-166.67 kHz, 0, +166.67 kHz]. L'*off-set* fine può essere nell'intervallo [-10 kHz, 10 kHz] in modo continuo.

Il *front-end* deve essere in grado di demodulare correttamente tutti i modi non gerarchici specificati nella normativa EN 300 744. Deve inoltre essere in grado di operare 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 (TU/4, TU/8, TU/16 e TU/32) e modo di trasmissione (2K e 8K). L'IRD dovrà automaticamente rilevare quale modo di trasmissione è in uso. La demodulazione e decodifica dei modi gerarchici è opzionale.

Al fine di ottimizzare la ricezione, l'IRD deve fornire l'indicazione del livello del segnale e/o del rapporto segnale / rumore e/o del BER (dopo decodifica convoluzionale e prima di quella RS). Il *front-end* deve essere in grado di adattarsi

Analisi tecnico economica del ricevitore-decodificatore integrato (IRD) digitale

automaticamente a modifiche dei parametri trasmissivi (code rate e modulazione).

anale	D (5 europeo)	E	F	G	H (10 europeo)	H1 (11 europeo)	H2 (12 europeo)
: (MHz)	177,5	186	194,5	203,5	212,5	219,5	226,5

Il *front-end* deve presentare un connettore di ingresso sul sintonizzatore di tipo femmina in conformità con IEC 60169-2, parte 2. Deve inoltre avere una cifra di rumore migliore di 8 dB, e preferibilmente di 7 dB.

In presenza di rumore gaussiano, deve essere rispettata la normativa EN 300 744, con un margine di implementazione del IRD migliore di 3 dB e preferibilmente migliore di 2.5 dB. Il margine di implementazione nei modi 64 QAM 5/6 e 7/8 può essere superiore.

Il *front-end* deve essere in grado di operare su canale gaussiano con prestazioni QEF (Quasi Error Free) con livello di segnale minimo pari a -78.2 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).

In presenza di echi, il *front-end* deve essere in grado di funzionare con un margine di implementazione di 3.5 dB quando il profilo di canale corrisponda 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 *front-end* deve essere in grado di funzionare con prestazioni QEF nel modo 64 QAM e code rate 2/3.

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

I rapporti di protezione (dislivelli fra segnale utile e segnale interferente) sono espressi come rapporti segnale/interferenza che danno una qualità del segnale QEF in assenza di rumore. Nel caso di segnali TV analogici, la potenza è misurata al picco dei sincronismi. I rapporti di protezione sono specificati da quanto segue.

Rapporto di protezione co-canale: DVB-T interferito dal PAL/VSF (incluso il Teletext e l'audio analogico (mono o stereo)).

Nel caso del DVB-T interferito dal DVB-T (co-canale), vale il valore di C/N gaussiano espresso dalla specifica EN 300 744 aumentato del margine di implementazione sopra indicato. Per tutti i modi - eccetto che per 64QAM rate 3/4, 5/6 e 7/8 - i rapporti di protezione da canale adiacente per DVB-T interferito dal PAL devono essere di -34 dB (canale interferente inferiore) e di -38 dB (canale adiacente superiore).

Per tutti gli altri canali il rapporto di protezione deve essere di -50 dB, esclusi i canali immagine, per i quali il rapporto di protezione deve essere di -46 dB.

Mod	QPSK	QPSK	QPSK	QPSK	QPSK	16QAM	16QAM	16QAM	16QAM	16QAM	64QAM	64QAM	64QAM	64QAM	64QAM
Cod	1/2	2/3	3/4	5/6	7/8	1/2	2/3	3/4	5/6	7/8	1/2	2/3	3/4	5/6	7/8
PR	-12	-8	-5	2	6	-8	-4	0	9	16	-3	4	10	17	24

Per il caso DVB-T interferito da DVB-T e per tutti i modi - eccetto per 64QAM rate 3/4, 5/6 e 7/8 - i rapporti di protezione su canali adiacenti devono essere di -25 dB (canale interferente inferiore e superiore).

Per tutti gli altri canali il rapporto di protezione deve essere di -50 dB, esclusi i canali immagine, per i quali il rapporto di protezione deve essere di -30 dB.

1.2.2 DEMULTIPLEXER MPEG-2

Ricomponi i flussi relativi ai programmi a partire dai pacchetti TS ed effettua la sincronizzazione dei flussi audio e video secondo la codifica di trasporto MPEG-2 definita in ISO/IEC 13818-1.

Il demultiplexer deve essere conforme alla normativa ETR 154. È necessario inoltre:

- utilizzare le tabelle MPEG-2 SI-DVB;
- interpretare il descrittore CA come definito in ETR 289;
- "demultiplare" un flusso ISO/IEC 13818-1 con data rate fino a 60 Mbit/s;
- selezionare, opzionalmente, uno o più flussi dati, definiti in EN 300 192, e inviarli a un'uscita compatibile;
- ignorare strutture dati che, allo stato attuale, sono classificate *reserved*, in modo da garantire la compatibilità con versioni future.

1.2.3 VIDEO DECODER MPEG-2

Il decoder video deve rispettare gli standard e

le linee guida fornite dai seguenti documenti:

- ISO/IEC 13818-1, ISO/IEC 13818-2
- ETS 300 468, ETR 211
- ETR 154.
- ITU-R BT.1119-1, ETS 300 294

In particolare devono essere decodificati i formati video descritti in ISO/IEC 13818-1, ISO/IEC 13818-2 e in ETS 300 468, con i limiti e le interpretazioni descritti in ETR 211 ed in ETR 154. Il decoder deve essere conforme al MPEG 2 MP @ ML (main profile @ main level), e deve avere le seguenti caratteristiche minime:

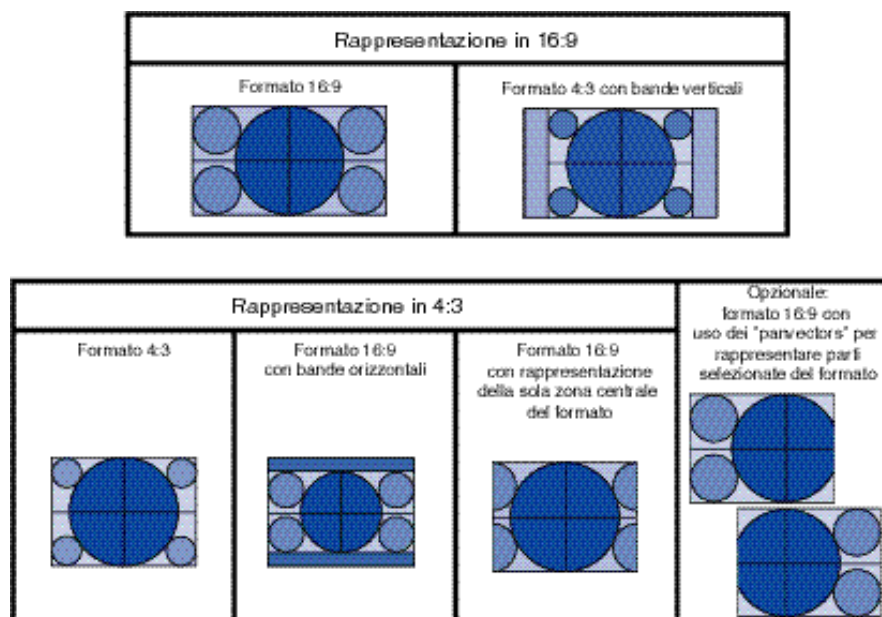
- risoluzioni (riferite ai pixel di luminanza) di: 720x576, 544x576, 480x576, 352x576 or 352x288 rappresentabili, sulle uscite video analogiche, anche a pieno schermo (*full screen*), come descritto in ETR 154;
- formati 4:3 e 16:9 (*aspect ratio information*);
- supporto del formato MPEG-1;
- supporto di bit rate video fino a 15 Mbit/s.

Si raccomanda la decodifica di immagini statiche (*still pictures*), definite come sequenze video consistenti in un singolo quadro "intra", come stabilito in ETR 154 e in ISO/IEC 13818-1.

Si raccomanda che le rappresentazioni del formato 16:9 nel formato 4:3 e del formato 4:3 nel formato 16:9 avvengano con i metodi previsti da ETR 154; nella figura che segue sono evidenziate le principali opzioni:

Analisi tecnico economica del ricevitore-decodificatore integrato (IRD) digitale

Figura 3: Modi di rappresentazione dei differenti formati video



1.2.4 CA Embedded

L'unità di decodifica è basata sull'algoritmo comune europeo fornito a chi ne faccia richiesta dall' ETSI, vedi DVB A011. L' IRD dovrà essere in grado di processare in parallelo almeno 6 differenti flussi con differenti accessi condizionati, sia a livello di trasporto sia in formato PES. Dovrà essere presente un by-pass che permetta a flussi dati senza controllo d'accesso di oltrepassare l'unità di decodifica.

1.2.5 Decoder audio

Il decoder audio MPEG dovrà rispettare le linee guida fornite dal DVB ETR 154 che si riferisce

agli standard ISO/IEC 13818-3 e 11172-3. In particolare:

- supporto del MPEG layer I e II, III opzionale, ma si raccomanda l'estrazione di almeno una coppia di canali stereo MPEG-2;
- supporto delle velocità di campionamento 32, 44.1, 48 kHz e per MPEG-2 22.05 e 24 kHz.

1.2.5.1 Sincronismo audio video

Almeno un decoder audio dovrà rispettare i requisiti di decoding della ETR 154.

Il ritardo relativo introdotto dal decoder fra segnali audio e video non dovrà superare i 5 ms. Livelli di *set-up* in linea con DVB ETR 154.

1.2.5.2 Livelli di set-up

In linea con DVB ETR154.

1.2.6 Unità di controllo

La configurazione minima dell'unità di controllo per l'IRD a funzionalità estesa dovrà essere di:

- 4 Mbyte RAM;
- 4 Mbyte *flash memory*;
- Mbyte video RAM;

Ogni IRD dovrà avere le seguenti funzioni:

- orologio e, in via opzionale, calendario in tempo reale, aggiornati via SI;
- timer opzionale per il controllo dell'accensione e lo spegnimento automatico.

1.2.6.1 Bootloader

Questo modulo è realizzato in software residente e ha la funzione di gestire lo scaricamento di tutto o di parte del software (drivers, SO, e applicazioni) nel IRD. Il caricamento del software può avvenire:

- Attraverso il canale *broadcast (over-the-air)*;
- Attraverso un modulo appropriato connesso all'interfaccia comune;
- Utilizzando il canale interattivo;
- Attraverso le interfacce dati.

Si raccomanda che il *bootloader* sia in grado di prevenire il caricamento sull'IRD di software non certificato e che il protocollo di sicurezza sia basato su un meccanismo di crittografia

asimmetrica (chiave pubblica / chiave privata, con le chiavi pubbliche presenti nel IRD).

1.2.7 Funzionalità grafiche

L'IRD deve essere in grado di gestire funzionalità grafiche per il controllo dello stesso tramite *on-screen-display (OSD)* e per il navigatore di base basato sulle informazioni DVB SI (paragrafo 6.1).

L'IRD a funzionalità estesa deve essere in grado di gestire funzionalità grafiche avanzate e la visualizzazione del segnale OSD.

Deve inoltre soddisfare i seguenti requisiti minimi:

- risoluzione 720x576 con *aspect ratio* 16:9 e 4:3;
- numero di colori 256 più trasparenza con modo di presentazione specificato dalle API;
- supporto simultaneo di grafica, *video* e *still pictures*;
- supporto della sottotitolazione DVB (ETS 300 743).

Si raccomanda che il segnale OSD sia disponibile sull'uscita PAL, ove presente.

1.2.8 Interfacce e livelli di segnale

Questo capitolo elenca, con indicazione delle normative di riferimento, i requisiti delle varie interfacce esterne di cui l'IRD deve/può essere dotato (si veda in proposito la figura 1 - Architettura generale). Nei singoli casi sarà specificato quali requisiti possano essere considerati facoltativi.

Analisi tecnico economica del ricevitore-decodificatore integrato (IRD) digitale

PAL

- ITU/R re. 624-4;
- controllo di volume presente ;
- connettore IEC maschio, IEC 60169-2.

Transport-stream

- Common interface secondo EN50221 (obbligatoria se il decoder è integrato, raccomandata negli altri casi);
- Interfaccia IEEE 1394 con *packet layer* secondo IEC 1883 (MPEG-2) facoltativa.

smart-card

- ISO 7816 part 1-3;
- supporto delle carte sincrone (facoltativo);
- frequenza di clock minima 3.72 MHz (raccomandata 5 MHz).

È consigliabile che la *slot* per la *smart-card* supporti carte bancarie e altri tipi di carte (ad es. carte ricaricabili).

La presenza di tale slot nell'architettura del IRD multimediale potrà essere oggetto di revisione in base agli sviluppi in corso nell'industria del settore.

Modem

- ITU-T v32bis (14400);
- correzione d'errore ITU-T V42;
- connettore RJ-11;
- omologazione del Ministero delle Comunicazioni;
- supporto DMTF, PABX, carrier select.

Interfaccia Scart

- secondo EN 50049-1 e EN 50 157-2-1

Audio

- disponibile all'uscita Scart;
- uscita audio stereo secondo IEC4B(Sec)316.

Interfaccia seriale

- RS232 C secondo EN50201 4.6.1;

- connettore maschio a 9 PIN.

1.3 SOFTWARE E SERVIZI

Nel software dell' IRD si possono distinguere: il software residente di sistema e le applicazioni.

Il software di sistema deve fornire due classi di funzioni: una classe è accessibile solo all'interno del medesimo software di sistema - come il navigatore di base, par. 4.1 - mentre l'altra è disponibile internamente ed esternamente per le varie applicazioni, quali l'EPG, e costituisce l'API dell' IRD. Mentre il profilo "base" non richiede in generale la disponibilità di API, quello a funzionalità estesa deve fornire un insieme di API (puntatore al documento principale).

1.3.1 NAVIGATORE

Il software di sistema sia per il profilo base sia per quello a funzionalità estesa deve contemplare un navigatore definito dal costruttore, che permetta all'utente di configurare e di controllare la sintonia dell' IRD. Sarà pertanto compito del costruttore stabilire l'aspetto grafico della presentazione dei dati.

Il navigatore deve fornire tutte le informazioni sulla programmazione trasmesse secondo la normativa DVB-SI e avviare la ricezione del programma scelto; deve inoltre fornire la lista di tutti i servizi presenti su tutti i canali accessibili, anche quando i segnali non trasportino le informazioni SI incrociate (*cross-carriage*). Il navigatore deve poi elencare i programmi presenti e futuri del *multiplex* sul quale è sintonizzato e fornire

informazioni aggiuntive (es: regista, attori, trama), ove tali informazioni vengano trasmesse.

Per la sintonia e/o per la visualizzazione, il navigatore deve utilizzare le informazioni contenute nelle tabelle DVB-SI e nei descrittori più avanti indicati (si

Network Information Table (NIT)

Descrittori della tabella

Network_name_descriptor

Service_list_descriptor

Satellite_delivery_system_descriptor (*)

Cable_delivery_system_descriptor (*)

Terrestrial_delivery_system_descriptor (*)

Linkage_descriptor () (opzionale)**

Nota (*): xxx_delivery_system_descriptor relativo al front-end xxx presente.

Nota (**): il bootloading via canale broadcast può prevedere l'utilizzo del Linkage_descriptor.

Service Description Table (SDT)

Descrittori della tabella

Service_descriptor

*** CA_identifier_descriptor
(opzionale)**

Linkage_descriptor

(opzionale)

Nota (*): obbligatoria solo se il CA è applicato ad un componente del servizio.

Event Information Table present/following (EIT p/f)

Descrittori della tabella

Short_event_descriptor

Component_descriptor

Extended_event_descriptor (opzionale)

Content_descriptor (opzionale)

Parental_rating_descriptor

fa riferimento alla normativa ETS 300 468).

L'utente deve in ogni caso poter configurare manualmente l'ordine dei canali preselezionati in automatico e richiamare, tramite telecomando, la funzione di navigazione e aggiornamento dei dati.

Event Information Table schedule (tutti opzionali)

Descrittori della tabella

Short_event_descriptor

Component_descriptor

Extended_event_descriptor

Content_descriptor

Parental_rating_descriptor

Nota: la capacità di visualizzare le informazioni contenute nella tabella EIT Schedule è opzionale.

Time Date Table e Time Offset Table

Descrittori della tabella

Local_time_offset_descriptor

Requisiti tabelle PSI

Service_move_descriptor (opzionale)

Teletext_descriptor

Subtitling_descriptor (opzionale)

I descrittori o altre strutture dati non definiti allo stato attuale devono essere ignorati e non devono causare avarie.

L'IRD, in via opzionale, deve essere in grado di processare le tabelle PSI/SI, sia per il TS "Actual", sia per i TS "Other".

È auspicabile che i broadcaster attivi nel mercato digitale terrestre trasmettano all'interno dei propri TS le informazioni sulla programmazione degli altri operatori contenute nelle relative tabelle EIT (EIT p/f Other).

individuazione dei requisiti del servizio

1.3.2 TELETEXT E SOTTOTITOLI

1.3.2.1 Teletext

L'IRD deve essere in grado di interpretare in parallelo i flussi dati MPEG-2 video, audio, dati ed il servizio Teletext trasmesso secondo il formato definito dalla normativa ETS 300 472.

L'IRD base deve essere in grado di decodificare i segnali Teletext e di visualizzarli tramite le funzioni grafiche, oppure i segnali Teletext devono essere 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 quindi inseriti nelle righe da 6 a 22 e da 320 a 335. Si raccomanda che i ricevitori a funzionalità abbiano una memoria cache minima di 150 pagine.

1.3.3 Sottotitoli

L'IRD base deve essere in grado di visualizzare i sottotitoli Teletext.

Tablette riassuntive.

Num	Sezione / funzionalità	STB base	STB HD-SDR minimo	IDTV base	IDTV FULL HD	Valori Essenziali	Valori raccomandati	Note
1	Tuner DVB-T							
1.1	Ricezione BF e BV LHF; canali 8 M figura di rumore tuner livello minimo del segnale (64 QAM 2/3)	E	E	E	E	-8dB -78,2 dBm	-7dB -78,2 dBm	E' essenziale per tutti i servizi
1.2	Ricezione BV VHF; canali: 3a ed ex. 7 MHz figura di rumore tuner livello minimo del segnale (64 QAM 2/3)	E	E	E	E	-8dB -79,0 dBm	-7dB -79,0 dBm	
1.3	Offset "fine" (10 kHz)	E	E	E	E	-	-	
1.4	Offset "large" (0, +/-168,8 kHz)	E	E	E	E	-	-	
1.5	By-pass RF	E	E	-	-	-	-	
1.6	Sintonia automatica dei canali e dei servizi	E	E	E	E	-	-	
1.7	Sintonia e controllo del singolo canale VHF/UHF	E	E	E	E	-	-	
1.8	Ricezione e demodulazione segnali PAL	O	O	E	E	-	-	Opzionale
1.9	Rimodulazione PAL	R	R	-	-	-	-	Raccomandato
1.10	Filtraggio rumore impulsivo	R	R	R	R	-	-	
2	Decodifica DVB-T							
2.1	Decodifica da DVB-T a Transport Stream massima capacità utile nel TS margine di implementazione prestazione con canale Rice prestazione con canale Rayleigh prestazione con sdi a 0dB lin. dell'rt.guardia	E	E	E	E	- 31,54Mbit/s 3dB 3,5 dB 3,5 dB	- - 2,5 dB -	Fatta eccezione per 64 QAM 5/6, 7/8
2.2	Decodifica 2K ed 8K portanti OFDM	E	E	E	E	-	-	QEF nel modo 64 QAM 2/3
2.3	Decodifica modi non gerarchici	E	E	E	E	-	-	Modulazione, code rate ed intervallo di guardia
2.4	Decodifica costellazioni QPSK, 16QAM, 64 QAM	E	E	E	E	-	-	
2.5	Decodifica intervalli di guardia 1/4, 1/8, 1/16, 1/32	E	E	E	E	-	-	
2.6	Decodifica FEC 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8	E	E	E	E	-	-	
2.7	Decodifica modi gerarchici	O	O	O	O	-	-	
3	Altri front-end DVB							
3.1	Front-end DVB-S (include tuner e dec. satellite)	-	O	-	O	-	-	Si veda DL 25/07/07 n 307
3.2	Front-end DVB-C (include tuner e dec. cavo)	-	O	-	O	-	-	Si veda DL 25/07/07 n 307
4	Sezione MUX, Audio, Video							
4.1	De-multiplicazione MPEG-TS Capacità di decodifica minima	E	E	E	E	* 60 Mbit/s	*	Per compatibilità terrestre, satellite e cavo
4.2	Decodifica video MPEG-2 MP@ML	E	E	E	E	*	*	
4.3	Segnalazione formato immagine (4/3 e 16/9)	E	E	E	E	*	*	via SCART
4.4	Trail. segnale 16/9 in 4/3 (letter box)	R	R	R	R	*	*	
4.5	Decodifica audio MPEG-1, layer II	E	E	E	E	*	*	
4.6	Display o inserimento teletext	E	E	E	E	*	*	
4.7	Display o inserimento sottotitoli teletext	E	E	E	E	*	*	

Num.	Sezione / funzionalità	STB base	STB funz. est.ese	IDTV base	IDTV funz. est.ese	Valori essenziali	Valori raccomandati	Note
5	Interfaccia e CA							
5.1	Ingresso RF	E	E	E	E	-	-	per aggiornamenti SW ed eventuale modem esterno obbligatoria per IDTV
5.2	SCART #1	E	E	E	E	-	-	
5.3	SCART #2	E	E	E	E	-	-	
5.4	Controllo remoto	E	E	E	E	-	-	
5.5	RS 232	E	E	E	E	-	-	
5.6	Audio	E	E	E	E	-	-	
5.7	Decodifica algoritmo c. scamb. "embedded"					-	-	
5.8	Common Interface #1	O	R	R	R	-	-	
5.9	Common Interface #2	O	O	O	O	-	-	
5.10	CAM esterno con card reader	O	O	O	O	-	-	
5.11	Letto smart card #1	O	R	R	R	-	-	
	frequenza clock minima					3,72 MHz	5 MHz	
5.12	Letto smart card #2	O	O	O	O	-	-	
5.13	Interfaccia IEEE 1394	-	O	O	O	-	-	
6	Software e controllo							
6.1	Unità di controllo (host)	E	E	E	E	-	-	tuner, selezione gestione video, audio, sottotitoli e teletext (vedasi funzionalità 4.7 EPG) sono raccomandati standard aperti profilo DTG gi in uso profilo DIGITAG definito
6.2	Processore grafico	E	E	E	E	-	-	
6.3	Software residente programmi	E	E	E	E	-	-	
6.4	Software di navigatore SI (present-need)	E	E	E	E	-	-	
6.5	Possibilità boot-load	E	E	E	E	-	-	
6.6	Software di gestione API	-	R	-	R	-	-	
	MHEG Euro MHEG							
7	Altre sezioni							
7.1	Alimentatore	E	E	-	-	-	-	
7.2	Box	E	E	-	-	-	-	
7.3	Modem	-	R	-	R	-	-	
	velocità trasmissione						4,4 kbit/s	
7.4	Disco rigido	-	O	-	O	-	-	
	dimensione disco -> 2Gbyte							
7.5	Memoria per funzionalità estese	-	R	-	R	-	-	
	dimensione memoria RAM						>4MB	
	dimensione memoria flash						>4MB	
	dimensione memoria video RAM						2MB	

individuazione dei requisiti del servizio

L'obiettivo del presente documento è quello di analizzare le componenti di costo di un *set-top-box* al fine di stimare il prezzo finale all'utente. L'analisi economica del *set-top-box* digitale terrestre ha tenuto conto dei seguenti aspetti:

- i vantaggi economici del digitale;
- i benefici del digitale per l'utente;
- la domanda di tecnologia della famiglia italiana;
- la spesa per tecnologie della famiglia italiana;
- la catena del valore;
- l'economicità dei contenuti;
- l'analisi della capacità produttiva;
- gli scenari e le previsioni di mercato

Tale analisi è stata effettuata attraverso un'indagine tra i costruttori e i distributori di STB con il preciso obiettivo di analizzare la relazione tra le prestazioni e i prezzi dei nuovi terminali e di identificare le caratteristiche minime dei *set-top-box*. In base ai servizi offerti e al comportamento degli utilizzatori, è possibile distinguere due tipologie di *set-top-box*:

1) **SET-TOP-BOX** di base le cui funzionalità essenziali sono:

- ricezione di programmi digitali in chiaro e teletext;
- presentazione dell'offerta in un insieme (attraverso un "navigator");
- possibilità di scelta del canale per l'utente

2) **SET-TOP-BOX** a funzionalità estese le cui funzionalità sono principalmente:

- accesso alla TV a pagamento;
- EPG, Superteletext;

- compatibilità con i servizi multimediali interattivi (commercio elettronico, *home banking*);
- compatibilità con altri mezzi (satellite, cavo);
- registrazioni locali di programmi (TV *anytime*).

1.4 TRANSIZIONE ANALOGICO-DIGITALE

Alla fine degli anni '80 venivano poste le basi per l'introduzione della televisione digitale su tutti gli anelli della catena di diffusione, dalla produzione alla distribuzione dei programmi.

La transizione analogico-digitale coinvolgerà circa 21 milioni di famiglie; i dati di penetrazione delle tecnologie, di fonte Niche Consulting, danno un totale di circa 35 milioni di apparati televisivi (con una media di circa 1,7 apparecchi a famiglia).

Tabella 2

APPARATI/SERVIZI	GIUGNO 1999 %
1° TELEVISORE	96
2° TELEVISORE	51
3° TELEVISORE	13
TELEVIDEO	59
PC	26
1° CELLULARE	53
2° CELLULARE	17
3° CELLULARE	4

L'esperienza maturata nello sviluppo dei servizi digitali di *pay-tv* ha dimostrato che, nonostante l'impiego generalizzato dello standard DVB, che garantisce piena compatibilità nelle trasmissioni in chiaro, l'introduzione di sistemi di controllo di accesso proprietari (Seca, Irdeto,

Viaccess, Nagravisión, ecc.), sui canali satellitari e via cavo, ha stabilito di fatto uno stretto legame di dipendenza fra soluzione tecnologica e servizi offerti, favorendo la proliferazione di decodificatori incompatibili che hanno disorientato l'utenza e penalizzato lo sviluppo del mercato. Gli elementi che caratterizzano questo nuovo scenario si possono così sintetizzare:

- gli operatori *pay-tv* leader sono sempre più gruppi multinazionali a forte capacità di integrazione verticale (News Corp., Canal+, DirecTV/Hughes, ecc.);
- il ruolo degli operatori di telecomunicazioni assume rilevanza sempre maggiore (France Télécom, Telefonica, BT, ecc.);
- i fornitori di contenuti assumono importanza crescente, a causa dell'aumento del costo per l'acquisizione dei diritti (film, sport, ecc.);
- viene premiata la capacità di stringere alleanze internazionali e trasversali.

È prevedibile che il periodo di transizione dalla TV analogica alla TV digitale costituirà una delle fasi più critiche del processo di introduzione della tecnologia numerica.

Il nuovo servizio dovrà essere allocato nelle bande VHF/UHF esistenti, dove un elevato numero di servizi analogici ha portato a una situazione prossima alla saturazione. I problemi relativi alla transizione saranno comunque affrontati da un apposito gruppo, il cui obiettivo sarà quello di suggerire il più velocemente possibile le specifiche di detta transizione. La durata del periodo di transizione dipende, in ultima istanza, dalla velocità con cui i ricevitori digitali si diffondono nel mercato *consumer*.

2. IL MERCATO DIGITALE

2.1 LA DOMANDA DI TECNOLOGIA DELLA FAMIGLIA ITALIANA

Alcune considerazioni sul grado di penetrazione degli apparati tecnologici e sul loro utilizzo nelle case degli italiani possono aiutare a definire il grado di interesse dell'utenza nei confronti della nuova tecnologia digitale. I dati forniti in questo capitolo sono tratti da una serie di indagini svolte dalla Niche Consulting dal 1995 al 1998. Il confronto dei valori assunti nel corso degli anni è utile per valutare l'evoluzione tecnologica delle famiglie.

Tabella 3

1995	1997	1998	Δ '98/'95
Audio/Video			
Impianto HI-FI	45,3%	45,6%	0,6%
VCR	57%	59%	65,9%
11,5%			
Abbonamento			
Tele+	4%	4,3%	5,5%
TV satellite	2,1%	5,9%	8%
376%			
Telecomunicazioni			
Cordless	14,4%	20,3%	40,9%
Segreteria telefonica			
	11,6%	16,7%	18%
55,2%			
Seconda linea telefonica			
	1,2%	1,9%	58,3%
FAX			
	1,8%	3,7%	5,3%
Cellulare	6,9%	25,4%	40%
			294%
			579%

Analisi tecnico economica del ricevitore-decodificatore integrato (IRD) digitale

Informatica

PC	13,6%	23%	24%	74%
Modem		1,6%	5,6%	6,7%
318%				
Lettore CD-ROM		1,7%	11,2%	
14,5%	853%			
Videogiochi	14,7%	8,4%		

Dai risultati dell'analisi è possibile stilare una classifica delle famiglie italiane basata sulla loro dotazione tecnologica e sul loro interesse per le nuove tecnologie.

Per semplicità di consultazione i dati sono stati raccolti in tabella:

Tabella 4

Multimediale	14% (11%)	Caratterizzata da una fase di rincorsa tecnologica. Dotata di tecnologie multimediali per poter svolgere a domicilio parte del proprio lavoro o attività ulteriori (FAX, PC, modem, Internet, telefono cellulare, ecc.). Il trasferimento del lavoro a casa riduce l'interesse per tutte le tecnologie finalizzata a svago e spettacolo (TV, pay TV, antenna satellite, ecc.). Si diverte fuori casa.
Tecnologicamente avanzata	22% (19%)	Dotata di tecnologie quali il telefono cellulare, il VCR ed il PC. Spesso e volentieri sono i figli adulti presenti in famiglia a indirizzare i genitori verso questo "aggiornamento tecnologico" Potenzialmente aperta alle nuove tecnologie.
Tecnologia di base	20% (23%)	Denuncia ancora un ritardo tecnologico, ma potrebbe cambiare le abitudini nel prossimo futuro. Disponibile a utilizzare versioni semplificate di nuove tecnologie e nuovi media.
Tecnologia elementare	44% (47%)	Ferma alle tecnologie elementari (TV, frigorifero, lavatrice, telefono fisso). Tra queste "famiglie senza tecnologia" vi sono i nuclei con un solo componente, spesso anziano e con bassa istruzione. Chiusa verso nuove tecnologie e nuovi media.

La tabella che segue fornisce indicazioni sull'indice di penetrazione di alcuni servizi tecnologici nei segmenti a diversa fascia di reddito in cui può essere suddivisa la popolazione italiana. I dati

sono tratti da un'indagine pubblicata dall'Eurisko nel novembre 1998 e confermano la maggior attenzione delle classi a medio reddito rispetto agli altri segmenti verso questi nuovi sistemi.

Tabella 5

CLASSE DI REDDITO (II)						
	Totale	basso	medio basso	medio	medio alto	alto
Totale campioni	46.819.000 100,0%	4.558.621 9,7%	11.991.350 26,6%	19.009.900 40,6%	6.516.131 13,9%	4.742.992 10,1%
Antenna parabolica	2.114.583 4,5%	124.344 5,9%	373.735 17,7%	992.087 46,9%	308.103 14,6%	316.314 15,0%
PC	10.748.420 23,0%	618.668 5,8%	2.231.776 20,8%	4.947.352 46,0%	1.702.462 15,8%	1.248.169 11,6%
D+ satellite	199.943 0,4	17.971 9,0%	13.104 6,6%	102.827 51,4%	22.822 11,4%	43.219 21,6%
Telepiù terrestre	1.362.840 70,1%	136.867 10,0%	216.504 15,9%	613.665 45,0%	191.559 14,1%	204.245 15,0
Video registratore	32.822.860 70,1%	2.876.746 8,8%	8.255.584 25,2%	13.502.850 41,1%	4.810.044 14,7	3.377.631 10,3%
Internet	1.110.540 2,4%	22.540 2,0%	168.931 15,2	536.630 48,3%	210.984 19,0%	171.456 15,4

(i) percentuali relative al totale assoluto dei campioni; (ii) percentuali relative al totale dei campioni che godono del servizio

2.2 LA SPESA PER TECNOLOGIA DELLA FAMIGLIA ITALIANA

Nella tabella qui di seguito riportata, sono indicati, in ordine decrescente, i valori annuali delle spese sostenute dai nuclei familiari italiani per questo scopo (dati relativi al 1998).

L'analisi ha confermato il crescente interesse per le telecomunicazioni mobili e l'informatica, a scapito della stampa e della televisione. Le conclusioni dell'indagine sono riassumibili in questi punti:

- la domanda si concentra su tecnologie e ser-

vizi a forte tasso di innovazione;

- il modulo tecnologico dominante sul mercato residenziale è l'uso congiunto di informatica e di telefonia mobile;
- nel 1998 la spesa per telecomunicazioni ha superato la spesa per elettricità;
- nel 1998 la spesa per telecomunicazioni mobili ha superato, in alcuni segmenti, la spesa per telecomunicazioni su linea fissa;
- nel 1997 la spesa per informatica ha superato la spesa per l'acquisto di quotidiani e settimanali;
- nel 1999 la spesa per il video discrezionale supererà la spesa per la televisione generalista.

Analisi tecnico economica del ricevitore-decodificatore integrato (IRD) digitale

Tabella 6

	Spesa annua per famiglia	%
Elettricità	1.363.000 Lit.	28,8%
Telefonia fissa	959.000 Lit.	20,3%
Telefonia mobile	643.000 Lit.	13,6%
Informatica	525.000 Lit.	11,1%
Stampa	430.000 Lit.	9,1%
Televisione	414.000 Lit.	8,8%
Video discrezionale	388.000 Lit.	8,2%
Totale	4.720.000 Lit.	100%

Tabella 7

Spesa delle famiglie per apparecchi audiovisivi e servizi ricreativi

	1990	91	92	93	94	95	96
Apparecchi radio/TV							
Articoli ricreativi	33.116	35.94	37.364	36.801	39.858	41.866	43.203
Spettacoli ed altri servizi ricreativi e culturali							
	20.216	21.635	24.272	25.813	26.403	28.862	30.213
Totale spesa	53.332	57.584	61.636	62.614	66.261	70.728	73.416

Fonte ISTAT, valori in miliardi di lire correnti

3. TERMINALE DI RICEZIONE

3.1. LA CATENA DEL VALORE

L'analisi della catena del valore, per i produttori di beni di elettronica di consumo, evidenzia come principale voce quella di costo relativa ai componenti come circuiti integrati e strumentazione. La tendenza decrescente dei prezzi medi dei componenti segue di pari passo la diminuzione dei prezzi di vendita dei prodotti finiti.

Il peso del costo del lavoro, che pure ha un'incidenza significativa, viene mantenuto stabile da misure di ottimizzazione dei fattori di produzione. Esempio di struttura del costo di produzione di un *set-top-box* per la televisione via satellite. La tabella precedente riporta un'ipotesi di ripartizione percentuale del costo nelle sue componenti variabili/fisse e dirette/indirette. Il peso dei materiali è e rimarrà preponderante, considerando che sebbene ci si attenda una riduzione generalizzata del costo della componentistica di base, le prestazioni aggiuntive richiederanno

Tabella 9

Sensitività della catena del valore rispetto ai volumi

	200 k pezzi	300 k pezzi	500 k pezzi	1.000 k pezzi
Acquisti	53%	52%	50%	48%
Costo del lavoro	19%	13%	8%	8%
Ammortamento impianti	1%	1%	1%	3%
Altri costi di produzione/R&D	4%	3.5%	3%	2%
G&A	1.5%	1.5%	1%	1%
Advertising	7%	7%	5.5%	4.5%
Logistica/Distribuzione	1%	1%	1%	1%
Gestione finanziaria	1%	1%	1%	1%
Reddito operativo	-14%	-7%	2.5%	4.5%
Margine del grossista	8%	8%	8%	8%
Margine di distribuzione	19%	19%	19%	19%
TOTALE	100%	100%	100%	100%

maggiori costi in termini di memoria e capacità elaborativa.

3.2 STRUTTURA DISTRIBUTIVA

Il 75-85% dei *set-top-box* satellitari destinati alla ricezione dei programmi a pagamento è a noleggio; per il *set-top-box* digitale terrestre, invece, è ipotizzabile un modello distributivo retail, tipico dei prodotti di elettronica di consumo. Da un'analisi effettuata sui distributori è emersa la distinzione tra due diverse tipologie di distribuzione:

- **Costruttore-Grossista-Installatore-Utente:** destinata, in primo luogo, all'utente che richiede interventi di installazione. Frequente nel caso di televisione digitale via satellite e prevedibilmente significativa (circa 20%, come nel caso inglese) anche nel caso di televisione terrestre.
- **Costruttore-Grande distribuzione-Utente:** è rivolta all'utenza con una competenza tecnologica di base.

La struttura distributiva mercato retail

VOCE	2000 Peso%	2002 Peso%
Costo totale	100.0	100.0
Costi diretti variabili (*)	89.9	90.4
Materiali	71.6	71.5
Manodopera	13.4	13.4
Spedizione	0.1	0.1
Handling & Overcost	0.8	0.9
Royalties	4.5	4.5
Costi indiretti (**)	9.4	9.0
R&D	5.2	4.9
Commerciale	3.6	3.5
G&A	0.6	0.6
Ammortamenti per investimenti (**)	0.7	0.7
Impianti di produzione	0.2	0.2
R&D	0.4	0.4
Commerciale	0.1	0.1

(*) I costi diretti fissi sono stati distribuiti su manodopera, Handling & overcost.
 (**) ipotizzando volumi pari a 500 k nel 2000 e 1,000 k nel 2002.

Analisi tecnico economica del ricevitore-decodificatore integrato (IRD) digitale

All'interno del settore, le diverse formule distributive si caratterizzano per le differenti scelte relative all'assortimento, al personale, alla superficie e alla localizzazione del punto vendita. Ciò rende possibile individuare i seguenti tipi di esercizi:

- **Grandi superfici specializzate:** sono punti di vendita a libero servizio di elevate dimensioni, generalmente ubicati in aree periferiche e lungo importanti vie di transito. L'assortimento merceologico è orientato a soddisfare precise esigenze del consumatore.

In questa tipologia rientra anche il Megastore, formula innovativa di importazione straniera, che si sta rivelando particolarmente adatta alla vendita di prodotti specifici quali dischi, videocassette, libri e articoli sportivi.

La localizzazione privilegia i grandi centri abitativi e i centri commerciali.

- **Grandi superfici non specializzate:** sono strutture di vendita di dimensioni medio-grandi, con una vendita self-service ed un'offerta non specializzata. Localizzate specialmente nei centri storici e in zone periferiche, stanno cominciando a inserirsi anche nei centri commerciali.

- **Negozio tradizionale specializzato:** è la formula distributiva tipica degli operatori aderenti ai gruppi d'acquisto presenti soprattutto nei settori degli elettrodomestici e del tessile.

- **Mercatoni:** sono punti vendita organizzati a catena, caratterizzati da superfici di vendita elevate (5.000-8.000 mq.), preposti alla commercializzazione di prodotti generalmente dell'area casa (elettrodomestici, arredamento, accessori, ecc.) e abbigliamento. Tale formula si differenzia dalle grandi superfici per un minor

grado di specializzazione oltre che per il ricorso a politiche di discount (prodotti di primo prezzo), *lay-out* espositivo ridotto all'essenziale, vendita a libero servizio, assortimento poco profondo e relativamente ampio.

Le politiche di localizzazione privilegiano le zone periferiche di densità abitativa medio-alta, situate lungo le grandi arterie di transito.

- **Centri commerciali:** non costituiscono formule di vendita in senso stretto, ma piuttosto scelte nuove, la cui diffusione è frutto delle modifiche subite dalle città e in particolare della minore disponibilità di spazi all'interno dei centri urbani. I centri commerciali possono essere definiti come un complesso di attività commerciali, para-commerciali, artigianali e di servizi sviluppati e gestiti in modo unitario.

Nell'ultimo biennio il numero di nuove aperture annuali è fortemente diminuito, ma si è assistito alla crescita delle dimensioni medie dei centri.

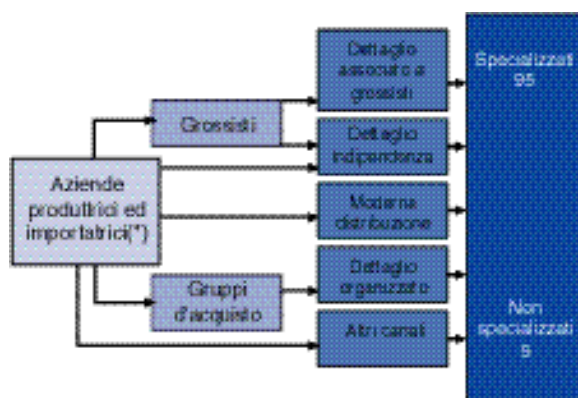
Il prospetto che segue raffigura la struttura distributiva del mercato dell'elettronica di consumo con le percentuali della ripartizione sui vari canali.

3.2.1. Set-top-box satellitare: la struttura distributiva del mercato retail

Oltre a essere commercializzata negli esercizi sopra elencati, la nuova gamma di prodotti introdotta sul mercato con l'avvio della tv digitale via satellite (in particolare *set-top-box* e apparati per la realizzazione di impianti di ricezione), può essere venduta anche presso:

1) **il negozio specializzato in prodotti satellitari:** costituisce una formula innovativa ancora poco

(*) Al netto delle esportazioni



diffusa, ma destinata a espandersi.

I punti di forza di questo canale sono tre:

- l'ampiezza dell'offerta, comprendente anche gli accessori e gli impianti di ricezione (forte collegamento con il mondo dell'installazione);
- l'assistenza post-vendita;
- la vendita complementare di abbonamenti.

2) **l'installatore**: si tratta dell'unico soggetto attualmente in grado di assistere il cliente in tutte le fasi dell'acquisto. Il suo ruolo è tanto più importante negli impianti centralizzati; in tal caso, oltre a provvedere alle installazioni degli apparati d'antenna condominiali, è anche il fornitore di set-top box.

Dell'universo degli installatori fanno parte oltre 14,000 operatori, dei quali circa 4,000 hanno seguito corsi di alta specializzazione professionale.

Tabella 11

	2000 struttura	2000 ricarico	2000 struttura	2000 ricarico
Costo al distributore (dal produttore)	100	10-15%	100	10-15%
Costo al grossista (dal distributore)	110-115	15-18%	(*)	
Costo al dettagliante/Antennista	126-138	13-18%	110-115	16-18%
Prezzo (Iva 20% esclusa)	143-160	20%	128-136	20%
Prezzo di vendita (Iva 20% inclusa)	171-192		153-163	

(*) A partire dal 2001 le vendite si effettueranno sempre più nelle Grandi superfici specializzate con conseguente "salto" di un anello della catena distributiva.

L'importanza del canale si riassume in alcune stime che evidenziano come la quota di terminali facenti parte di grandi impianti centralizzati passerà dall'attuale 8% ad oltre il 40% nel 2005.

Occorre rilevare che attualmente i tre quarti del mercato retail dei *set-top-box* è appannaggio delle categorie "specializzate": negozi di impianti satellitari, grossisti e distributori. L'importanza di questi canali, pur attenuandosi nel tempo, permarrà ancora per alcuni anni.

Il prospetto sottostante mostra come il prezzo finale all'utente subisca una maggiorazione del 50% (+ Iva al 20%) rispetto al prezzo applicato dal produttore al distributore. All'interno della struttura distributiva vi possono essere altri intermediari, tra i quali viene ripartita la spesa.

3.2.2 Set-top-box terrestre:

la struttura distributiva mercato retail

Il nuovo *set-top box* terrestre sarà "di basso profilo" (*zapping machine*) e sarà venduto principalmente nelle Grandi superfici specializzate; il guadagno, per l'installatore, deriverà essenzialmente dalla prestazione d'opera fornita nei condomini dove saranno richieste attività di miglioramento per la ricezione dei canali digitali terrestri. Il prospetto sottostante mostra indicativamente come il prezzo finale all'utente – al

Analisi tecnico economica del ricevitore-decodificatore integrato (IRD) digitale

netto di Iva - subisca una maggiorazione del 30%, rispetto al prezzo applicato dal produttore al distributore.

Il minor ricarico sull'utente, inferiore del 20% rispetto a quello del *set-top-box* satellitare, è dovuto principalmente al più basso livello tecnologico dell'apparato (ricevitore base).

Tabella 12

	2002 struttura	2002 ricarico
Costo al distributore (dal produttore)	100	10-12%
Costo all'esercizio (Grande superficie specializzata)	110-115	15-18%
Prezzo (Iva 20% esclusa)	126-132	20%
Prezzo di vendita (Iva 20% inclusa)	152-159	

Il mercato dei ricevitori in locazione: ipotesi di costo per gli operatori

Come accennato in precedenza, il modello distributivo più diffuso per il *set-top-box* satellitare è il noleggio. Si tratta di una scelta commerciale che incide in misura rilevante sull'operatore, che deve puntare a valori di *break-even* sempre più "ravvicinati". Considerando il flusso finanziario medio di un operatore, il *break-even* viene raggiunto ogni 4-5 anni.

3.3 Stime di costo dei *set-top-box*

Per poter usufruire dei servizi di televisione digitale, oltre che di un antenna parabolica, l'utente dovrà dotarsi di un *set-top-box* per la decodifica dei segnali digitali. Si tratta dell'investimento più consistente, rappresentato da una

scatola "esterna" ai televisori analogici o incorporata ai televisori digitali di nuova concezione (IDTV), attualmente in vendita al costo di circa 3.000.000 di lire.

In una politica di diffusione della TV digitale terrestre, il prezzo del *set-top-box* è un fattore determinante. Esso deve infatti essere competitivo con i prezzi applicati ai decoder per la TV via satellite o via cavo. Purtroppo, la tecnologia di un ricevitore terrestre è più complessa, per cui il relativo costo, a parità di caratteristiche, non potrà, almeno all'inizio, essere inferiore a quello degli altri decoder.

Oltre a soddisfare le esigenze del mercato nazionale, le caratteristiche di un decoder digitale terrestre dovrebbero tener conto delle necessità del mercato europeo. Ciò favorirebbe l'esportazione all'estero e garantirebbe al consumatore italiano tutti i vantaggi di maggiori economie di scala.

Gli standard promossi dal DVB sono nati come standard *market driven*, a testimonianza del fatto che il Consorzio DVB, che ha posto le basi per l'introduzione della nuova TV digitale, ha ritenuto strategico definire anzitutto i requisiti commerciali dei nuovi servizi.

L'avvio delle trasmissioni digitali nel Regno Unito ha confermato la bontà delle scelte operate dal DVB e ha evidenziato l'importanza di un terminale di ricezione flessibile, in grado di adattarsi alle caratteristiche del servizio, sia esso *free* o *pay*, e alle richieste degli utenti segmentate in fasce diverse (acquisto/noleggio), in funzione della capacità di spesa e della familiarità

zione della capacità di spesa e della familiarità con l'informatica e la tecnologia digitale.

Costo STB Base (out of plant)

- Costo di produzione al 2000: Lire 260.000/290.000
- Costo di produzione al 2002: Lire 235.000/210.000
- Costo di produzione al 2007: Lire 140.000/125.000

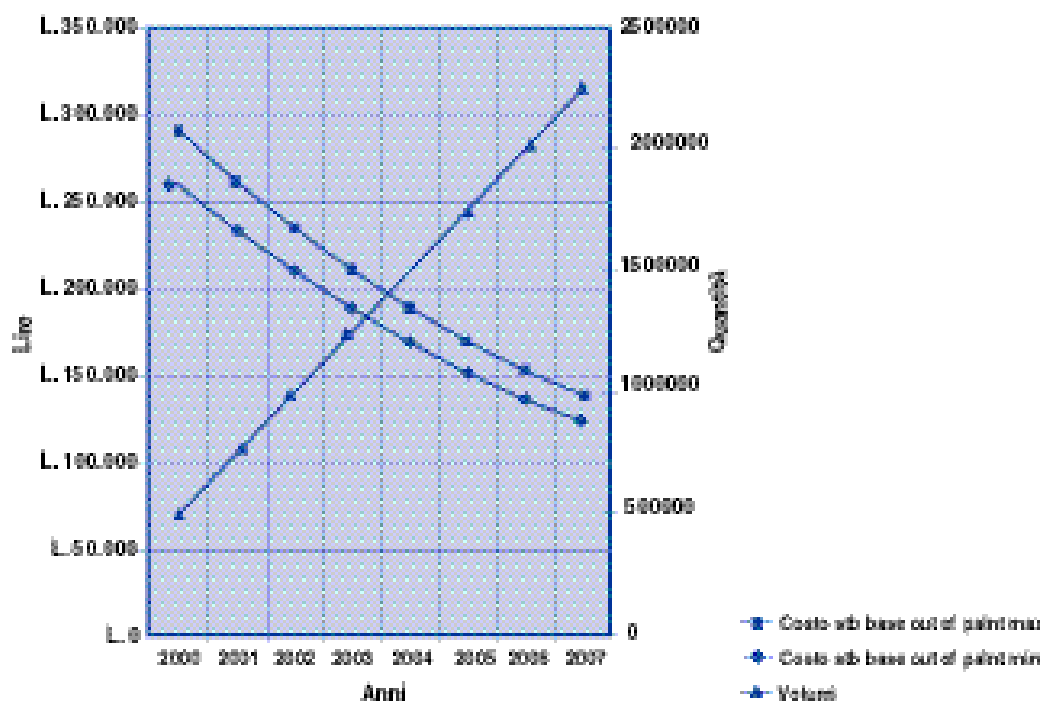
- Decrescita annua del 10%
- Volumi previsti per costruttore nel 2000 (base europea): 100.000/500.000 di unità
- Volumi previsti per costruttore nel 2002 (base europea) 500.000/2.000.000 di unità

Prezzo set-top-box con funzionalità estese

Prezzo set-top-box con funzionalità estese

- il *set-top-box* a funzionalità estese, rispetto a quello base, evidenzia un costo di produzione tra 350 mila e 700 mila lire;
- sarà possibile realizzare economie di scala dell'ordine del 10% annuo (anno 2000-2005);
- i *set-top-box* con funzionalità estese offriranno prestazioni crescenti e l'economia di scala si tradurrà soprattutto nello sviluppo di applicazioni finalizzate al commercio elettronico, all'interattività, anche di basso livello (Teletext avanza-

Figura 3 Costo volumi out of plant



Analisi tecnico economica del ricevitore-decodificatore integrato (IRD) digitale

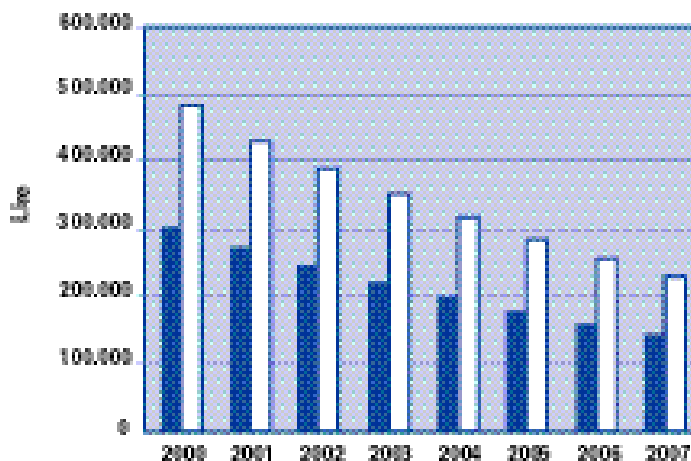
La figura della pagina precedente mostra chiaramente una stima di costo (min. e max.) tra 260.000 e 290.000 lire.

Tale stima è condizionata dal numero di *set-top-box* commercializzati (pure evidenziati in figura).

Prezzo set-top-box base

Prezzo di vendita al pubblico nel 2000	Lire 420.000/470.000	(IVA inclusa al 20%)
Prezzo di vendita al pubblico nel 2002	Lire 340.000/380.000	(IVA inclusa al 20%)
Prezzo di vendita al pubblico nel 2007	Lire 200.000/230.000	(IVA inclusa al 20%)
Economie di scala nell'ordine del 10% annuo (anno 2000-2005).		
Volumi previsti per costruttore nel 2000 (base europea)	100.000/500.000 di unità	
Volumi previsti per costruttore nel 2002 (base europea)	500.000/2.000.000 di unità	

Fig.4 Prezzo STB IVA inclusa



to con memorizzazione locale di molte pagine anche con grafica evoluta), ai servizi di *pay-tv* e PPV, e al potenziamento delle capacità di memorizzazione locale dei programmi.

Le funzioni raccomandate e/o opzionali sono essenzialmente:

- accesso alla TV a pagamento;
- EPG, Superteletext;
- interattività locale, commercio elettronico, *home banking*, via di ritorno;

me banking, via di ritorno;

- compatibilità con altri mezzi (es. satelliti, cavo anche condominiale);
- registrazioni locali di programmi (TV *anytime*). Tali funzionalità verranno implementate dai costruttori secondo soluzioni originali.

Nella tabella di seguito riportata sono indicati i costi di massima delle singole funzionalità estese, non essendo possibile indicare il costo complessivo.

Le stime proposte hanno validità nel breve periodo (2000-2002), ma possono subire riduzioni limitate nel tempo data la personalizzazione dei modelli nell'ambito di un mercato europeo.

Tabella 13

Conditional Access	30.000 ÷ 200.000
Servizi interattivi (modem)	10.000 ÷ 25.000
Compatibilità front-end	30.000 ÷ 35.000
Registrazione locale	150.000 ÷ 200.000

Entrambi i tipi di *set-top-box* devono comunque avere un prezzo contenuto, poiché la spesa che il cliente deve sostenere, rappresenta il principale vincolo alla rapida diffusione del servizio TV digitale terrestre (DVB-T), insieme alla limitata offerta televisiva da parte degli operatori,.

I costruttori considerano altresì un vantaggio competitivo la diversificazione dei modelli soprattutto nelle funzioni/prestazioni che si basano sulla varietà delle interfacce oltre che sulla capacità di memoria.

Conclusioni

3.4 CONCLUSIONI

Gli studi condotti hanno evidenziato che un'ampia offerta di *set-top-box* costituisce la condicio sine qua non del successo del DVB-T.

Per i consumatori sono fattori determinanti:

- il prezzo del *set-top-box* e il servizio offerto;
- la semplicità d'uso;
- l'eventuale utilizzo di un unico telecomando in grado di controllare i diversi apparati elettronici.

160

I costruttori di decoder ritengono che, per i due diversi tipi di *set-top-box*, i prezzi potranno divergere anche in modo consistente:


- Il **set-top-box** base offrirà **prestazioni costanti** e l'economia di scala determinerà una riduzione nei costi di produzione e nei prezzi per l'utente. La riduzione è stimabile in circa il 10% annuo (15% annue per l'IDTV) almeno per i prossimi 5 anni a partire dal 2000. (La dinamica dei prezzi si rifarebbe al "modello telefono cellulare").
- Il **set-top-box a funzionalità estese** offrirà **prestazioni crescenti** e l'economia di scala si tradurrà soprattutto nello sviluppo di applicazioni di commercio elettronico, nel potenziamento dell'interattività anche di basso livello (Teletext avanzato con memorizzazione locale di molte pagine anche con grafica evoluta), nell'implementazione dei servizi di *pay tv* e *pay per view* e nel potenziamento delle capacità di memorizzazione locale dei programmi. (dinamica di prezzo "modello pc").

Poiché i costruttori di decoder ragionano prevalentemente in termini di mercato europeo, ogni modifica apportata agli apparati destinati ai consumatori italiani, che in qualche caso è indispensabile (per motivi di banda VHF o UHF, per esempio), può avere conseguenze sostanziali sui costi perché riduce l'economia di scala. Alcuni costruttori ritengono inoltre che non sia economicamente vantaggioso effettuare la progettazione e l'*housing* a prezzi contenuti per volumi di commercializzazione inferiore a 100.000 unità/anno. Nel corso dell'analisi condotta, è emerso che la fascia di utenza più sensibile alle nuove tecnologie (l'informatica e le telecomunicazioni mobili) e, quindi, più propensa all'acquisto, è quella definita "famiglia multimediale", posizionata nella fascia media di reddito.

Le ricerche hanno evidenziato inoltre che la possibilità di accedere agli altri segmenti di popolazione è legata, per la tv digitale terrestre, a due requisiti essenziali del ricevitore d'utente: la semplicità di utilizzo e un prezzo di vendita il più contenuto possibile.

Nell'analisi dei costi per l'utenza, il numero delle variabili in gioco rende difficile fornire dei numeri precisi; si è tentato di individuare delle utenze "tipiche" e per queste sono stati riportati i costi medi, a valori attuali, del passaggio al digitale.

In particolare, si è distinto l'utente singolo (abitazione mono-familiare) dall'utenza collettiva (edifici dotati di impianto SmaTv), il servizio gratuito dal servizio pay, la tv digitale terrestre da quella satellitare. Le voci che formano la spesa totale per l'utente sono "di impianto" (da realizzare nuovo o comunque da "bonificare"),



per apparati (ricevitore) e per l'eventuale abbonamento. Il costo orientativo del decoder, così come risulta dalle indagini di mercato condotte, è di circa 400 mila lire.

Per l'utente è ipotizzabile inoltre la riduzione dell'aliquota IVA (attualmente al 20%) o un

contributo/sovvenzione per l'acquisto del *set-top-box*.

Un opportuno mix dei due provvedimenti fiscali potrebbe incentivare un mercato che deve crescere, vista l'evoluzione in corso, soprattutto nel ramo software.

Bibliografia

DVB A 011

Common scrambling algorithm. DVB Blue Book A011.

DVB TM 1631

Guidelines for the use of DVB-SIS specification network independent. Protocols for interactive services. Draft D Internal Document of the Technical Module of the European DVB Project TM 1631 rev. 1.

DVB TM 1659

Draft specification for data broadcasting in Digital Video Broadcasting (DVB) systems. Internal document of the technical module TM of the European DVB Project TM 1659.

EN 50 049-1

Domestic and similar electronic equipment interconnection requirements: peritelevision connector

EN 50 083-9

Interfaces for CATV/SMATV headends and similar professional equipment.

prEN 50 201

Interfaces for DVB-IRD. Proposed European Norm

EN 50 221

Common interface for conditional access and other digital video broadcasting decoder applications.

prEN 61 319-1(DiSEqC)

Interconnections of satellite receiving equipment. Part 1: Europe.

EN 300 744

Digital broadcasting systems for television: sound and data services. Framing structure channel coding and modulation for Digital Terrestrial Television (DTT).

ETR 154

Digital Video Broadcasting (DVB): implementation guidelines for the use of MPEG-2 systems video and audio in satellite cable and terrestrial broadcasting applications. ETSI.

ETR 162

Digital broadcasting systems for television: sound and data services. Allocation of Service Information (SI) codes for Digital Video Broadcasting (DVB) systems. ETSI.

ETR 211

Digital broadcasting systems for television: sound and data services. Guidelines on the implementation and usage of DVB service information. ETSI

ETR 289

Digital Video Broadcasting (DVB): support for use of scrambling and conditional access within digital broadcasting systems. ETSI.

ETR 290

Digital Video Broadcasting (DVB): measurement guidelines for DVB systems. ETSI. NorDig 1.2

ETS 300 421

Digital Video Broadcasting (DVB): digital broadcasting systems for television sound and data services. Framing structure channel coding and modulation for 11/12 GHz satellite services. ETSI.

ETS 300 429

Digital Video Broadcasting (DVB): digital broadcasting systems for television sound and data services. Framing structure, channel coding and modulation for cable systems. ETSI.

ETS 300 468

Digital Video Broadcasting (DVB): digital broadcasting systems for television sound and data services: specification for Service Information (SI) in Digital Video Broadcasting (DVB) systems (Edition 2). ETSI.

ETS 300 472

Digital Video Broadcasting (DVB): Digital Broadcasting Systems for Television Sound and Data Services; Specification for Conveying ITU-R System B Teletext in Digital Video Broadcasting (DVB) Bitstreams. European Telecommunications Stan-

dards Institute ETSI.

ETS 300 743

Digital Video Broadcasting (DVB): DVB Subtitling Systems. European Telecommunications Standards Institute ETSI 20 ETS 300 744 *Digital Video Broadcasting (DVB); DVB Framing structure channel coding and modulation for digital terrestrial television.* European Telecommunications Standards Institute ETSI.

prETS 300 800

Digital Video Broadcasting (DVB); Interaction channel for Cable TV distribution systems(CATV) European Telecommunications Standards Institute ETSI.

ETS 300 801

Digital Video Broadcasting (DVB); DVB interaction channel through the Public Switched Telecommunications Network (PSTN)/Integrated Services Digital Network (ISDN). European Telecommunications Standards Institute ETSI.

prETS 300 802

Digital Video Broadcasting (DVB); Network Independent Protocols for DVB Interactive Services. European Telecommunications Standards Institute ETSI.

IEC 48B(Sec)316

Detail specification for circular connectors for low frequency audio applications such as audio and associated sound equipment (Cinch)

IEC 169-2

part 2: Radio Frequency (RF) connectors

Part 2: RFcoaxial matched connectors

IEC 1883

Digital Interface for Consumer Electronic Audio/Video equipment Draft V2.1 standards for AV interface over IEEE 1394

IEEE 1394

Standard for a high performance serial bus

(IEEE1 Standard 1394-1995)

ISO 13818 - 1

Information Technology - Generic Coding of Moving Pictures and Associated Audio Information. Part 1: Systems. ISO/IEC International Standard IS 13818. NorDig 1.2

ISO 13818 - 2

Information Technology - Generic Coding of Moving Pictures and Associated Audio Information. Part 2: Video. ISO/IEC International Standard IS 13818.

ISO 13818 - 3

Information Technology - Generic Coding of Moving Pictures and Associated Audio Information. Part 3: Audio. ISO/IEC International Standard IS 13818.

ISO 13818 - 6

Information Technology - Generic Coding of Moving Pictures and Associated Audio Information. Part 6: Extension for Digital Storage Media Command and Control. ISO/IEC International Standard IS 13818.

ISO/IEC 13522-5

Information Technology - Coding of multimedia and hypermedia information-Part 5: Support for base-level applications.

ISO 7816

1-3 Identification cards - Integrated circuit cards with contacts Parts 1-3. ISO/IEC International Standard IS 7816.

ITU/R Report 624-4

Characteristics of Television Systems

ITU/T-V32bis

V32bis modem

ITU/T-V42

V42 modem

PCMCIA/PCMCIA

PC Card Standard release 2.1. Personal Computer Memory Card International Association